

**República de Cuba**

**Departamento de Agronomía.**

**Uso de abonos orgánicos como alternativa nutricional en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*) municipio Cruces.**

Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo.

**Por**

**Autor: Yanetzi Zuñiga Roque.**

**Tutor: Miguel Rodríguez Monzón.**

**Cienfuegos, 2009.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis Padres, mi esposo y a mi hija que fueron fuente de inspiración para superarme en la vida.

A mi tutor MsC Migue Rodríguez Monzón, al cual sin su ayuda y orientaciones positivas sería imposible la realización de este trabajo.

A mis amistades, compañeros de estudio y de trabajo que de una forma u otra han intervenido en la feliz culminación de mis estudios profesionales.

A todos muchas **GRACIAS**

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo a mi pequeña hija con todo mi amor, a mi esposo, y a mis padres, que me ayudaron y apoyaron en todos los momentos difíciles de mi carrera.*

## **SINTESIS**

Este trabajo se realizo en una Finca del municipio de Cruces, entre los meses de mayo y agosto del 2008, con el objetivo de Evaluar la factibilidad del uso de los abonos orgánicos como alternativa nutricional en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*) en Fincas Campesinas del municipio de Cruces. En el mismo se estudiaron la influencia de estos abonos en dos etapa del cultivo: crecimiento y desarrollo y una segunda etapa correspondiente a la fase de cosecha. Seleccionándose para el estudio la variedad Cascajal Rosado. En el montaje del experimento se utilizo el diseño de bloque al azar con 4 replicas, donde se evaluaron variables de crecimiento, desarrollo y rendimiento. Los resultados obtenidos mostraron que en el caso de este cultivo los tratamientos con abonos orgánicos, humus de lombriz, compost y estiércol influyeron positivamente sobre los indicadores estudiados, similar comportamiento presento el tratamiento con fórmulas químicas, reportando todos los tratamientos con abonos incremento de los rendimiento desde un 27 a un 31 % con respecto al testigo sin aplicación. Los tratamientos con abonos orgánicos demostraron ser beneficiosos para el medio ambiente y efectivo desde el punto de vista económico para los productores del municipio, recomendándose extender su producción y uso como alternativa nutricional en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*) en Fincas Campesinas del municipio de Cruces.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	7
1.1.Antecedentes.....	7
1.2.Objetivo General .....	9
Objetivos específicos .....	9
1.3.Hipótesis de la Investigación.....	9
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1 Primera etapa: Fase de crecimiento y desarrollo. ....	28
4.1.1 Efecto de la aplicación de abonos orgánicos sobre la altura de las plantas. .....	28
Figura 1. Comportamiento de la altura de la planta (20 y 50 días), después de la siembra. ....	29
4.1.2 Influencia de los abonos orgánicos sobre el ancho y largo de las hojas. ....	29
Figura 2. Comportamiento del ancho y largo de las hojas (20 días), después de sembrado. ....	30
Figura 3. Comportamiento del ancho y largo de las hojas (50 días), después de sembrado. ....	30

4.1.3. Comportamiento de la fenofase del cultivo (Germinación, floración y fructificación), con la aplicación de abonos orgánicos. ....	31
Segunda etapa: fase de cosecha. ....	32
4.2.1. Influencia de los abonos orgánicos sobre el ancho y largo de las vainas. ....	32
Figura 5. Comportamiento del largo y ancho de las vainas ante la aplicación de abonos orgánicos. ....	32
4.2.2. Variabilidad del número de semillas por vainas ante la aplicación de abonos orgánicos. ....	32
Figura 6. Comportamiento del número de semillas por vainas producto a la influencia de los abonos orgánicos. ....	33
4.2.4. Efecto de los abonos orgánicos sobre los rendimientos en el cultivo del Maní ( <i>Arachis hipigaea</i> ). ....	33
4.3. Análisis Económico. ....	34
Tabla 2. Gastos incurridos en la fertilización. ....	34
Tabla 3. Análisis económicos para 1ha sembrada de Maní ( <i>Arachis hipigaea</i> ). ....	35
5. CONCLUSIONES. ....	37
6. RECOMENDACIONES. ....	XXXVIII
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....	xxxix
6. Anexos. ....	X

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Antecedentes**

Desde que la humanidad se asentó en poblados y comenzó a cultivar los suelos, la tierra fue algo más que una madre para los hombres. En estos siglos de cultivos ininterrumpido, los suelos han sufrido un agotamiento tal, que aún la ciencia moderna no halla una solución óptima y lo suficientemente rápida que permita su recuperación y a la vez satisfacer la demanda alimentaria de una población mundial que crece por año (Pérez, 1994). Por lo tanto, a la vez sean de menor impacto para la salud de los productores, los consumidores y por supuesto, del medio ambiente. En este contexto, la agricultura orgánica se convierte en una alternativa de producción digna de apoyar y de estimular (Aquino, 2000).

Hoy el progreso de la ciencia ha permitido conocer las necesidades de las plantas y el mecanismo de su alimentación. En 1823 Liebig demostró que el estiércol no actúa directamente sobre los vegetales, sino indirectamente, por los productos minerales que resultan de su descomposición. A partir de ese momento comienza un periodo en que se desecha el abono orgánico hasta entonces utilizado, casi con la creencia de que la fertilización mineral es suficiente (CIDA, 1990).

Los sucesivos progresos de la microbiología, la bioquímica y la fisiología aplicada a la agricultura se han encargado de corregir ese error y han demostrado la necesidad de la combinación de abonos orgánicos con los químicos es mas nocivo que beneficiosa, debido principalmente al desequilibrio biológico del suelo, que ocasiona con el consiguiente deterioro de su estructura, lo cual contribuye a su degradación (CIDA, 1990).

Afortunadamente, las tendencias actuales de la agricultura consideran, entre sus tecnologías de avanzada, la explotación del suelo sin afectar su equilibrio biológico e incluso, restableciéndolo y mejorándolo, para que sea más productivo y duradero.

Basado en lo anteriormente expuesto y teniendo en cuenta que la aplicación de los abonos orgánicos tienen como fin incremental el rendimiento y calidad de los cultivos se decidió realizar el presente experimento en uno de los cultivos que nuestro municipio ha alcanzado alta popularidad entre los productores se trata del Maní (*Arachis hypogaea*) también conocido como cacahuete en la mayoría de los Países del habla Hispana.

La producción mundial de maní con cáscara, se estima en alrededor de 37 millones de toneladas. Esta leguminosa originaria de América del Sur se cosecha hoy en más de cien países, pero unos pocos concentran más del 70%: de la recolección: China (40%), India (18%), Nigeria (8%) y Estados Unidos 6%).

El maní o cacahuete es otra importante fuente de aceite vegetal en las zonas tropicales y subtropicales. 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, ocupando solamente el segundo lugar respecto a la palma de aceite en África.

También se consumen grandes cantidades de frutos, tostados o cocidos y preparados en un sinnúmero de formas.

Los principales países productores son, por este orden, China, la India y Estados Unidos. El maní se cultiva en varios países para consumo humano, mientras que en otros su principal aplicación es la producción de aceite.

En el municipio de Cruces este cultivo se produce con buen rendimiento en la zona de la Piedra y el Peñasco en nuestro municipio, pero en los momentos actuales el cultivo se ha extendido a otras zonas donde los rendimientos no han sido los más adecuados y según Cabrera C (2003) esta planta a pesar de tener la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico, como la mayoría de las leguminosas son agotadoras, o sea que extraen muchos nutrientes del suelo, de tal modo que

es necesario hacer aplicaciones de materia orgánica durante su cultivo así como una vez cosechado.

Considerando este planteamiento nos hemos motivado a evaluar las respuestas en cuanto a rendimiento de este cultivo empleando aplicaciones de algunos tipos de abonos orgánicos que se producen en el territorio y llevar a cabo mi tesis de grado tesis que espero que tenga un impacto positivo en los productores de este municipio.

## **1.2. Objetivo General**

- Evaluar la factibilidad del uso de los abonos orgánicos como alternativa nutricional en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*) en Fincas Campesinas del municipio de Cruces.

### ***Objetivos específicos***

- Evaluar el comportamiento orgánico del cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*) empleando como elemento nutricional los abonos orgánicos.
- Determinar la factibilidad económica del empleo de abonos orgánicos en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*).
- Indicar dentro de los fertilizantes orgánicos el más eficiente como alternativa nutricional en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*).

