



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
Extensión Santo Domingo

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y DESARROLLO RURAL
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tesis de grado previo a la obtención del título de:
INGENIERO AGROPECUARIO

**“RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE MANÍ (*Arachis hypogaea*),
VARIEDAD INIAP 380 A LA APLICACIÓN DE DOS ÁCIDOS ORGÁNICOS Y
DOS FITOHORMONAS EN DISTINTAS DOSIS EN LA ZONA DE SANTO
DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, 2012”**

Estudiante:
ANGEL LENIN GARCÍA PAREDES

Director de Tesis:
ING. WILSON RIVAS

Santo Domingo – Ecuador
ENERO, 2014

**“RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE MANI (*Arachis hypogaea*),
VARIEDAD INIAP 380 A LA APLICACIÓN DE DOS ÁCIDOS ORGÁNICOS Y
DOS FITOHORMONAS EN DISTINTAS DOSIS EN LA ZONA DE SANTO
DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, 2012”**

Ing. Wilson Geovanny Rivas Pacheco
DIRECTOR DE TESIS

APROBADO

Dr. Mario Augusto Fernández Morales
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Enri Oswaldo Jaramillo Arciniega
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Luis Wilfrido Gusqui Vilema
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Santo Domingo,.....de.....2014

Autor:	ÁNGEL LENIN GARCÍA PAREDES
Institución:	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
Título de Tesis:	“RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE MANI (<i>Arachis hypogaea</i>), VARIEDAD INIAP 380 A LA APLICACIÓN DE DOS ÁCIDOS ORGÁNICOS Y DOS FITOHORMONAS EN DISTINTAS DOSIS EN LA ZONA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, 2012”
Fecha:	ENERO, 2014

El contenido del presente trabajo, está bajo la responsabilidad del autor.

Ángel Lenin García Paredes

C. I.: 171594076-1

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Extensión Santo Domingo

INFORME DEL DIRECTOR DE TESIS

Santo Domingo, de enero de 2014

Dr. Mario Augusto Fernández Morales

**COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
UTE, Extensión SANTO DOMINGO**

De mis consideraciones.-

Mediante la presente tengo a bien informar que el trabajo investigativo realizado por el señor: **Ángel Lenin García Paredes**, cuyo tema es: **“RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE MANI (*Arachis hypogaea*), VARIEDAD INIAP 380 A LA APLICACIÓN DE DOS ÁCIDOS ORGÁNICOS Y DOS FITOHORMONAS EN DISTINTAS DOSIS EN LA ZONA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS, 2012”**, ha sido elaborado bajo mi supervisión y revisado en todas sus partes, por lo cual autorizo su respectiva presentación.

Particular que informo para fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Wilson Geovanny Rivas Pacheco
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo a mi familia fuente viva de inspiración, para culminar todos los retos propuestos en mi vida.

A la Lic. Miriam Paredes mi madre, que con sus sabios consejos me guio por el camino correcto, y que ha dado todo de sí para que en un futuro sea un profesional, y de esta manera pueda servir con todos los conocimientos adquiridos en mi vida estudiantil a la sociedad de este país.

A Lautaro García mi padre, quien mientras estuvo conmigo en vida estuvo ahí con sus acertados consejos, gracias a ellos he llegado a forjarme y labrarme un futuro como profesional y de esta manera contar con más oportunidades laborales.

A Dilan García mi hijo, base, fundamento y la razón de ser de mi vida, origen de todos mis sueños, y anhelos ya que gracias a ellos pueda seguir culminando con éxito todas mis metas propuestas en el futuro.

A William García mi hermano, quien en todo momento me brindó su apoyo y sus conocimientos, para poder culminar este trabajo sin mayor problema.

A Lizbeth Erazo, Ing. Alexandra E, mis primas y tíos Ing. Marco Erazo y Mery Paredes por haberme ayudado en forma desinteresada a lo largo de mi vida.

A todos aquellos que siempre estarán a mi lado y en mí mirar, aunque ya no los pueda volver a ver más. “Rafael Paredes, Alison García” viven en mi corazón.

Al Agricultor Ecuatoriano que día a día lucha, sufre, y se esfuerza en el campo por dar todo de sí, y hace posible que nuestro país siga adelante y creciendo, quien se merece todo el reconocimiento y elogio de esta sociedad, quien desinteresadamente de su sacrificio lo mantiene en el infame olvido.

AGRADECIMIENTO

A Dios, en toda su grandeza porque me ha permitido seguir con vida, y por entregarme tantas bendiciones juntas, que ha hecho que de esta manera haya podido culminar mi investigación de manera exitosa. Gracias.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias Agropecuarias Campus Santo Domingo, quien me permitió forjarme en sus aulas brindándome todas sus enseñanzas mediante todo el transcurso universitario para hoy ser un profesional idóneo, y poder servir a la sociedad de este país.

Un sincero agradecimiento a todas aquellas personas que construyen y forman parte en mi vida diaria con su apoyo y presencia constante, y algunos hasta a pesar de la distancia que de una u otra manera contribuyeron para el feliz término de esta Investigación, y que siempre estarán en mis recuerdos.

A mi director de tesis el Ing. Wilson Rivas, por su acertada conducción, quien con sapiencia y sabiduría supo dirigir sin problema esta investigación.

A la Sra. Alicia Naranjo y esposo, por haberme prestado sus instalaciones para llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación.

A mis compañeros y amigos Ing. Carlos Quizaguano, Ing. Cesar Huisha y a todos mis otros compañeros de la Universidad que siempre estuvieron pendientes de mi trabajo y que me brindaron todo su apoyo incondicional para que hoy haya podido culminar uno de mis más grandes anhelos.

A quienes conforman la empresa EL AGRO Gerente Ing. Fredy Romero y esposa; y a todos quienes fueron mis compañeros por haberme brindado la oportunidad de laborar y servir a su amplia clientela en toda la zona de Sto. Dgo.

“Las gracias no bastarán, solamente mi vida pagará todas las bendiciones”

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Portada.....	i
Sustentación y aprobación de los integrantes del tribunal.....	ii
Responsabilidad del autor.....	iii
Aprobación del director de tesis.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice.....	vii
Resumen Ejecutivo.....	xv
Ejecutive Summary.....	xvi

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación.....	2
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	Objetivo general.....	3
1.3.2	Objetivos específicos.....	3
1.4	Hipótesis.....	3
1.4.1	Hipótesis alternativa.....	3
1.4.2	Hipótesis nula.....	3

CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1	Origen.....	4
2.2	Generalidades del cultivo.....	4
2.3	Descripción botánica.....	5

	Pág.
2.4	Variedades y ciclo vegetativo..... 5
2.5	Requerimientos edafológicos-climáticos..... 6
2.5.1	Clima..... 6
2.5.2	Suelo, pH y época de siembra..... 6
2.6	Prácticas culturales..... 7
2.6.1	Densidad de siembra..... 7
2.6.2	Características de la variedad INIAP 380..... 8
2.6.3	Control químico de las malezas..... 8
2.6.4	Fertilización..... 9
2.6.5	Control de insectos plagas..... 11
2.6.6	Enfermedades del maní y su control..... 12
2.6.7	Riegos..... 13
2.6.8	Cosecha..... 14
2.7	Generalidades de las sustancias húmicas..... 14
2.7.1	Clasificación de las sustancias húmicas..... 15
2.7.2	Definición de los ácidos húmicos y fúlvicos..... 16
2.7.3	Características y diferencias de los ácidos húmicos y fúlvicos..... 16
2.7.4	Ácidos húmicos y sus efectos sobre los suelos..... 17
2.7.5	Ácidos húmicos y sus efectos sobre las plantas..... 18
2.7.6	Humita 15..... 18
2.7.7	Humipower..... 22
2.8	Reguladores de crecimiento..... 24
2.8.1	Funciones generales de las fitohormonas en las plantas..... 25
2.8.2	Características de las fitohormonas..... 25
2.8.3	Clasificación de las fitohormonas..... 26
2.8.4	Auxinas origen y clasificación..... 26
2.8.5	Funciones de las auxinas..... 27
2.8.6	Giberelina origen y generalidades..... 28
2.8.7	Funciones de las giberelinas..... 28
2.8.8	Citoquininas o citoninas origen y generalidades..... 29
2.8.9	Funciones de las citoquininas..... 30

	Pág.
2.8.10	Florigen..... 30
2.8.11	Etileno..... 31
2.8.12	Ácido absícico..... 31
2.8.13	Efecto fisiológico de las fitohormonas en las plantas..... 31
2.9	Maxi – grow exel 32
2.10	Gel – agrícola..... 34
2.11	Investigaciones realizadas con bioestimulantes..... 35

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	Ubicación geográfica..... 38
3.2	Características edafoclimáticas..... 38
3.2.1	Características climáticas..... 38
3.2.2	Características edáficas..... 38
3.3	Materiales experimentales..... 39
3.3.1	Material experimental..... 39
3.3.2	Factores en estudio..... 39
3.4	Variables..... 40
3.4.1	Variables independientes..... 40
3.4.2	Variables dependientes..... 40
3.5	Características del área experimental..... 40
3.6	Tratamientos evaluados..... 41
3.7	Diseño experimental..... 42
3.7.1	Análisis de varianza..... 42
3.8	Datos y métodos de estudio..... 42
3.8.1	Altura de planta a los 30, 60, 90 y 120 días..... 42
3.8.2	Diámetro de tallo a los 30, 60, 90 y 120 días..... 43
3.8.3	Días a la floración..... 43
3.8.4	Días a la cosecha..... 43
3.8.5	Rendimiento kg ha ⁻¹ 44

	Pág.
3.8.6	Análisis económico..... 44
3.9	Manejo del experimento..... 44
3.9.1	Muestreo de suelo..... 44
3.9.2	Preparación del terreno..... 44
3.9.3	Trazado y diseño del ensayo..... 44
3.9.4	Identificación de las unidades experimentales..... 45
3.9.5	Siembra..... 45
3.9.6	Manejo del ensayo después de la siembra..... 45
3.9.6.1	Control de malezas..... 45
3.9.6.2	Aporque..... 45
3.9.6.3	Fertilización edáfica..... 46
3.9.6.4	Fertilización foliar..... 46
3.9.6.5	Aplicación de ácidos y fitohormonas..... 46
3.9.6.6	Control de insectos..... 46
3.9.6.7	Control de hongos..... 46
3.9.6.8	Cosecha..... 47
3.9.6.9	Pesado y venta..... 47
3.10	Materiales, equipos e insumos..... 47
3.10.1	Materiales..... 47
3.10.2	Equipos..... 48
3.10.3	Insumos..... 48

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	Altura de planta..... 49
4.2	Diámetro de tallo..... 50
4.3	Días a la floración..... 51
4.4	Días a la cosecha..... 52
4.5	Rendimiento kg ha ⁻¹ 52
4.6	Análisis económico..... 55

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	Pág.
5.1 Conclusiones.....	56
5.2 Recomendaciones.....	57
Bibliografía.....	58
Anexos.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

N°		Pág.
Tabla 1	Clasificación botánica sistemática del maní.....	5
Tabla 2	Principales características de la variedad INIAP 380.....	8
Tabla 3	Interpretación de análisis de suelos.....	9
Tabla 4	Control de insectos plagas.....	12
Tabla 5	Enfermedades del cultivo del maní.....	12
Tabla 6	Diferencias entre ácidos húmicos y ácidos fúlvicos.....	16
Tabla 7	Otros usos y modo de aplicación.....	20
Tabla 8	Dosis y tiempo de aplicación de Humita 15.....	21
Tabla 9	Dosis, modo, época y frecuencia de aplicación de humipower.....	23
Tabla 10	Efectos fisiológicos de las fitohormonas en las plantas.....	31
Tabla 11	Dosis por hectárea época y número de aplicaciones.....	33
Tabla 12	Composición química del gel – agrícola.....	35
Tabla 13	Características climáticas.....	38
Tabla 14	Características físicas y químicas del suelo al inicio del ensayo.....	39
Tabla 15	Características del área experimental.....	41
Tabla 16	Descripción de los tratamientos con su simbología asignada.....	41
Tabla 17	Esquema de análisis de varianza.....	41
Tabla 18	Altura de planta a los 30, 60, 90 y 120 días de evaluación.....	49
Tabla 19	Diámetro de tallo a los 30, 60, 90 y 120 días de evaluación.....	50
Tabla 20	Rendimiento (kg ha ⁻¹).....	53
Tabla 21	Análisis económico del ensayo.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Pág.
Figura 1 Diámetro de tallo a los 60 días para efecto del factor A (Fitohormonas).....	51
Figura 2 Comparación del rendimiento kg ha ⁻¹ entre tratamientos evaluados y el testigo.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS

