



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA  
DE MANABÍ**

**MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**INGENIERIA AGRÍCOLA**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AGRÍCOLA**

**Tema:**

**EFEECTO DEL BIOL ENRIQUECIDO CON BACTERIAS  
ACIDOLÁCTICAS EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE  
MANÍ (*Arachis hipogaea* L.) ESPAM – MFL. 2011**

**Autores:**

**ELICIO GREGORIO ALCÍVAR SUÁREZ**

**FLOR MARIA PÁRRAGA PALACIOS**

**Tutor:**

**ING. ÁNGEL M. GUZMAN CEDEÑO, Mg. As**

**Calceta, marzo 2012**

## DECLARACIÓN

Elicio Gregorio Alcívar Suárez y Flor María Párraga Palacios, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual de este trabajo a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

---

Tlgo. Elicio Gregorio Alcívar Suárez

---

Tlgo. Flor María Párraga Palacios

## CERTIFICACIÓN

Ing. Ángel Guzmán Cedeño certifica haber tutelado la tesis titulada **“EFECTO DEL BIOL ENRIQUECIDO CON BACTERIAS ACIDOLÁCTICAS EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE MANÍ (*Arachis hipogaea* L.) ESPAM – MFL. 2011”** que ha sido desarrollada por Elicio Gregorio Alcívar Suárez y Flor María Párraga Palacios, previa la obtención del Título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**Ing. Ángel Guzmán Cedeño**  
**TUTOR DE TESIS**

## APROBACIÓN

Los suscritos, miembros del tribunal correspondiente, declaran haber APROBADO la tesis titulada, “**EFEECTO DEL BIOL ENRIQUECIDO CON BACTERIAS ACIDOLÁCTICAS EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE MANÍ (*Arachis hipogaea* L.) ESPAM - MFL 2011**”, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Elicio Gregorio Alcívar Suárez y Flor María Párraga Palacios, previa la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

Ing. Jesús Chavarría Párraga

**MIEMBRO**

---

Ing. Mario López Vera

**MIEMBRO**

---

Ing. Luis Enrique Párraga Muñoz

**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradecemos primeramente al Ing. Leonardo Félix López rector de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por haber abierto las puertas del aprendizaje, por facilitar el ingreso a los campos del saber ya que gracias a nuestra dedicación y esfuerzo hemos logrado tan anhelada meta.

Al Director de la carrera de Ingeniería Agrícola, Ing. Lenin Vera Montenegro, por su disposición, de manera oportuna durante el desarrollo de esta investigación.

Al Director de Tesis, Ing. Ángel Guzmán Cedeño, por haber asumido la responsabilidad de guiarnos en este paso trascendental de gran importancia en nuestra vida profesional no solo como tutor si no como un amigo que siempre nos colaboró en las buenas y las malas.

A los señores Ingenieros Miembros del Tribunal de Tesis de la carrera de Ingeniería Agrícola de Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por su colaboración en este trabajo.

A nuestros padres por su apoyo moral y económico que permitieron el éxito de nuestro trabajo de tesis.

A nuestros compañeros de carrera de Ing. Agrícola que directa y/o indirectamente influyeron en la realización de este proyecto.

A los catedráticos de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, carrera de Ingeniería Agrícola, por contribuir con sus enseñanzas para nuestra formación como profesional íntegro.

## DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, buena salud, por acompañarme siempre y por darme las fuerzas necesarias para lograr mis más anhelados sueños.

Con mucho cariño y amor a mis padres; Elicio Gelacio Alcívar y Dolores Monserrate Suarez dos seres maravillosos y extraordinarios por apoyarme en el transcurso de mi vida e impulsarme a conseguir logros importantes en mi vida.

A mis hermanos Naida, Gelacio y Guisela, con quienes hemos compartido buenos y malos momentos, para que no desmayen en alcanzar sus metas que con predisposición y esfuerzo todo se logra.

A mis familiares y seres queridos por brindarme su apoyo y confianza para lograr este objetivo.

Autor

Tlgo. Elicio Gregorio Alcívar Suárez

## DEDICATORIA

A mi Señor Jesús, quien me dio la fe, la fortaleza, la salud por permitirme estar en este mundo y por darme la esperanza para terminar este trabajo.

Con mucho amor a mis padres Ángel Iván Párraga y Ana Isabel Palacios, quienes me enseñaron desde pequeña a luchar para alcanzar mis metas, por su apoyo incondicional en mi vida por su comprensión y ayuda en buenos y malos momentos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio seres de gran ejemplo y ganas de imitar, mí triunfo es el de ustedes, ¡los amo!

Con cariño a mi esposo Luis Fernando Plaza por contribuir en mi empeño con su paciencia y comprensión, me ha brindado su amor, su cariño, su estímulo y sobre todo ha sido un gran apoyo en mi vida.

A mis hermanos Germán y Martha con quienes he vivido momentos inolvidables que les sirva de gran ejemplo y no desmayen por alcanzar sus objetivos. A mis abuelitos, muy especial a Zoila y Joel por su fraternidad sus gratos consejos y por ser un pilar primordial en mi vida.

A mis suegros Lcdo. Félix Plaza y Mariana Avellán por brindarme su apoyo constantemente. A mis tios/as y demás seres queridos por haberme brindado de una u otra forma su apoyo incondicional.

Autor  
Tlgo. Flor María Párraga Palacios

## CONTENIDO

DECLARACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
APROBACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO.....	viii
RESUMEN.....	xi
SUMMARY.....	xii
I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.4. Hipótesis.....	4
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Biol.....	5
2.2. Bacterias acidolácticas.....	13
2.3. Generalidades del cultivo de maní.....	16
2.4. Agroecología del cultivo.....	19
2.5. Sistema de Producción.....	20
2.6. Características del material genético a utilizar.....	22
III. DISEÑO METODOLÓGICO.....	24
3.1. Ubicación.....	24
3.2. Características agroclimáticas y pedológicas.....	24
3.3. Factores en estudio.....	25
3.4. Niveles en estudio.....	25
3.5. Tratamientos.....	25
3.6. Características de la unidad experimental.....	26
3.7. Delineamiento experimental.....	26
3.8. Manejo del experimento.....	28

3.9.	Datos tomados y métodos de evaluación.....	31
IV.	RESULTADOS.....	34
4.1.	Análisis químico y microbiológico del biol.....	34
4.2.	Variables agronómicas.....	35
4.3.	Variables complementarias.....	40
4.4.	Análisis económico.....	41
4.5.	Hipótesis.....	43
V.	DISCUSIÓN.....	44
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	48
	ANEXOS.....	52

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 02.01.</b> Composición bioquímica del biol proveniente de estiércol vacuno.....	8
<b>Cuadro 02.02.</b> Formas de aplicación.....	12
<b>Cuadro 03.01.</b> Tratamientos para el ensayo experimental “Efecto del biol enriquecido con BAL en la productividad del cultivo de maní.”.....	25
<b>Cuadro 04.01.</b> Resultados de los análisis químico y microbiológico del biol enriquecido y biol común del ensayo “Efecto del biol enriquecido con BAL en la productividad del cultivo de maní ( <i>Arachis hipogaea</i> L.).ESPAM2012.....	35
<b>Cuadro 04.02.</b> Valores promedios de las variables estudiadas en el ensayo experimental. “Efecto del biol enriquecido con BAL en la productividad del cultivo de maní ( <i>Arachis hipogaea</i> L.)ESPAM 2012.....	39
<b>Cuadro 04.03</b> “Efecto del biol enriquecido con BAL en la productividad del cultivo de maní ( <i>Arachis hipogaea</i> L) ESPAM, MFL-2012”.....	40
<b>Cuadro 04.04.</b> Relacion cáscara semilla.....	41
<b>Cuadro 04.05.:</b> Calculo de presupuesto parcial de los tratamientos.	42
<b>Cuadro 04.06.</b> Análisis de dominancia.....	42
<b>Cuadro 04.07.</b> Análisis de retorno marginal.....	42

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la época lluviosa del año 2011 con el propósito de estudiar el efecto de la aplicación de biol enriquecido sobre la productividad de la variedad de maní rosita INIAP – 381; los factores en estudio fueron, porcentaje de dilución (10% y 20%) y frecuencias de aplicación (7, 15 y 21 días). Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones y ocho tratamientos incluidos testigos con arreglo bifactorial aditivo ( $A \times B + 2$ ), para el análisis estadístico las variables fueron sometidas a la comprobación de medias de Tukey al 0.05% de probabilidad de error y el análisis económico fue el establecido por el CIMMYT de cuyas áreas útiles se obtuvo información para evaluar variables de productividad (estadísticas). En cuanto al análisis químico y microbiológico del biol enriquecido con BAL ayudan a descomponer la materia orgánica y la inhibición de microorganismos patógenos. Respecto a las variables evaluadas estadísticamente no presentaron diferencias significativas en las fuentes de variación estudiadas; sin embargo en la variable de rendimiento (peso total de semillas), el tratamiento Dilución al 20% + Frecuencia de 21 días presentó numéricamente el mayor promedio de producción (2083.17 kg/ha) en comparación de la frecuencia de 7 y 15 días que tuvieron rendimientos de 1935.34 y 1790.05 kg/ha respectivamente. Desde el punto de vista económico el T2 (biol común al 10% de dilución frecuencia 15 días) resultó la mejor alternativa por tener la mayor tasa de retorno marginal (170.21%) debido a la variación de los costos de cada tratamiento.

## SUMMARY

This research was realized in the rainy season of 2011 with the purpose of studying the effect of the application of biol enriched on the productivity of groundnut variety INIAP Rosita - 381; the factors were evaluated were dilution rate (10% and 20%) and application frequency (7, 15 and 21 days). The design used was a randomized complete block with four replications and eight treatments including witnesses under bivariate additive ( $A \times B + 2$ ), statistical analysis variables were subjected to the test of Tukey at 5% probabilities of error and economic analysis was established by CIMMYT the useful areas was obtained information to evaluate productivity variables (statistics). Besides for chemical and microbiological analysis of BAL with biol-enriched and common boil, first presented favorable levels of microorganisms and high values of minerals compared with the second which indicates that the BAL help break down organic matter and inhibition of pathogenic microorganisms. Regarding the variables evaluated statically they didn't show different significance in the treatments studied; however, in the performance variable (total seed weight), treatment dilution to 20% + rate of 21 days showed numerically higher average yield (2083.17 kg ha) compared the frequency of 7 and 15 days were 1935.34 and 1790.05 yields kg ha respectively. Regarding the economic analysis, witnesses two (biol 10% and rate of 15 days) was the best alternative economic with 170.21% of marginal rate of return due of variability of treatments costs.

## I. ANTECEDENTES

El cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) tiene gran importancia en la alimentación humana, tanto por su alto contenido de proteínas (30%), así como del aceite que contiene en la semilla (48%), sumado a la creciente demanda del mercado nacional como internacional por parte de las industrias fabricantes de grasas y otros derivados, por las propiedades oleaginosas que posee.

En Ecuador de acuerdo al tercer censo agropecuario realizado en el año 2001, se siembran alrededor de 12086 hectáreas (ha), de las cuales corresponden a Manabí cerca del 50%, donde es cultivado por pequeños agricultores, constituyéndose en una parte fundamental de la seguridad alimentaria de la población rural de esta zona. Manabí produce 18000 toneladas (t) de maní al año, y demanda únicamente 5000 t., por lo que buena parte de la producción abastece el mercado nacional. MAGAP. (2009).

Continúa manifestando que éste tipo de cultivo requiere de muchas prácticas y una de ellas es la fertilización apropiada, para alcanzar mayor producción. Las tecnologías que se presentan en la actualidad es la utilización de abonos orgánicos como es el biol lo cual consiste en aplicar el mismo sistema que usa la naturaleza para mantener la vida: el reciclaje de nutrientes.

Restrepo, J. (2007) manifiesta que las cantidades de biol aplicadas en los cultivos son relacionadas directamente con las necesidades específicas de nutrimentos que el cultivar exige en cada momento o etapa de su desarrollo (pre-floración, floración, fructificación, postcosecha, desarrollo vegetativo, vivero y semillas, etc.).

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la provincia de Manabí, donde se cultiva maní en forma tradicional los rendimientos son variables, especialmente porque muchos agricultores no disponen de un programa de fertilización y además reciclan su propio material de

siembra. El maní es el segundo rubro de importancia en Manabí, con alrededor de 6000 ha labradas. Revista Scandalo. (2009). La producción de maní en los últimos años es aproximadamente de 28.34 qq (quintales) por ha. El Diario. (2010).

Para Restrepo, J. (2007), tanto la aplicación, como la dosificación de los bioles al cultivo y al suelo, y la frecuencia de los mismos, están determinados por las respuestas que se van observando directamente en los cultivos en el transcurso de todas las prácticas que se introduzcan, por lo tanto, un mayor o menor grado de dependencia, está en muchos casos, más relacionado con la habilidad en el manejo de los cultivos y del suelo.

Por eso es fundamental contar con un programa de fertilización, siendo la alternativa el uso de fertilizante orgánico que protejan y desarrollen la vida de los microorganismos y mejoren la estructura del suelo, es decir dar vida al suelo.

Frente a estos problemas nos hemos propuesto realizar el siguiente trabajo de investigación que ayude al agricultor con una nueva tecnología en la producción del cultivo de maní.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Actualmente se presenta en el mundo una tendencia a la producción y consumo de alimentos obtenidos de manera limpia, es decir sin el uso de pesticidas y fertilizantes de síntesis. La producción orgánica de alimentos es una alternativa que beneficia tanto a productores como a consumidores, los primeros se ven beneficiados porque en sus fincas se elimina la contaminación del suelo, del agua y del aire, lo que alarga considerablemente la vida económica de los mismos y la rentabilidad de la propiedad. Los consumidores se ven beneficiados en el sentido que tienen la seguridad de consumir un producto 100% natural, libre de químicos de síntesis, saludables y de alto valor nutritivo.

Casi todos los químicos provocan un alto grado de oxidación y contaminan cualquier ambiente, solo la producción de antioxidantes fracciona los productos químicos y así provoca una transformación natural y no causa la producción de sustancias patógenas. Los microorganismos efectivos como las bacterias acidolácticas (BAL) tienen la habilidad de partir estos químicos sintéticos en un tiempo relativamente corto (según el grado de la contaminación) pues amortizan los residuos químicos de las tierras y subsuelos. Rolli, U. (2007).

La utilización de biol en la planta es beneficioso dependiendo la dosis y frecuencia de aplicación en la producción, ya que favorece al enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), actúa sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de las cosechas. Gomero, O. y Velásquez, A. (2000).

El uso del biol enriquecido, considerados así por la incorporación adicional de minerales y microorganismos, aplicados tanto al follaje de los cultivos como al suelo, favorece el desarrollo vegetativo y el incremento de la producción de los mismos. El rendimiento de los cultivos tiende a ser mayor a medida que se incrementan las dosis de biol al follaje. Duicela, L. *et al* (2003).

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

- Incrementar la productividad del cultivo de maní mediante la aplicación del biol enriquecido con BAL.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar el porcentaje de dilución de biol que incremente la productividad en el cultivo de maní.