## **1.3. Hipótesis de la Investigación**

- El empleo de abonos orgánicos constituye una alternativa más en la fertilización del cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*), en Fincas Campesinas del municipio de Cruces, teniendo en cuenta las condiciones de estos suelos.

# DESARROLLO

## 2. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Materia Orgánica:

La materia orgánica de los seres vivos (plantas o animales superiores o inferiores), a su complejidad es tan extensa como la comisión de los mismos seres vivos, provocada por la acción de los microorganismos o por factores abióticos, da lugar a un abanico muy amplio de sustancias en diferentes estados, que son los constituyentes principales de la materia orgánica (PROEXANT, 2001).

Numerosos investigadores han reconocido efectos beneficiosos de la aplicación de la materia orgánica en el suelo, en cuanto a las mejoras observadas con respecto a las características químicas, físicas y biológicas del mismo. La materia orgánica forma parte del ciclo de nitrógeno, del azufre y del fósforo, contribuye a la asimilación del nutriente, mejora la estructura y la retención del agua del suelo y da soporte a todo un mundo de microorganismos, cuya actividad resulta beneficiosa para el cultivo.

La materia orgánica contiene casi el 5 % de nitrógeno total, sirviendo de esta manera, como un depósito para el nitrógeno de reserva. La materia orgánica también contiene otros elementos esenciales para las plantas, tales como: fósforo, magnesio, calcio, azufre y microelementos (Valarezo, 2001).

El mantenimiento de los niveles de materia orgánica en el suelo, garantiza la estabilidad de la bioestructura del mismo, pudiéndose desarrollar todas las formas de vida que existen y que dependen directamente de la existencia de restos orgánicos en el suelo, para poder vivir. Por tanto, mayor disponibilidad de materia exista en un suelo (alimento), mayor cantidad de organismos vivientes podrán vivir en él (Funes, 2000).

El uso de la materia orgánica es primordial en la agricultura sin laboreo, el cultivo en sustrato y la agricultura orgánica o biológica.

## **2.2 Requerimientos de la nutrición vegetal:**

La nutrición natural de las plantas, se basa en la descomposición de los organismos, en una diversidad de compuestos orgánicos y minerales. Las sustancias inorgánicas solo desempeñan un papel complementario o secundario y son tomadas de acuerdo con los requerimientos de las plantas (Kolmans y Vazquez. 2000).

Según Whelen, (1997) la eficiencia y productividad del sistema agrícola han de incrementarse a través de una mejor evaluación de los nutrientes vegetales disponibles en el suelo, los residuos de cultivos y los fertilizantes orgánicos, y agrega: el aporte de nutrientes a las plantas cultivadas debe ajustarse a sus requerimientos. También hay que reducir al mínimo las pérdidas de nutrientes, de forma que el aporte de estos y su utilización por la planta, pueden optimizarse.

## **2.3 Los Abonos orgánicos:**

Según De Soroa, (1968) los abonos orgánicos se comenzaban a aplicar a las tierras de labor desde la más remota antigüedad, las cuales se caracterizan por su contenido nutricional y por la gran cantidad de microorganismos que la acompañan, de manifiesta utilidad sobre la fertilización de los suelos. Todos los abonos orgánicos llevan en su composición, en proporciones variables los tres elementos fertilizantes que se consideran como principales: nitrógeno, fósforo y potasio, además de otros secundarios y diversos oligoelementos. También, aclara que los abonos orgánicos en general desempeñan dos funciones distintas de gran importancia: los de enmiendas y la de fertilizantes propiamente dichos, habida cuenta de los elementos nutritivos que entran en su composición.

## **2.4 Tipos de algunos abonos orgánicos:**

### **2.4.1 Abonos verdes.**

Suquilanda, (1996) señala que los abonos verdes son cultivo de cobertura, cuya finalidad es devolverle a través de ellos sus nutrimentos al suelo. Se hace

mediante siembras de plantas, generalmente leguminosas, solas o en asociados con cereales.

Se cortan en la época de floración (10-20 %), y se incorporan en los 15 primeros centímetros del suelo para regular su contenido de nitrógeno y carbón, y mejora sus propiedades físicas y biológicas. Se practica desde hace 3 000 años y es una de las tecnologías que manejó la agricultura prehispánica. Es una alternativa viable y ecológicamente racional (PROEXANT, 2001).

#### **2.4.2 El Estiércol.**

La utilización del estiércol es una práctica estabilizada desde hace muchos años en muchas regiones agrícolas, especialmente en Asia, donde practican la ganadería junto con la agricultura (Schomnigh. 1990).

Funes, (2001) plantea que todos los estiércoles tienen un uso específico, uno son más beneficiosos que otros, de acuerdo con la concentración de nutrientes; de más fácil manipulación que otros son simplemente, se encuentran en más abundancia. Cada una de estas tres características debe ser tomada en cuenta cuando se piensa en su uso.

Kolmans y Vazquez, (2000) refieren que el estiércol fresco, tiene un efecto rápidamente y evidente en el crecimiento vegetal a causa de su elevado contenido de nitrógeno, sin embargo, agrega que la agricultura ecológica no busca un crecimiento acelerado, sino un crecimiento armónico y uniforme que solo es logrado en un suelo sano, por lo que es importante que el estiércol sirva de elemento: primero a los microorganismos del suelo y no directamente a la planta.

Según señala Cros, (1966) 30 t de estiércol suministran por término medio 150 kg de nitrógeno, 90 de fósforo y 180 de potasio, lo que permite decir que el estiércol es a la vez una enmienda y un abono.

Pequeño et al, (1968) plantean que el estiércol contiene además otros elementos como son: boro, calcio, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, azufre y zinc.

### **2.4.3 Cachaza.**

La cachaza no posee una composición química definida cuantitativamente, pues depende de la zona cañera, del proceso seguido para su extracción y de otros factores.

La cachaza es de gran uso en el territorio como fuente en la mezcla de sustrato, para huertos intensivos, organopónicos, patios y parcelas, ocupando las tres cuartas partes hasta el valor mínimo del 50 %, para obtener altos rendimientos de forma estable (MINAGRI, 1998).

En trabajo realizado por Velásquez Cristina, (2002) en la estación de Suelos de Guantánamo, determino que la cachaza, junto a los residuos domésticos y el estiércol, ocupan la primera prioridad en la producción de materia orgánica en los Consejos Populares del Llano.

Más adelante cita la autora referida en el párrafo anterior, que el humus de lombriz obtenido a partir de cachaza, presenta valores nutricionales superiores, a los demás sustratos utilizados en el experimento y agrego, que la cachaza es considerada como un material de primera calidad en la fabricación de humus de lombriz y compost.

### **2.4.4 Humus de lombriz**

Bravo y Radioke, (1998) citado por Cruz, (2002) expresa que el humus de lombriz es uno de los mejores abonos orgánicos, ya que posee un contenido muy alto nitrógeno, fósforo, calcio y magnesio asimilable, acompañado por gran cantidad de bacterias, hongos y enzimas, que continua el proceso de desintegrar y transformar el abono orgánico.

El humus de lombriz es abono orgánico natural y biológicamente activo mediante la técnica llamada lombricultura, y tiene la capacidad de ejercer una acción muy favorable sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Cuevas, 1987).

El humus de lombriz puede reemplazar en su totalidad a los fertilizantes químicos, con la ventaja de que la carga bacteriana que posee, recupera plenamente los suelos por infértiles que hayan sido (Locasa, 1990).

En Cuba, el humus de lombriz o vermicoimpost como también se le llama, se aplica a diferentes cultivos, tales como: hortalizas ( $4-8 \text{ t/ha}^{-1}$ ), frutales ( $2-3 \text{ kg/ptas}^{-1}$ ), viandas ( $1-10 \text{ t/ha}^{-1}$ ), flores ( $2-3 \text{ g/ptas}^{-1}$ ), entre otros (Pupiro, 2002).

#### **2.4.5 El Compost**

Es la elaboración de un abono orgánico de color oscuro, suelto, semejante al suelo, a partir de material biodegradable a través de un proceso donde actúan microorganismos y el medio ambiente (sol, agua y aire), y durante el cual se liberan gases y calor (PROA, 1996).

El compost es el ingrediente básico para hacer huertos y un fertilizante natural perfecto. Sufre el mismo proceso que las hojas de los árboles al caer al suelo, estas se descomponen y fertilizan el bosque. En nuestro compost el proceso de descomposición es más rápido, debido a la forma en que se desutilizan los desechos orgánicos (Smith, 1994).