N°		Pág.
Anexo 1	Altura de planta a los 30 días en cm.....	66
Anexo 2	Altura de planta a los 60 días en cm.....	66
Anexo 3	Altura de planta a los 90 días en cm.....	67
Anexo 4	Altura de planta a los 120 días en cm.....	67
Anexo 5	Diámetro de tallo a los 30 días en cm.....	68
Anexo 6	Diámetro de tallo a los 60 días en cm.....	68
Anexo 7	Diámetro de tallo a los 90 días en cm.....	69
Anexo 8	Diámetro de tallo a los 120 días en cm.....	69
Anexo 9	Días a la floración 60%.....	70
Anexo 10	Días a la cosecha.....	70
Anexo 11	Rendimiento kg ha ⁻¹	71
Anexo 12	Adeva días a la floración.....	71
Anexo 13	Adeva días a la cosecha.....	72
Anexo 14	Distribución de los tratamientos en el lugar del ensayo.....	73
Anexo 15	Área total del ensayo y dimensiones entre parcelas.....	74
Anexo 16	Distancia entre hileras y número de plantas dentro de la parcela.....	75
Anexo 17	Fotografías de la investigación de campo.....	76

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de investigación se realizó en el mes de mayo del 2012, en la hacienda San Jorge propiedad de la Sra. Alicia Naranjo, ubicada en la vía a Quevedo km 30, margen derecho en la Parroquia Luz de América, Cantón Santo Domingo, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. El objetivo general del experimento fue determinar la acción que ejercen los ácidos orgánicos y las fitohormonas en distintas dosis en el rendimiento del cultivo del maní var .INIAP 380 en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

En la investigación se empleó un diseño DBCA, con arreglo factorial A x B x C + 1, con tres repeticiones con un total de 29 unidades experimentales. Los factores de estudio fueron: Ácidos Orgánicos (Humita 15), (Humipower), fitohormonas: (Maxi - grow exel), (Gel - agrícola) y las dosis: (Humita 15– 5 cm³ L⁻¹, y 2,5 cm³ L⁻¹ de agua), (Humipower 5 cm³ L⁻¹ y 2,5 cm³ L⁻¹ de agua), (Maxi - grow exel 1,25 cm³ L⁻¹ y 0,625 cm³ L⁻¹ de agua), (Gel - agrícola 0,625 cm³ L⁻¹, y 0,375 cm³ L⁻¹ de agua) las variables que se evaluaron fueron: Altura de la planta a los (30, 60, 90 y120) días, diámetro de tallo (30, 60,90 y120) días, días a la floración, días a la cosecha, rendimiento kg ha⁻¹, análisis económico. Para garantizar la confiabilidad de los datos reportados se utilizó la prueba de significancia de Tukey al 5% de probabilidad. Los resultados de la investigación fueron:

- No existió dosis de ácidos orgánicos y fitohormonas que mejoren las siguientes características agronómicas: Altura de planta, días a la floración, días a la cosecha.
- El rendimiento del cultivo de maní no se vio influenciado por las dosis de ácidos orgánicos y fitohormonas aplicados.
- El tratamiento con la mayor tasa de retorno marginal fue el T4: Humita (2,5 cm³) + Gel - agrícola (0,375 cm³) con 544 963,05%.
- Se recomienda continuar con investigaciones en el cultivo de maní, sobre fertilización con el propósito de incrementar su rendimiento en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas.

EXECUTIVE SUMMARY

The research was conducted in the month of May, 2012, at the Hacienda San Jorge owned by Ms. Alicia Naranjo, located on the road to Quevedo km 30, right margin at American Light Parish, Canton Santo Domingo, Santo Domingo Province Tsáchilas. The overall objective of the experiment was to determine the action exerted by organic acids and plant hormones in crop yield of peanuts in the Province of Santo Domingo de los Tsáchilas, Canton Santo Domingo.

In this study we used a DBCA design with factorial arrangement $A \times B \times C + 1$, with three replicates with a total of 29 experimental units. The factors studied were: Organic Acids (Humita 15), (Humipower), Phytohormones: (Maxi – grow exel), (Gel – agrícola) and doses (Humita 15 – $5 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$, and $2,5 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ of water), (Humipower $5 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$, and $2,5 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ of water), (Maxi – grow exel) $1,25 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ and $0,625 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ of water), (Gel – agrícola $0,625 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ and $0,375 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ of water) the variables evaluated were: plant height at all (30, 60, 90 and 120) days, stem diameter (30, 60,90 and 120) days, days to flowering, days to harvest, yield kg ha^{-1} , economic analysis. To ensure the reliability of the reported data was used Tukey's test of significance at 5% probability. The results of the research were:

- There was no dose of organic acids and phytohormones that improve following agronomic traits: plant height, days to flowering, days to harvest.
- The peanut crop yield was not influenced by the dose applied organic acids and plant hormones.
- The treatment with the highest rate Marginal of return was the T4: Humita ($2,5 \text{ cm}^3$) + Gel – agrícola ($0,375 \text{ cm}^3$) with 544 963,05%.
- It is recommended to continue research in peanut cultivation on fertilization in order to increase performance in the zone Santo Domingo de los Tsáchilas.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Ayala, C. (2009), manifiesta que hasta el año 2007 abrían aproximadamente en el mundo 21 millones de hectáreas plantadas con el cultivo de maní; entre los países más importantes en cuanto a la superficie de siembra del cultivo se encuentra la India con 8 millones de hectáreas esto significa el 39% de la superficie mundial considerado como el país que más superficie de suelos destina al cultivo del maní, seguido por China con 5,5 millones de hectáreas sembradas esto significa el 26% de la superficie mundial y Nigeria con una superficie de 1,2 millones de hectáreas esto significa el 8% de la superficie mundial.

En cuanto a la producción mundial, China es el primer productor mundial del cultivo, con un volumen registrado de 14 millones de toneladas que equivale el 40% de la producción mundial, La India es el segundo país con mayor volumen de producción con un total de 7 millones de toneladas, esto significa el 20% de la producción mundial, Nigeria con un volumen de producción de 3 millones de toneladas que significan el 8% de la producción mundial, y Estados Unidos con un volumen de producción de 2 millones de toneladas que significan el 5% de la producción mundial.

En la actualidad en el Ecuador se siembran anualmente entre 12 000 y 15 000 hectáreas de maní en las provincias de Manabí, Loja, El Oro y un pequeño porcentaje en Guayas, siendo esta actividad realizada en más de un 80% en la época lluviosa. Ayala, C. (2009).

En la Zona de Santo Domingo no se tiene estadísticas acerca de la superficie y producción de este cultivo.

1.2. Justificación

El presente trabajo se lo realizó con la finalidad de presentar una alternativa más como técnica de complemento en los programas de fertilización en la agricultura, de esta manera mejorar la producción del cultivo del maní en la zona de Santo Domingo, a su vez generar información bibliográfica acerca del uso de ácidos orgánicos y fitohormonas en dosis adecuadas, ya que no existen ensayos similares en este cultivo.

La principal problemática del cultivo del maní es su baja producción en época de máxima exigencia como el verano, además seguido de factores de fertilización donde no se cuenta con técnicas que complementen la misma, y que puedan disminuir el estrés que genera este factor adverso en la producción de los sembríos, así mismo otros factores como plagas y enfermedades que tienden a disminuir las fitohormonas como: auxinas, citoquininas, giberelinas, que regulan el crecimiento normal en las plantas, y que es esencial en el máximo rendimiento de los cultivos, razón por la cuál es imperante la utilización de ácidos húmicos y fitohormonas interactuados, en dosis ideales que contrarresten este problema.

Mediante esta investigación se busca encontrar la mejor dosis de ácidos orgánicos y fitohormonas en estudio, de esta manera mejorar la rentabilidad de los productores de la zona, fortaleciéndolos en sus conocimientos de las labores agrícolas más idóneas, contribuyendo a una mejor toma de decisiones optimizando la utilización de insumos agrícolas, y así disminuir el impacto ambiental que tanto busca y anhela la sociedad de este planeta.

1.3. Objetivos de estudio

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la acción que ejercen los ácidos orgánicos y las fitohormonas en distintas dosis en el rendimiento del cultivo del maní var. INIAP 380 en la zona de Santo Domingo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar la mejor dosis de ácidos orgánicos y fitohormonas que mejoran las características agronómicas del cultivo del maní.
- Establecer la mejor dosis de ácidos orgánicos y fitohormonas que aumentan la producción del cultivo del maní.
- Realizar un análisis económico para determinar la rentabilidad del cultivo del maní.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis alternativa (Ha)

- Las dosis de ácidos orgánicos y fitohormonas mejoran el rendimiento agroproductivo del cultivo de maní var INIAP 380 en la zona de Santo Domingo.

1.4.2. Hipótesis nula (Ho)

- Las dosis de ácidos orgánicos y fitohormonas no mejoran el rendimiento agroproductivo del cultivo de maní var INIAP 380 en la zona de Santo Domingo.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen

Según Perez, H. (2007), por muchos años se consideró al maní originario de África, pero en la actualidad se cree que procede del centro oeste de Brasil, ya que en ésta zona aparecen espontáneamente las seis especies que abarca el género. Otra prueba que avala ésta teoría es la presencia del hongo *Puccinia arachidis*, endémico para el cultivo y típico de Brasil. Siendo los portugueses los responsables de la propagación de la especie por la costa occidental africana.

Los indígenas fueron quienes la llevaron a América Central y del Norte, mientras que desde México los españoles la diseminaron por Filipinas; y de ahí pasó a China, Japón, Australia, India y la costa oriental de África.

2.2. Generalidades del cultivo

Según Ullaury, *et al.*, (2004) citado por Quelal, D. y Tirira, M. (2010), el cultivo del maní (*Arachis hypogaea*) es una oleaginosa que contribuye al desarrollo agrícola e industrial de los países donde se cultiva.

En Ecuador, para impulsar su cultivo el INIAP ha desarrollado variedades mejoradas como 380 e INIAP 381-Rosita para las zonas de Loja y El Oro, con rendimientos de 2 956 y 2 600 kg ha⁻¹ de maní en cáscara, respectivamente, con lo cual espera cubrir, en parte, las necesidades de las industrias de aceites, grasas vegetales y confitería.

2.3. Descripción botánica

Nombre Científico: *Arachis hypogaea*.

Nombres Comunes: Alfonsigo, amendoim, cacahuete, cacao de la tierra, cacahuete maní, ichij, inchic, mandoví, mandubí, manía, maní largo.

Tabla 1. Clasificación sistemática del maní

Detalle	Descripción
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae, Leguminosae
Subfamilia:	Faboideae, Papilionoideae
Tribu:	Aeschynomeneae, Hedisareae
Género	Arachis
Especie	<i>A. hypogaea</i>

Fuente: Cardenas, L y Moncayo, K. 2009.

2.4. Variedades y ciclo vegetativo

Villavicencio, A y Vásquez, W. (2008), indica que las variedades producidas por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias pueden ser sembradas en zonas semi-secas de las Provincias de Manabí (Portoviejo, Rocafuerte, Chone, Santa Ana), Loja (Chaguarpamba, Paltas, Olmedo y Macará) y El Oro (Marcabelli y Piñas), En los ambientes indicados está recomendada la siembra de las variedades INIAP 380 de grano color morado, con un ciclo vegetativo de 120 días e INIAP 381-rosita de grano color rosado, con un ciclo de 90 días.

2.5. Requerimientos edafo-climáticos

2.5.1. Clima

El maní es una planta de clima tropical que necesita calor y buena luminosidad desde la siembra hasta la cosecha, aunque se comporta preferentemente como una especie de día corto, en la fase de fructificación, la exposición de los ginóforos a la luz retrasa su crecimiento, y los frutos solo pueden desarrollarse en la oscuridad (Cadena, 1996), citado por Quelal, D. y Tirira, M. (2010), es bastante resistente a la sequía, pero necesita humedad durante la fase de plena floración y en la formación de los frutos. La falta de humedad en estas etapas puede reducir considerablemente los rendimientos. El exceso de humedad en la época de madurez puede ocasionar la germinación de los granos.