- Establecer la frecuencia de aplicación de biol que incremente la productividad en el cultivo de maní.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

#### **1.4 HIPÓTESIS**

- El mayor porcentaje de dilución y frecuencia de aplicación del biol enriquecido con BAL mejorará la productividad del cultivo de maní variedad rosita INIAP 381.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. BIOL

El biol es el afluente líquido que se descarga de un digestor como resultado de la descomposición anaeróbica o biodigestión de materia orgánica (estiércol de animales de granja y leguminosas), el cual aparece como residuo líquido sobrenadante resultantes de la fermentación metanogénica de los desechos orgánicos. Moreno, W. (2007).

El mismo autor manifiesta que, este término ampliamente aceptado por la Red Latinoamericana de Energías Alternativas, es un fitoestimulante, debido a su composición orgánica, rica en fitohormonas promotoras activas que estimulan el desarrollo, el aumento y fortalecimiento de la base radicular, el follaje, mejora la tasa fotosintética, la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas. Su acción sinérgica se traduce en aumentos significativos de las cosechas a bajos costos. Sirve para las siguientes actividades agronómicas.

- Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas.
- Es un abono orgánico que no contamina suelo, agua, aire ni los productos obtenidos de las plantas.
- Es de bajo costo, se produce en la misma parcela y emplea los recursos locales.
- Se logran incrementos de hasta el 30% en la producción de los cultivos sin emplear fertilizantes químicos.
- Acción sobre la floración
- Acción sobre el follaje
- Enraizamiento
- Activador de semillas
- El 92% de la cosecha depende de la actividad fotosintética y el 8% de los nutrimentos que la planta extrae del suelo.

Los biofertilizantes enriquecidos contienen mayor variedad de elementos nutritivos, si se compara con los comerciales, por ejemplo se pueden encontrar minerales (boro (B), magnesio (Mg), zinc (Zn), manganeso (Mn), cobre (Cu), azufre (S), nitrógeno (N), y otros), aminoácidos, vitaminas y hormonas que son componentes indispensable para que las plantas crezcan sanas y equilibradas, sin que el funcionamiento de su metabolismo sea alterado. Restrepo, J. (2001); Martínez, V. y Dibut, A. (1995).

Los bioles enriquecidos con cenizas o sales minerales, o bacterias acidolácticas, después de su periodo de fermentación (30 a 90 días), estarán listos y equilibrados en una solución tampón y coloidal, donde sus efectos pueden ser superiores de 10 a 100000 veces las cantidades de los micronutrientes técnicamente recomendados por la agroindustria para ser aplicados foliarmente al suelo y a los cultivos. Aliaga, N. (2007).

Además manifiesta que la dosis recomendada del biol es del 10% dilución, con una frecuencia de aplicación semanal después del riego, empleando bomba de mochila y asperjándolo al pie de la planta durante todo el ciclo del cultivo.

### **2.1.1 PREPARACIÓN DEL BIOL.** Arevalo, D. (2007).

- **Ingredientes para tanque de 550 L.**

1. 110 Kilogramos (kg) de estiércol fresco
2. 4 L. de BAL
3. 8 L. de melaza o 45 L. de jugo de caña
4. 12 L. de microorganismos MEA (Microorganismo Eficientes Autóctonos)
5. 2 Kg. de lirios de agua
6. 7 Kg. de ceniza
7. 2 L. de vinagre de banano

Una vez obtenidos los materiales se proceden a colocarlos en un orden específico que es el siguiente:

1. Estiércol
2. MEA

3. Lirios de agua
4. Ceniza
5. BAL
6. Melaza o jugo de caña

El volumen restante del tanque se lo completará con agua o jugo de frutas teniendo en cuenta que se deberán dejar 0.20 metros (m) de espacio para permitir la salida de los gases que se producen en el proceso de fermentación anaerobia, el objetivo es que salgan los gases y que no entre oxígeno.

Una vez que se han depositado los materiales antes mencionados respetando el orden descrito se procede a sellarlo herméticamente para que se inicie el proceso de fermentación anaeróbica, se deberá tener cuidado que la manguera de salida de gases no vaya hacer obstruida por ningún material permitiendo el libre flujo de salida de los gases producto de la fermentación, esta manguera va hacia una botella con agua para que no permita la entrada de oxígeno. Este proceso tiene una duración de 120 días mientras se observe la salida del gas metano, esto demuestra la actividad de los microorganismos en su proceso de fermentación. Cada 30 días se procederá a reactivar los tanques y de esta manera se descomponga la materia orgánica y los elementos minerales que se agregaron, para volver activar esta vida microbiana se utilizan los siguientes materiales:

**A.-** 8 L. de melaza o 45 L. de jugo de caña

**B.-** 12 L. MEA

**C.-** 4 L. BAL

Estas cantidades corresponden para un tanque de 550 L. ya que las dosis dependerán del tamaño del tanque en que se vaya a trabajar. Luego que hayan pasado los 120 días de fermentación pasamos a filtrar el producto separando así la parte sólida de la líquida; la parte líquida es el biol enriquecido que se aplica al suelo y foliarmente en la plantación, la parte sólida que aún esta rica en nutrientes se incorpora a la cama del compost como materia orgánica.

### 2.1.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BIOL.

El biol presenta una cantidad bastante equilibrada de nutrientes los cuales influyen significativamente en el crecimiento y desarrollo de las plantas según Medina, A. (1992), ésta es la composición del biol.

**Cuadro 02.01.** Composición bioquímica del biol proveniente de estiércol vacuno.

<b>Componentes</b>	<b>%</b>
Sólidos totales	5.6
Materia orgánica	38.0
Fibra	20.0
Nitrógeno	1.6
Fósforo	0.2
Potasio	1.5
Calcio	0.2
Azufre	0.2

### 2.1.3 APLICACIÓN DEL BIOL

Recorriendo los ciclos de cultivo podemos aplicar los bioles:

Directamente a la tierra, durante la preparación o en la cama de siembra ya preparada. (Ej: puede aplicarse efectuando la falsa cama de siembra y efectuando 2 tareas en una: nutrir la tierra y efectuar un raleo de hierbas no deseadas). Se puede aplicar directamente a balde. Claro, S. (2001).

El mismo autor menciona que para la pulverización se diluye el fertilizante en una proporción que puede variar entre el 1% y el 5%. La solución se puede utilizar como abono foliar orgánico en huertas, frutales, plantaciones agrícolas anuales, pastizales y flores y plantas ornamentales.

Continúa manifestando que se puede aplicar el biol directamente sobre el suelo, variando en este caso la concentración (entre el 10 y el 30%). Otra manera de

aplicarlo es a través del riego por goteo. Su uso es muy interesante para enriquecimiento de semillas, las que se impregnan con el líquido puro antes de la siembra (1 hora).

Dosis y utilización: Se recomienda una dilución de tres partes de agua a una parte de Biobov (3:1). De 200 L. de preparado se obtendrán 800 L. para aplicar. Es ideal su aplicación al pie de la planta o al surco después de trasplante en cultivos sensibles como tomate, morrón o pepino. Se aplica 1 L. por planta. Terry, A. (2001).

CORECAF. (2005). Recomienda aplicación al suelo, 2000 mililitros (ml) de biol por bomba de 20 L. Aplicaciones en diluciones al 10, 15 y 25% dependiendo del tipo y edad de la planta, en los momentos de mayor actividad fisiológica del cultivo aplicar de 400 a 800 L/ha. Para proceder a la aplicación de los abonos líquidos los mejores horarios son en las primeras horas de la mañana hasta las 10 y en las tardes después de las 4, para aprovechar que en éstos horarios hay una mayor asimilación de los abonos porque hay una mayor apertura de los estomas (es por donde las plantas comen vía foliar, equivalente a nuestra boca).

#### **2.1.4 USO DEL BIOL EN LOS CULTIVOS.**

En la actualidad la contaminación de los suelos, por el mal uso de los fertilizantes de síntesis química ha alterado las características físicas, químicas y biológicas del mismo, trayendo como consecuencia pérdida de fertilidad, como ya es conocido este tipo de daños son irreversibles y se necesita de muchos años y buen empleo de labores culturales y ecológicas para la recuperación del mismo. Baptista, C. (2007)

Se han realizado muchas evaluaciones de campo en las parcelas de los propios agricultores para conocer los efectos directos del biol en el desarrollo de los cultivos. A través de estas pruebas se ha determinado que este abono líquido se puede utilizar en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes; gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas,

raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla o a la raíz. Gomero O. y Velásquez, A. (2000).

El biol favorece al enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), actúa sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de las cosechas. Debe utilizarse diluido en agua, en proporciones que pueden variar desde un 25 a 75%. Las aplicaciones deben realizarse de tres a cinco veces durante el desarrollo vegetativo de la planta dando una frecuencia de cada 15 días. Suquilanda, M. (1996).

Desde la perspectiva del rendimiento, los bioles producen sustancias muy activas que, al interactuar en su conjunto con el metabolismo vegetal, provocan diferentes efectos beneficiosos:

Incremento en el número de plántulas que emergen.

Acortamiento del ciclo de los cultivos entre 7 y 10 días.

Aumento en los procesos de floración fructificación.

Incremento entre 5 y 20% del rendimiento.

Obtención de frutos con mayor calidad comercial. 7 (aspecto y tamaño). García, M. (2003).

Continua manifestando que algunas experiencias con inoculación (siembra) de pseudomonas (bacterias que viven en la zona cercana a la raíz) en maíz efectuadas en la localidad de Pergamino, Argentina, afirman haber encontrado diferencias de hasta 700 kg/ha con respecto a los testigos (cultivos sin aplicaciones).

También se puede aplicar biol junto con el agua de riego para permitir una mejor distribución de las hormonas y los precursores hormonales que contiene. Con ello se mejora el desarrollo radicular de las plantas, así como la actividad de los microorganismos del suelo. De igual manera se puede remojar la semilla en una solución de biol, para activar su germinación. El tiempo de remojo depende del tipo de semilla; se recomienda de dos a seis horas para semillas de hortalizas, de

12 a 24 horas para semillas de gramíneas y de 24 a 72 horas para especies gramíneas y frutales de cubierta gruesa. Velásquez, A. y Gomero, O (2004).

Según Restrepo, J. (2007). la frecuencia con que se aplican los bioles es muy variada dependiendo del cultivo:

**a.- Hortalizas trasplantadas al campo:** de 3 hasta 6 aplicaciones (frecuencia de aplicación cada 21 días o 15 días), en concentraciones que pueden variar entre el 3% y el 7% o sea, se mezclan de 3 a 7 L. del biofertilizante por cada 100 L. de agua que se desean aplicar en los cultivos, otra forma de dosificar su aplicación es utilizar de 750 ml. a 1.5 L. por bomba o mochila de 20 L. de capacidad.

**b.- Cultivo de temporada como las leguminosas y gramíneas:** de 6 hasta 12 aplicaciones, durante el ciclo que dure el cultivo (frecuencia de aplicación cada 7 días). En concentraciones que pueden variar entre el 3% y el 5% o sea, se mezclan de 3 a 5 L. del biofertilizante por cada 100 L. de agua que se desean aplicar en los cultivos, otra forma de dosificar su aplicación es utilizar de 750 ml. a 1 L. por bomba de mochila de 20 L. de capacidad.

El uso del biol aplicado tanto al follaje de los cafetos como al suelo de los cafetales, favoreció el desarrollo vegetativo y el incremento de la producción del café arábigo. El rendimiento de los cafetos tiende a ser mayor a medida que se incrementan las dosis de biol al follaje. La dosis de biol aplicado al follaje, que favoreció el rendimiento máximo de los cafetales, fue del 33% de concentración. La aplicación de biol al suelo más apropiada para incrementar la producción de los cafetales fue del 61% de concentración. en términos económicos se estableció que dos aplicaciones de biol al follaje, una a la entrada de las lluvias y otra cuatro semanas después, en una concentración del 30%, resultó ser la más ventajosa. En el análisis de sensibilidad se observó que los mayores beneficios para café orgánico se obtienen con 30% de biol en dos aplicaciones al follaje. Duicela, L. *et al* (2003).

Continúa manifestando que se determinó incrementos del 93% y 101%, en la producción media de los cafetales, usando el biol al follaje y al suelo, respectivamente, comparado con el testigo. Los promedios del segundo año de evaluación fueron mayores en comparación con el primer año, lo que permite establecer que el efecto tonificante del biol sobre la fisiología de los cafetos se expresa en mayores rendimientos al siguiente año de su aplicación.

Según Basantes, E. (2009). en la elaboración y aplicación de dos tipos de biol en el cultivo de brócoli (*Brassica aleracea* Var. Legacy) obtuvo un mayor rendimiento en el tratamiento 5 (50% estiércol de ovino, 30% harina de sangre, 10% roca fosfórica, 10% ceniza de leña, humus, melaza, leche, alfalfa, levadura y agua) con un promedio de pella 380 gramo (g) y 16.55 t/ha y el menor rendimiento lo obtuvo el testigo (sin aplicación) 4.65 t/ha.

Otros autores indican que las aplicaciones de biol al suelo, no solo mejoran su estructura, sino que por los contenidos de hormonas y precursores favorece el desarrollo de las plantas y una mayor actividad de los microorganismos del suelo. Torres, C. (2001).

Mejía, M. (2001). indica que el biol enriquecido con minerales aplicado al follaje y al suelo en dosis del 20 y 30% de concentración, tiene la capacidad de aumentar la producción.

Duicela, L. *et al* (2003). determinaron que la dosis óptima de aplicación de biol por dos veces, al follaje de los cafetos en producción fue al 20%, resultando más conveniente en términos productivos y económicos.

**Cuadro 02.02. Formas de aplicación.** Colman, B. citado por Intriago, E.*et. al* (2006).

Dilucion	Biol puro (L.)	Agua (L.)
25%	5	15
50%	10	10
75%	15	5
12.5%	2.5	17.5

### 2.1.5 FUNCIONES DEL BIOL.

El biol funciona principalmente al interior de las plantas, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas y co-enzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares complejas, entre otros, presentes en la complejidad de las relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo. García, E. y Monge, J. (2006).

Continúan manifestando que promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirve para las siguientes actividades agronómicas:

- Acción sobre la floración
- Acción sobre el follaje
- Enraizamiento
- Activador de semillas

Además el 92% de la cosecha depende de la actividad fotosintética y el 8% de los nutrientes que la planta extrae del suelo.

### 2.2 BACTERIAS ACIDOLÁCTICAS (BAL)

Las BAL son un conjunto de bacterias Gram-positivas, no esporuladas, en forma de cocos o bastones y catalasa negativa (aunque en algunos casos pueden encontrarse una pseudo-catalasa), con un metabolismo estrictamente fermentativo produciendo ácido láctico como el mayor producto final de la fermentación de los azúcares vía Embden-Meyer –glucólisis- (homofermentación) y en otras ocasiones producen además etanol, acetato y CO<sub>2</sub> por la vía del ácido-6-fosfogluconico (heterofermentación). Lyhs, U. (2002).