Según Cuellar et al, (2002) el producto que se obtiene al final del proceso de compostaje es rico en materia orgánica, con un alto contenido de microorganismos e importantes cantidades de nutrientes tales como: nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes como zinc, cobre, hierro y molibdeno entre otros. Además de compost contiene cantidades importantes de humus.

El compost es un producto de descomposición de residuos vegetales y animales con diversos aditivos. Este grupo es el más amplio de los abonos orgánicos, comprende desde materiales sin ninguna calidad hasta sustratos perfectamente preparados con alto contenido de fertilizantes.

El compost aporta y ayuda a la formación de organismos protectores, antibióticos y otras sustancias, además de los nutrientes que el mismo produce, facilita que la planta tome lo de la tierra (Smith, 1994).

El compost es considerado un material biológicamente activo y algunos consideran que es un proceso y no un resultado final, debido que al aplicarlo al suelo, continúan los procesos de degradación de la materia orgánica (Funes, 2001).

### **2.5 Momento adecuado para la aplicación de la materia orgánica al suelo:**

En las aplicaciones de abonos orgánicos lo primero que se debe tener en cuenta es el tipo de cultivo al cual se le va hacer la enmienda, de aquí se determina el grado de descomposición que debe presentar el producto a aplicar. También influye el momento de la aplicación: si se trata de cultivos de ciclo corto como son las hortalizas, y en los semilleros, la materia orgánica debe aplicarse bien descompuesta; de lo contrario, efectuar la aplicación con suficiente antelación para que en el momento de la siembra este bien descompuesto (Cairo y Fundora, 2005).

A otros cultivos como el maíz, la caña etc, puede aplicarse casi siempre fresca, y cuando la relación carbono – nitrógeno no sean muy alta. En general, para que la materia orgánica tenga buen efecto sobre las propiedades del suelo, debe echarse ante su total descomposición, puesto que durante el proceso de transformación se liberan algunos productos, que disuelven una serie de elementos minerales, que sirven como nutrientes para las plantas, o compuestos que favorecen las condiciones físicas de los suelos (Cairo y Fundora, 2005).

### **2.6 Formas de aplicar la materia orgánica.**

Según Cairo y Fundora, (2005) plantea que: de acuerdo con el cultivo, las aplicaciones pueden ser varias formas: en la superficie, en la capa arable o localizada.

#### **2.6.1 En la Superficie.**

Esta forma se utiliza cuando se aplica a plantaciones ya establecidas, como frutales y pastos. Tiene bastantes desventajas, pues al no poder incorporarla con la capa arable las pérdidas que experimenta son considerables y el beneficio sobre el suelo es mayor.

### **2.6.2 Con la Capa Arable.**

Esta forma es bastante utilizada, la materia orgánica se distribuye en la superficie y seguidamente se mezcla con la capa arable por medio de los arados o la grada. Es la forma más ventajosa porque las pérdidas que se producen se reducen al mínimo. Se utiliza para vegetales, también en caña de azúcar y otros cultivos.

### **2.6.3 Aplicación localizada.**

Consiste en aplicar la materia orgánica en lugares donde se va a plantar. Normalmente este método es más común en las siembras de frutales donde la materia orgánica se coloca en el fondo del hueco. La ventaja que tiene este método es el ahorro de este material y también que se necesita pocos equipos agrícolas. La desventaja principal radica en que la materia orgánica se localiza en un punto bastante reducido, lo cual implica que su influencia sobre la rizófora sea muy reducida.

## **2.7 La Agricultura orgánica: El reto del presente y el Futuro.**

La agricultura ecológica, prueba que es posible obtener rendimientos y una productividad óptima e incluso por encima de la agricultura convencional, sin conocer una carencia de nutrientes minerales. La nutrición con sustancias sintéticas produce automáticamente la pérdida del equilibrio de los nutrientes del suelo (Kolmans y Vazquez, 2000).

Los autores referidos en el párrafo anterior, agrega además, que los nutrientes son sustancias auxiliares de las funciones vivas y son movilizadas tan pronto como son requeridos por los procesos biológicos en el sistema suelo – planta, lo cual sucede cuando hay las condiciones necesarias, especialmente térmicas; por ello, solo se puede proporcionar al suelo minerales en su forma original en la medida que sean que sean requeridos solo así se puede evitar desequilibrios en el proceso biológico.

Respecto a lo anterior Whelan, (1997) indica que es necesario desarrollar métodos que hagan posible incrementar la disponibilidad de nutrientes vegetales

en el sistema cultivo – suelo a través del uso racional de fertilizantes y otras fuentes de nutrientes, y agrega que no es menor importante hacer comprender a los agricultores las funciones y el comportamiento de estos elementos nutritivos en la planta y en el suelo, solo así podrán tomar las medidas apropiadas que requiera la nutrición vegetal integrada.

Con el descubrimiento de los módulos de leguminosas (principalmente en las legumbres), que estaban asociados con la fijación de nitrógeno, se profundizó en algunos de los problemas microbiológicos del suelo y se consideró que los microorganismos del mismo, tenían una función principal en el ciclo general de los nutrientes esenciales para las plantas (Guerra et al, 1983).

Si bajo condiciones favorables se introduce en el suelo abundante material fresco y descomponible, se produce inmediatamente un gran cambio, dado la presencia de estos nuevos compuestos que producen fácilmente energías y nutrientes asimilables y la multiplicación de los microorganismos del suelo aumenta rápidamente, por lo que dicha actividad microbiana pronto llega al máximo y con ello se descompone y se sintetiza simultáneamente.

Reafirmando lo anterior Kolmans y Vázquez, (2000) consideran que en la agricultura ecológica es importante fomentar los microorganismos para mejorar la fertilidad del suelo, considerando la calidad y cantidad de nutrientes, además de la organización interna de los procesos biológicos. Con esta agricultura se busca una nutrición lenta y constante, al fomentar la nutrición vegetal indirecta y no la directa, la cual altera los procesos biológicos y el ecosistema en general.

La agricultura orgánica evita el uso de agroquímicos a través de la rotación de cultivos, la adición de subproductos agrícolas y el control biológico de plagas (Camacho y Ariosa, 2000) citados por Pérez, (2002). Actualmente en el mundo hay alrededor de 17 millones de ha destinada a la producción orgánica (García, 2002) pero si restan unos 10 millones de ha de pastos de las pampas argentinas y las aéreas naturales de Australia que estos países logran certificar, el área dedicada en el mundo a estas actividades, es solo similar a la superficie agrícola de Cuba. Se estima que entre 1 % y 3% de los alimentos producidos a

escala mundial, son orgánicos, y se espera que este porcentaje alcance un 15% para el 2005 (Pérez, 2002).

A pesar de que en muchos países en desarrollo la agricultura orgánica es técnicamente viable, para ser importada a gran escala, encuentra mejor acogida entre los pequeños agricultores, porque es una agricultura que funciona con los recursos y prácticos de que ellos disponen. Por ello, cada vez más, organizaciones y programas de mejoramiento agrícola convierten la agricultura orgánica y ecológica en el eje central de su trabajo. Cuba cuenta con factores favorables para demostrar las posibilidades de implementación de sistemas agrícolas orgánicos (Monzote y Funes, 1997).

La aplicación de la agricultura orgánica y la agroecológica no es solo un cambio de modelo tecnológico sino también de concepción agrícola este proceso en lo particular implica una transformación de la conciencia social, acorde con el contexto en que se desarrolle (Funes, 2000) la agricultura orgánica y la agroecológica pueden interesarse en el contexto socio- económico cubano ya que en general este tipo de agricultura mantiene una posición revolucionaria, sus principios se oponen a la globalización despiadada representada por el neoliberalismo y se situó a favor de una globalización justa, humana y solidaria, sin dependencia de las transnacionales (autosuficiencia) no daña el ambiente, reduce intermediarios, desarrolla conciencia de productores y no solo de consumidores, aplica conocimientos y no paquetes tecnológicos, es aliada de la naturaleza y considera al agricultor una unidad cultural y no productiva (Funes, F 1997). Desde el punto de vista social, Cuba cuenta con condiciones favorables para demostrar las posibilidades de la agricultura orgánica y lograr sistemas agrícolas sostenibles (Manzote Funes, 1997) como:

- . Demandas de productos de la agricultura por parte de la población.
- . Suficiente personal calificado vinculado a la actividad agrícola.
- . Experiencia en el trabajo comunitario.

. Estructuras administrativas y sociales que apoyan la autosuficiencia alimentaria.