Villavicencio, A y Vázquez, W. (2008), mencionan que el cultivo de maní necesita lluvias de 400 mm a 600 mm durante el ciclo, horas luz 12 por día, temperatura de 20 °C a 30 °C.

2.5.2. Suelo, pH y época de siembra

Granja integral (2009), manifiesta que las condiciones del suelo influyen tanto sobre el rendimiento como sobre la calidad de las cosechas; los mayores rendimientos se obtienen en suelos de textura liviana, si se dispone de condiciones favorables de humedad (lluvia oportuna o riego) se pueden utilizar suelos arenosos ligeros, los suelos negros y pesados manchan la cáscara del maní y disminuyen el valor de las cosechas en el mercado, los suelos de textura ligera que no se endurecen son convenientes para el cultivo del maní por diversas razones.

La planta puede ser cosechada o arrancada sin sufrir daños ni perder frutos, los pedúnculos que llevan los óvulos fecundados pueden penetrar la superficie del suelo y las vainas se desarrollan normalmente, los cacahuates pueden ser

arrancados sin pérdidas de vainas motivadas por el endurecimiento del suelo, las vainas no se deforman ni se decoloran, por lo general los suelos que contienen grandes cantidades de nitrógeno y potasio disponible son desfavorables para el cultivo del maní que produzca una cosecha de alta calidad.

Villavicencio, A y Vázquez, W. (2008), manifiestan que el cultivo del maní en nuestro país responde mejor a un pH que oscile de 6,0 a 7,0. Estos mismo autores sugieren que en época lluviosa se siembra calculando que para la cosecha se disponga de tiempo seco. En época seca se siembra inmediatamente después de finalizado el periodo de lluvias para aprovechar la humedad remanente del suelo, para esto se debe disponer de riegos complementarios para tener el éxito esperado.

2.6. Prácticas culturales

Según Quelal, D. y Tirira, M. (2010), la primera pasada de arado debe ser profunda seguido de dos pases de rastra, para dejar bien mullida la capa superficial del suelo y facilitar la germinación de las semillas.

2.6.1. Densidad de siembra

Villavicencio, A y Vázquez, W. (2008), recomiendan para la Provincia de Manabí durante la época lluviosa sembrar a 0,60 m x 0,20 m con dos semillas por sitio y durante la época seca establecer hileras dobles en surcos separados a 1 m y distanciamiento entre plantas entre 0,20 m, con dos semillas por sitio, se requiere para esta práctica de 100 kg de semilla por hectárea.

2.6.2. Características de la variedad INIAP 380

En la Tabla 2, se detalla las características de la variedad INIAP 380.

Tabla 2. Principales características de la variedad INIAP 380

Características	Variedad INIAP 380
Color de las hojas	Verde oscuro
Color del grano	Morado
Altura de la planta	53 cm
Días a la floración	30 - 35
Días a la maduración	120 – 125
Peso de 100 semillas	57 g
Vainas por planta	20 – 25
Semillas por vaina	3 – 4
Contenido de aceite	48%
Proteína	32%
Rendimiento	2 956 kg ha ⁻¹
Gusano cogollero (<i>Stgasta bosquella</i>)	Tolerante
Cercóspora (<i>Cercospora arachidicola</i>)	Tolerante
Roya (<i>Puccinia arachidis</i>)	Tolerante

Fuente: Ayala, C. (2009).

2.6.3. Control químico de las malezas

Villavicencio, A y Vázquez, W. (2008), indican que para el control químico de malezas de hoja ancha y gramíneas se puede utilizar una de las siguientes mezclas:

- Aplicación pre emergente (dosis por hectárea): 2,5 litros de Pendimentalin + 0,75 kg de Linuron, para complejo mixto de malezas.
- Aplicación post emergente (dosis por hectárea): 0,80 litros de Fluazifop + 0.80 litros de Acifluorfen.

2.6.4. Fertilización

Villavicencio, A y Vázquez, W. (2008), manifiestan que el cultivo de maní no es exigente en fertilización y que se debe incorporar el rastrojo que queda de los cultivos anteriores, debido a que gran parte de los nutrientes, absorbidos por la planta, quedan en él y sirven de abono para el siguiente cultivo, antes de la siembra se recomienda realizar un análisis químico de suelos y en base a la interpretación de datos realizar la fertilización según la siguiente tabla.

Tabla 3. Interpretación de análisis de suelos en el cultivo de maní

Interpretación del análisis de suelo	(kg ha⁻¹)		
	N	P₂O₅	K₂O
BAJO	150	50	100
MEDIO	75	25	150
ALTO	0	0	0

Fuente: Guía Técnica de Cultivos. INIAP. 2008 (Manual No 73).

El nitrógeno se recomienda que se aplique en forma fraccionada a los 20 y 40 días después de la siembra, el fósforo y el potasio incorporados en el último pase de rastra Villavicencio, A y Vázquez, W. (2008).

Por otra parte Perez, H. (2007), manifiesta que la cantidad media de nutrientes que extrae la planta para producir 2 toneladas de granos por hectárea, es de 150 kg de N, 15 a 18 kg de P₂O₅ y 70 kg de K₂O, la planta del maní absorbe los elementos minerales a partir de las soluciones del suelo y a través de sus ginóforos.

Según Gillier y Silvestre citado por Pérez, H. (2007), el maní “tiene forma de ser una planta caprichosa en lo que se refiere a las respuestas a los abonos, atribuibles a las particularidades de su sistema radicular carencia de epidermis y, por consiguiente, de verdaderos pelos absorbentes.

La absorción de los elementos minerales y del agua a nivel de las radículas y directamente por el parénquima cortical, sus curiosas reacciones y, sobre todo su aptitud para obtener en un medio muy pobre los elementos minerales que necesita.” el maní entonces, es un cultivo que puede abastecer parcialmente sus propias necesidades de los elementos, sin embargo, cada región agrícola mostrará diferentes grados de deficiencia de elementos por ello se debe aplicar fertilizantes según se recomiende para cada localidad.

Para Pérez H. (2007), el nitrógeno concierne a lo que es el cultivo del maní como las demás leguminosas, es capaz de obtener por sí mismo la casi totalidad del nitrógeno que necesita gracias a la simbiosis que establece con las bacterias del género *Bradirizobium sp*, a pesar de ello es recomendable añadir una pequeña cantidad de abono nitrogenado en la siembra para favorecer el establecimiento del cultivo, en particular en aquellas áreas en las que no suelen cultivarse leguminosas y donde por lo tanto, hay una escasa población de la bacteria mencionada, el nitrógeno es esencial para el maní, que lo contiene en cantidades muy importantes, tanto en el follaje como en los granos (proteínas), cabría esperar débiles respuestas del maní al nitrógeno, debido a su calidad de leguminosa; sin embargo el cultivo reacciona con intensidad a la aplicación de éste elemento, no obstante la utilización de abonos nitrogenados deberá hacerse en terrenos desgastados y deberá aplicarse lo antes posible para que aproveche a la planta durante los treinta primeros días de vegetación. Se deberá usar preferentemente, la forma amoniacal (sulfato de amonio), que ha dado muestras de ser más eficaz para el maní.

El fósforo aparece en cantidad relativamente escasa en el maní, pero esta planta tiene la facultad de absorber fósforo en suelos muy pobres, en este elemento el fósforo activa el crecimiento del maní y apresura su maduración, mejora la productividad del cultivo, al influir en el tamaño, la cantidad y calidad de los granos; este elemento se encuentra en las zonas de crecimiento activo.

La absorción del fósforo por la planta está vinculada a la del nitrógeno y del azufre, las respuestas de este elemento son más importantes cuanto se trate de terrenos agotados, la acción del fósforo se ve reforzada por el nitrógeno e incluso no puede manifestarse hasta que la deficiencia en nitrógeno no haya sido compensada.

El potasio la cantidad de este elemento puede variar de modo importante en la planta, y ésta llega a absorberlo en grandes cantidades si se encuentra en un medio rico de K_2O , una vez absorbido, el potasio puede ser transferido parcialmente desde las partes de más edad a las jóvenes, la falta de este elemento provoca una abundancia de vainas de un solo grano, una aportación de abono potásico mejora las condiciones sanitarias del cultivo, sobre todo al finalizar el ciclo vegetativo, y aumenta el número de granos por vaina, asegurando una mejor fecundación de los óvulos.

El calcio también constituye un elemento importante, el adecuado contenido del mismo en el suelo garantiza una mayor consistencia de la vaina.

El azufre activa la floración y la prolonga, la absorción de este elemento, está vinculada a la del fósforo y del nitrógeno, ya que el maní forma aminoácidos sulfurados. Perez, H. (2007).

2.6.5. Control de insectos plagas

Villavicencio, A. y Vásquez, W. (2008), indican que para controlar el gusano tierrero se debe usar 850 cm^3 de clorpirifos (Lorsban) 48% dirigido al suelo, y para el combate del gusano cogollero del maní se indican las siguientes recomendaciones que explica la siguiente tabla, con la presencia de las larvas vivas.

Tabla 4. Control de insectos plaga.

Edad del cultivo	Umbral de acción μ %	Acciones y recomendaciones
20 días	10% de cogollos atacados	Diazinon (Basudín o Diazol)
40 días	30% de cogollos atacados	50% EC, 1 litro por hectárea
60 días	15% de cogollos atacados	Clorpyrifos (Lorsban, Pirinex)
80 días	65% de cogollos atacados	48% EC, 850 cm ³ por hectárea

Fuente: INIAP, 2008.

2.6.6. Enfermedades del maní y su control

Es una planta susceptible a enfermedades foliares, siendo la más importante la viruela temprana como tardía, ya que causa importantes pérdidas en los rendimientos; otras enfermedades son la roya y marchitamiento, también se presentan enfermedades del suelo, causando podredumbre de raíz y tallo. La podredumbre de frutos se puede dar en el caso que no se realice la cosecha temprana.

Tabla 5. Enfermedades del cultivo del maní.

Enfermedad	Agente causal	Síntomas
Mancha cercospora de la hoja	<i>Cercospora arachidicola</i>	Manchas redondeadas, con bordes irregulares, rodeadas por un halo amarillo pálido, se presenta en el envés de las hojas. Las lesiones se desarrollan en el pecíolo, estípulas, tallos y vainas.
	<i>Cercosporidium personatum</i>	Manchas más pequeñas, compactas y oscuras, se presenta en el haz de las hojas. Las lesiones se desarrollan en el pecíolo, estípulas, tallos y vainas.
Roya	<i>Puccinia arachidis</i>	Pústulas de color café-rojizas, en el haz de las hojas.
Marchitez	<i>Aspergillus niger</i>	Pudrición de semillas y muerte en pre-emergencia. Lesiones se caracterizan por la descomposición rápida de tejidos, mismo que se vuelven oscuros por la masa de micelio, conidioforos y conidios.
Moho amarillo	<i>Aspergillus flavus</i>	Manchas pálidas en los cotiledones de plántulas emergidas, enanismo

		de plantas y los folíolos presenta clorosis intervenal.
Marchitez Rhizotonia	<i>Rhizoctonia solani</i>	Pudre las semillas, antes o después de la germinación. El patógeno puede estar en la semilla o en suelo. Las plantas sobrevivientes quedan enanas.
Marchitez sclerotium	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Amarillamiento de una o pocas hojas, se tornan café oscuras y secas, micelio blanco alrededor de la planta, las ramas se vuelven café oscuras y se pudren.

Fuente: Quelal, D.y Tirira, M. (2010).

Villavicencio, A. y Vásquez, W. (2008), manifiestan que durante la época lluviosa, para controlar la cercosporiosis (*Cercospora arachidicola*), se debe hacer aspersiones preventivas de clorotalonil 50% PM, (2,5 kg por hectárea), cúpricos 80% PM (1,5 kg por hectárea), mancozeb 80% PM (2,5 kg por hectárea) alternados en aplicaciones semanales, la primera aplicación debe hacerse con la presencia de síntomas iniciales, las variedades INIAP - 380 e INIAP - 381 Rosita son tolerantes a esta enfermedad.