En términos generales estas bacterias tienen complejas necesidades de factores de crecimiento: vitamina B, aminoácidos, péptidos, bases púricas y pirimídicas. Esta es una de las razones del porqué abundan en un medio tan rico nutricionalmente como la leche. A nivel de laboratorio se deben emplear medios

selectivos que posean estas características para su aislamiento (por ej., el caldo o agar MRS, agar Rogosa). Otra característica de este grupo de bacterias es su tolerancia al pH ácido (pH = 5, incluso a veces menores), pero conforme el medio se va acidificando, resultan inhibidas un mayor número de especies. Larpent, J. (1995).

Para Rolli, U. (2007). estas bacterias producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos sintetizados por bacterias fototrópicas y levaduras. El ácido láctico es un fuerte esterilizador, suprime microorganismos patógenos e incrementa la rápida descomposición de materia orgánica. Las BAL aumentan la fragmentación de los componentes de la materia orgánica, como la lignina y la celulosa, transformando esos materiales sin causar influencias negativas en el proceso.

La actividad proteolítica de las BAL libera compuestos nitrogenados de bajo peso molecular como los aminoácidos y péptidos, que estimulan su crecimiento, y la síntesis de vitaminas del complejo B (16, 21) y ácidos grasos volátiles, los cuales proporcionan mejores condiciones nutricionales para aumentar el recuento de las levaduras. Collar, C. *et al* (1992).

Estos microorganismos sintetizan sustancias antimicrobiales y útiles para el crecimiento de las plantas a partir de aminoácidos y azúcares secretados por bacterias Fototrópicas, materia orgánica y raíces de las plantas. Las sustancias bioactivas, como hormonas y enzimas, producidas por las levaduras, promueven la división celular activa. Sus secreciones son sustratos útiles para Microorganismos Eficaces como BAL y actinomiceto. Rolli, U. (2007).

#### **Entre los efectos sobre el desarrollo de los cultivos se pueden encontrar:**

**En semilleros:** Aumento de la velocidad y porcentaje de germinación de las semillas, por su efecto hormonal, similar al del ácido giberélico. Aumento del vigor y crecimiento del tallo y raíces, desde la germinación hasta la emergencia de las plántulas, por su efecto como rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal.

Incremento de las probabilidades de supervivencia de las plántulas. Topisirovic, L. (2006).

**En las plantas:** Genera un mecanismo de supresión de insectos y enfermedades en las plantas, ya que pueden inducir la resistencia sistémica de los cultivos a enfermedades. Consume los exudados de raíces, hojas, flores y frutos, evitando la propagación de organismos patógenos y desarrollo de enfermedades. Incrementa el crecimiento, calidad y productividad de los cultivos. Promueven la floración, fructificación y maduración por sus efectos hormonales en zonas meristemáticas. Incrementa la capacidad fotosintética por medio de un mayor desarrollo foliar. Leroy, F. *et al* (2006).

**En los suelos:** Los efectos de los microorganismos en el suelo, están enmarcados en el mejoramiento de las características físicas, químicas, biológicas y supresión de enfermedades. Así pues entre sus efectos se pueden mencionar: Efectos en las condiciones físicas del suelo. Acondicionador, mejora la estructura y agregación de las partículas del suelo, reduce su compactación, incrementa los espacios porosos y mejora la infiltración del agua. De esta manera se disminuye la frecuencia de riego, tornando los suelos capaces de absorber 24 veces más las aguas de lluvia, evitando la erosión, por el arrastre de las partículas. Wilches, A. (2005).

#### **Efectos en las condiciones químicas del suelo.**

Mejora la disponibilidad de nutrientes en el suelo, solubilizándolos, separando las moléculas que los mantienen fijos, dejando los elementos disgregados en forma simple para facilitar su absorción por el sistema radical. Rolli, U. (2007).

#### **Efectos en la microbiología del suelo.**

Suprime o controla las poblaciones de microorganismos patógenos que se desarrollan en el suelo, por competencia. Incrementa la biodiversidad microbiana,

generando las condiciones necesarias para que los microorganismos benéficos nativos prosperen. Rolli, U. (2007).

### **2.2.1 Preparación de las bacterias ácido lácticas.** Arevalo, D. (2007)

#### *INGREDIENTES*

1. 20 L. de leche
2. 2 L. de yogurt
3. 0.5 L. de melaza

#### **Procedimiento**

- Todos estos ingredientes se los agrega en una poma de 30 L. con un sellado hermético, la cual se dejará fermentando 7 días.
- Luego de esto se procederá a agregar 10 L. de este contenido en un tanque de 500 L. con 5 L. de melaza la cual se lo dejara fermentando 7 días más; para luego utilizarlo en la fermentación de los bioles y quelatos.
- Los 20 L. restantes si no se los desea preparar se los debe guardar en un lugar oscuro en la cual se le agregara 0.5 L. de leche más 0.5 L. de melaza para reactivar.

### **2.3. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE MANÍ**

Es una leguminosa cuyos granos almacena importantes fuentes alimenticios, por sus altos contenidos de aceite (48%), proteína (30%), vitaminas y minerales. La producción se destina principalmente al consumo directo, para la industria de aceites comestible y confites; es cultivado tradicionalmente por pequeños y medianos productores. Alvarado, N. y Macías, M. (2003).

### 2.3.1. ORIGEN, TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

#### ▪ ORIGEN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es nativo de la parte tropical de América del Sur, probablemente Brasil. Aun cuando algunos países asiáticos, principalmente China e India, producen cerca de las dos terceras partes de la cosecha mundial, en la actualidad el maní es una fuente importante de aceite para cocinar en los trópicos americanos. MAGAP, (2009).

- **TAXONOMIA** Wikipedia (2007).

#### Clasificación científica

<b>Reino:</b>	Plantae(rolístico)
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Fabales
<b>Familia:</b>	Fabaceae
<b>Subfamilia:</b>	Faboideae
<b>Tribu:</b>	Aeschynomeneae
<b>Género:</b>	<i>Arachis</i>
<b>Especie:</b>	<i>A. hypogaea</i>
<b>Nombre binomial:</b>	<i>Arachis hipogaea</i> L.

#### ▪ MORFOLOGÍA

El maní es una planta herbácea anual que alcanza un crecimiento de 0.20 a 0.60 m. de altura. Según la variedad el desarrollo de los brotes laterales puede ser recto, extendido o más rastrero, alcanzando una longitud de 0.30 – 0.80 m.. El brote principal presenta en lo general un crecimiento recto. La raíz pivotante penetra hasta una profundidad de 0.90 – 1.20 m. y forma en las capas superficiales del suelo ramificaciones colonizadas por rizobios y mycorhizas. Asociación Naturland. (2000).

El mismo autor indica que no existen formas silvestres de (*Arachis hypogaea* L.), las formas silvestres del mismo género son perennes. Las flores abren en la mañana después de haber ocurrido ya mayormente la autopolinización. El período de florescencia inicia ya a las 3-4 semanas después de la siembra y puede prolongarse hasta más de 2 meses. Todos los géneros son geocarpo, quiere decir que introducen la infrutescencia (carpóforo) después de la floración al suelo, haciendo madurar luego el fruto dentro de la tierra.

Su tamaño depende del peso, que puede variar entre 0.2 y hasta 2 g., y son mayores en las legumbres monospermas, el color de los tegumentos depende estrictamente de la variedad: puede ser blanco, rojo, púrpura, morado o púrpura oscuro. Los cotiledones representan el 95% del volumen y del peso de las semillas. Enciclopedia Encarta. (2008).

### **2.3.2 DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA**

La producción de maní en Ecuador se concentra en las provincias de Manabí y Loja, las mismas que en el año 1999 totalizaban el 70% del total de la superficie sembrada, mientras que en el año 2000 sumaban 88% del total nacional. (Manabí 47% y Loja 41%). FACES. (2006).

El mismo autor menciona que en cuanto a la producción en t., las dos provincias aportaban en 1990 el 96% de la producción nacional. (Manabí 65% y Loja 31%), mientras que para el año 2000 las dos provincias sumaban el 89% de la producción nacional. (Manabí 54% y Loja 35%), durante los 3 últimos años se triplicó su producción pasando de 7 mil a 14 mil t., mientras que Loja duplicó de 3 mil a 9 mil t.; en el año 2002 la producción de maní en la provincia de Manabí alcanzó alrededor de 13800 t..

Hay muchos tipos de maní, con semillas grandes y pequeñas, que se cultivan mucho en los países cálidos de América, la India, China, Estados Unidos, Senegal y Nigeria. Las semillas se usan tostadas como fruto seco y en confitería en las variedades de semilla grande mientras que las de semilla pequeña se

prefieren para la fabricación de manteca y aceite. Después de recolectar el maní, el resto de la planta se usa como forraje para el ganado. Revista Scandalo. (2009).

## 2.4 AGROECOLOGIA DEL CULTIVO.

**Suelo:** El maní tiene requerimientos específicos sobre el tipo de suelo en que puede ser cultivado, ya que presenta la particularidad de tener flores aéreas y formar los frutos enterrados en el suelo. Por esta razón, el maní prospera en suelos livianos, de textura franco-arenoso o arenoso-franco, profundos, con buen drenaje, libre de sales y de reacción ligeramente ácida (pH 6 a 6,5). En un suelo con estas características el maní desarrolla un sistema radicular amplio y profundo, confiriendo a la planta menor susceptibilidad a la sequía. Buen drenaje significa también buena aireación, lo cual es esencial para las leguminosas como el maní para fijar nitrógeno del aire. Asociación Naturland. (2000).

**Clima.** El maní progresa bien en un clima cálido, ya que son susceptibles a las heladas. La variación de temperaturas, altitud y necesidades de humedad, son semejantes a las que requiere el maíz. En general se cultivan desde una latitud norte de aproximadamente 40° a una latitud sur de aproximadamente 40°. Requieren por lo menos de 4 meses para su madurez. Las lluvias que se presentan a intervalos frecuentes durante el período de su desarrollo vegetativo, son benéficas, pero pueden ser perjudiciales si se presentan cuando las vainas se están desarrollando o madurando. En muchos países tropicales los maní se siembran durante la estación de lluvias en suelo seco, o durante la estación de sequía en suelos que pueden regarse, como por ejemplo en campos de arroz, en donde ya se ha efectuado la cosecha. Sin embargo, si el suelo es demasiado húmedo se puede presentar pudrición y constituir un problema serio (*Pseudomonas solanacearum* E. F. S.). Asociación Naturland. (2000).

## **2.5 SISTEMA DE PRODUCCIÓN.**

INIAP. (2008). describe a continuación el siguiente sistema de producción en el cultivo de maní.

### **Preparación del suelo.**

En la preparación del suelo es necesaria una labor de arado que incorpore la maleza germinada, luego realizar una o dos pases de rastra y surcar a un metro. Época lluviosa realizarlo con cero labranza (siembra sobre el rastrojo del cultivo anterior)

### **Semilla.**

Utilizar semilla certificada para garantizar calidad y pureza de la variedad seleccionada, prefiriendo comprar en lugares garantizado. (80 kg de semilla/ha.)

### **Siembra.**

La siembra en época lluviosa en el trópico seco debe realizarse con las primeras lluvias, cuando el suelo tenga suficiente humedad y permita una germinación normal. Para las variedades recomendadas el distanciamiento de siembra es de 0.50 m. x 0.20 m. depositando 2 semillas por sitio.

### **Control de malezas.**

Se debe hacer un control eficiente de malezas en los primeros 35 días, para evitar la competencia por agua luz y nutrientes. Utilizar el manejo integrado de malezas; en el método cultural efectuar una buena preparación de suelo, uso adecuado del riego y poblaciones de siembra recomendadas. En el método mecánico realizar deshierba manuales.

### **Fertilización**

El maní no es exigentes en cantidades importantes de fertilizantes, sin embargo para obtener una buena producción necesita aporte adecuado de N., P., K. y Ca. como fuentes principales de nutrientes.

## **Riego**

La frecuencia de riego depende de las características del suelo y clima; el sistema de riego más adecuado para pequeños productores es el de gravedad, mediante surcos, debiéndose regar cada 8-12 días hasta 15 días antes de la cosecha.

## **Cosecha.**

El momento adecuado para proceder con el arrancado, es cuando entre el 60 y el 70% de las vainas presenten una coloración oscura en la parte interior de la cascara, se recomienda evaluar de 10 a 15 días antes de que el cultivo cumpla su ciclo, dependiendo de la intensidad del sol; posterior a la cosecha las vainas tendrán un secamiento adecuado entre 4 y 6 días de exposición en el campo.

Los principios de almacenaje para productores, acopiadores e industriales son los mismos, requieren sanidad y limpieza de las instalaciones y un buen control de la ventilación para proveer un ambiente fresco y seco. Además, la base de una buena conservación es almacenar maní seco, sano, limpio, libre de insectos y otros contaminantes. El nivel crítico de una buena conservación es; humedad del maní 9%, humedad relativa 70% temperatura ambiente 20% Casini C. (2006).

## **Requerimientos nutricionales del cultivo.**

La cantidad de nitrógeno originada de la fijación simbiótica de N no se puede calcular fácilmente. Son entre 30% y 80% del requerimiento, así el balance nutricional de nitrógeno puede ser tanto positivo como negativo. Cuando se cosecha tanto la planta entera como las vainas, más de 90% del nitrógeno total de esta queda extraído del suelo. La absorción aproximada de N. es de 269 kg/ha, de P. 44 kg/ha, K. 66 kg/ha, Mg. 28 kg/ha, S. 23 kg/ha y Ca. 77 kg/ha. Asociación Naturland. (2000).

## **Control de insectos plagas.**

Entre las principales plagas que atacan al cultivo de maní en Manabí tenemos: El gusano cogollero (*Stegasta bosquella* Ch.) es la plaga más perjudicial, se puede controlar con Neem en dosis de 2 L/ha.

Para la gallina ciega, Chiza o Cutzo (*Phyllophaga sp*), insecto del suelo mas destructor y problemático, que se alimentan de raíces y de las vainas del maní; se recomienda preparar el suelo, eliminar rastros. Alvarado, N. y Macías, M. (2003).

Aplicación de insecticidas a bases de hojas de neem, se prepara 160 hojas en 1 L. de agua se licuan las hojas se deja reposar de 8 a 10 horas se filtra y se aplica el litro de biopreparado en 19 L. de agua. Fundación Maquita Cushunchic. (2002).

## **2.6 CARACTERISTICAS DE MATERIAL GENETICO A UTILIZAR**

Guamán, R. *et al* (2003), señalan que la variedad INIAP-381 Rosita, es de tipo Valencia, de crecimiento semi-erecto y tallo de color rojizo, de buen rendimiento y con granos rosados de buena calidad comercial. Tolera enfermedades como “viruela del maní” (*Cercospora arachidicola*) y roya (*Puccinia arachidis*); es precoz y fácilmente se adapta a las zonas tropicales secas. Se recomienda para zonas ubicadas a menos de 1000 m. de altura de El Oro, Manabí y Loja. Con ciclo de 90 a 100 días; la altura de planta es de 0.43 m. y forman de 15 a 20 vainas grandes y lisas, que poseen de 3 a 4 semillas; 100 semillas pesan alrededor de 39 g. que contienen 45% de aceite y 34% de proteínas con un rendimiento superior a 2600 kg/ha.

Carranza W. (2005), en la evaluación de 22 líneas de maní, tipo Valencia en el cantón Bolívar, reportó que los cultivares Colorado RCM-624, RCM-155, US-44, RCM-314, US-942-C, RCM-207, RCM-242, US-224 e INIAP-381 fueron los que presentaron resistencia a *Cercosporosis*.