. Retorno de muchas personas al campo en los últimos años.

Según Funes, (2000), Las condiciones económicas actuales de bajo capital en divisas, también favorece la puesta en marcha de la agricultura y comercialización orgánicas, si se tiene en cuenta el alto costo que ocasiona continuar desarrollando la agricultura convencional.

Habiendo ya dado los primeros pasos en el país con la aplicación de una agricultura exitosa de sustitución de insumos, el reto del futuro es desarrollar sistema agropecuarios, la ganadería, el componente forestal y otros subsistemas, basados en métodos orgánicos y sostenibles, para lograr mecanismos sinérgicos y consolidar los sistemas agroecológicos como en escalón superior de nuestro quehacer agropecuario (Companioni, y col, 1997).

Al respecto existen resultados experimentales y la experiencia empírica de campesinos que han practicado tradicionalmente la agroecología en sus fincas donde usualmente integran animales, cultivos, árboles frutales y maderables, reciclan residuos, emplean tracción animal y la energía eólica entre otros métodos (SANE, 1999).

## **2.8 El cultivo del maní:**

Según Cabrera C, (2003) La palabra maní empleada en Cuba y Argentina para nombrar a esta planta y su fruto, proviene del guaraní mandubí, mientras que el nombre de cacahuete o cacahuete, como se le conoce en la mayoría de los países del habla hispana. Esta planta es de origen sudamericana, más exactamente, de Brasil, aunque se encuentran muchos de sus parientes silvestres en varios lugares de Sudamérica. Los pueblos indígenas la cultivaron y la tuvieron en alta consideración, como lo demuestran los descubrimientos arqueológicos realizados en Pachamanca y otras regiones de Perú, donde hallaron representaciones de maní en su alfarería, además de vasijas que contenían semillas de maní en las tumbas de personajes

importantes. Con la llegada de conquistadores portugueses y españoles viaja a Europa y África.

El nombre científico es *Arachis hypogaea* y pertenece a la familia de las Fabáceas, la misma de los chicharos y muchas otras de gran valor comercial como alimento. Esta planta ofrece la curiosa particularidad de que sus flores amarillas cuando ya han sido fecundadas se doblan, formando un "clavo" que se introduce en la tierra y allí se forma el fruto, una vaina que contiene de 1 a 5 semillas, que es la parte comestible (Cabrera, 2003).

Se reconoce dos grupos principales de variedades, la de planta erecta y los de tipo rastrero. Casi todas las formas que se cultivan comercialmente pertenecen al primer grupo. En todas las áreas donde se siembra el maní se han logrado obtener variedades locales adoptadas que incluyen tipos precoces y tardías, por lo que casi todo al año está presente (Cruz, C, 2003).

Según Cabrera, C, (2003) Para el cultivar el maní se necesita sol y precipitación moderada. A diferencia de otras leguminosas, esta planta es muy particular en lo que respecta a sus requerimientos del suelo. Este debe ser de estructura suelta (prefiere los suelos arenosos), fértil, bien drenados, con alto contenido en calcio (pH superior a 7,0), así como en fósforo y potasio. Estas plantas, a pesar de tener la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico, como la mayoría de las leguminosas, son agotadoras, o sea, que extraen mucho nutrientes del suelo, de tal modo que es necesario hacer aplicaciones de materia orgánica durante su cultivo, así como (una vez cosechado, preparar el terreno para el siguiente cultivo, como parte de una buena práctica de producción).

## **2.9 Reacción a los tipos de suelos:**

El maní forma buena cosecha en suelos aluviales fértiles de composición mecánica ligera. en las regiones de alta propagación del maní (Senegal, India) lo siembran en suelos arenosos arenolimosos. En suelos pesados se reduce el rendimiento del maní. Se puede cultivar con éxito en suelos pesados, pero sólo con la condición de que éstos sean escrupulosamente escarificados y drenados (Ustimencho, 1982).

### **2.9.1 Reacción a los nutrientes:**

Con un rendimiento de cajas de 15g/ha la extracción de macroelementos constituye: 107-110kg de N, de 10-15kg de  $P_2O_5$  y 35-37kg de  $K_2O$  por ha. El maní comienza a consumir los elementos nutritivos inmediatamente después de la aparición de los brotes. La floración y fructificación son periodos críticos en cuanto al consumo de macroelementos. La insuficiencia de macroelementos en estos periodos se manifiesta en la brusca reducción de la cosecha de cajas (Ustimencho, 1982).

Según Carillo, (2003) El hecho de que el cultivo de leguminosas enriquece el terreno ha sido conocido desde tiempo muy remoto, y se ha derivado de este la técnica de alternar cultivos de año en año siguiendo rotaciones, en lo que obligadamente intervienen una leguminosa.

### **2.9.2 Importancia económica y difusión:**

El maní o cacahuete es un valioso cultivo oleaginoso. El alto contenido de grasa (hasta un 60%) y proteína (hasta un 45%) en las semillas ha contribuido a la difusión del maní en todos los países del cinturón tropical. Tostada o en forma azucarada se emplea para la alimentación. El aceite de maní es del grupo no secante (índice de yodo es de 101), con buena calidad gustativa. Las proteínas del maní son ricas en aminoácidos esenciales. Por su asimilación la proteína del maní supera a la de la carne de cerdo y de vaca. El residuo de la elaboración de las semillas, cibera del maní, es un excelente concentrado proteico para la alimentación del ganado (contiene hasta un 45% de proteína y cerca de un 8% de grasa). La masa aérea seca no cede un valor nutritivo al heno de trébol y de alfalfa. El maní se emplea también en la preparación de fibras sintéticas de alta calidad, cola y fármacos (Ustimenko, 1982).

Según Ustimenko, (1982). En la agricultura de los países tropicales el maní desempeña un gran papel. Como cultivo leguminoso y corpida el maní es buen predecesor para todos los cultivos. Ampliamente se emplea en sembrados mezclados con cereales. El maní se difunde entre los 44° de latitud boreal y 35° de latitud austral. El área mundial ocupada por el maní se ha ampliado en los

años de posguerra desde 10 millones de ha hasta 20 millones de ha. Aproximadamente el 50% de las mismas (10 millones de ha) se aumenta en el Sudeste asiático (7 millones de ha en la India y 2.1 millones de ha en la China); la tercera parte de los sembrados (6.6 millones de ha), en África tropical (en Senegal, Nigeria, Sudán, Gambia y Zaire). En el continente Americano en el maní se cultiva en un área de 1.5 millones de ha (EE.UU, 0.6 millones, Brasil 0.5 millones, y Argentina 0.38 millones de ha).

A diferencia de otras leguminosas, el maní es muy particular en lo que respecta a sus requerimientos del suelo. Este debe ser de estructura suelta, fértil, bien drenado, con alto contenido en calcio, (pH superior a 7.0) así como en fósforo y potasio. Las plantas son agotadoras, de tal manera que es necesario fertilizar los cultivos siguientes como parte de una buena práctica de producción, lo cual se debe tener muy en cuenta en la selección de los suelos para su cultivo (Grichar *et al*, 1997; Grichar, WJ (1997)).

Según Borkert *et al*, 1998, los manís extraen tan grandes cantidades de fosfatos, potasio y calcio del suelo, que es recomendable producir otro cultivo después de su cosecha, antes de que se vuelva a sembrar maní en el mismo campo.

Al preparar la tierra para la siembra se debe fertilizar con agua rica en materia orgánica en el caso de que el cultivo anterior haya sido arroz, o con fertilizantes químicos. De estos últimos es una práctica común aplicar de 225 a 350 kg de la mezcla 3-8-6 por hectárea. También las aplicaciones de dolomita o caliza molida pueden ser benéficas, especialmente en suelos con un pH cercano o menor de 7.0.

Respecto a los macroelementos no existen referencias acerca de su utilización para el abonado. Si existen en cambio referencias acerca de la toxicidad de algunos macroelementos como el cinc y cobre. Por otra parte según resultados logrado por el INTA Manfredi, 2002 refieren que 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. Agrega además que el maní es muy sensible a los efectos de los cultivos que lo preceden en la rotación, especialmente en lo que se refiere a la condición física del suelo. También debe tenerse presente que una correcta rotación permite un cierto control de malezas, enfermedades y plagas. Para lograr estos efectos, el maní debe sembrarse en el mismo lote cada 3-4 años. El monocultivo de maní debe ser descartado, ya que se produce un gradual deterioro del suelo por pérdida de estructura y aparecen antes y con mayor intensidad las enfermedades foliares y del suelo. También plantea este Instituto que el maní, por lo general, no responde a la aplicación directa de fertilizantes químicos excepto en suelos extremadamente pobres en nutrientes.