2.6.7. Riegos

Augstburger, *et al.*, (2000), indican que el riego bien dirigido aumenta los rendimientos y evita la formación de aflatoxinas, el uso de agua de riego con alto contenido de minerales puede llevar a un endurecimiento extremo de las vainas por la acumulación de minerales lo que causa posteriormente problemas en el pelaje de las vainas, antes de la cosecha, cuando dos terceras partes de las vainas hayan alcanzado el estado de madurez, se suspende el riego.

Al transcurrir dos semanas más se inicia la cosecha, para volver a ablandar la tierra y así facilitar la cosecha se puede regar directamente antes en forma moderada, donde las temperaturas lo permiten puede cultivarse el maní bajo riego en la época seca.

2.6.8. Cosecha

Villavicencio, A. y Vásquez, W. (2008), recomiendan que se debe realizar la cosecha cuando el cultivo presente las siguientes características:

- El follaje toma una coloración amarillenta.
- El relieve de la cascara de los frutos es muy visible.
- El interior de la cascara toma una coloración oscura.
- La semilla toma el color característico de la variedad.

Luego las plantas se las arrancan y se las expone al sol, para que se seque su follaje y vainas, el desecamiento se puede realizar a mano o con máquina.

Domínguez, N. (2010), manifiesta que la forma más adecuada de verificar el punto de maduración consiste en realizar muestreos que consisten en arrancar algunas plantas y observar la cantidad de frutos maduros que hay en ella. Cuando estos supongan entre el 75 y el 80% del total de la muestra, se recolectara la totalidad de las plantas. Los frutos maduros se caracterizan por el color de las vainas, distinto en cada cultivar, ya que al realizar la cosecha se puede oír el sonido de los granos.

2.7. Generalidades de las sustancias húmicas

Castañeda, R. (2010), menciona que son complejas agrupaciones macromoleculares, los compuestos aromáticos son sus principales componentes de carácter fenólico procedentes de la descomposición de la materia orgánica y compuestos nitrogenados. Estas moléculas se combinan entre sí por los que no existen dos moléculas de sustancias húmicas idénticas.

Manual de Lombricultura (2007), indica que hay evidencia que parte de las materias húmicas contienen poblaciones grandes de Actinomicetos

(microorganismos que tienen en común propiedades de hongos y también de bacterias) que pueden degradar una amplia gama de sustancias inclusive de celulosas, humicelulosa, proteínas, y ligninas.

2.7.1. Clasificación de las sustancias húmicas

Gara, P. (2008), sostiene que el término sustancias húmicas suele utilizarse como nombre genérico para describir al material coloreado del suelo o a las fracciones que se obtienen en base a sus características de solubilidad: clasificándolas en ácidos húmicos (AH), ácidos fúlvicos (AF) y huminas.

Por otra parte Biofix, *et al.*, (1999), sostiene que los ácidos húmicos son derivados del mineral Leonardita, una forma oxidada de lignito, y son los constituyentes principales de materia orgánica vegetal en un estado avanzado de descomposición.

La humificación es, por lo tanto, un proceso evolutivo por el cual la materia orgánica se va transformando, primero en humus joven, para pasar a humus estable hasta llegar a la definitiva mineralización formando el ácido húmico. Los ácidos húmicos derivados de leonardita son muy estables, su grado de oxidación y los componentes son más uniformes.

Los ácidos húmicos tienen dos componentes principales: ácido húmico y ácido fúlvico, en diferentes proporciones según su origen y método de extracción. La mezcla de estos ácidos se les conoce generalmente como ácido húmico, por su connotación universal con el "Humus" concepto con el que se describía la mayor fertilidad y mejor condición.

2.7.2. Definición de los ácidos húmicos, fúlvicos y huminas

Bonsai, *et al.*, (2012), define a los ácidos húmicos y fúlvicos de la siguiente manera:

- Ácidos húmicos: Es la fracción de las sustancias húmicas soluble en medio alcalino e insoluble en medio ácido.
- Ácidos fúlvicos: Es la fracción de las sustancias húmicas soluble, tanto en medio alcalino como en medio ácido.
- Huminas: Fracción de sustancias húmicas insoluble en agua a cualquier valor de pH. son de color negro, Gara, P. (2008).

2.7.3. Características y diferencias de los ácidos húmicos y fúlvicos

La reactividad de los ácidos húmicos y fúlvicos se debe básicamente a un alto contenido en grupos funcionales oxigenados. El contenido en grupos funcionales oxigenados en los ácidos fúlvicos parece ser mayor que en cualquier otro polímero orgánico presente en la naturaleza.

Tabla 6. Diferencias entre ácidos húmicos y ácidos fúlvicos

Ácidos húmicos	Ácidos fúlvicos
Contenido de Carbono 50-60%	Contenido de Carbono 40-50%
Contenidos de Nitrógeno de 2 a 6%	Contenido de Nitrógeno 0,8-3%
Contenido de Oxígeno 30-35%.	Contenido de Oxígeno 44-50%
Acidez total entre 5.6-7.7 meq/g	Acidez total entre 6.4-14.2 meq/g

Fuente: Castañeda. R (2010)

Los ácidos húmicos, por su peso molecular mucho más elevado, tienen una serie de propiedades relacionadas con el estado coloidal muy diferentes a las de los ácidos fúlvicos. Su poder de “intercambio catiónico”, por ejemplo, es superior.

También la capacidad de retención de agua. Por contra, debido precisamente a su alto peso molecular, algunas moléculas de ácidos húmicos tienen un poder distorsionante de las moléculas de enzimas, disminuyendo la actividad de las mismas; efecto naturalmente no deseado.

Los ácidos fúlvicos actúan fundamentalmente sobre la parte hipógea de la planta, mientras que los ácidos húmicos tienen una influencia mayor sobre la parte aérea Bonsai, *et al.*, (2012).

Los ácidos húmicos aplicados sobre suelos salinos, gracias a la alta capacidad de intercambio catiónico de este tipo de ácidos, se liberan elementos como el calcio y el magnesio por ejemplo, cationes que se unen y forman quelatos.

Como consecuencia indirecta, cuando se aplican los ácidos húmicos sobre suelos sometidos a la erosión, esta se ve reducida considerablemente por un aumento de la formación radicular de las plantas existentes sobre él, y por los complejos estabilizantes que se crean con las arcillas y el humus.

2.7.4. Ácidos húmicos y sus efectos sobre los suelos

Jisa, *et al.* (2012), manifiesta que en suelos pesados arcillosos ayudan a airearlos y mejorar su estructura, aumentando su permeabilidad. En los suelos más ligeros y arenosos, con escasez de materia orgánica, los ácidos húmicos impregnan las partículas de arena, incrementando la capacidad de intercambio catatónico "CIC" y con ello la capacidad de retención de humedad y nutrientes.

En los suelos ácidos tienden a neutralizarlos, con ello, los ácidos húmicos fijan e inmovilizan en gran medida ciertos elementos tóxicos en medios ácidos como son el aluminio y metales pesados, reduciendo su toxicidad.

En el caso de suelos alcalinos, permite gracias a la formación de complejos, que los ácidos húmicos amortigüen el alto pH y como consecuencia permita que los elementos macro y oligoelementos, puedan estar en forma disponibles para las plantas. Para los casos de suelos muy secos, los ácidos húmicos tienden a aumentar la capacidad de retención de humedad del suelo. Así, tras cada riego o lluvia, las plantas disponen de más humedad durante más tiempo.

2.7.5. Ácidos húmicos y sus efectos sobre las plantas

Según Jisa, *et al.* (2012), indica que aplicando una solución diluida de humato sobre ellas antes de la siembra, estimula las membranas celulares, sus actividades metabólicas y con ello su poder germinativo. En las raíces aumenta su capacidad de absorción de elementos nutritivos, que junto con el incremento de la fotosíntesis de sus hojas, aumenta el vigor y productividad.

La incidencia de los ácidos húmicos sobre los frutos o semillas, hace que aumente su riqueza en materia seca, mejorando factores organolépticos, conservación y transporte. También posee influencias sobre el estado de sanidad de las plantas, ya que los ácidos húmicos favorecen la actividad y vigor de las plantas y con ello su fortaleza ante problemas fitosanitarios. No olvidando que estimulan la actividad de microorganismos útiles en el suelo y ayuda a un equilibrio biológico más natural alrededor del sistema radicular de la planta.

2.7.6. Humita 15

Según Asproagro, (2011), es una enmienda orgánica húmica líquida, de ácidos húmicos y fúlvicos extraídos a partir de Leonardita.

a) **Aspecto físico:** líquido color negro oscuro y olor específico.

b) Características químicas y físicas del producto:

Carbono del extracto húmico total (ceht).....	127,1 g L ⁻¹
Carbono de ácidos húmicos (cah).....	73,1 g L ⁻¹
Carbono de ácidos fúlvicos (caf).....	54,0 g L ⁻¹
Potasio total (k ₂ O).....	40,9 g L ⁻¹
pH.....	11,0
Densidad a 20 °C.....	1,10 g cm ³

c) Área de información:

Humita-15, es una enmienda húmica líquida que contribuye a mejorar las características físicas, químicas y microbiológicas de los suelos agrícolas, en razón a su contenido de ácidos húmicos y ácidos fúlvicos. Dichas sustancias húmicas ejercen funciones tales como:

d) Funciones físicas:

- Agente agregador de la sólida de los suelos.
- Aumenta la permeabilidad del suelo.
- Aumenta la capacidad de retención de agua.
- Reduce la compactación de los suelos.

e) Funciones químicas:

- Aumenta la capacidad de intercambio catiónico
- Aumenta la disponibilidad de nutrientes aportados o naturales
- Acción quelatante sobre Fe, Mn, Zn y Cu.
- Reduce la salinidad y conductividad eléctrica por retención del catión Na.

f) Funciones biológicas:

- Estimula la micro fauna del suelo.
- Estimulación de colonias microbianas
- Favorece la capacidad germinativa de las semillas
- Estimulación del desarrollo de raíces.

g) Modo de empleo:

Humita 15 es una enmienda húmica líquida totalmente soluble en agua. Su aplicación se realiza principalmente dirigida al suelo a través del riego o por “drench”, a razón de 1 litro por 200 litros de agua, por riego localizado foliarmente por pulverización como aditivo de fertilizantes foliares, y de herbicidas como potencializador del efecto de los agentes quelatantes, a razón de 500 cm³ por cada 200 litros de agua.

h) Otros usos:

Tabla 7. Otros usos y modo de aplicación

Usos	Modo de aplicación
Potencializador de la germinación de las semillas	Bañar las semillas en una disolución de Humita 15 a razón de 0,2 – 0,5 litros por cada 100 kg de semillas (según tamaño y agua necesaria), escurrir y sembrar seguidamente.
Estimulante del enraizamiento en los trasplantes	Sumergir las raíces de las plántulas o esquejes a trasplantar en una disolución de Humita 15 a razón de 0,5 litros por cada 100 litros de agua y trasplantar seguidamente.
Aditivos de abonos foliares o solubles	Mezclar 0,2 – a 0,3 litros de Humita 15 por cada 100 litros de agua y la dosis de abono indicado en cada caso
Aplicaciones foliares	Humita 15 puede ser aplicado por vía foliar en dosis generales de 250 cm ³ en

200 litros de agua, en complemento de productos fitosanitarios y fertilizantes.

Fuente: Asproagro (2011)

i) Dosis generales recomendadas:

Humita 15 por lo general se recomienda aplicar a razón de 5 a 20 litros por hectárea y ciclo de acuerdo con el tipo de cultivo. Dichas cantidades deben fraccionarse a lo largo del periodo vegetativo, o bien durante épocas críticas del desarrollo de los mismos, tales como post-emergencia, fertilización trasplante, establecimiento podas, prefloración, estrés etc.

Tabla 8. Dosis y tiempo de aplicación de Humita 15.