Chica, E. y Giler, A. (2007), el rendimiento varía de acuerdo con las condiciones climáticas un buen manejo agronómico al cultivo y usando semillas certificada como la variedad Rosita INIAP 381 e INIAP 380, por lo general oscila entre 1000-2800 (21.97-61.53 qq) kg/ha en grano (21.97-61.53 qq) y de 2600 a 2956 kg/ha de maní en cascara.

Esta variedad pertenece al grupo botánico “Valencia” de crecimiento semierecto, con floración secuencial y hojas compuestas. INIAP (2004).

Color de hoja	verde claro
Color de grano	rosado
Altura de planta	43 cm
Días a floración	25-30
Días de maduración	90-100
Peso de 100 semillas	39 g
Vainas por planta	15-20
Semilla por vaina	3-4
Rendimiento/ha (cascara)	2600 kg(1898 kg en semilla,41.17 qq)
Relación cascara semilla	30.90 kg en cascara (22.70 kg en semilla)
Gusano cogollero ( <i>Stegasta bosquella</i> )	tolerante
Cercospora ( <i>Cercospora arachidicola</i> )	tolerante
Roya ( <i>Puccinia arachidis</i> )	tolerante

### III. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1. UBICACIÓN:

El presente trabajo se realizó en la época lluviosa del 2011 en el área de cultivos ecológicos de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, ubicada en el sitio “El Limón” del cantón Bolívar, cuyas coordenadas<sup>1/</sup> son:

Latitud: 0° 49´ 23” Sur

Longitud: 80° 11´ 01” Oeste

Altitud: 15 msnm.

#### 3.2. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMATICAS.<sup>2</sup>

Precipitación media anual:	838.7 mm
Temperatura media anual:	33.3 °C
Humedad relativa:	89.9 %
Heliofanía anual:	1045.4 (horas sol)
Topografía:	plana
Textura del suelo:	Franco arenoso
pH:	6.5 a 7.5

1/. Estación meteorológica ESPAM MFL. (2010)

2/. Consultora Espiral CONTESPI Cia. Ltda estudio de impacto ambiental del encausamiento del río Mosca, enero del 2002.

### 3.3 FACTORES EN ESTUDIO

En el presente trabajo de investigación se evaluaron los siguientes factores:

Porcentaje de dilución (%D)

Frecuencias de aplicación (F)

### 3.4 NIVELES EN ESTUDIO

Se consideraron los siguientes niveles:

D= 10% y 20%

F= 7, 15 y 21 días

### 3.5 TRATAMIENTOS

**Cuadro 03.01.** Tratamientos para el ensayo experimental “Efecto del biol enriquecido con BAL en la productividad del cultivo de maní.”

Tratamientos	Código	Descripción	
		Porcentaje de dilución	Frecuencia de aplicación
1	D1F1	10%	7 días
2	D1F2	10%	15 días
3	D1F3	10%	21 días
4	D2F1	20%	7 días
5	D2F2	20%	15 días
6	D2F3	20%	21 días
7	T1	Testigo absoluto	
8	T2	10%	biol común 15 días

### 3.6 CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

Total de Unidades Experimentales:	32
Forma:	cuadrada
Tamaño de la parcela:	(4m x 4m)
Población:	160 plantas
Tamaño del ensayo:	
Total:	675 m <sup>2</sup> (19m x 35.50m)
Neto:	512 m <sup>2</sup> (16m x 32 parcelas)
Población total del ensayo:	5120 plantas
Distanciamiento de siembra:	0.50 m x 0.20 m
Tamaño útil de la parcela:	6.40 m <sup>2</sup> (2m x 3.20m)
Efectos borde:	1m. en cada lado de la unidad experimental y 0.40 m en cada extremo de la longitud del surco.
Población útil:	64 plantas
Muestra:	25% de las plantas de la parcela útil
Tamaño útil del ensayo:	204.80 m <sup>2</sup> (32 parcelas de 6.40 m <sup>2</sup> )

### 3.7 DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

El experimento fue bifactorial, AxB+2 el cual se guió con un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 4 replicas.

### 3.7.1 ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANZA

Fuentes de variación	G.L
Total	31
Bloques	3
Tratamientos	7
Error	21
Factor A (% dilucion)	1
Factor B (Frecuencias)	2
Interacción A x B	2
Testigo 1 vs Resto	1
Testigo 2 vs Resto	1

### 3.7.2 PRUEBAS FUNCIONALES

Coeficiente de Variación: con este indicador porcentual se midió la variabilidad de las características muestrales con respecto a la media, de cada una de las variables que fueron sometidos al análisis estadístico.

- **ANÁLISIS ECONÓMICOS.**

Se empleó el cálculo del presupuesto parcial, utilizando la metodología propuesta por el CIMMYT (1988), considerando los costos variables y beneficios netos de cada uno de los tratamientos en estudio.

En el proceso se determinó inicialmente los beneficios brutos, netos y totales, de costos variables por tratamientos. A partir de éste, se realizó un análisis de

dominancia, mediante el cual se eliminaron los tratamientos con beneficios netos menores o iguales al de un tratamiento con costo variable más bajo.

### **3.8 MANEJO DEL EXPERIMENTO**

#### **3.8.1 TRABAJO PRELIMINAR**

##### **❖ Preparación de un medio de cultivo para la obtención de las BAL.**

- **Ingredientes**

10 L. de leche

1 L. de yogurt

0.5 L. de melaza

- **Procedimiento**

- Estos ingredientes se los agregó en un recipiente de 20 L. sellándolo herméticamente para realizar la incubación de las BAL durante 7 días a temperatura ambiente.
- Luego de esto se procedió a agregar 5 L. del inóculo BAL en un recipiente de 20 L. con 2.5 L. de melaza, luego se selló herméticamente, se incubó por 7 días más a temperatura ambiente; y luego se utilizó en el proceso de la fermentación de los bioles.

##### **❖ Elaboración del biol enriquecido**

- **Ingredientes (Tanque de 200 L.)**

- 1 kg leguminosa.

- 3 Kg ceniza.

- 55 Kg. de estiércol fresco.

- 5 L. de BAL.

- 4 L. de melaza.

- Recipiente con capacidad de 200 L.
- Agua

Primero se agregó los 55 Kg de estiércol fresco y 1 Kg de leguminosa, después se aplicó el resto de materiales (5 L. de BAL, 4 L. de melaza y 3 Kg. de ceniza.). Se completó el volumen total del recipiente plástico que contiene todos los ingredientes, con agua limpia, hasta 180 L. de su capacidad y se revolvió hasta obtener una mezcla homogénea, se tapó herméticamente el recipiente para el inicio de la fermentación anaeróbica del biofertilizante y se conectó el sistema de la evacuación de gases con la manguera (sello de agua).

Se colocó el recipiente que contiene la mezcla a reposar bajo sombra a temperatura ambiente, protegido del sol y las lluvias. Después de 30 días procedimos a reactivar con 2.5 L. de BAL y 2 L. de melaza, esto lo hicimos para que el proceso de fermentación se acelere y mejore.

Al cabo de 50 días de fermentación anaeróbica, se abrió y verificó su calidad de olor y color, antes de pasar a usarlo.

#### ❖ **Elaboración del biol común**

##### • **Ingredientes (Tanque de 200 L.)**

- 1 kg leguminosa.
- 3 Kg ceniza.
- 55 Kg. de estiércol fresco.
- 4 L. de melaza.
- Recipiente con capacidad de 200 L.
- Agua.

Se lo realizó en un recipiente de 40 L. el mismo procedimiento que el biol enriquecido pero sin la aplicación de BAL.

### 3.8.2 FASE DE CAMPO

- **Análisis químico del suelo:** Se tomaron los resultados del ensayo anterior realizado en la misma área por los señores Molina Darwin y Mora franklin, ellos tomaron varias submuestras de suelo al azar en modo de zig-zag , luego se homogenizaron y posteriormente se envió una muestra de aproximadamente 1kg a laboratorio de tejidos vegetales y aguas del INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) en la que se realizó el respectivo análisis de suelo de macro nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Cu, Fe, Mn, B) y de materia orgánica, para el análisis de post siembra lo realizamos con el mismo método anteriormente descrito.
- **Preparación del terreno:** Se realizó la eliminación de rastrojos con un pase de la humificadora (forma mecanizada), posteriormente se desmenuzó el suelo empleando el romplow, de esta manera se trabajó con labranza reducida.
- **Replanteo del ensayo:** Se tomó la medida del área a sembrar, utilizando el flexómetro y piola, luego se replanteó el croquis en el campo donde se ubicó el ensayo y para esto se colocó rótulos con los nombres respectivos.
- **Establecimiento:** El maní se sembró a 0.50 m. entre hileras, y 0.20 m entre plantas, en sistema de hilera doble, con 2 semillas por sitio, de forma manual, con un espeque se realizó los hoyos de 4 – 5 cm de profundidad. En total se utilizó 10240 semillas, después se procedió hacer el respectivo raleo para dejar 1 planta por sitio, quedando 5120 plantas en todo el ensayo.
- **Control de maleza.-** Se realizó mediante control mecánico, utilizando machete, en total se hicieron 5 controles.
- **Riego.-** Este se lo realizó 2 veces en las primeras semanas del mes de marzo por la falta de lluvia, al no tener surcos se realizó un riego rápido por inundación para suplir la falta de precipitaciones del invierno la cantidad de agua empleada fue aproximadamente de 1000 L. por una área de 16 m<sup>2</sup>.

- **Control fitosanitario:** Para controlar insectos en el cultivo de maní utilizamos extracto a base de neem y ají en dosis de 1 L. de biopreparado en 19 L. de agua; Ecofoliar en dosis de 100ml. en bomba de 20 L. y *Trichoderma* en dosis de 60 g. por bomba de 20 L.. La aplicación se realizó después del monitoreo semanal, la primera se hizo a los 20 días con biopreparado de neem, la segunda a los 27 días con Ecofoliar, la tercera realizó a los 38 días con biopreparado de ají para el control de acaro (*Tetranychus ssp*), hormiga (*Atta ssp*) y gusano (*Stegasta bosquella*) y la última aplicación fue preventiva para la enfermedad de la roya (*Puccinia arachidis*) a los 45 días con *Trichoderma spp*.
- **Aplicación del biol:** La primera aplicación estuvo dirigida a todo el ensayo y se realizó a los 15 días en drench al pie de la planta en horas de la mañana o en horas de la tarde con una bomba de mochila. En adelante fue de acuerdo a lo establecido en el cuadro 03.01 y hasta que el cultivo completó los 65 días de edad.
- **Cosecha:** Se lo realizó manualmente entre los 85 días después de la siembra; y consistió en arrancar la planta y se trasladó a un lugar donde se la dejó volteada a exposición para darle un secamiento adecuado durante 4 a 6 días; el contenido de humedad de las semillas estuvo en un porcentaje de humedad del 22,5 %.

### 3.9. DATOS TOMADOS Y MÉTODOS DE EVALUACION

#### 3.9.1. VARIABLES RESPUESTAS.

##### a) Sobre el biol

- **Análisis químico y microbiológico del biol:** Se tomaron 2 muestras representativas, una del biol común y otra del biol enriquecido, se enviaron al laboratorio de tejidos vegetales y aguas del INIAP EET Pichilingue para el respectivo análisis de N, P, K, Mg, S, Ca y las otras dos muestra para el

análisis microbiológico de las BAL se las envió al laboratorio de microbiología de la ESPAM MFL.

## **b) Sobre el cultivo**

### **a) Peso de raíces.**

Se realizó tomando 5 plantas al azar del área útil por cada unidad experimental, las raíces fueron pesadas en una balanza. Este dato se lo tomó a los 40 días después de la siembra sacando la media de las 5 plantas para el posterior análisis.

### **b) Peso de Biomasa.**

Se realizó tomando 5 plantas consideradas en la variable anterior y se procedió a tomar las hojas que fueron separadas de las raíces y luego se pesaron en una balanza, a las 5 plantas se le sacó un promedio para el análisis estadístico.

### **c) Longitud de vaina.**

Después de la cosecha de cada parcela útil, con un pie de rey se midió en centímetro 10 vainas al azar y posteriormente se obtuvo el promedio.

### **d) Número de vaina por planta.**

Se contó el número de vainas proveniente de las plantas tomadas al azar de la parcela útil y se obtuvo el promedio. El tamaño de la muestra fue el 25% de plantas de la parcela útil.

### **e) Peso de 100 vainas secas.**

De cada parcela útil se pesaron en gramos 100 vainas al azar.

### **f) Número de semillas por vaina.**

Se contó el número de semillas proveniente de 10 vainas tomadas al azar de la parcela útil y se obtuvo el promedio.

**g) Peso de 100 semillas.**

De las vainas consideradas en la variable e. se extrajeron todas las semillas y se escogieron 100 granos al azar que fueron pesados en gramos.

**h) Rendimiento de vainas en gramos y Kg/ha.**

La producción de vainas del 25% del área útil de cada parcela, se pesó en gramos en una balanza, transformando estos valores a kg/ ha.

**i) Peso total de semillas en gramos y kg/ha.**

De la muestra obtenida de la variable h. se extrajeron todas las semillas y se pesó en gramos en una balanza transformando estos valores a kg/ha.

**3.9.2 Variables complementarias.****a.- Sobre el cultivo.****a) Época de floración.**

Se tomó contando los días transcurridos desde la siembra hasta cuando la planta emitió la primera inflorescencia.

**b) Días a la cosecha.**

Se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha de cada tratamiento.

**c) Relación cascara semilla.**

Se realizó tomando el rendimiento de cáscara y el rendimiento de semilla y se sacó el promedio en porcentaje.

## **IV. RESULTADOS**

En el cuadro 04.01 se presentan los resultados de los análisis químico y microbiológico de los bioles y en el cuadro 04.02 se muestran los valores promedios de las variables analizadas estadísticamente, cuyos resultados se describen a continuación.

### **4.1. ANÁLISIS QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL BIOL.**

#### **4.1.1 QUÍMICO.**

En el análisis químico del biol enriquecido nos dió como resultado una mayor concentración (%) en los elementos químicos analizados con los siguientes valores (N 0.08, K 1.03, Mg 0.29, S 0.42, Ca 0.37) y para el biol común nos dió una menor concentración con los siguientes valores (N 0.03, K 0.32, Mg 0.11, S 0.03, Ca 0.21), a excepción del fósforo que se presentó con la misma cantidad para ambos casos (0.03 %).

#### **4.1.2 MICROBIOLÓGICO.**

En cuanto al análisis microbiológico del biol enriquecido se obtuvo como resultado la presencia de bacterias ácido lácticas con la cantidad de 7300 UFC/ml (unidad formadoras de colonia/mililitro) y levaduras con una cantidad de 7600 UFC/ml, y para el biol común según los resultados de los análisis no hubo presencia de estos microorganismo.

**Cuadro 04.01.** Resultados de los análisis químico y microbiológico del biol enriquecido y biol común del ensayo “Efecto del biol enriquecido con BAL en la productividad del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.). ESPAM 2011.