Paraqueima, FONAIAP en Región Nor-Oriente Considera que durante la cosecha del maní es necesario extraer el fruto del suelo, y que en la práctica existen problemas para realizar esta labor en forma eficiente, éste debe reunir ciertas condiciones especiales que permitan un buen desarrollo de la planta y el fruto, y que al mismo tiempo ofrezca poca resistencia a la penetración de los implementos utilizados en el arrancado del maní. Estas condiciones sólo la ofrecen los suelos sueltos, porosos, friables y profundos. Asimismo, se requieren técnicas relacionadas de preparación de suelos que respondan tanto a las propiedades físicas de los mismos como a los requerimientos del cultivo.

### **3. MATERIALES Y METODOS**

Para llevar a cabo el presente trabajo se selecciono en el municipio de Cruces, Provincia de Cienfuegos, en la Finca de un Campesino ubicada en Carretera Caracas, perteneciente a la CCSF Toribio Lima.

Los suelos característicos de estas zonas son los del tipo XVI oscuros, plásticos, gleisoso, de topografía llana y una profundidad efectiva de alrededor de 20 a 25 cm. Para el análisis agroquímico se hizo la toma de muestra y posterior análisis agroquímico empleando la metodología recomendada.

La dimensiones del área seleccionada es de 0.0052 ha. Para el montaje del trabajo se utilizó el Experimento de Campo, con el diseño de Bloque al Azar, utilizando 5 tratamiento con 4 replicas para un total de 20 parcelas.

#### **Tratamiento # 1:**

Aplicación de abonos orgánicos Humus de lombriz a razón de 2 t/ha.

#### **Tratamiento # 2:**

Aplicación de abonos orgánicos tipo Compost a razón de 3.5 t/ha.

#### **Tratamiento # 3:**

Aplicación de abonos orgánicos Estiércol vacuno a razón de 3.5 t/ha.

#### **Tratamiento # 4:**

Aplicación de Abono Químico: Formula completa y abonos nitrogenados.

Formula completa (N, P y K): A una dosis de 0.6 t/ha.

Abonos nitrogenados (Urea), a una dosis de 0.8 t/ha entre los 25 y 28 días después de la siembra.

#### **Tratamiento # 5:**

Testigo no se le aplica nada al cultivo.

Para la aplicación de los tratamientos al cultivo se realizó en la siembra colocándose en el caso del humus, el compost y la formula en el fondo del surco

evitando el contacto directo con las semillas y en el caso de los abonos nitrogenados se colocaron superficialmente a 10cm de separación de las plantas. Para la aplicación de la dosis anteriormente mencionadas se tuvo en cuenta el análisis del estudio agroquímico del suelo donde se desarrollo el experimento y recomendaciones del Instructivo técnico del cultivo.

La preparación del suelo se realizó con tracción animal, logrando que el suelo estuviese las condiciones optimas para el desarrollo del cultivo, las principales labores fueron una roturación, un cruce, un pase de grada y la labor de surcado.

La labor de siembra se realizó utilizando el método a golpe y distancia, empleando a una distancia de camellón de 0,70m y una distancia de narigón de 0,10m. La variedad empleada fue la Cascajal Rosado, cuyas plantas son semirastretas, flores amarillas, y con semillas de color rojo, reportando rendimientos promedios en capsulas de 1.4 t/ha. La fecha de siembra fue el 16 de mayo del 2008.

Las principales labores culturales que se llevaron a cabo en el experimento, se efectuaron según lo recomendado por el instructivo técnico del cultivo (Ministerio de la Agricultura, INIVIT 2001, Villa Clara. Sto. Domingo).

Las evaluaciones a los diferentes tratamientos en el experimento se realizaron en una primera etapa en la fase de crecimiento y desarrollo y en una segunda etapa que correspondió a la fase de cosecha, para ellos se seleccionaron 10 plantas, ubicadas en el centro del surco de cada parcela en forma aleatoria, a las cuales se le realizaron las siguientes evaluaciones:

**En la primera etapa (fase de crecimiento y desarrollo):**

- Altura de la planta a los 20 y 50 días después de la siembra, medida desde la base del tallo hasta un plano imaginario superior.
- Ancho y largo de las hojas (a los 20 y 50 días después de la siembra). Se miden 5 hojas de las 10 plantas seleccionada en cada parcela.

- Fecha de aparición de inicio de la fenofase (germinación, floración y fructificación).

**En la segunda etapa (fase de cosecha):**

- Largo y ancho de las vainas, seleccionándose 5 de cada una de las 10 plantas por parcela.
- Número de semillas por vainas, a 5 plantas de las 10 seleccionadas en cada parcela.
- Rendimiento agrícola, para ellos se determinaron las masas de las vainas producidas en cada tratamiento.

Los datos obtenidos en el experimento fueron sometidos a unos análisis de varianzas, y las medidas fueron comparadas por el tes múltiple de media de Duncan (1995), con el uso del paquete estadístico SSPS.

Para el análisis económico se utilizaron las metodologías de la FAO 1984, teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

- Valor de la producción (MN).
- Valor de los incremento de los rendimientos.
- Costos de los fertilizantes.
- Beneficio neto o ganancia.
- Relación valor/costo.
- Valor del incremento del rendimiento/ costo de fertilizante.

En el caso de los costos los abonos orgánicos se incluyen el costo de producción del Humus de Lombriz, el Compost y el Estiércol, así como la de su aplicación. Con respecto a los fertilizantes químicos se tuvo en cuenta el precio de venta establecido para los productores agropecuarios según el Ministerio de Finanzas y precio, Resolución # P-13-2004.

Para el calculo del valor de la producción se consideran los precios aprobados por el consejo de Administración de la Provincia de Cienfuegos en el segundo

semestre del 2008, según indicaciones de la Resolución 212-2003 del los Ministerio de la Agricultura y Comercio Interior.

Descripción	Calidad	U/M	Precio (\$)
Maní en capsula	Única	Kg	8.68

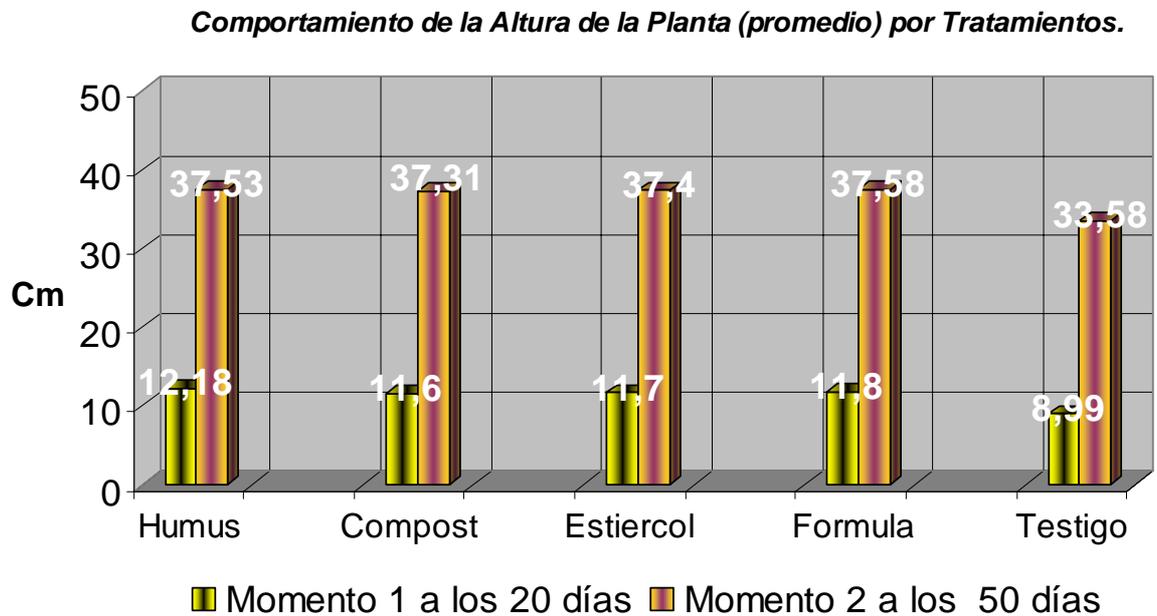
## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Primera etapa: Fase de crecimiento y desarrollo.**