Cultivo	Dosis x Ha.	Tiempo de aplicación
Rosas y flores	50 litros	50 L ha ⁻¹ por ciclo, muy fraccionadas, para poder aplicar cada 1 o 6 semanas desde el principio al fin del ciclo
Hortalizas, tomate y frutales	40 litros	Comenzando su aplicación después del trasplante fraccionando la dosis en un mínimo de 4 aplicaciones durante el ciclo, siendo la última en época de engrose
Maíz, frejol, arveja, soya, arroz, alfalfa y césped	30 litros	Fraccionado en 3 veces, la primera después del nacimiento, la segunda antes de la floración y la tercera después de la floración
Banano	60 litros	Tres aplicaciones mínimo, comenzando cuando brote la bellota.
Viñedo	30 litros	30 L ha ⁻¹ por ciclo en tres aplicaciones, prefloración, post-floración y envero de los frutos
Piña	30 litros	En 2 aplicaciones en el trasplante de colinos y después de la inducción floral.

Fuente: Asproagro, (2011).

j) Compatibilidades:

Humita 15 es compatible con la mayoría de productos fertilizantes y de protección de cultivos, excepto con aquellos a base de:

- Aceites de petróleo.
- Calcio.
- Productos con pH ácido.

k) Advertencias:

Humita 15 no tiene ninguna consideración toxicológica. Pero debido a su alto pH debe mantenerse lejos del alcance de niños y animales y evitar el contacto con la piel y los ojos. En caso de dicho contacto, lavar con abundante agua, este producto es un complemento y no un sustituto de la fertilización edáfica.

l) Fabricante:

SEPHU -- Reg. MAG 03296581

2.7.7. Humipower

Insusemillas, (2011), manifiesta que es una enmienda húmica líquida que, dada su rica composición en ácidos húmicos, está especialmente indicada para mejorar la estructura de los suelos cansados y muy mineralizados, favoreciendo la liberación de nutrientes bloqueados y estimulando la capacidad de retención del suelo. Así mismo su acción de estimulación vegetativa sobre las raíces y parte aérea de las plantas, permite un mejor desarrollo equilibrado que repercute aumentando las producciones.

a) **Características químicas y físicas del producto:**

Extracto húmico total y ácidos húmicos.....	16% p/p (18,08% p/v)
Ácidos húmicos.....	9% p/p (10,17% p/v)
Ácidos fúlvicos.....	7% p/p (7,91% p/v)
Oxido de potasio (K ₂ O) soluble en agua.....	4% p/p (4,50% p/v)
Densidad.....	1,13 g cm ³
pH.....	11,0
Principales materias primas: Leonardita (lignito oxidado) (30%)	

b) **Preparación de mezclas y compatibilidad:**

Antes de preparar una mezcla final conviene realizar unas pruebas de compatibilidad en caso de duda consultar al departamento técnico “Humipower” Es compatible con la mayor parte de fertilizantes N, P, K y fitosanitarios de uso normal. No mezclar con productos de reacción acida (ácido sulfúrico, nítrico, fosfórico, etc.) así como con productos que contengan calcio o magnesio.

c) **Recomendaciones de uso:**

Las dosis son variables en función de las condiciones del suelo y de los cultivos deben aumentarse en cultivos muy intensivos o de suelos pobres.

Tabla 9. Dosis, modo, época y frecuencia de aplicación de Humipower.

Cultivo	Dosis	Modo y Época de aplicación
Frutales	De 8 – 10 L ha ⁻¹ y aplicación	Realizar de 2 a 3 aplicaciones a partir de la brotación
Cítricos	De 10 – 12 L ha ⁻¹ y aplicación	Realizar de 3 aplicaciones: 2 en brotaciones y 1 al final del verano
Hortícolas y fresas	De 10 – 12 L ha ⁻¹ y aplicación	Realizar de 3 a 5 aplicaciones repetidas en el ciclo del cultivo
Industriales: algodón, zanahoria, etc.	De 5 – 8 L ha ⁻¹ y aplicación	Realizar de 2 a 3 aplicaciones de nascencia hasta floración

Parral y vid	De 6 – 8 L ha ⁻¹ y aplicación	Realizar de 3 a 4 aplicaciones repetidas en el ciclo del cultivo
Bananeras	De 10 – 15 L ha ⁻¹ y aplicación	Aplicar producto en los momentos necesarios.
Rosas, ornamentales	De 6 – 8 L ha ⁻¹ y aplicación	Realizar de 3 a 4 aplicaciones repetidas en el ciclo del cultivo
Cultivos en general	De 8 – 10 L ha ⁻¹ y aplicación	Realizar de 3 a 4 aplicaciones repetidas en el ciclo del cultivo

Fuente: Insusemillas, (2011).

Se debe aplicar siempre disuelto, especialmente incorporándolo en el agua de riego, directamente al caudal del agua, o bien mediante los sistemas de fertirrigación.

Es ideal aplicar el producto mediante el riego por goteo, su aplicación puede realizarse mediante pulverización tanto al suelo, (regar posteriormente), como foliarmente (0,3 litros por cada 100 litros de agua), es conveniente fraccionar la dosis, al menos en 3 o 4 aplicaciones.

d) Fabricante:

ARVENSIS---Reg. MAG 3244708.

2.8. Reguladores de crecimiento

Según Pessarakli, (2001) y Segura, (2003), citado por Neyoy, C. (2012), los reguladores de crecimiento vegetal, son un grupo de sustancias químicas que inhiben, estimulan o retardan el desarrollo y crecimiento de las plantas. La literatura maneja términos como hormonas vegetales, fitohormonas, fitorreguladores y biorreguladores; este último término no es muy usado entre los investigadores. Algunos autores clasifican como reguladores de crecimiento a todas aquellas sustancias de síntesis artificial, mientras que la clasificación de hormonas vegetales o fitohormonas se da a los compuestos de síntesis endógena.

Muchos reguladores de crecimiento son transportados en la planta de forma acropétala (transporte de la base hacia el ápice) y/o basipétala (transporte del ápice hacia la base), coordinando el crecimiento a lo largo de la planta, mientras otros actúan en los tejidos en donde fueron producidos. Davies, (2001), citado por Neyoy, C. (2012).

2.8.1. Funciones generales de la fitohormonas en las plantas

Según González, R. (2010), las hormonas vegetales controlan un gran número de sucesos, entre ellos el crecimiento de las plantas, la caída de las hojas, la floración, la formación del fruto y la germinación. Una fitohormona interviene en varios procesos, y del mismo modo todo proceso está regulado por la acción de varias fitohormonas. Se establecen fenómenos de antagonismo y balance hormonal que conducen a una regulación precisa de las funciones vegetales.

2.8.2. Características de las fitohormonas

Gahona, G. (2011), manifiesta que son producidos en un órgano por células especializadas que han sido activadas por algún estímulo ambiental o fisiológico y ser transportados a otra parte donde llevan a cabo su acción. Además de esto son sustancias sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se transportan a otro, donde actúan a muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, desarrollo o metabolismo del vegetal.

Son sustancias orgánicas, generalmente cristalizables, y de peso molecular medio, producidas por ciertas células vegetales en sitios de la planta y son capaces de regular de manera predominante sus fenómenos fisiológicos. Pueden actuar en el propio tejido donde se generan o bien a largas distancias, mediante transporte a través de los vasos del xilema y del floema. Gahona, G. (2011).

2.8.3. Clasificación de las fitohormonas

Aunque buscando extensamente la mayoría de textos clasifican a las fitohormonas en cinco tipos sin embargo Growshop, (2011), las clasifica en dos grandes grupos entre las cuales se encuentran 6 tipos de fitohormonas.

Estimulantes del crecimiento: auxina, giberelina, citoquinina y florigen.
Inhibidoras del crecimiento: etileno y ácido absícico.

2.8.4. Auxinas origen y clasificación

Cannabiscafe, (2006), manifiesta que el descubrimiento se realizó fundamentalmente por la observación de cambios. Darwin estudió las plantas de alpiste, que son sensibles al fototropismo y se inclinaban al foco menos cuando se le cortaba la cabeza. En 1913 Jensen continuó los trabajos y posteriormente otros científicos como Went.

Son las primeras hormonas que se describieron. Su estructura es un derivado del fenol o el indol, y tienen anillos aromáticos con dobles enlaces conjugados. Todas son ácidos. Se descubrieron a partir del efecto de curvatura de los tallos al cortar su parte apical. No se sabe el modo de acción pero está relacionado directamente con su estructura, ya que si se modifica pierde su función. Las principales auxinas son:

- Ácido indolacético: es con la que más se ha experimentado.
- Ácido 4-cloroindolacético
- Ácido indolbutílico: actúa en el enraizamiento.
- Ácido fenilacético

2.8.5. Funciones de las auxinas

The Growshop Woman, (2011), indica que las auxinas promueven el crecimiento de las células, la absorción de agua y la división celular. Y que estas se producen en los extremos de los tallos y de las raíces y desde allí se reparten al resto de la planta. Pudiendo usarse para promover el crecimiento o para detenerlo.

Están implicadas en la floración y estimulan el crecimiento y la maduración del fruto. A la misma vez que favorece la producción de raíces secundarias. Participan activamente en la “dominancia apical” que es el hecho de que el tallo central crece más que los tallos laterales. Es por ello, que cuando se corta la punta más alta del tallo central crecen con más fuerza los tallos secundarios.

También toma un importante papel en el “fototropismo vegetal”, que no es ni más ni menos que la tendencia de las plantas a crecer hacia la luz. Las auxinas están por toda la planta, pero como que se destruyen fácilmente con la luz, en las zonas iluminadas de la planta quedan menos.

Es por ello que las partes de las plantas que están a la sombra tienden a crecer más (porque se conservan mejor las auxinas), además de eso Influyen también en el “geotropismo”, que es la tendencia de los tallos de las plantas a crecer hacia arriba y las raíces hacia abajo. The Growshop Woman, (2011).

Lira (1994), citado por Vallejo, J. (2007), señala que la auxina ha sido implicada en la regulación de un número de procesos fisiológicos, entre ellos se encuentran los siguientes:

- Promueve el crecimiento y diferenciación celular, y por lo tanto en el crecimiento en longitud de la planta.
- Estimulan el crecimiento y maduración de frutas.
- Floración

- Senectud
- Geotropismo

La auxina se dirige a la zona oscura de la planta, produciendo que las células de esa zona crezcan más que las correspondientes células que se encuentran en la zona clara de la planta. Esto produce una curvatura de la punta de la planta hacia la luz, movimiento que se conoce como fototropismo.

- Retardan la caída de hojas, flores y frutos jóvenes
- En cantidades grandes induce a la producción de etileno
- Dominancia apical

2.8.6. Giberelinas origen y generalidades

Según Cannabiscave, (2006), se empezó a tener constancia de las giberelinas a partir del estudio de patologías vegetales. Se vio que en poblaciones de arroz, algunas plantas poseían un tallo débil debido a su gran longitud, lo que estropeaba las cosechas (enfermedad denominada bakanae).

A finales del siglo XIX se vio que esta “enfermedad” era causada por un hongo, con un filtro, Wollenweber y Reinking, identificaron el hongo, perteneciente al género *Giberella* sp (en su forma sexual, ya que en su forma imperfecta es un *Fusarium* sp), se aislaron las sustancias que producía y se identificaron como A1 y A2, y más tarde se descubrió la A3 o ácido giberélico, en el año 1956 se descubre la misma sustancia en plantas, Cannabiscave, (2006).

2.8.7. Funciones de las giberelinas

Según Soberón, J., Quiroga, E., Sampietro, A., Vattuone, M., (2007). las giberelinas son esencialmente hormonas estimulantes del crecimiento al igual que las auxinas, coincidiendo con éstas en algunos de sus efectos biológicos.

- Estimulan la elongación de los tallos (el efecto más notable). Debido al alargamiento de las células más que a un incremento de la división celular, es decir que incrementan la extensibilidad de la pared, este efecto lo consiguen con un mecanismo diferente al de las auxinas, pero es aditivo con el de éstas.
- Estimulan germinación de semillas en numerosas especies, y en cereales movilizan reservas para crecimiento inicial de la plántula.
- A nivel de las células de la aleurona, en semillas de cereales, estimulan la síntesis y secreción de α -amilasas, y la síntesis de otras enzimas hidrolíticas.
- Inducen la partenocarpia. Proceso por el cual se forma fruto sin fertilización. Las auxinas también producen partenocarpia, pero las giberelinas son más activas.
- Reemplaza la necesidad de horas frío (vernalización) para inducir la floración en algunas especies (hortícolas en general).
- Inducen la floración en los cultivos
- Detienen el envejecimiento (senescencia) en hojas y frutos de cítricos, aumenta la longitud de los tallos de la caña de azúcar, mejorando así el rendimiento. Soberón *et. al.*, (2007).