<b>Componente</b>	<b>Biol enriquecido</b>	<b>Biol común</b>
<b>Orgánico</b>	<b>% de concentración</b>	<b>% de concentración</b>
N	0.08	0.03
P	0.03	0.03
K	1.03	0.32
Mg	0.29	0.11
S	0.42	0.03
Ca	0.37	0.21
<b>Microbiológico</b>	<b>Cantidad en UFC/ml</b>	<b>Cantidad en UFC/ml</b>
BAL	7300	0
Levaduras	7600	0

UFC= Unidad Formadora de Colonia

## 4.2 VARIABLES AGRONÓMICAS

### a. ANALIZADAS ESTADÍSTICAMENTE

#### 4.2.1 PESO DE RAICES (g).

De acuerdo al análisis de varianza no hay diferencia estadística significativa entre los tratamientos en estudio. Sin embargo se puede observar que en la variante dilución al 20% con frecuencia de 7 días (D2F1), se dió el mayor peso de raíces a los 40 días con 4.92 g y el menor promedio le correspondió a la variante biol común (T2) con 3.33 g de peso por planta. El coeficiente de variación para esta variable fué de 28.17%

#### 4.2.2. PESO BIOMASA (g).

Con respecto a esta variable se encontró diferencias estadísticas no significativas para las variantes en estudio. Reportándose el mayor promedio en el tratamiento dilución al 20% más frecuencia de 15 días (D2F2) con 111.51 g y el valor más

bajo le corresponde a la variante dilución al 20% con frecuencia de 21 días (D2F3) con 91.31 g. El coeficiente de variación fué de 24.55%.

#### **4.2.3. LONGUITUD DE VAINA (cm).**

Realizado el ADEVA se encontró diferencia estadística no significativa entre las variantes en estudio; sin embargo, en el tratamiento dilución al 20 % con frecuencia de 7 días (D2F1) se dió el mayor valor de longitud de vaina (3.53 cm), y el menor promedio se encontró en dilución al 10% con frecuencia de 15 días (D1F2) con (3.13 cm) de longitud de vaina. El coeficiente de variación fué de 7.19%

#### **4.2.4. NÚMERO DE VAINA POR PLANTA.**

En esta respuesta experimental las diferencias encontradas entre tratamiento resultaron estadísticamente no significativa, pero sobresale el tratamiento dilución al 20% y frecuencia de 21 días (D2F3) con 31,47 vainas por planta, mientras que el menor número se dió en la variante dilución al 10% más frecuencia de 15 días (D1F2) con 23.41. El coeficiente de variación fué de 13.78%

#### **4.2.5. PESO DE 100 VAINAS SECAS (g).**

En esta variable el tratamiento dilución al 20% y frecuencia de 7 días (D2F1), presentó numéricamente el mayor peso promedio de 100 vainas secas con 194.5 g mientras que el tratamiento dilución al 20% y frecuencia de 15 días (D2F2) se alcanzó el menor promedio (160.18 g), con un coeficiente de variación de 9.89 %.

#### **4.2.6. NÚMERO DE SEMILLAS POR VAINA.**

En esta variable, según el análisis de varianza los tratamientos estudiados no establecieron diferencias estadísticas significativas. Sin embargo se puede observar que en la variante dilución al 20% con frecuencia de 21 días (D2F3) se dió el mayor número de semilla por vaina seguido muy cerca por los tratamientos dilución al 10% con frecuencia de 15 días y dilución al 10% con frecuencia de 21

días (D1F2 y D1F3) con 3.23 semillas/vaina respectivamente y el menor promedio le correspondió a la variante T2 con 2.98 semilla/vaina. El coeficiente de variación fue de 9.29 %.

#### **4.2.7. PESO DE 100 SEMILLAS (g).**

De acuerdo con los valores obtenidos para estas variables, no se encontró diferencias estadísticas significativas para las fuentes de variación de interés. El mayor promedio lo obtuvo el tratamiento dilución al 20% y frecuencia de 7 días (D2F1) con 40.88 g, el de menor promedio se dió en las variantes dilución al 20% con frecuencia de 15 días (D2F2) y testigo absoluto (T1) con 37.85 g respectivamente. El coeficiente de variación es de 9.28%

#### **4.2.8. RENDIMIENTO DE VAINA SECAS EN g.**

Con respecto, a esta variable se encontró diferencias estadísticas no significativas para las variantes en estudio. Reportándose el mayor promedio en el tratamiento dilución al 20 % con frecuencia de 21 días (D2F3) con 795.25 g de vaina seca, seguido muy de cerca por el tratamiento T2 (790.85 g), el valor más bajo le corresponde a dilución al 10% con frecuencia de 15 días (D1F2) con 673.83 g de vaina seca. El coeficiente de variación fué de 11.2%

#### **4.2.9. RENDIMIENTO DE VAINA SECAS EN kg/ha.**

Al ser una variable inferida de la anterior, también resulto con diferencias estadística no significativa en el análisis de varianza. En orden decreciente los promedios de rendimientos le corresponden en primer lugar al tratamiento dilución al 20 % con frecuencia de 21 días (D2F3) con 3479.22 kg/ha y al final dilución al 10% con frecuencia de 15 días (D1F2) que rindió 2908.61 kg/ha para esta variable se obtuvo un coeficiente de variación de 11.2%.

#### **4.2.10. PESO TOTAL DE SEMILLAS (g)**

De acuerdo con los valores obtenidos para esta variable, no se encontró diferencias estadísticas significativas para los tratamientos. Sin embargo se obtuvo un promedio mayor para el tratamiento dilución 20% más frecuencia de 21 días (D2F3) con 489.53 g y el de menor peso lo obtuvo el tratamiento dilución al 10% más frecuencia de 15 días (D1F2) con 399.70 g. El coeficiente de variación fué de 13.14%.

#### **4.2.11. PESO TOTAL DE SEMILLAS (kg/ha)**

En esta variable según el análisis de varianza, no se encontró diferencias estadísticas significativas para los tratamientos. Sin embargo se obtuvo un promedio mayor para el tratamiento dilución 20% más frecuencia de 21 días (D2F3) con 2141.68 kg/ha y el de menor peso lo obtuvo el tratamiento dilución al 10% más frecuencia de 15 días (D1F2) con 1798.69 kg/ha. El coeficiente de variación fué de 13.14%.

**Cuadro 04.02.** Valores promedios de las variables estudiadas en el ensayo experimental. “Efecto del biol enriquecido con BAL en la productividad del cultivo de maní (*Arachis hipogaea* L.)ESPAM 2011.

Interacciones	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<b>D1F1</b>	4.37	95.94	3.49	27.91	175.73	3.10	38.98	760.43	3326.86	465.73	2037.55
<b>D1F2</b>	4.21	105.58	3.13	24.03	169.65	3.23	39.25	673.83	2908.61	399.70	1798.69
<b>D1F3</b>	4.74	107.13	3.45	31.27	187.83	3.23	39.95	773.10	3382.32	462.78	2024.65
<b>D2F1</b>	4.92	109.48	3.53	27.28	194.50	3.20	40.88	684.13	2993.05	419.00	1833.13
<b>D2F2</b>	3.92	111.51	3.42	28.53	160.18	3.10	37.85	695.05	3048.84	407.18	1781.40
<b>D2F3</b>	3.34	91.31	3.21	31.45	182.58	3.25	40.60	795.25	3479.22	489.53	2141.68
<b>T1</b>	3.75	105.70	3.42	28.53	178.60	3.10	37.85	688.50	3012.18	406.10	1776.69
<b>T2</b>	3.33	100.72	3.46	31.03	187.38	2.98	40.13	790.85	3459.97	477.43	2088.74
<b>CV (%)</b>	28.17	24.55	7.19	13.78	9.89	9.29	9.28	11.20	11.2	13.14	13.14
<b>Factores</b>											
<b>% Dilución</b>	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<b>10%</b>	4.44	102.88	3.36	27.69	177.73	3.18	39.39	732.78	3205.93	442.73	1953.63
<b>20%</b>	4.06	104.10	3.39	29.09	179.08	3.18	39.78	724.81	3173.70	438.57	1928.74
<b>Frecuencias</b>	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<b>7 días</b>	4.64	102.71	3.51	27.59	185.11	3.15	39.93	722.28	3159.96	442.36	1935.34
<b>15 días</b>	4.08	108.54	3.28	26.28	164.91	3.16	38.55	679.94	2978.72	403.44	1790.05
<b>21 días</b>	4.04	99.22	3.33	31.29	185.20	3.24	40.28	784.18	3430.77	476.15	2083.17
<b>CV (%)</b>	28.17	24.55	7.19	13.78	9.89	9.29	9.28	11.20	11.20	13.14	13.14

**a.** Peso de raíces en g  
**b.** Peso de biomasa en g  
**c.** Longitud de vaina cm  
**d.** Números de vaina por planta

**e.** Peso de 100 vainas secas g  
**f.** Número de semillas por vaina  
**g.** Peso de 100 semillas g  
**h.** Rendimientos de vainas en g

**i.** Rendimiento de vainas en Kg/ha  
**j.** Peso total de semilla en g  
**k.** Peso total de semilla en Kg/ha

### 4.3 VARIABLES COMPLEMENTARIAS

#### 4.3.1. DÍAS A LA FLORACIÓN Y COSECHA

Como se puede observar en el cuadro 04.03 en esta variable hubo diferencias en los días de floración los tratamientos D2F1, D2F2 y D2F3 florecieron a los 21 días, los tratamientos D1F1, D1F2 y D1F3 florecieron a los 22 días incluyendo al T2 (biol común) y el testigo sin aplicación floreció a los 23 días y se tomó el 50% + 1 plantas de la parcela útil (17 plantas), iniciándose la cosecha a los 85 días.

**Cuadro 04.03** “Efecto del biol enriquecido con BAL en la productividad del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L) ESPAM, MFL-2011”.

Tratamientos	Época de floración.	Días a la cosecha.
D1F1	22	85
D1F2	22	85
D1F3	22	85
D2F1	21	85
D2F2	21	85
D2F3	21	85
T1	23	85
T2	22	85

#### 4.3.2. RELACIÓN CÁSCARA SEMILLA

La relación cáscara semilla en los tratamientos en estudios de la presente investigación resalta que, el peso de cáscara es inferior al peso de semillas, el tratamiento D2+F3 con 3479.22 kg/ha en cascara y 2141.68 kg/ha presenta una diferencia de cáscara de 1337.54 y una relación porcentual de (38.45%) y (61.55%) respectivamente; y el que presentó mayor porcentaje fué el tratamiento D1+F2 (dilución al 10% y frecuencia 15 días) con (38.16%) y (61.84%), en comparación con el testigo que presentó (41.02%) y (58.98%) respectivamente.

**Cuadro 04.04.** Relación cáscara semilla.

Tratamientos	Rendimiento cáscara	Rendimiento semillas	Diferencia de cáscara	% cáscara	% semillas
<b>D1F1</b>	3326.86	2037.55	1289.31	38.76	61.24
<b>D1F2</b>	2908.61	1798.69	1109.92	38.16	61.84
<b>D1F3</b>	3382.32	2024.65	1357.67	40.15	59.85
<b>D2F1</b>	2993.05	1833.13	1159.92	38.16	61.24
<b>D2F2</b>	3048.84	1781.40	1217.44	41.57	58.43
<b>D2F3</b>	3479.22	2141.68	1337.54	38.45	61.55
<b>T1</b>	3012.18	1776.69	1235.49	41.02	58.98
<b>T2</b>	3459.97	2088.74	1371.23	39.97	60.36

#### 4.4 ANÁLISIS ECONÓMICO

De manera general, en el cuadro 04.05 se muestran los resultados del análisis del presupuesto parcial donde se pueden apreciar la disparidad de los costos variables influenciados por la dosis de biol y mano de obra, según las variantes en estudio (rango de \$439 - \$1628). Esta condición fue determinante para que quedaran dominados, es decir resultaron con beneficios netos menores al testigo cuyo costo variable fue \$00 y un beneficio neto de \$3514, tratamiento(D1+F3) dilución al 10% y frecuencia 21 días cuyo costo variable fue de \$329 y un beneficio neto de \$3675 y el (T2) biol común dilución al 10% y frecuencia 15 días con un costo variable de \$376 y un beneficio neto de \$3755 frente a los tratamientos con porcentaje de dilución al 20% y frecuencias 7, 15, y 21 días y el tratamiento (D1+F1) dilución al 10% y frecuencia 7 días que resultaron con un beneficio neto menor (cuadro 04.05 – 04.06).

Los antecedentes de costos variables y beneficios netos de cada uno de los tratamientos señalan como mejor alternativa económica al T2 con una tasa de retorno marginal de 170.21%, es decir que por cada dólar invertido se tiene una recuperación de \$1.70. (Cuadro 04.07.)

**Cuadro 04.05.:** Calculo de presupuesto parcial de los tratamientos.

Tratamiento	D1+F1	D1+F2	D1+F3	D2+F1	D2+F2	D2+F3	T1	T2
Rendimiento qq/Ha	44.78	39.53	44.50	40.29	39.15	47.07	39.05	45.91
Rend. ajustado al 10%	40.30	35.57	40.04	36.26	35.24	42.36	35.14	41.31
Beneficio bruto (USD/Ha)	4030	3557	4004	3626	3524	4236	3514	4131
Total costo que varían	878	439	329	1628	814	610	0.00	376
Beneficio neto	3152	3118	3675	1998	2710	3626	3514	3755

Valor del quintal de maní \$100.

Biol enriquecido \$0.30

Biol común \$0.25

**Cuadro04.06.** Análisis de dominancia.

Código	Tratamientos	% dilución	Total costo que varían(\$/ha)	Beneficio neto (\$/ha)
T1	Sin aplicación		0,0	3514
D1+F3	Biol+ BAL	10%	329	3675
T2	Biolcomún.	10%	376	3755 →
D1+F2	Biol + BAL	10%	439	3118 D
D2+F3	Biol + BAL	20%	610	3626 D
D2+F2	Biol + BAL	20%	814	2710 D
D1+F1	Biol + BAL	10%	878	3152 D
D2+F1	Biol + BAL	20%	1628	1998 D

**Cuadro 04.07.** Análisis de retorno marginal.

Tratamientos	Costos totales que varían(USD/ha)	IMCV (USD/ha)	Beneficios netos (USD/ha)	IMBN (USD/ha)	TRM (%)
T1	0,00		3514		
D1+F3	329	329	3675	161	48.94
T2	376	47	3755	80	170.21

**IMCV** Incremento Marginal de Costos Variables.

**IMBN** Incremento Marginal de Beneficio Neto.

**TRM** Tasa de retorno Marginal.

#### **4.5. HIPÓTESIS.**

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, la hipótesis planteada y que dice: “El porcentaje de dilución y la frecuencia de aplicación del biol enriquecido con BAL mejorará la productividad del cultivo de maní variedad rosita INIAP 381”, se rechaza, porque estadísticamente los tratamientos estudiados no presentaron diferencias significativas, aunque la producción de los tratamientos estudiados es aceptable porque numéricamente (47.07 qq/ha) superaron a la producción del testigo sin aplicación (39.05 qq/ha).