#### **4.1.1 Efecto de la aplicación de abonos orgánicos sobre la altura de las plantas.**

Como se puede apreciar en la figura 1 no fue significativo la interacción tratamiento -momento lo que refleja que tanto a los 20 como a los 50 días de desarrollada las plantas respondieron de igual forma antes los tratamientos evaluados. La aplicación de los abonos orgánicos al igual que la formula química tuvo un efecto similar en la altura de la planta; sin embargo, si se evidencia diferencia significativa en los dos momentos con respecto al tratamiento testigo, lo que indica de que a pesar de que la planta de maní (*Arachis hypogaea*) tiene la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico como la mayoría de las leguminosas, son agotadoras, o sea que extraen muchos nutrientes del suelo, de tal modo que es necesario hacer aplicaciones de fertilizantes o fundamentalmente materia orgánica durante su cultivo. Cabrera (2003). Además, debido a la continua extracción de nutrientes a través de las cosechas el suelo puede verse sometido a un proceso de empobrecimiento que afectarían el buen crecimiento y desarrollo de la planta, por lo que el principio de manejo orgánico de los suelos prevé la restitución a través de todo tipo de materiales orgánicos de los nutrientes exportado del sistema, además de la regeneración de los nutrientes, que será preferiblemente a partir de los residuos producido en la misma finca, pero no se descarta el uso de alguna fuente externa del nutriente en defecto que no influyan en la sostenibilidad del sistema. Funes (2001).

**Figura 1. Comportamiento de la altura de la planta (20 y 50 días), después de la siembra.**

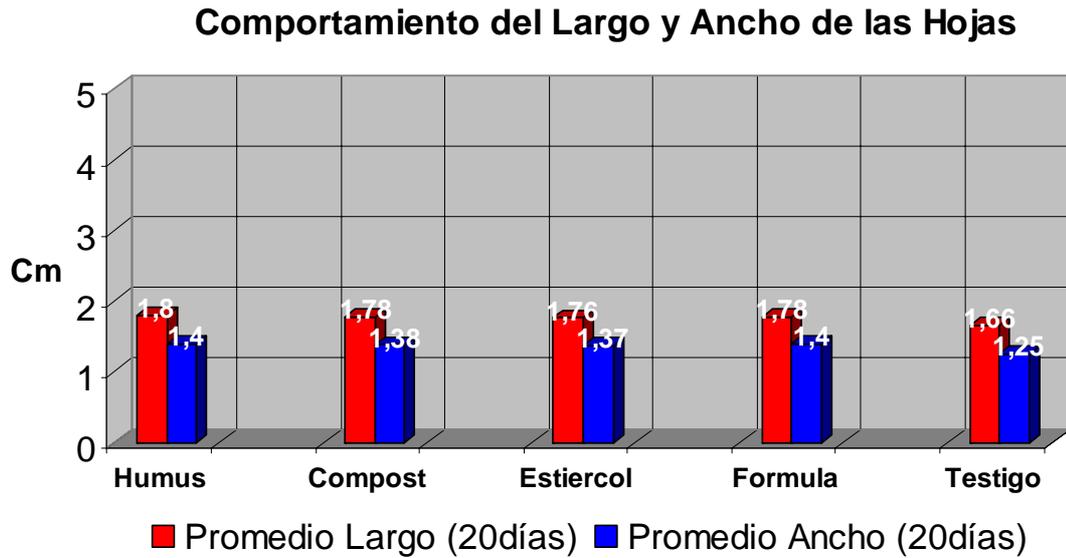


#### **4.1.2 Influencia de los abonos orgánicos sobre el ancho y largo de las hojas.**

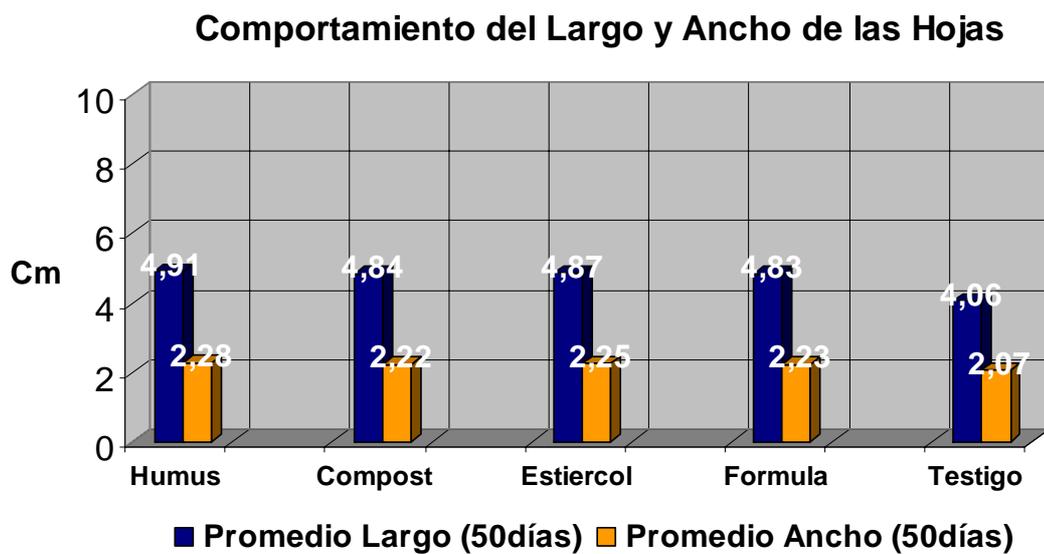
Como aparece en la figura 2 y 3 no se observan diferencias significativa entre los tratamientos en cuanto al largo y ancho de las hojas, que en correspondencia con la altura de la planta los tratamientos con fertilización superan al testigo, lo que refiere que a pesar de que la planta de Maní (*Arachis hypogaea*) es fijadora de nitrógeno atmosférico, elemento que influye en el desarrollo y crecimiento de las hojas cuando se realiza la aplicación de abonos orgánico como el humus de lombriz, compost y estiércol producen un efecto positivo sobre el desarrollo foliar de este cultivo, lo cual como se refiere en este trabajo, repercuten en los resultados finales de la cosecha, ya que como aparece en algunas bibliografía, la formación de nódulos en este tipo de planta esta muy bien relacionado con el tipo de suelo, siendo mayor en la estructura suelta y menor en los semipesados (estos últimos característicos del área seleccionada para el experimento), en los cuales es necesarios incrementar los aportes nutritivos de dichos elementos, por

vía de la fertilización, preferentemente orgánica, no solo por los beneficios al proceso de nodulación sino además por los resultados de este trabajo.

*Figura 2. Comportamiento del ancho y largo de las hojas (20 días), después de sembrado.*



*Figura 3. Comportamiento del ancho y largo de las hojas (50 días), después de sembrado.*

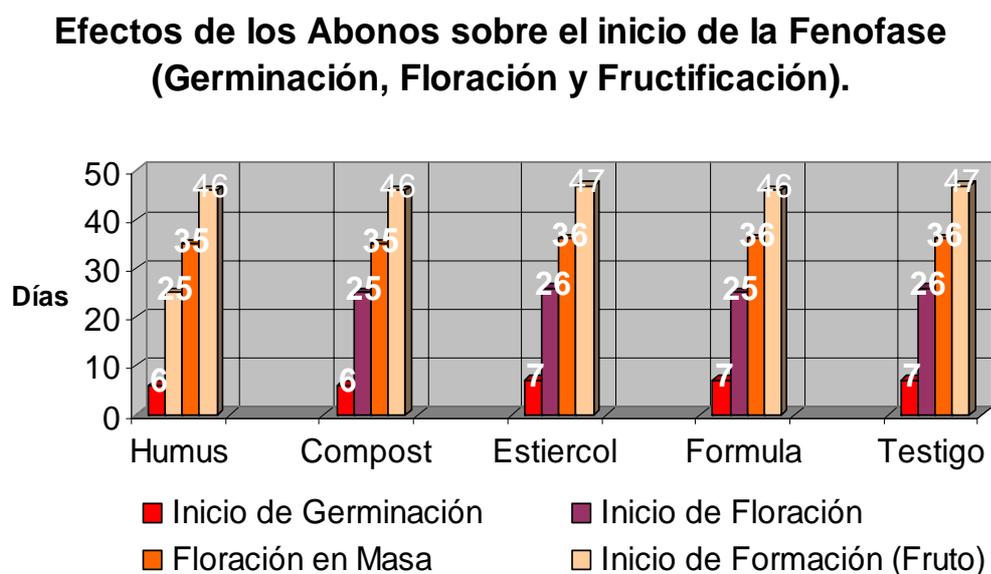


#### 4.1.3. Comportamiento de la fenofase del cultivo (Germinación, floración y fructificación), con la aplicación de abonos orgánicos.