2.8.8. Citoquininas o citocininas origen y generalidades

Jordán, M., y Casaretto J., (2006), indican que el reconocimiento de las citocininas pudiesen corresponder a hormonas vegetales que inició con el descubrimiento de la kinetina en la época de los 1950, siendo producto de la degradación del ADN en espermátidas de arenque sometidas al autoclavado temperatura y presión. Su efecto hormonal fue visualizado rápidamente al inducirse, en compañía de auxina, diferentes tipos de morfogénesis en tejidos de tabaco y de otras especies bajo condiciones in vitro.

Las citocininas se localizan en ambos sistemas conductores, floema y xilema y su presencia se considera como una posible señal vinculada con un déficit de nutrientes en el suelo. Experimentos con injerto de plantas, han tratado de

demostrar el transporte de estas hormonas desde la raíz hacia las partes aéreas, aunque esta movilización ascendente aún no parece estar muy bien establecida. Jordán, M., y Casaretto J., (2006)

2.8.9. Funciones de las citoquininas

Boyer (1997), citado por Vallejo, J. (2007), indica que las principales funciones de las citoquininas son las siguientes:

- División celular y formación de órganos.
- Retardo de la senescencia (debido a su propiedad de generar alta división celular son fuente de nutrientes, por lo que realizan su efecto de retardo de la senescencia)
- Desarrollo de yemas laterales.
- Inducen partenocarpia
- Floración de plantas de días corto.
- Reemplazo de luz roja en germinación de semillas fotoblásticas.

2.8.10. Florigen

The Growshop Woman, (2011), señala que el florigen es la hormona que transmite a la planta el mensaje de que las noches son más largas que los días, es decir es la que le da la señal de que tiene que empezar a florecer. Las plantas no detectan la duración del periodo de luz, pero sí detectan el tiempo de oscuridad.

Es por eso que resulta tan importante no alterarles el periodo de oscuridad, porque si en el centro de su noche se produce un solo minuto de luz “que ellas no pueden medir en duración”, hace que empiecen a contar de nuevo el periodo de oscuridad. Es así que la planta detectaría dos noches de 6 horas de duración e interrumpiría su fase de floración.

2.8.11. Etileno

Es la hormona que regula la maduración de los frutos. Ya en el antiguo Egipto, se hacían cortes en los higos para que generasen etileno y aceleraran la maduración. El etileno es una hormona gaseosa, que además de acelerar la maduración de los frutos, aumenta ligeramente el tamaño de la planta y regula la caída de las hojas. También influye en el geotropismo de las raíces. The Growshop Woman, (2011).

2.8.12. Ácido abscísico

Esta hormona posee propiedades tanto estimulantes como inhibitorias del crecimiento. Todo depende de la cantidad suministrada: altas dosis frenan el crecimiento, bajas dosis lo estimulan, esta fitohormona es, además la encargada de regular la apertura y cierre de los estomas. The Growshop Woman, (2011).

2.8.13 Efectos fisiológicos de las fitohormonas en las plantas

Tabla 10. Efectos fisiológicos de las fitohormonas en las plantas.

Efecto fisiológico	Auxinas	Giberelinas	Citoquininas	Ácido abscísico	Etileno
Aumento del tamaño celular en cultivos de tejidos	Sí, en algunos casos	Sí, en algunos casos	Sí	No	No
Control de la diferenciación en el cultivo de tejidos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Estimula el enraizamiento	Sí	No	Respuesta muy variable	Sí, en algunos casos	Sí
Inhibe el desarrollo radicular	Sí	No	Se desconoce	Puede inhibirlo	No
Estimula la división del cambium	Sí	Sí	Sí	Puede inhibirla	No
Abscisión de	Sí	No	Sí	Sí	Sí

hojas y frutos					
Activa el crecimiento de frutos	Sí	Sí	Sí, en algunos	No	No
Interrumpe el reposo de las yemas vegetativas	No	Sí	Sí	No, lo induce	Sí, en algunos casos
Favorece la germinación de algunas semillas	No	Sí	No	No, la inhibe en general	Sí, en algunos casos
Favorece la síntesis de alfa-amilasa en granos de cereal	No	Sí	Sí	No, la inhibe	No
Mantenimiento de la dominancia apical	Sí	Sí	Sí, en algunos casos	Se desconoce	Sí
Inhibe la degradación de proteínas y de clorofila en la senescencia	Sí, en algunos casos	Sí	Sí, en algunos casos	No, la acelera	No, la acelera

Fuente: Valenzuela, N. (2010).

2.9. Maxi – grow exel

Arteagro, (2011), sostiene que es un bioestimulante complejo para aplicación foliar.

a) Información general

Es un bioestimulante de origen orgánico que contiene auxinas, giberelinas y citoquininas además de macronutrientes en forma quelatada. Todos estos componentes interactúan sobre los procesos metabólicos de las plantas pudiendo favorecer incrementos de las cosechas.

b) Características y físicas del producto

Combinación de extractos orgánicos.....	112,50 g L ⁻¹
Auxinas.....	0,09 g L ⁻¹
Giberalinas.....	0,10 g L ⁻¹
Citoquininas.....	150 g L ⁻¹
Nitrógeno (N).....	6,60 g L ⁻¹
Fósforo (P ₂ O ₅).....	13,30 g L ⁻¹
Potasio (K ₂ O).....	13,30 g L ⁻¹
Calcio (Ca).....	2,00 g L ⁻¹
Magnesio (Mg).....	4,00 g L ⁻¹
Hierro (Fe).....	17,20 g L ⁻¹
Zinc (Zn).....	26,5 g L ⁻¹
Manganeso (Mn).....	13,30 g L ⁻¹
Cobre (Cu).....	13,30 g L ⁻¹
Inertes y acondicionadores.....	776,31 g L ⁻¹

c) Fabricante

COSMOCEL---Reg. MAG 03265623

d) Dosis por hectárea época y numero de aplicaciones

Tabla 11. Dosis por hectárea época y numero de aplicaciones

Cultivo	Recomendaciones	
	Dosis ha aplicación	Época y numero de aplicaciones
Tomate chile y berenjena	500 cm ³	1) Inicio de la floración 2) Amarre de fruto 3) Dos semanas después
Melón, pepino, sandía y calabaza	500 cm ³	1) Inicio de la floración 2) Amarre de fruto 3) Al cambio de color del fruto
Papa	300 cm ³	1) Entre la 6ta y la 8va hoja

Algodón	300 cm ³	2) Un mes después Cuatro aplicaciones con intervalo semanal a partir del inicio de la floración
Alfalfa	500 cm ³	Después de cada corte cuando la planta tenga entre de 10 a 15 cm de altura
Frijol y soya	600 cm ³	1) Prefloración
Trigo, avena y cebada	600 cm ³	1) Entre la 2da y la 5ta hoja
Maíz	600 cm ³	1) Entre la 6ta y la 8va hoja
Aguacate y Mango	750 cm ³	1) Inicio de la floración 2) Amarre de fruto 3) Dos a cuatro semanas después
Café	600 cm ³	1) En post-cosecha, una vez que ha iniciado el rebrote vegetativo
Manzano, ciruelo, peral, durazno y Nogal	700 cm ³	1) Floración 2) Amarre de fruto 3) Cambio de color del fruto
Cítricos	600 cm ³	1) Prefloración 2) Caída de pétalos 3) Cambio del color del fruto

Fuente: Arteago, (2011).

2.10. Gel – agrícola

Agrodel, (2011), sostiene que es un potencializador bioestimulante hormonal, gel natural.

a) Mecanismo de acción

Produce fitoalexinas potencializa la defensa de las plantas contra los hongos, incrementa la síntesis de clorofila, la multiplicación celular, elongación de los tejidos, los brotes, retoños, salida abundante de flores, rápido engrose, propagación radicular.

b) Composición química

Tabla 12. Composición química del gel – agrícola

Producto	Concentración
Giberélico	0,03%
Citoquininas	0,04%
Auxinas	0,02%
Ácidos orgánicos	20%
Actividades celulares	0,002%

Fuente: Agrodel (2011)

c) Fabricante

AGRODEL---Reg. MAG 020621537

d) Modo de empleo y dosis

- Vía foliar: 200 cm³ en 200 litros de agua cada 15 días o cuando el cultivo lo requiera.
- Fertirrigación: 1 a 2 litros por hectárea cada 15 días.

e) Aplicación de gel – agrícola en los cultivos

En todos los cultivos donde se requiera aumentar las cosechas.

2.11 Investigaciones realizadas con bioestimulantes

Sánchez, M. *et. al.*, (2004), evaluaron los reguladores del crecimiento, fertilizantes, ácidos húmicos y fúlvicos en banano *Musa AAACV. Gran enano*, observaron que las dosis altas de estos productos, ya sean aplicados a la base del pseudotallo y al área foliar presentan rendimientos iguales al testigo. Con relación a las aplicaciones a la base del pseudotallo la dosis media promueve los

mejores rendimientos del racimo (18,80 kg); y con respecto a las aplicaciones foliares la dosis baja da mayor rendimiento (20,16 kg), con relación al número de manos la dosis baja-alta foliar y la dosis media-alta a la base del tallo son estadísticamente iguales al testigo; para la calibración de la segunda mano las aplicaciones foliares dan los mejores promedios de grado (46, 46.16, 46.03).

Durán, *et al.*, (1998), probaron las sustancias húmicas en la micropropagación y el enraizamiento del banano (*Musa* AAA) subgrupo "Cavendish" "Gran Enano", teniendo como resultados que en la fase de crecimiento y desarrollo, no presentó ninguna diferencia estadística significativa en ninguna variable debido posiblemente a la poca obtención de datos por la falta de material vegetativo al momento de realizar el ensayo, a pesar que puede ser también producto de los tratamientos. Además recomiendan que por ser las sustancias húmicas en la micropropagación un tema poco estudiado y por los resultados obtenidos en este ensayo, sería muy recomendable el continuar las investigaciones en esta área.

Rejos, *et. al.*, (1997), en una investigación que tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de fertilizantes húmicos en banano, adicional a la fertilización química tradicional. Los fertilizantes húmicos utilizados fueron los siguientes:

1) Humitrón (ácido húmico en presentación líquida, de aplicación en banda sobre la superficie de suelo y también sobre el cultivo. 2) Raizal (fertilizante foliar enriquecido con fitohormonas "auxinas", de aplicación foliar). 3) Humiplex 50 G (ácido húmico en presentación granulada, de aplicación en banda sobre la superficie del suelo. 4) Fertipel (multimineral con ácido húmico, de aplicación foliar directamente sobre el cultivo).

Las variables de crecimiento estudiadas fueron: altura del pseudotallo, circunferencia del pseudotallo y emisión de hojas, en las cuales se efectuaron mediciones cada dos semanas en plantas de la primera generación (con una edad a la siembra de diez semanas) y hasta la segunda semana después de la

floración. Otras variables de rendimiento son las siguientes: días a la floración, altura del pseudotallo a floración, circunferencia del pseudotallo a floración evaluada a un metro de altura del suelo y número de manos por racimo. Los tratamientos se ordenaron en un diseño de bloques completos al azar, empleando cinco tratamientos y doce repeticiones en un área de 0,86 hectáreas aproximadamente. Los resultados obtenidos por dichos autores, mostraron un comportamiento muy similar en las diferentes variables de crecimiento evaluadas, tales como: altura de pseudotallo, circunferencia del pseudotallo, emisión de hojas y días a floración; al igual que la variable de producción, número de manos.

De acuerdo con los análisis estadísticos no se encontró diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos en las condiciones propias del experimento.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica

El presente trabajo de investigación fue realizado el mes de abril del 2012, en la hacienda “San Alfonso” propiedad de la Sra. Alicia Naranjo, en la Parroquia Luz de América Cantón Santo Domingo, Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

3.2. Características edafoclimáticas

3.2.1 Características climáticas

Los promedios climáticos que se presentan durante el periodo de evaluación del ensayo se especifican en la Tabla 13.