## V. DISCUSIÓN

Al realizarse el análisis químico y microbiológico de los bioles (biol enriquecido con BAL y biol común) el primero presentó niveles favorable de microorganismos benéficos y valores altos de minerales en comparación al biol común, lo cual nos indica que las BAL ayudan a descomponer la materia orgánica y acelerar los procesos anaeróbicos para la disponibilidad de minerales y la inhibición de microorganismos patógenos lo cual coincide con lo escrito por Rolli, U. (2007) que estas bacterias producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos sintetizados por bacterias fototrópicas y levaduras que incrementa la rápida descomposición de la materia orgánica y suprime los microorganismos patógenos.

La presencia de levaduras en el biol enriquecido con BAL es debido a que las fermentaciones lácticas son el resultado de la transformación de azúcares (glucosa y lactosa) un medio ideal para el desarrollo de este microorganismo. Para Rolli, U. (2007) las secreciones de las levaduras son sustratos útiles para Microorganismos Eficaces como bacterias ácido lácticas y actinomiceto existiendo un mutualismo entre ellas.

Con respecto a los resultados obtenidos en esta investigación, permiten señalar que, para las variables analizadas en el cultivo, no se dió diferencias estadísticas significativas tanto para las variables vegetativas como para las de producción, esto puede haber sido influenciado por la baja cantidad de minerales presente en el biol, pero matemáticamente si se registró diferencias en cuanto a la producción en grano; el tratamiento D2 F3 (dilución al 20% y frecuencia 21 días) obtuvo el mayor rango numérico de 47.07 qq/ha seguido del T2 (biol común, dilución 10% y frecuencia 15 días) con un promedio de 45.91 qq/ha que son producciones aceptables con respecto al testigo que fue de 39.05 qq/ha, lo cual coincide con lo dicho por el INIAP (2004), quien sostiene que el rendimiento es de 41.17 kg/ha de maní en semilla.

En cuanto a las variables complementarias presentaron diferencias en cuanto a los días de floración, los tratamientos que recibieron los porcentajes de dilución al 20% florecieron antes (21 días) que los tratamientos que recibieron el porcentaje de dilución al 10% incluido el T2 (22 días) y el testigo sin aplicación que floreció a los 23 días; resultados que corrobora con lo dicho por Suquilanda, M. (1996) en donde manifiesta que, el biol favorece al enraizamiento, actúa sobre el follaje, mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas; en lo que corresponde a la variable relación cáscara semilla se obtuvo que en el tratamiento D1+F2 (dilución al 10% y frecuencia 15 días) presentó el mayor porcentaje de semilla con 61.84% y cáscara 38.16% en comparación con el testigo que presentó 58.98% de semillas y 41.02% en cáscara resultado que contrasta con el INIAP (2004) que presenta un porcentaje de 73% en semillas y 23% en cascara.

De acuerdo con el análisis económico, se menciona que la mejor tasa de retorno marginal la obtuvo el T2, (biol común al 10% de dilución frecuencia 15 días) con 170.21 % que logró un beneficio neto favorable debido a la variación de los costos; a pesar que el tratamiento (D2+F3) alcanzó el mejor rendimiento por hectárea que es lo deseable para obtener mayor ganancia económica, pero al utilizar este fertilizante incurre mayor gasto (cuadro 04.05) lo que de acuerdo al análisis económico lo perjudica en la tasa de retorno marginal, y es superado por el tratamiento biol común al 10 % con frecuencia 15 días (T2) que es el tratamiento en que se invierte menos dinero.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. CONCLUSIONES.**

- 1) El biol enriquecido con BAL contiene niveles favorables de microorganismos y valores altos de minerales porque ayuda a la descomposición de la materia orgánica a diferencia del tratamiento testigo (biol común).
- 2) El porcentaje de dilución de biol enriquecido con BAL no influyó estadísticamente en las variables vegetativas y productivas evaluadas en el cultivo de maní.
- 3) Las diferentes frecuencias de aplicación no influyeron estadísticamente sobre las respuestas experimentales evaluadas en el cultivar.
- 4) El tratamiento Dilución al 20% + Frecuencia de 21 días presentó el mayor promedio de producción (2083.17 kg/ha) en comparación de la frecuencia de 7 y 15 días que tuvieron rendimientos de 1935.34 y 1790.05 kg/ha respectivamente.
- 5) La relación cáscara semilla fue influenciada por la aplicación de los tratamientos en estudio.
- 6) El biol común resultó la mejor opción económica, por tener la mayor tasa de retorno marginal (170.21%).

### **6.2. RECOMENDACIONES**

- 1) Inocular BAL; más melaza como fuente de levadura para producir biol de calidad.

- 2) Utilizar el biol común como complemento en los planes de fertilización del cultivo de maní aplicados en una dilución del 10% con frecuencia de 15 días en condiciones de baja capacidad económica.
- 3) Probar nuevas diluciones y frecuencias de aplicación del biol enriquecido con BAL en el cultivo de maní y otros.
- 4) Desarrollar esta investigación en el periodo seco (verano) con los mismos tratamientos para determinar el efecto del biol enriquecido con BAL.
- 5) Realizar otras investigaciones con otros cultivos en el terreno donde se efectuó el ensayo para verificar la continuidad de los microorganismos aplicados.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga, N. 2007. Producción de biol, N° 34. Venezuela. Ed. por Cedepas, p 2-3
- Arévalo, D. 2007. Elaboración, uso y manejo de abonos orgánico, hacienda San Humberto, Guayas-Ecuador, p 12-13, 14-16
- Alvarado, N. y Macías, M. 2003. Evaluación de cuatro cultivares de maní (*Arachishypogaea L*) grano rojo bajo cuatro distanciamientos de siembra en época lluviosa y seca. Tesis de Ing. Agr. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. Portoviejo, Ec. p 40
- Asociación Naturland 2000 Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtropico - 1ª edición, Ecuador. p 13
- Baptista, C. 2007. Contaminación de aguas y suelo. II Curso Internacional de Aspectos Geológico de Protección Ambiental. Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IPT). Sao Paulo – Brasil, Capítulo 13, p 25
- Basantes, E. 2009. Elaboración y aplicación de dos tipos de biol en el cultivo de brócoli (*Brassicaaleracea Var. Legacy*). Riobamba-Ecuador. p 80.
- Carranza, W. 2005. Evaluación agronómica de 22 líneas de maní (*Arachishypogaea L*) tipo Valencia en el cantón Bolívar. Tesis de Ing. Agr. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. Portoviejo, Ec. p 43.
- Casini, C. 2006. Tecnología de Postcosecha de Maní. Proyecto de Eficiencia de Cosecha, Postcosecha de Granos y Agroindustria en Origen. INTA E.E.A. MANFREDI. Argentina. p 4
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. CIMMY T. 1988. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómico. Un manual metodológico de evaluación económica. México D.F. México. p 79.
- Chica, E. y Giler, A. 2007. Cultivos tropicales. El maní. Universidad Técnica de Manabí, Trabajo de año. Facultad de Ingeniería Agronómica. Portoviejo, Ec. p 8
- Claro, S. 2001. Referenciais tecnológicos para a agricultura familiar ecológica. -- Porto Alegre: editado por Emater, p 21

- Collar C, Mascarós A, Benedito de Barber C. Amino acid metabolism by yeasts and lactic acid bacteria during bread dough fermentation. *J Food Sci* 1992;(57):1423-1427.
- Corporación Ecuatoriana de Cafetaleras y Cafetaleros. CORECAF 2005, *Cartilla de AGRICULTURA ORGANICA*, 1ra edición. Ecuador. p 11
- Duicela, L. ;Corral, R. ;Zambrano, L. ;Romero, F. y Macias, A.2003. Efecto del bio sobre la productividad del café arábigo. Cofenac. Ecuador. ed. por Promsa. p 57
- El Diario 2010. La producción de maní es buena en precio y calidad. Disponible en la página web [www.eldiario.ec](http://www.eldiario.ec)(Consultado el 15 de octubre de 2010)
- Enciclopedia virtual Encarta. 2008. Cultivo de maní, Disponible en la página web [www.encarta.com](http://www.encarta.com) (consultado el 10 de enero/2010)
- Enciclopedia virtual Wikipedia. 2007. “cultivo de maní” Disponible en la página web [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) (Consulta: 5 de Enero/2010).
- Fundación de Apoyo Comunitario y Social del Ecuador, FACES. 2006. Análisis de la cadena de maní en el cantón Paltas. Ecuador. p 28-29
- Fundación MCCH Maquita Cushunchic. 2002. Manual de agricultura orgánica. Recetas de insecticidas botánicos. Quito. Ecuador. p 31.
- García, M. 2003. Producción orgánica: Aportes para el manejo de sistemas ecológicos en Uruguay. -- Montevideo: editado por PREDEG, p 12
- García, E. y Monges, J. 2006. Agricultura orgánica : Memoria sobre el Simposio Centroamericano/Comp. San José, C.R; UNED, p 72
- Gomero, O. y Velásquez, A. 2000. Manejo ecológico de suelos, experiencia y prácticas para una agricultura sustentable.RAAA, Lima-, Perú. p 27
- Guamán, R. Peralta, L. Villacreses, A. 2003. INIAP-381-Rosita. Nueva variedad de maní precoz para la zona semi-seca de Loja y Manabí. Programa de Oleaginosas de la Estación Experimental Boliche. Boletín divulgativo N° 298. Guayas, Ec. p 18.
- Intriago, E. ;Vélez S. ;Mendieta, R. y Zambrano, A. 2006. Proyecto de curso: “Respuesta del cultivo de maíz INIAP 528 a la aplicación de abonos orgánicos e insecticidas ecológicos”. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. Calceta – Ecuador. p 8 – 9
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, 2004. Guía del cultivo de maní para la zona de Loja y del Oro. Boletín Divulgativo N° 314, Ecuador. p 5

- 2008. Tecnologías disponibles para arroz, maíz, maní, caupi y yuca. Boletín técnico N° 132. Portoviejo – Ecuador. p 12-15
- Larpent, J. 1995. Las bacterias lácticas. En ICMSF, Microbiología Alimentaria Vol. 2., Las fermentaciones alimentarias. Editorial Acribia S.A. Zaragoza. España. p 17.
- Leroy, F.;Verluyten, J. y De Vuyst, L. 2006. Functional meat starter cultures for improved sausage fermentation. Int. J Food Microbiol., p 106.
- Lyhs, U. 2002. Lactic acid bacteria associated with the spoilage of fish products. Academic Dissertation, Department of Food and Environmental Hygiene.Faculty of Veterinary Medicine, University of Helsinki.ISBN 952-91-4642-6. p 35
- Martínez, V. y Dibut, A. (1995). Beneficio de la utilización de biofertilizantes en Cuba. EN: Encuentro internacional sobre agricultura urbana y su impacto sobre la alimentación de la comunidad. Memorias La Habana, Cuba. p 61-74.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuicultura Y Pesca, MAGAP. 2009. Producción del cultivo de maní, boletín de prensa N° 111, Ecuador. p 2,6
- Medina, A. 1992. El BIOL, fuente de Fitoestimulantes en el desarrollo agrícola.Programa especial de Energía. Cochabamba, Bolivia. p 23
- Mejia, M. 2001. Agricultura Ecológica, Enciclopedia Agropecuaria. Editorial Terranova. Bogotá, Colombia. p 230
- Moreno, W. 2007. Biol, Pichincha – Ecuador. Disponible en la página web: [www.tyto-moreno.blogspot.com](http://www.tyto-moreno.blogspot.com) (Consulta: 10 de enero/2010)
- Revista Scandalo. 2009. Cultivo de maní en Manabí, 3ra edición. Ecuador. p 3
- Restrepo, J 2001. Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares. Eds. P San José, Costa Rica. p 155.
- ..... 2007. Manual práctico El A, B, C de la agricultura orgánica y harina de rocas, Primera edición, Managua. p 92, 134
- Rolli, U. 2007.Microorganismo efectivo, bacterias acido lácticas, Mérida, Yucatán, Mexico, Editado por ECOLOGIC. p 2-3
- Suquilanda, M. 1996. Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro.FUNDASRO, Quito, Ecuador. p 34
- Terry, A. 2001. Biofertilizantes: Alternativa sostenible para la producción de tomate en Cuba. – Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, p 33

- Topisirovic, L. 2006. Potential of lactic bacteria isolated from specific natural niches in food production and preservation. *Int. J. Food Microbiol. Republica Checa* p 20-21
- Torres, C. 2001. *Manual Agropecuario, Biblioteca del Campo*. Editorial Fundación Juveniles Campesinas. Bogotá, Colombia. p 529
- Velásquez A. y Gomero O. 2004. Ofertas y demandas de investigaciones exitosas en abonos orgánicos. *RAAA, Lima, Perú*. p 27
- Wilches, A. 2005. Estudio genético preliminar de bacterias ácido lácticas productoras de exopolisacáridos (EPS). *Bistua*.p 12-13

# ANEXOS

**ANEXOS 1. CUADRO DE CONCENTRACIÓN DE VALORES**

## 1.1: Peso de raíces

Tratamientos	Repeticiones					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
<b>D1F1</b>	6.62	4.02	4.28	2.54	17.46	4.37
<b>D1F2</b>	5.52	3.40	4.48	3.42	16.82	4.21
<b>D1F3</b>	5.36	3.12	6.58	3.90	18.96	4.74
<b>D2F1</b>	5.00	8.52	3.46	2.70	19.68	4.92
<b>D2F2</b>	4.60	4.18	4.28	2.60	15.66	3.92
<b>D2F3</b>	2.16	3.54	4.66	3.00	13.36	3.34
<b>T1</b>	4.42	3.92	3.38	3.26	14.98	3.75
<b>T2</b>	4.48	2.36	3.12	3.36	13.32	3.33
<b>TOTAL</b>	38.16	33.06	34.24	24.78	130.24	32.56
<b>PROMEDIO</b>	11.10	4.13	4.28	3.10	22.61	5.6525

## 1.2: Peso de biomasa

Tratamientos	Repeticiones					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
<b>D1F1</b>	132.72	102.80	85.14	63.10	383.76	95.94
<b>D1F2</b>	109.18	89.02	137.32	86.80	422.32	105.58
<b>D1F3</b>	90.56	80.90	146.00	111.06	428.52	107.13
<b>D2F1</b>	112.62	169.56	79.44	76.28	437.90	109.48
<b>D2F2</b>	96.50	129.44	134.36	85.72	446.02	111.51
<b>D2F3</b>	44.94	77.18	156.76	86.34	365.22	91.31
<b>T1</b>	108.06	95.56	107.06	112.12	422.80	105.70
<b>T2</b>	96.76	84.52	118.44	103.14	402.86	100.72
<b>TOTAL</b>	791.34	828.98	964.52	724.56	3309.40	827.35
<b>PROMEDIO</b>	98.92	103.62	120.57	90.57	413.68	103.42

## 1.3. Longitud de vaina

Tratamientos	REPETICIONES					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
D1F1	3.44	3.47	3.58	3.46	13.95	3.49
D1F2	3.24	2.23	3.56	3.49	12.52	3.13
D1F3	3.19	3.47	3.39	3.76	13.81	3.45
D2F1	3.23	3.60	3.67	3.60	14.10	3.53
D2F2	3.62	3.22	3.46	3.39	13.69	3.42
D2F3	3.23	3.06	3.46	3.10	12.85	3.21
T1	3.31	3.67	3.45	3.24	13.67	3.42
T2	3.34	3.86	3.44	3.18	13.82	3.46
<b>TOTAL</b>	26.60	26.58	28.01	27.22	108.41	27.10
<b>PROMEDIO</b>	3.33	3.32	3.50	3.40	13.55125	3.39