Al analizar la influencia de los tratamientos sobre la germinación como aparece en la figura 4 nos percatamos que no hay diferencia significativa, aunque se ve una pequeña disminución en el tiempo en el tratamiento con humus y compost, según Martínez et al (2004) estos abonos poseen sustancias enzimáticas que favorecen y estimula el proceso de germinación, además de incrementar el vigor de la planta.

En cuanto a las demás fase de floración y fructificación se observa en la figura que no hay variación entre los tratamientos, lo que indica que los abonos utilizados no influyeron en el adelanto o atraso de la fenofase, sin embargo, Landa et al (2001) con la aplicación de BDRINE N, P, K y H, P, K se adelanto la cosecha de 7 a 15 días al compararla con tratamiento testigo. Los resultados obtenidos tanto al inicio de la floración como el de la fructificación coinciden con lo referido por (Guillier y Silvestre, 1970) y por Vargas, M (2002).

*Figura 4. Efectos de los Abonos Orgánicos sobre el inicio de la fenofase (Germinación, floración y fructificación)*

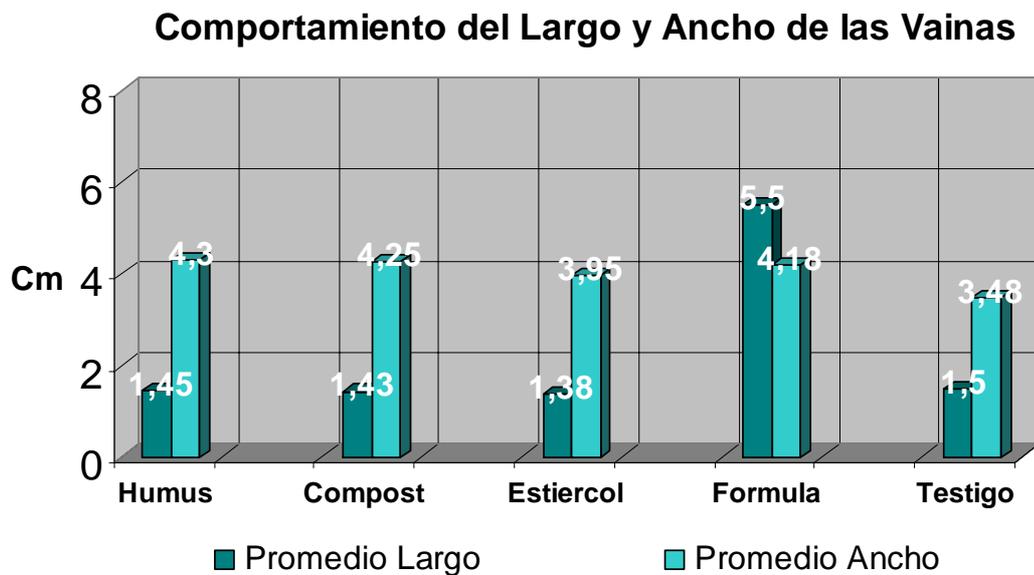


*Segunda etapa: fase de cosecha.*

#### *4.2.1. Influencia de los abonos orgánicos sobre el ancho y largo de las vainas.*

Como se observa en la figura 5 no hubo diferencia significativa entre los tratamientos con abonos y si con respecto al testigo en lo que se refiere al largo de la las vainas. Lo que indica que la aplicación de abonos en este cultivo favorece el largo de las vainas y por ende el número de semillas por fruto como ocurre en el presente trabajo, corroborando lo planteado por Felpilla (2001).

*Figura 5. Comportamiento del largo y ancho de las vainas ante la aplicación de abonos orgánicos.*

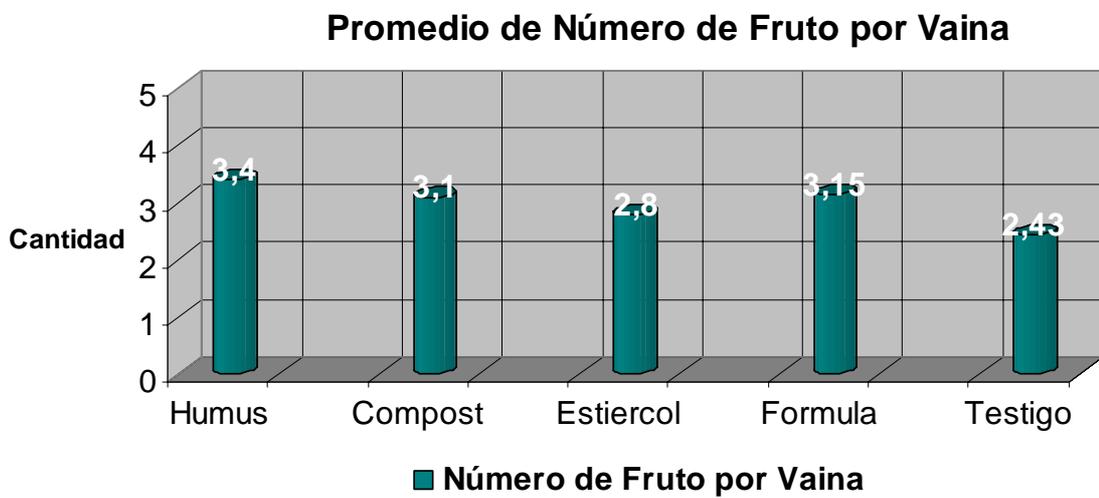


#### *4.2.2. Variabilidad del número de semillas por vainas ante la aplicación de abonos orgánicos.*

Como se observa en la figura 6 en correspondencia con los resultados obtenidos en largo y ancho de las vainas, el número de semilla por vaina respondió favorablemente a los tratamientos con fertilizantes, superando ligeramente entre estos tratamientos las plantas tratadas con humus de lombriz lo cual evidencia las potencialidades de este abono, no solo como alternativa nutricional sustituyendo los fertilizantes químicos cada vez mas costosos y contaminantes, sino

que además este abono orgánico se caracteriza por incrementar las capacidades de intercambio cationico de la materia orgánica presente en el suelo y suministrándole a la planta sustancias fitohormonales que influyen considerablemente en la calidad y número de grano de este tipo de leguminosa según Padilla (1998). Citado por Cruz (2002).

**Figura 6. Comportamiento del número de semillas por vainas producto a la influencia de los abonos orgánicos.**



**4.2.4. Efecto de los abonos orgánicos sobre los rendimientos en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*).**

Tratamientos	Rendimiento Kg./Tratamiento	Rendimiento t/ha <sup>-1</sup>
Humus	2.32	2.23 (a)
Compost	2.30	2.21 (a)
Estiércol	2.21	2.12 (a)
Fórmula	2.24	2.15 (a)

Testigo	1.62	1.55 (b)
---------	------	----------

En cuanto a los rendimientos obtenidos en cada uno de los tratamientos que fueron superiores en los tratamientos de humus y compost, seguido de la formula y el estiérco, sin diferencias significativa entre ellos, pero si con respecto al testigo sin aplicación. Evidenciándose de que a pesar de no haber diferencia significativa en los tratamientos donde se aplicaron los abonos, se observa en correspondencia con los anteriores componentes de rendimientos, cierta tendencia de los abonos orgánicos fundamentalmente el humus de lombriz a superar a fertilizantes químicos, incrementando los rendimientos en un 5%, lo que puede estar dado de que estos abonos aumentan las actividades de diferentes enzimas del suelo que favorecerán la disponibilidad de los nutrientes asimilables para los cultivos, incrementando los niveles de macronutrientes y micronutrientes de los suelos favoreciendo su asimilabilidad por la planta, influyendo en los rendimientos de la planta. (Martínez, et al, 2003). Por otro lado favoreciendo un elevado número de microorganismos que permiten solubilizar ciertos minerales tales como la cal y los fosfatos de vital influencia en los rendimiento de este cultivo, PROEXANT, (2003).