Tabla 13. Características climáticas.

Característica	Medición
Altitud	552 msnm
Clima	Subtropical húmedo
Temperatura °C	23,5
Precipitación (mm año ⁻¹)	2 600 – 2 800
Humedad relativa (%)	85
Heliofanía (hora luz día)	2 - 4

Fuente: DAC (Dirección de Aviación Civil de Santo Domingo), 2012.

3.2.2 Características edáficas

Las características edáficas que presentó el suelo previo a la siembra se detallan en la Tabla 14.

Tabla 14. Características físicas y químicas del suelo al inicio del ensayo.

pH	C.E ds/m	M.O %	NH₄	P ppm	S	K	Ca meq/100 g	Mg
5,23	0,04	3,39	16,13	7,17	8,52	0,29	7,00	0,80
Ac	N.S	M	B	B	M	M	M	B

Na	Al+H meq/100g	Al	Σ bases	Textura (%)			Cu	B
				Arena	Limo	Arcilla	ppm	
	0,20		8,09				6,80	0,34
	B		B				A	M

Fe	Zn ppm	Mn	Ca/Mg		Mg/K		(Ca+Mg)/K	
			T1 a T9 R1	T1 a T9 R2	T1 a T9 R2	T1 a T9 R2	T1 a T9 R3	T1 a T9 R3
122	3,4	4	8,75	2,76			26,9	
A	M	B	A	O			O	

Extractante: OLSEN MODIFICADO

Fuente: AGROLAB, (2013).

3.3 Materiales experimentales

3.3.1 Material experimental

- Ácidos orgánicos
- Fitohormonas

3.3.2 Factores en estudio

Factor A: Ácidos Orgánicos.

a1 = Humita 15

a2 = Humipower

Factor B: Fitohormonas

b1 = Maxi – grow exel

b2 = Gel – agrícola

Factor C: Dosis.

C1 = Humita 15 ($5 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de agua), Humipower ($5 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de agua), Maxi – grow exel ($1,25 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de agua), Gel – agrícola ($0,625 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de agua).

C2 = Humita 15 ($2,5 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de agua), Humipower ($2,5 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de agua), Maxi – grow exel ($0,625 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de agua), Gel – agrícola ($0,375 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de agua).

3.4 Variables

3.4.1 Variables independientes

- Ácidos orgánicos
- Fitohormonas
- Dosis

3.4.2 Variables dependientes

- Altura de planta a los 30, 60, 90 y 120 días
- Diámetro de tallo a los 30, 60, 90 y 120 días
- Días a la floración
- Días a la cosecha
- Rendimiento kg ha^{-1}
- Análisis económico

3.5 Características del área experimental

El área experimental que se utilizó fue la adecuada con las características para la investigación especificadas en la Tabla15.

Tabla 15. Características del área experimental.

Descripción	Cantidad
Área total del experimento	: 850 m
Área útil del experimento	: 675 m
Número de tratamientos	: 9
Repeticiones	: 3
Tamaño de la unidad total	: 5 m x 5 m (25 m ²)
Forma	: Cuadrado
Distancia de siembra	: 0,2 m x 0,60 m
No de plantas/parcela	: 208 plantas

3.6 Tratamientos evaluados

Los tratamientos fueron ocho más un testigo y con tres repeticiones como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 16. Descripción de los tratamientos con su simbología asignada.

Tratamientos	Descripción
(a1b1c1)	Humita15 Maxi – grow exel
(a1b1c2)	Humita15 Maxi – grow exel
(a1b2c1)	Humita15 Gel - agrícola
(a1b2c2)	Humita15 Gel - agrícola
(a2b1c1)	Humipower Maxi – grow exel
(a2b1c2)	Humipower Maxi – grow exel
(a2b2c1)	Humipower Gel - agrícola
(a2b2c2)	Humipower Gel - agrícola
	Testigo

3.7 Diseño experimental

Se aplicó un Diseño de Bloques Completos al Azar con un arreglo factorial A x B x C + 1 con tres repeticiones con un total de 27 unidades experimentales.

Para el presente trabajo de investigación se utilizó la prueba de significancia de Tukey al 5% de probabilidad para los tratamientos en estudio.

3.7.1 Análisis de varianza

Tabla 17. Esquema de análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	26
Tratamientos	8
Factor A (a-1) ácidos orgánicos	1
Factor B (b-1) fitohormonas	1
A x B	1
Factor C (c-1) dosis	1
A x C	1
B x C	1
A x B x C	1
Factor testigo	1
Repeticiones	2
Error experimental	16

3.8 Datos y métodos de estudio

3.8.1 Altura de planta a los 30, 60, 90 y 120 días

Se determinó esta variable manualmente, procediendo a tomar 10 plantas por repetición, en forma aleatoria las cuales se midieron desde la base de la planta hasta el ápice, ayudado de una cinta métrica graduada en centímetros, de esta manera se obtuvo un solo promedio por tratamiento.

3.8.2 Diámetro de tallo planta a los 30, 60, 90 y 120 días

Para determinar esta variable se utilizó un calibrador, procediendo a tomar 10 plantas por repetición, en forma aleatoria, la unidad de medida a utilizarse fue en centímetros. Se midió el diámetro en el punto intermedio entre la base del cuello de la raíz y tallo, tomando estos valores a los 30, 60, 90 y 120 días, de esta manera se obtuvo un solo promedio por tratamiento.

3.8.3 Días a la floración

Para el registro de esta variable se contabilizó desde el día de la siembra hasta el apareamiento de por lo menos el 60% de las flores, es decir 6 plantas de un total de 10 plantas por parcela determinando así los días a la floración.

3.8.4 Días a la cosecha

Para determinar esta variable se realizó el conteo de los días desde el inicio de la siembra hasta la cosecha, se tomó en cuenta el ciclo vegetativo de la variedad de ± 120 días dado por Ayala. C, (2009) y citado por Villavicencio. A, Vásquez. W, (2008). Se procedió al arrancado de las plantas, muestreando 10 plantas por repetición en forma aleatoria, y se empezó a registrar datos cuando la muestra alcanzaba el 100%, tomando en consideración las recomendaciones propuestas por dichos autores quienes sugieren que se debe realizar la cosecha cuando el cultivo presente las siguientes características:

- El follaje toma una coloración amarillenta.
- El relieve de la cascara de los frutos es muy visible.
- El interior de la cascara toma una coloración oscura.
- La semilla toma el color característico de la variedad

3.8.5 Rendimiento kg ha⁻¹

Para cumplir con esta variable, se utilizó una balanza graduada en kilos. Luego de cada cosecha de la parcela útil se descascaró el maní y se efectuó la medición del peso del mismo sin cáscara de cada una de las unidades experimentales.

3.8.6 Análisis económico

Se practicó una evaluación económica de los tratamientos empleados en el experimento, usando la metodología propuesta por el CIMMYT (1988).

3.9 Manejo del experimento

3.9.1 Muestreo de suelo

Una vez determinada el área del ensayo se tomó una muestra base antes de la siembra del cultivo del maní, a una profundidad de 20 cm con el fin de conocer el nivel de fertilidad, pH, M.O, C.E, macronutrientes y micronutrientes.

3.9.2 Preparación del terreno

Para dar inicio con esta actividad agrícola se eliminó troncos de arbustos, luego se realizó la limpieza del área. Después se procedió con la roturación del suelo con un tractor agrícola, de propiedad de la hacienda "San Alfonso", realizando un pase de arado y uno de rastra, para mejorar la estructura.

3.9.3 Trazado y diseño del ensayo

Se realizó este trabajo, utilizando un flexómetro, para luego colocar las balizas con la división de las respectivas parcelas de 5 m x 5 m y sus espacios entre repeticiones 0,5 m al igual entre bloques, con un área total de 850 m²,

posteriormente se identificó cada una de las parcelas, de acuerdo al sorteo al azar previamente establecido.

3.9.4 Identificación de las unidades experimentales

Para esta actividad se construyó letreros de 21 cm x 30 cm, y de esta manera se procedió a ubicar en cada una de los tratamientos, de la investigación realizado en el campo.

3.9.5 Siembra

Esta labor se realizó utilizando el método de siembra directa con la ayuda de un espeque según lo propuesto por Villavicencio *et al.*, (2008), sembrando a 0.60 m x 0.20 m; con dos semillas por sitio.

3.9.6 Manejo del ensayo después de la siembra

3.9.6.1 Control de malezas

Esta labor se la realizó de dos maneras: mecánico, ayudados de machetes tipo cuchillas hasta cuando las plantas se extendieran en su totalidad en el piso, impidiendo así seguir con este control. Químico con herbicidas selectivos como Fomesafen (Folex) en dosis de $3,75 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de agua y Healoxifop (Verdict) en dosis de $3,75 \text{ cm}^3 \text{ L}^{-1}$ de agua.

3.9.6.2 Aporque

Esta actividad se lo realizó cuando las plantas alcanzaron el 60% de la floración, y luego cuando las plantas se extendían en el suelo, esto se lo hizo con el fin de poder cubrir los frutos, y tener mejores rendimientos a la cosecha.

3.9.6.3 Fertilización edáfica

Para cumplir con esta actividad se tomó en cuenta la interpretación del análisis de suelo. Para suplir las necesidades nutricionales se utilizó el 10-30-10 (11,27 kg), urea (19,58 kg), sulfato de magnesio estándar (5,06 kg) para todo el ensayo, se aplicó en bandas o hileras y enterrado.

3.9.6.4 Fertilización foliar

Para complementar la fertilización se utilizó kelatex boro 50,63 g, kelatex zinc 101,25 g, kelatex manganeso 205,5 g para todo el ensayo y se realizó en tres aplicaciones, durante la floración, después y durante el desarrollo de la vaina del maní.

3.9.6.5 Aplicación de ácidos húmicos y fitohormonas

Esta actividad se realizó a los 15 y 30 días después de la siembra en base a las dosis establecidas en la Tabla 15, de tratamientos.

3.9.6.6 Control de insectos

El control de insectos se realizó cuando se observó en una extensión de 5 m² una incidencia de 2 o más insectos, se utilizó para el control los siguientes productos: Clorpirifos en dosis de 25 cm³ bomba⁻¹ y dimetoato en dosis de 25 cm³ bomba⁻¹, con aplicaciones quincenales alternados para el control de hormigas y gusanos defoliadores.

3.9.6.7 Control de hongos

Se realizó este control evaluando las plantas cuando un 5% del tejido estaba afectado por la presencia de enfermedades del maní como: Cercospora de la hoja (*Cercosporidium personatum*), roya (*Puccinia arachidis*),

Marchitez (*Aspergillus niger*) efectuando aplicaciones quincenales con carbendazim en dosis de 1,00 g L⁻¹ de agua.

3.9.6.8 Cosecha

Para esta labor se tomó en cuenta el ciclo vegetativo de la variedad y el tiempo establecido para el ensayo, siendo el mejor indicador la marchitez de las plantas y vainas de color oscuro en su interior, además semillas que dan el color rojo oscuro que al saborearlo tiene la característica de la variedad en este caso maní INIAP 380.

3.9.6.9 Pesado y venta

Una vez que se terminó la cosecha se procedió al pesado, y descascarado de la vaina, para posteriormente realizar la venta en un mercado de abasto, esto nos sirvió como fuente para realizar el análisis económico.

3.10 Materiales, equipos e insumos

3.10.6 Materiales

- Flexómetro
- Cinta métrica
- Calibrador
- Dosificador en cm³
- Gramera electrónica
- Estacas
- Letreros
- Píolas
- Machetes
- Bombas de mochila
- Saquillos

- Baldes

3.10.7 Equipos

- Computador
- Cámara digital
- Balanza de reloj

3.10.8 Insumos

- Herbicidas
- Enmiendas líquidas
- Fitohormonas
- Fertilizantes químicos
- Fertilizantes foliares
- Fungicida
- Insecticidas

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Altura de planta

Los resultados de los análisis de varianza que se evaluaron a los 30, 60, 90, 120 días se reportan en la tabla 18, en el cual se reporta que no existieron variaciones estadísticas para los factores evaluados: A (Ácidos orgánicos), B (Fitohormonas), C (Dosis) y sus respectivas interacciones. De igual forma se observó que la comparación entre los tratamientos evaluados y el testigo no fue significativa.