## 1.4. Número de vaina por planta

Tratamientos	REPETICIONES					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
D1F1	16.56	35.31	31.75	28.00	111.63	27.91
D1F2	19.44	25.56	22.50	26.13	93.63	23.41
D1F3	22.38	31.00	40.81	30.88	125.07	31.27
D2F1	18.50	25.94	30.81	33.88	109.13	27.28
D2F2	21.69	34.69	23.25	34.50	114.13	28.53
D2F3	18.38	31.06	40.44	36.00	125.88	31.47
T1	20.69	29.00	30.44	34.00	114.13	28.53
T2						31.03

	18.63	31.81	37.56	36.12	124.12	
<b>TOTAL</b>	156.25	244.38	257.57	259.51	917.70	229.42
<b>PROMEDIO</b>	19.53	30.55	32.20	32.44	114.71	28.68

### 1.5. Peso de 100 vainas secas

Tratamientos	REPETICIONES					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
<b>D1F1</b>	200.80	168.70	181.60	151.80	702.9	175.73
<b>D1F2</b>	177.80	139.40	200.50	160.90	678.6	169.65
<b>D1F3</b>	191.40	152.40	212.00	195.50	751.30	187.83
<b>D2F1</b>	197.50	171.20	208.70	200.60	778.00	194.50
<b>D2F2</b>	167.80	151.30	152.80	168.80	640.70	160.18
<b>D2F3</b>	153.50	148.30	236.90	191.60	730.30	182.58
<b>T1</b>	177.20	161.80	204.30	171.10	714.40	178.60
<b>T2</b>	187.20	181.50	198.30	182.50	749.50	187.38
<b>TOTAL</b>	1453.2	1274.6	1595.10	1422.80	5745.70	1436.43
<b>PROMEDIO</b>	181.65	159.325	199.39	177.85	718.21	179.55

### 1.6. Número de semilla por vaina

Tratamientos	REPETICIONES					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
<b>D1F1</b>	3.40	3.20	3.10	2.70	12.40	3.10
<b>D1F2</b>	3.30	3.00	3.40	3.20	12.90	3.23
<b>D1F3</b>	3.40	3.20	2.80	3.50	12.90	3.23
<b>D2F1</b>	2.80	3.40	3.60	3.00	12.80	3.20
<b>D2F2</b>	3.80	3.10	2.70	2.80	12.40	3.10
<b>D2F3</b>	3.10	3.50	3.40	3.00	13.00	3.25
<b>T1</b>	2.80	3.20	3.60	2.80	12.40	3.10
<b>T2</b>	2.80	3.10	2.80	3.20	11.90	2.98
<b>TOTAL</b>	25.40	25.70	25.40	24.2	100.70	25.18
<b>PROMEDIO</b>	3.18	3.21	3.18	3.03	12.58	3.15

## 1.7. Peso de 100 semillas

Tratamientos	REPETICIONES					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
<b>D1F1</b>	42.30	35.00	42.60	36.00	155.90	38.98
<b>D1F2</b>	39.00	35.60	43.50	38.90	157.00	39.25
<b>D1F3</b>	38.20	35.90	45.80	39.90	159.80	39.95
<b>D2F1</b>	37.10	38.80	43.20	44.40	163.50	40.88
<b>D2F2</b>	37.70	35.30	33.70	44.70	151.40	37.85
<b>D2F3</b>	39.30	34.10	54.30	34.70	162.40	40.60
<b>T1</b>	40.10	27.00	42.00	42.30	151.40	37.85
<b>T2</b>	38.40	39.20	45.30	37.60	160.50	40.13
<b>TOTAL</b>	312.10	280.90	350.40	318.50	1261.90	315.48
<b>PROMEDIO</b>	39.01	35.11	43.80	39.81	157.74	39.43

## 1.8. Rendimiento de vaina seca en g.

Tratamientos	REPETICIONES					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
<b>D1F1</b>	520.00	853.30	968.40	700.00	3041.70	760.43
<b>D1F2</b>	537.40	793.30	629.30	699.30	2695.30	673.83
<b>D1F3</b>	495.80	783.80	1030.20	782.60	3092.40	773.10
<b>D2F1</b>	490.90	660.50	768.80	816.30	2736.50	684.13
<b>D2F2</b>	560.00	685.40	674.40	860.40	2780.20	695.05
<b>D2F3</b>	454.70	736.60	1094.50	895.20	3181.00	795.25
<b>T1</b>	486.10	741.50	746.30	780.10	2754.00	688.50
<b>T2</b>	497.00	810.80	1013.30	842.30	3163.40	790.85

<b>TOTAL</b>	4041.90	6065.24	6925.20	6376.20	23444.50	5861.13
<b>PROMEDIO</b>	505.24	758.16	865.65	797.03	2926.07	732.64

### 1.9. Rendimiento de vaina en kg/ha (ajustado al 30%)

Tratamientos	REPETICIONES					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
<b>D1F1</b>	2275.00	3733.18	4236.76	3062.50	13307.44	3326.86
<b>D1F2</b>	2351.13	3470.68	2753.18	3059.45	11634.44	2908.61
<b>D1F3</b>	2169.13	3429.13	4507.13	3423.87	13529.26	3382.32
<b>D2F1</b>	2147.68	2889.68	3363.50	3571.32	19972.18	2993.05
<b>D2F2</b>	2450.00	2998.60	2950.50	3764.26	12163.36	3048.84
<b>D2F3</b>	1989.32	3222.63	4788.42	3916.50	13916.87	3479.22
<b>T1</b>	2126.68	3244.05	3265.05	3412.92	12048.70	3012.18
<b>T2</b>	2174.37	3547.26	4433.18	3685.05	13839.86	3459.97
<b>TOTAL</b>	15514.18	26535.21	30297.72	27895.87	110412.11	25611.05
<b>PROMEDIO</b>	1939.27	3316.90	3787.22	3486.98	13801.51	3201.38

### 1.10. Peso total de semilla g

Tratamientos	REPETICIONES					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
<b>D1F1</b>	313.00	520.90	603.30	425.70	1862.90	465.73
<b>D1F2</b>	344.20	463.70	384.80	406.10	1598.80	399.70
<b>D1F3</b>	282.70	455.80	625.20	487.40	1851.10	462.78
<b>D2F1</b>	287.30	415.70	473.70	499.30	1676.00	419.00
<b>D2F2</b>	333.10	401.70	387.60	506.30	1626.70	406.68
<b>D2F3</b>	263.00	420.50	724.60	550.00	1958.10	489.53
<b>T1</b>	293.20	464.90	440.10	426.20	1624.40	406.10

<b>T2</b>	290.10	500.00	617.90	501.70	1909.70	477.43
<b>TOTAL</b>	2406.60	3643.20	4257.20	3802.70	14109.70	3527.43
<b>PROMEDIO</b>	300.83	455.40	532.15	475.34	1763.71	440.93

**1.11. Peso total de semilla en kg/ha (ajustado al 30%)**

Tratamientos	REPETICIONES					
	I	II	III	IV	TOTAL	X
<b>D1F1</b>	1369.38	2278.94	2639.44	1862.44	8150.20	2037.55
<b>D1F2</b>	1505.88	2028.69	1883.50	1776.69	7194.76	1798.69
<b>D1F3</b>	1236.82	1994.13	2735.25	2132.38	8098.58	2024.65
<b>D2F1</b>	1256.94	1818.69	2072.44	2184.44	7332.52	1833.13
<b>D2F2</b>	1457.32	1757.44	1695.75	2215.07	7125.58	1781.40
<b>D2F3</b>	1150.63	1839.69	3170.13	2406.25	8566.70	2141.68
<b>T1</b>	1282.75	2033.94	1925.44	1864.63	7106.76	1776.69
<b>T2</b>	1269.19	2187.50	2703.32	2194.94	8354.95	2088.74
<b>TOTAL</b>	10528.91	15939.02	18825.27	16636.84	61930.05	15482.53
<b>PROMEDIO</b>	1316.11	1992.38	2353.16	2079.61	774126	1935.32

**ANEXOS 2. CUADROS DE ADEVAS**

**2.1 ADEVA DE PESO DE RAICES (g)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	57.54				
Bloques	3	11.87	3.95	2.32	3.07	4.87
Tratamientos	7	9.95	1.42	0.83	2.49	3.64
Error	21	35.72	1.70			
Factor A (% dilu.)	1	0.85	0.85	0.50	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	1.87	0.94	0.55	3.47	5.78
Interacción AXB	2	3.86	1.93	1.13	3.47	5.78

**CV=28,17****2.2 ADEVA DE PESO DE BIOMASA (g)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	22827.49				
Bloques	3	3913.12	1304.37	1.56	3.07	4.87
Tratamientos	7	1320.30	188.61	0.23	2.49	3.64
Error	21	17594.07	837.81			
Factor A (% dilu.)	1	8.81	8.81	0.01	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	355.15	177.58	0.2	3.47	5.78
Interacción AXB	2	928.66	464.33	0.6	3.47	5.78

**CV=24,55****2.3 ADEVA DE LONGITUD DE VAINA cm**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	4.07				
Bloques	3	0.17	0.06	0.36	3.07	4.87
Tratamientos	7	0.55	0.08	0.49	2.49	3.64
Error	21	3.35	0.16			
Factor A (% dilu.)	1	0.01	0.01	0.06	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	0.24	0.12	0.80	3.47	5.78
Interacción AXB	2	0.27	0.14	0.80	3.47	5.78

**CV=7,19**

**2.4 ADEVA DE NÚMERO DE VAINA POR PLANTA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	1470.38				
Bloques	3	924.39	308.13	<b>**17.84</b>	<b>3.07</b>	<b>4.87</b>
Tratamientos	7	183.36	26.19	1.52	2.49	3.64
Error	21	362.65	17.27			
Factor A (% dilu.)	1	11.77	11.77	0.68	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	94.73	47.37	2.74	3.47	5.78
Interacción AXB	2	52.19	26.10	1.51	3.47	5.78

**CV= 13,78****2.5 ADEVA DE PESO DE 100 VAINAS SECAS (g)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	15898.63				
Bloques	3	6479.00	2159.67	<b>*7.54</b>	<b>3.07</b>	4.87
Tratamientos	7	3405.13	486.45	1.70	2.49	3.64
Error	21	6014.50	286.40			
Factor A (% dilu.)	1	10.94	10.94	0.04	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	1531.45	765.73	2.67	3.47	5.78
Interacción AXB	2	928.74	464.37	1.62	3.47	5.78

**CV= 9,89****2.6 ADEVA DE NUMERO DE SEMILLA/VAINA**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	2.76				
Bloques	3	0.17	0.06	0.51	3.07	4.87
Tratamientos	7	0.25	0.04	0.32	2.49	3.64
Error	21	2,34	0.11			
Factor A (% dilu.)	1	0.01	0.01	0.01	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	0.033	0.02	0.15	3.47	5.78
Interacción AXB	2	0.06	0.03	0.27	3.47	5.78

**CV= 9,29**

### 2.7 ADEVA DE PESO DE 100 SEMILLAS

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	15898.84				
Bloques	3	6479.02	2159.67	<b>**7.11</b>	3.07	4.87
Tratamientos	7	3405.17	486.45	1.60	2.49	3.64
Error	21	6374.65	303.55			
Factor A (% dilu.)	1	10.94	10.94	0.04	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	2018.68	1009.34	3.33	3.47	5.78
Interacción AXB	2	1095.74	547.87	1.80	3.47	5.78

CV= 9,28

### 2.8 ADEVA DE RENDIMIENTO DE VAINAS EN g

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	893784.24				
Bloques	3	593557.51	197852.50	<b>**18.87</b>	3.07	4.87
Tratamientos	7	80082.99	11440.43	1.09	2.49	3.64
Error	21	220143.90	10483.04			
Factor A (% dilu.)	1	381.60	381.60	0.04	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	43972.08	21986.04	2.10	3.47	5.78
Interacción AXB	2	14070.13	7035.07	0.67	3.47	5.78

CV= 11,20

### 2.9 ADEVA DE RENDIMIENTO DE VAINAS EN kg/ha

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	17107584.00				
Bloques	3	11361088.00	3787029.25	<b>**18.87</b>	3.07	4.87
Tratamientos	7	153296.00	218994.28	1.09	2.49	3.64
Error	21	4213536.00	200644.57			
Factor A (% dilu.)	1	7232.00	7232.00	0.04	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	841600.00	420800.00	2.10	3.47	5.78
Interacción AXB	2	269392.00	134696.00	0.67	3.47	5.78

CV= 11.20

**2.10 ADEVA DE PESO TOTAL DE SEMILLAS (g)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	379997.86				
Bloques	3	234750.05	78250.02	<b>**15,22</b>	<b>3.07</b>	<b>4.87</b>
Tratamientos	7	37274.88	5324.98	1,04	2.49	3.64
Error	21	107972.93	5141.57			
Factor A (% dilu.)	1	104.17	104.17	0,02	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	21183.62	10591.81	2,06	3.47	5.78
Interacción AXB	2	5805.16	2902.58	0,56	3.47	5.78

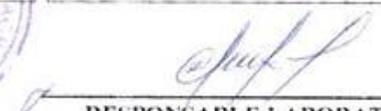
**CV= 13,14****2.11 ADEVA DE PESO TOTAL DE SEMILLAS (kg)**

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	P>F	
					5%	1%
Total	31	7177104.00				
Bloques	3	4380440.00	11460146.62	<b>**14.77</b>	<b>3.07</b>	<b>4.87</b>
Tratamientos	7	721944.00	103134.85	1.04	2.49	3.64
Error	21	207420.00	98796.18			
Factor A (% dilu.)	1	322312.00	322312.00	3.26	4.32	8.02
Factor B (frec.)	2	208735.00	143676.00	0.14	3.47	5.78
Interacción AXB	2	126688.00	63344.00	0.64	3.47	5.78

**CV= 13.14**

**ANEXO 3. REPORTE DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN LA  
INVESTIGACIÓN**

## 3.1. Análisis de suelo pre siembra

 INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS		<b>ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"</b> <b>LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS</b> Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme: Apartado 24 Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018												
<b>REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS</b>														
DATOS DEL PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD					PARA USO DEL LABORATORIO				
Nombre : Molina Darwin Sr.					Nombre : Sin Nombre					Cultivo Actual :				
Dirección :					Provincia : Manabí					N° Reporte : 00870				
Ciudad : Calceta					Cantón : Calceta					Fecha de Muestreo : 03/01/2011				
Teléfono :					Parroquia :					Fecha de Ingreso : 03/01/2011				
Fax :					Ubicación :					Fecha de Salida : 26/01/2011				
N° Muestra	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Laborat.	Identificación		Area	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn
56972		Muestra 1		14	65,8	2,11	16,3	6,4	16,8	6,6	3,4	165	8	0,25
INTERPRETACION														
pH														
MAc	= Muy Acido	LAc	= Liger. Acido	LAl	= Lige. Alcalino	RC	= Requiere Cal	Elementos: de N a B						
Ac	= Acido	PN	= Prac. Neutro	MeAl	= Media. Alcalino			B	= Bajo					
MeAc	= Media. Acido	N	= Neutro	Al	= Alcalino			M	= Medio					
								A	= Alto					
METODOLOGIA USADA								EXTRACTANTES						
pH								= Suelo: agua (1:2,5)						
N,P,B								= Colorimetria						
S								= Turbidimetria						
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn								= Absorción atómica						
								Olsen Modificado						
								N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn						
								Fosfato de Calcio Monobásico						
								B,S						
														