#### ***4.3. Análisis Económico.***

***Tabla 2. Gastos incurridos en la fertilización.***

Tipo de abonos	Costo de producción 1(Tonelada)	Cantidad de abonos t.ha <sup>-1</sup>	Gastos incurrido en la aplicación (\$)	Gasto Total (\$)
Humus	\$ 41.80	2	73.00	156.60
Compost	\$ 34.50	3.5	85.00	209.25
Estiérco	\$ 23.60	3.5	85.00	167.60

Formula (N,P y K)	N,P y K (\$ 246.00)	0.6	50.00	197.50
	N (\$ 192.00)	0.8	40.00	193.60

Como se observa en la tabla número 2 los gastos incurridos en los fertilizantes orgánicos empleados en la fertilización de este cultivo fueron mayor en el caso del compost debido a que en el traslado de los elementos utilizados en la fabricación del mismo fueron de un mayor costo que los empleados en los otros dos abonos orgánicos.

**Tabla 3. Análisis económicos para 1ha sembrada de Maní (*Arachis hypogaea*).**

Tratamiento	Producción Total (Kg.)	Valor de la producción	Costo de Producción (\$)	Costo por peso	Ganancia (\$)
Humus	2 119.22	18 394.83	4 170.48	0.12	14 224.35
Compost	2 100.95	18 236.25	4 223.13	0.12	14 013.12
Estiércol	2 018.75	17 522.75	4 181.48	0.12	13 341.27
Formula	2 046.14	17 760.50	4 404.98	0.12	13 355.52
Testigo	1 479.80	12 844.66	4 013.88	0.12	8 830.78

Al hacer un análisis de los resultados que aparecen en la tabla número 3 con los indicadores de crecimiento y desarrollo del cultivo los abonos orgánicos humus de lombriz y compost incrementaron los valores de producción \$ 634.33 y 475.75 respectivamente, a los tratamientos en que se emplean las formulas químicas, dado por la ligera superioridad de estos abonos en cuanto a su influencia sobre el tamaño de las vainas y número de frutos por vainas que contribuyo al incremento de los rendimientos reportando mayores ganancias que

al compararlo con el testigo se incrementan en \$ 5 393.57 en el caso del humus de lombriz y \$ 5 182.34 en el caso del compost para 1ha sembrada de maní (*Arachis hypogaea*) lo que indica los beneficios desde un punto de vista económico del empleo de estos abonos orgánicos como alternativa nutricional en este cultivo, permitiendo además utilizar al máximo los insumos propios de la localidad.

## 5. CONCLUSIONES

Para condiciones similares en el que se desarrollo el presente trabajo:

- La aplicación de abonos orgánicos del tipo humus de lombriz, compost y estiércol favorecen el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*).
- Mediante la aplicación de abonos orgánicos se obtienen rendimientos similares a los obtenidos con abonos químicos en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*).
- Los abonos orgánicos humus de lombriz, compost y estiércol constituye alternativa nutricional y ecológicas para el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*) en fincas campesinas.
- La producción y aplicación de abonos orgánicos humus de lombriz, compost y estiércol producen beneficios económicos a los productores del cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*).
- La aplicación de fertilizante al cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*) incrementa su crecimiento, desarrollo y rendimiento con beneficios económicos para los productores.

## **6. RECOMENDACIONES**

Se propone después del análisis de las conclusiones de este trabajo las siguientes recomendaciones:

Incrementar el uso de los abonos orgánicos humus de lombriz, compost y estiércol como alternativa nutricional en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*) en fincas campesinas del municipio de Cruces.

Generalizar la capacitación y divulgación de la producción y aplicación de abonos orgánicos a partir de los resultados de este trabajo como alternativa nutricional en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea*) en fincas campesinas.

Insectivar la producción de Maní (*Arachis hypogaea*) en suelos semipesados con la aplicación de abonos orgánicos y otras técnicas agroecológica en fincas del municipio de Cruces.

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Arze, J. 1978. Los factores climáticos en el proceso de producción agrícola. Documento de presentación en el Seminario de Producción de Cultivos Anuales. CENTA, CATIE. Turrialba. p 5-10.

Beart, Marilin, (2003). Artículo: Los huertos familiares una forma de sostenibilidad de sistema agrícola en Costa Rica: Un estudio de caso. Revista Agricultura Orgánicas. Año 9. NO 2 Edición ISSN. 19-21 p.

CARE,(1998). Experimento del manejo sostenible de recursos naturales en lo Andes. Quito. Ecuador. 106-111 p.

Casta\_eda, A. ; Soto, A.. 1987. El crecimiento del maní en competencia con malezas. Boletín técnico Estación Fabio Baudrit. 20(1):11-19 p.

Cuevas, JR, (1987). Instructivo Técnico para el desarrollo de Lombricultura en Cuba. MINAGRI. Cuba. 43 p.

COLLINO, Daniel J. - Tolerancia a sequía en maní - [www.INTA.gov.ar](http://www.INTA.gov.ar) - consultado el 20/6/99.

EE.UU. Departamento de Agricultura. Semillas./ Departamento de Agricultura, EE.UU.– México: Editorial Continental, 1962. –1020p.

El habanero, 10.enero.2003.

ENCICLOPEDIA MICROSOFT ENCARTA 2008 - Microsoft Corporation, 2008.

FAO, Boletines 1993-2002.

F.A.O. Revista Perspectivas Alimentarias. N° 5, 1998.

Garver, C. (1990). Peanut CRSP. The peanut CRSP: improving global production and use of peanut. Research summary, 1982-1990. University of Georgia. USA. 16pp.

González., C. (1984). Manual técnico para la producción del maní en Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Fabio Baudrit. Escuela de Fitotecnia. 7-19 pp.

F. A. O. Revista Perspectivas Alimentarias. N° 5, 1999.

F.A.O. Revista Cosechas y escaseces alimentarias. N° 8, 1998.

Granos. FAO, 21/2000.

[http:// www. 5 campus.com](http://www.5campus.com).

<http://www.ciat.cgiar.org>.

<http://www.fqarg.com.ar>.

[http:// www.infoagro.com](http://www.infoagro.com).

<http://www.lagastroteca.com>.

[http:// www. Monografías.com](http://www.monografias.com).

<http://www.nortecastilla.es>.

<http://www.originalnuthouse.com>

<http://www.revista.consumer.es>.

INTA-Manfredi (1993), Manual del maní.

Kormanns, E y Vázquez, D, (2001). Manual de agricultura ecológica. Editado por la ANAP. Cuba. 150 p.

Landa, R. ; Rayas, Aime. ; Gonzalez, Lianet Cruz, J. A. (2001): Efecto de los formulados BIODRIVE N,P,K y NPK en la producción de la lechuga y habichuela en organoponicos. Revista Centro Agrícola. Nro 3, año 29, Editorial Samuel Feijoo. Universidad Central de las Villas. Cuba. Pp. 26-29.

Martinez C, Martinez J. C. (2001) Lombricultura y agricultura organica. En: IV Encuentro de Agricultura Organica. ACTAF. La Habana, 293- 294p.

Martinez Rodríguez Francisco, et al. (2001) Basura Urbana, Lombricultura y el peligro de la contaminación de sus productos. En: 2do Congreso Iberoamericano de Química y física ambiental. Varadero, 102p.

MINAGRI. (1997) Instructivo técnico para la producción de semillas de diferentes cultivos.-- La Habana.

Mayea Silverio, S. (1993) instructivo para la elaboración de compost (Biotierra) a partir de desechos de la agricultura mediante el uso de los inoculos microbianos. En: MINAGRI 14p.

MARCH, G.J.( [www.INTA.gov.ar](http://www.INTA.gov.ar) - consultado el 20/6/99) - Enfermedades del maní.

Morbidity and Mortality Weekly Report, (11 de septiembre de 1992) Volumen 41, Número RR-14.

Kormanns, E y Vázquez, D, (2001). Manual de agricultura ecológica. Editado por la ANAP. Cuba. 150 p.

Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Las semillas agrícolas y hortícolas. / FAO. -2<sup>da</sup> edición. -Roma, 1961. -616p.

Rodríguez, M. (1987). La industria del maní en Costa Rica y sus posibilidades. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Rodríguez, N. A.; Concepción, N. , Carrión R. m. y Peña,(2001) Guía practica para el uso y manejo de la materia organica en la agricultura Urbana, En: MINAGRI La Habana, 8p.

Simpson, C. (1991). Recursos genéticos del maní silvestre en Suramérica. Diversity. 7(1-2):65-66.

Vargas, M. (1994). Comunicación personal, técnica agrícola Estación Experimental Fabio Baudrit. Alajuela, Costa Rica.

Zumbado, C.(1986). Producción e industrialización del maní. Guía Agropecuaria de Costa Rica. 4(8): 75-77p.