 <b>LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS</b>								 <b>RESPONSABLE LABORATORIO</b>						



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"  
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

### REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD					PARA USO DEL LABORATORIO				
Nombre	:	Molina Darwin Sr.			Nombre	:	Sin Nombre			Cultivo Actual	:			
Dirección	:				Provincia	:	Manabí			N° de Reporte	:	00870		
Ciudad	:	Caiceta			Cantón	:	Caiceta			Fecha de Muestreo	:	03/01/2011		
Teléfono	:				Parroquia	:				Fecha de Ingreso	:	03/01/2011		
Fax	:				Ubicación	:				Fecha de Salida	:	26/01/2011		

N° Muestra	meq/100ml			dS/m	(%)		Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)1/2	ppm	Textura (%)			Clase de Textura
	K	Ca	Mg		C.E	M.O	mg	K	K	Σ Bases	Ras	CI	Arena	Limo	Arcilla	
56972					2,6		2,5	3,05	10,8	24,8			32	40	28	Franco Arcilloso

INTERPRETACION					
Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl	
B	= Bajo	NS	= No Salino	S	= Salino
M	= Medio	LS	= Lig. Salino	MS	= Muy Salino
T	= Tóxico			B	= Bajo
				M	= Medio
				A	= Alto

ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Conductímetro
M.O.	= Titulación de Walkley Black
Al+H	= Titulación con NaOH

*[Firma]*  
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

*[Firma]*  
 RESPONSABLE LABORATORIO

## 3.2. Análisis químico del biol enriquecido y biol común.

 <b>ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"</b> <b>LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS</b> <b>Km 5 Carretera Quevedo – El Empalme; Apartado 24</b> <b>Quevedo Ecuador Teléfono: 750966 Fax: 750 967</b>												
Nombre del Propietario:		Sra Flor María Párraga P.					Telef:		Reporte N° :		1105	
Nombre de la Propiedad:		Sin Nombre					Cultivo: Abonos		Fecha de Muestreo :		14/02/2011	
Localización:		Calceta			Manabí		Fecha de Ingreso:		14/02/2011			
		Parroquia		Cantón		Provincia		Fecha salida resultados:		1/03/2011		
<b>RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS ESPECIALES</b>												
Número de laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
42898	<b>Biol con Bacterias Acidolácticas</b>	0.08	0.03	1.03	0.37	0.29	0.42					
42899	<b>Biol Común</b>	0.03	0.03	0.32	0.21	0.11	0.03					
Observaciones:												
 Ing. Francisco Mite JEFE DEPARTAMENTO						 LABORATORISTA						
												

### 3.3. Análisis Microbiológico de biol enriquecido.

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ



**SEÑORES EGRESADOS:** FLOR MARIA PARRAGA PALACIOS; ELICIO GREGORIO ALCIVAR SUAREZ.

**DIRECCIÓN:** CALCETA TELF: (05) 2686101 Ext. 122 FAX: (05) 2686101 Ext. 122

**FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 15 DE MARZO DEL 2011

**FECHA DE ENTREGA DE LA MUESTRA:** 18 DE MARZO DEL 2011

**MUESTRA ENVIADAS:** 1 MUESTRA BIOL ENRIQUECIDO, 2 BIOL COMÚN

**EXAMEN (S) SOLICITADO (S):** 2 DET. DE BACTÉRIAS ACIDO LÁCTICAS, 2 LEVADURAS, 2 DET. DE FLORA TOTAL, BACTERIAS ANAEROBIAS Y AEROBIAS.

**OBSERVACIONES:** EL LABORATORIOS NO SE RESPONSABILIZA POR LA TOMA Y TRASLADO DE LA MUESTRA.

WWW.ESPAM.EDU.EC

## RESULTADOS

### MUESTRA 1

### BIOL ENRIQUECIDO

**DETERMINACIÓN DE BACTERIAS ACIDO LÁCTICAS**= POSITIVO  
BACILOS LARGOS GRAM +, GÉNERO = *Lactobacillus* spp. =  $73 \times 10^2$  UFC/mL.

**DETERMINACION DE LEVADURAS**= POSITIVO  $76 \times 10^2$  UFC/mL.

#### **DETERMINACIÓN DE FLORA TOTAL**

**ANAEROBIAS** = 3 COLONIAS DIFERENTES

COLONIA 1 =  $31 \times 10^2$  UFC/mL.

COLONIA 2 =  $52 \times 10^2$  UFC/mL.

COLONIA 3 =  $56 \times 10^2$  UFC/mL.

**AEROBIAS** = NEGATIVO

## 3.4. Análisis Microbiológico de biol común.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**MUESTRA 2****BIOL COMÚN**

**DETERMINACIÓN DE BACTERIAS ACIDO LÁCTICAS**= NEGATIVO  
BACILOS CORTOS GRAM + NO GENERO = *Lactobacillus spp.*,  $36 \times 10^2$  UFC/mL.

**DETERMINACION DE LEVADURAS**= NEGATIVO

**DETERMINACIÓN DE FLORA TOTAL**

**ANAEROBIOAS** = 3 COLONIAS DIFERENTES

COLONIA 1 =  $112 \times 10^2$  UFC/mL.

COLONIA 2 =  $46 \times 10^2$  UFC/mL.

COLONIA 3 =  $65 \times 10^2$  UFC/mL.

**AEROBIAS FACULTATIVAS** = 2 COLONIAS DIFERENTES

COLONIAS BLANCAS CON PLIEGUES BACILOS CORTOS **GRAM +** =  $29 \times 10^2$  UFC/mL.

COLONIAS ROSADAS TRANSPARENTES BACILOS **GRAM -** =  $36 \times 10^2$  UFC/mL.

WWW.ESPAM.EDU.EC

  
Blgo. Johnny Navarrete A.  
JEFE DE LAB DE MICROBIOLOGÍA

  
Ing. Piero C. Fajardo Navarrete  
REALIZO ANALISIS

## 3.5. Analisis de suelo post siembra.

N° Muest.		Datos del Lote		pH	ppm			meq/100ml			ppm				
Laboratorio	Identificación	Área			N	P		K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn
57056	Organico			6,7 <b>PN</b>	15 <b>B</b>	67,75 <b>A</b>	2,1 <b>A</b>	15 <b>A</b>	6,6 <b>A</b>	17,05 <b>M</b>	3,6 <b>M</b>	3,2 <b>M</b>	167 <b>A</b>	8,5 <b>M</b>	0,26 <b>B</b>

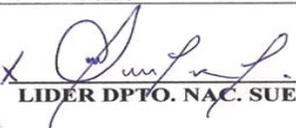
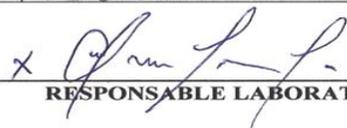
  

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO						
Nombre	:	Flor María Párraga		Nombre	:	ESPAM		Cultivo actual	:			N° reporte	:	00955
Dirección	:			Provincia	:	Manabí		Fecha de Muestreo	:	02/05/2011		Fecha de ingreso	:	02/05/2011
Ciudad	:	Calceta		Cantón	:	Calceta		Fecha de salida	:	23/05/2011			:	
Teléfono	:	089127073		Parroquia	:				:				:	
Fax	:			Ubicación	:	Sitio El Limón			:				:	

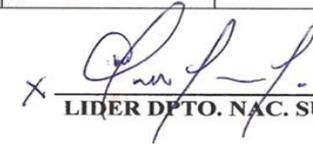
  

INTERPRETACIÓN				ELEMENTOS DE N a B		METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES	
pH									
<b>Mac</b> = Muy Acido	<b>Lac</b> = Liger. Acido	<b>Lal</b> = Lig. Alcalino	<b>RC</b> = Requiere Cal	<b>B</b> = Bajo	<b>Ph</b>	= Suelo: agua (1:2.5)		Olsen Modificado	
<b>Ac</b> = Acido	<b>PN</b> = Prac. Neutro	<b>McAl</b> = Medio Alcalino		<b>M</b> = Medio	<b>N.P.B</b>	= Colorimetría		<b>N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn</b>	
<b>MeAc</b> = Media. Acido	<b>N</b> = Neutro	<b>Al</b> = Alcalino		<b>A</b> = Alto	<b>S</b>	= Turbidimetría		Fosfatode Calcio Monobasico	
					<b>K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn</b>	= Absorción Atómica		<b>B.S</b>	

 <b>LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS</b>		 <b>RESPONSABLE LABORATORIO</b>
---	--	---

## 3.6 Análisis de suelo post siembra.

		<b>ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"</b> <b>LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS</b> Km 5 Carretera Quevedo – El Empalme: Aportado 24 Quevedo – Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018													
<b>REPORTE DEL ANÁLISIS DE SUELOS</b>															
<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : Flor María Párraga Dirección : Ciudad : Calceta Teléfono : 089127073 Fax :				<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : ESPAM Provincia : Manabí Cantón : Calceta Parroquia : Ubicación : Sitio El Limón				<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> Cultivo actual : N° reporte : 00955 Fecha de Muestreo : 02/05/2011 Fecha de ingreso : 02/05/2011 Fecha de salida : 23/05/2011							
N° Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	<u>Ca</u>	<u>Mg</u>	<u>Ca+Mg</u>	meq/100ml	(meq/1)1/2	ppm	Textura (%)			Clase Textura
Laboratorio	Al+H	Al	Na	C.E.	MO	Mg	K	K	Bases	RAS	CI	Arena	Limo	Arcilla	Franco- Arcilloso
57056					2,9 B	2,7	3,1	11,34	25,01			34	43	23	
<b>INTERPRETACIÓN</b> Al+H, Al y Na B = Bajo M = Medio T = Tóxico C.E. NS = No Salino LS = Lig. Salino S = Salino MS = Muy Salino M.O. y CI B = Bajo M = Medio A = Alto				<b>ABREVIATURAS</b> C.E. = Conductividad Eléctrica M.O. = Materia Orgánica RAS = Relación de Absorción de Sodio				<b>METODOLOGIA USADA</b> C.E. = Conductímetro M.O. = Titulación de Welkley Black Al+H = Titulación co NaOH							
 <b>LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS</b>								 <b>RESPONSABLE LABORATORIO</b>							

**ANEXO 10. COSTOS VARIABLES DE INSUMOS.**

<b>Costos de las BAL</b>				
<b>Leche</b>	<b>yogurt</b>	<b>Melaza</b>	<b>Caneca</b>	<b>Total</b>
5.00	2.50	1.50	2.00	11.00
*Leguminosa.				

<b>Costos del biol enriquecido</b>							
<b>Estiércol</b>	<b>BAL</b>	<b>Agua</b>	<b>Ceniza</b>	<b>Legu.*</b>	<b>Melaza</b>	<b>Tanque</b>	<b>Total</b>
1.00	12.00	0.25	1.00	1.00	3.00	20.00	38.25
*Leguminosa.							

<b>Costos del biol común</b>						
<b>Estiércol</b>	<b>Agua</b>	<b>Ceniza</b>	<b>Legu.*</b>	<b>Melaza</b>	<b>Tanque</b>	<b>Total</b>
1.00	0.25	1.00	1.00	2.00	20.00	25.25
*Leguminosa.						

<b>Costos variables de insumos en los porcentajes de dilución (10%)</b>					
<b>Nº</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Biol</b>	<b>Agua</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Total</b>
1	D1+F1	750.00	8.00	120.00	878.00
2	D1+F2	375.00	4.00	60.00	439.00
3	D1+F3	281	3.00	45.00	329.00
8	Biol común	312	4.00	60.00	376.00

<b>Costos variables de insumos en los porcentajes de dilución (20%)</b>					
<b>Nº</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Biol</b>	<b>Agua</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Total</b>
4	D2+F1	1500.00	8.00	120.00	1628.00
5	D2+F2	750.00	4.00	60.00	814.00
6	D2+F3	562.00	3.00	45.00	610.00

**ANEXO 11. COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA**

<b>COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA DEL CULTIVO DE MANÌ</b>				
<b>TRATAMIENTO BIOL COMÙN (10% DE DILUCION Y FRECUENCIA 15 DIAS)</b>				
<b>PREPARACIÓN DE SUELO</b>	unidad	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Arada, surcada, rastrada	Ha			\$ 120,00
<i>Subtotal 1</i>				<b>\$ 120,00</b>
<b>INSUMOS</b>				
Semillas	Kg	80	2.50	\$ 200.00
<i>Subtotal 2</i>				<b>\$ 320,00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Siembra	J	10	8,00	\$ 80,00
Aplicación del biol	J	18	7,00	\$ 126,00
Control fitosanitario	J	6	8,00	\$ 48,00
Control de maleza	J	14	8,00	\$ 112,00
<i>Cosecha</i>	J	30	8,00	\$ 240,00
<i>Subtotal 3</i>				<b>\$ 606,00</b>
<b>COSTO INDIRECTO</b>				
tanque de 200 L	U	7	20,00	\$ 140,00
Melaza	L	28	0,50	\$ 14,00
Estiércol	Kg	385	0.10	\$ 38,50
Leguminosa	Kg	7	1,50	\$ 10,50
Ceniza	Kg	21	0,34	\$ 7,14
Agua	L	700	0.007	\$ 4,90
<i>Subtotal 4</i>				<b>\$ 215,44</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>\$ 1141,44</b>
<b>DEPRESACION DE 10 CICLOS</b>				
5% Costo de administración				\$ 57,07
5% imprevisto				\$ 57,07
5% reposición de infraestructura				\$57,07
<b>COSTOS INDERECTOS</b>				<b>\$171,21</b>
<b>T. Sumatoria de Costos</b>				<b>\$1312,65</b>
Precio estimado por unidad				\$ 100,00
qq/ha				\$ 41,31
ingresos				\$4131,00
utilidad				\$2818,35
Ganancia mensual				\$ 704,58

**ANEXO 12. Reporte climatológico**

Mes	H. RELATIVA	T. MAXIMA °C	T. MINIMA	T. AMBIENTE	EVAPORACIÓN mm	PRECIPITACION	Heliofanía
Diciembre	84%	28,4°C	21,6°C	24,5°C	87,8 mm	268,2 mm	72,6 h/s
Enero	86%	29,5 °C	22,1 °C	25,2 °C	103,2 mm	102,6 mm	55,5 h/s
Febrero	84%	30,4 °C	22,4 °C	25,9 °C	122,6 mm	98,3 mm	112 h/s
Marzo	81%	31,9 °C	21,9 °C	26,4 °C	165,4 mm	54,4 mm	171,9 h/s
Abril	84%	28,3°C	22,4°C	26°C	119,3 mm	210,2 mm	148 h/s