Los coeficientes de varianza a los 30, 60, 90 y 120 días de evaluación fueron de: 10,95, 13,30, 13,38 y 12,91%, respectivamente.

Tabla 18. Altura de planta a los 30, 60, 90 y 120 días de evaluación.

F.V.	g.l	Cuadrados medios			
		30 Días	60 Días	90 Días	120 Días
Tratamientos	8	6,55 ns	61,35 ns	178,63 ns	96,98 ns
Ácidos orgánicos	1	0,28 ns	93,62 ns	335,33 ns	61,31 ns
Fitohormonas	1	7,35 ns	257,02 ns	428,50 ns	141,5 ns
Dosis	1	5,28 ns	2,07 ns	169,02 ns	0,02 ns
Ácidos org.*fitoh.	1	10,91 ns	122,13 ns	42,80 ns	8,91 ns
Ácidos org.*dosis	1	8,26 ns	0,00 ns	105,97 ns	128,9 ns
Fitoh.*dosis	1	2,23 ns	4,25 ns	4,96 ns	255,5 ns
Ácidos org.*fitoh.*dosis	1	6,55 ns	11,34 ns	313,71 ns	178,7 ns
Trat. vs. test.	1	11,53 ns	0,40 ns	28,80 ns	1,09 ns
Repeticiones	2	13,6 ns	602,61 **	1064,97 **	540,2 **
Error	16	12,44	69,21	130,97	84,69
C.V%		10,95	13,30	13,38	12,91

Los resultados obtenidos en esta variable muestran que no existió efecto por parte de los ácidos orgánicos y fitohormonas aplicadas al cultivo de maní, es probable que la altura se viera afectada por algún otro factor diferente a los evaluados como los sugiere Corbera, J. *et al.* (2004), quienes en un evaluación

agronómicas del análogo de brasino esteroide BB-6 en soya, inoculada con *Bradyrhizobium japonicum* y HMA, obteniendo que la variable altura de planta, no manifestó diferencias significativas entre tratamientos; y justifica dichos resultados al citar a Sasse (1991), al señalar que en una planta completa la altura final y la forma, son probablemente el resultado de muchas influencias tales como: hormonas, nutrientes, estado hídrico y efectos ambientales, con interrelaciones complejas entre ellas.

4.2. Diámetro de tallo

En la tabla 19, se presentan los resultados de los análisis de varianza que se evaluaron a los 30, 60, 90 y 120 días. En dicha tabla, se observa que solo existieron diferencias estadísticas significativas a los 60 y 90 días para el factor B (Fitohormonas), pero no para el resto de factores e interacciones. Los coeficientes de variación para los diferentes períodos de evaluación fueron de 10,96, 6,37, 6,63 y 9,33% a los 30, 60, 90 y 120 días, respectivamente.

Tabla 19. Diámetro de tallo a los 30, 60, 90 y 120 días de evaluación.

F.V.	g.l	<u>Cuadrados medios</u>			
		30 Días	60 Días	90 Días	120 Días
Tratamientos	8	0,01 ns	0,01 ns	0,02 ns	0,01 ns
Ácidos orgánicos	1	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
Fitohormonas	1	0,00 ns	0,05 *	0,11 **	0,03 ns
Dosis	1	0,00 ns	0,03 ns	0,00 ns	0,01 ns
Ácidos org.*fitoh.	1	0,03 ns	0,00 ns	0,04 ns	0,03 ns
Ácidos org.*dosis	1	0,00 ns	0,03 ns	0,00 ns	0,02 ns
Fitoh.*dosis	1	0,00 ns	0,00 ns	0,01 ns	0,01 ns
Ácidos org.*fitoh.*dosis	1	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,00 ns
Trat. vs. test.	1	0,02 ns	0,00 ns	0,00 ns	0,01 ns
Repeticiones	2	0,02 ns	0,00 ns	0,03 ns	0,01 ns
Error	16	0,01	0,01	0,01	0,01
C.V%		10,96	6,37	6,63	9,33

En la Figura 1, se reportan promedios para las fitohormonas Maxigrow y Gel agrícola, siendo este último el de mayor valor con 1,35 y 1,42 cm a los 60 y 90 días, por lo cual ocupan el primer rango estadístico, con una diferencia de 0,02 y 0,07 cm con respecto a la primera fitohormona evaluada (Maxigrow).

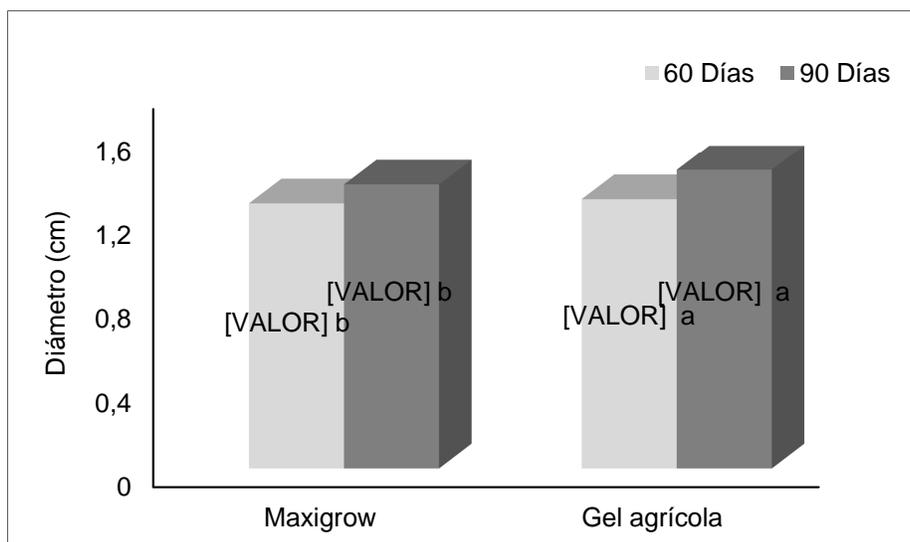


Figura 1. Diámetro de tallo a los 60 y 90 días para efecto del factor A (Fitohormonas).

Los resultados expuestos por uso de fitohormonas en este período de evaluación son justificables con los resultados obtenidos por Ruiz, J. *et al.* (2009), quienes manifestaron que los bioproductos Biobras-16, Liplant y la mezcla de oligogalacturónidos lograron incrementar el crecimiento de las plantas en la fase de semillero del cultivo de tomate, debido a que estos bioestimuladores del tipo fitohormonal producen hormonas como el ácido indol acético y ácido giberélico, que estimulan el crecimiento y las funciones vitales de las plantas.

4.3 Días a la floración

El análisis de varianza para la variable días a la floración prueba que no existió diferencia estadística para ninguna de las fuentes de variación. Siendo indistinta la aplicación de ácidos orgánico y fitohormonas en diferentes dosis. El coeficiente de variación para esta variable fue de 18,44%.

Los resultados de la presente variable fueron similares a los obtenidos por Rejos, C. (1997), en una investigación que tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de fertilizantes húmicos en banano, adicional a la fertilización química tradicional. Los resultados obtenidos mostraron un comportamiento muy similar en las diferentes variables de crecimiento evaluadas, tales como: altura de pseudotallo, circunsferencia del pseudotallo, emisión de hojas y días a floración; al igual que la variable de producción, número de manos. Sin diferencia estadísticas entre los diferentes tratamientos.

4.3. Días a la cosecha

Los resultados del ADEVA para la variable días a la cosecha, reportó que no existieron diferencias estadísticas significativas para todas sus fuentes de variación, por lo que se puede exponer que no hubo efecto positivo a la aplicación de ácidos orgánicos y fitohormonas en diferentes dosis sobre los días a la cosecha. El coeficiente de variación para esta variable fue de 0,99%.

Es probable que los resultados obtenidos hayan sido inferidos por factores externos como los ambientales, y que es un supuesto de Díaz, Z. *et. al.*, 2004, quienes en un ensayo con el objetivo de evaluar los efectos de la inoculación con *Bradyrhizobium sp.* En cultivos de maní sobre su nodulación y producción de frutos, concluyó que las condiciones ambientales favorables ante la aplicación de inoculantes indujo a mejoras en las condiciones de nutrición nitrogenada de los cultivos de maní.

4.4. Rendimiento kg ha⁻¹

El análisis de varianza de la variable rendimiento de maní kg por hectárea, se reporta en la tabla 20, el cual muestra que no existió diferencia por aplicación de ácido orgánicos y fitohormonas en diferentes dosis. Al analizar la comparación

ortogonal entre los tratamientos y el testigo se detectó diferencias significativas. El coeficiente de variación fue de 23,48%.

Tabla 20. ADEVA de la variable Rendimiento (kg ha⁻¹).

F.V.	g.l	<u>Cuadrados medios</u>	
Tratamientos	8	453979,85	ns
Ácidos orgánicos	1	3964,74	ns
Fitohormonas	1	108064,55	ns
Dosis	1	468735,48	ns
Ácidos org.*fitoh.	1	54716,73	ns
Ácidos org.*dosis	1	149368,75	ns
Fitoh.*dosis	1	487273,05	ns
Ácidos org.*fitoh.*dosis	1	1046543,19	ns
Trat. vs. test.	1	1313172,30	*
Repeticiones	2	350312,68	ns
Error	16	253866,56	
C.V %		23,48	

Los promedios entre tratamientos y testigo se observan en la Figura 2, donde se aprecia que el Testigo fue el de menor rendimiento con un valor de 121,76 kg ha⁻¹, lo que es superado en promedio por los ocho tratamientos evaluados 2 223,50 kg ha⁻¹, con diferencias numéricas de 701,74 kg ha⁻¹.

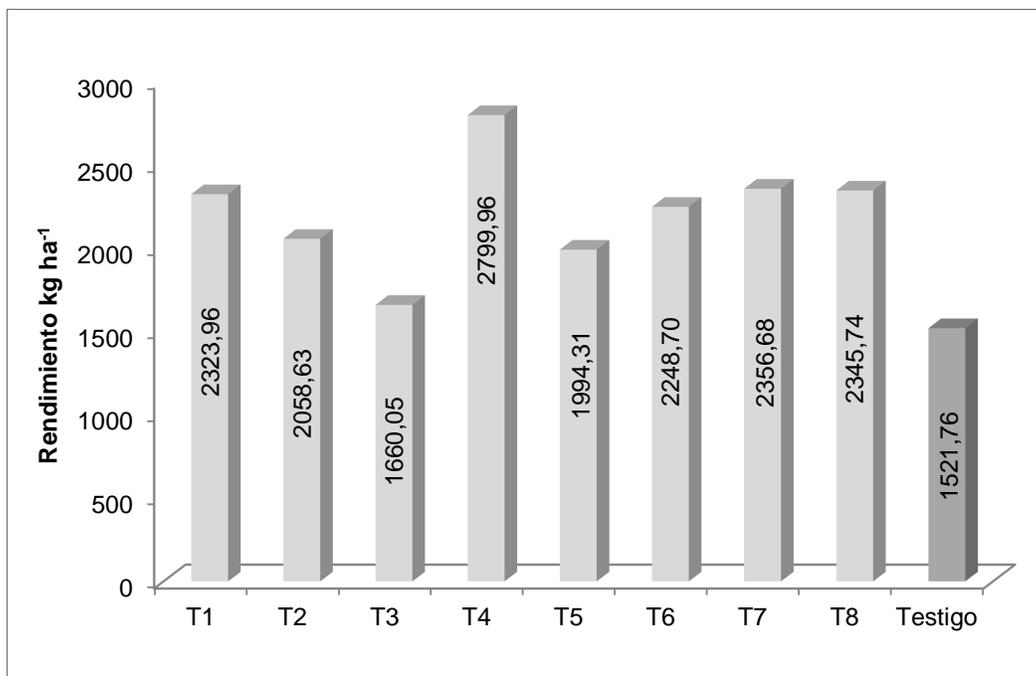


Figura 2. Comparación del rendimiento kg ha⁻¹ entre tratamientos evaluados y el testigo.

Los resultados expuestos reflejan que el uso de ácido orgánicos y fitohormonas en diferentes dosis no influyó sobre esta variables, un efecto similar fue el obtenido por Kearney M., *et al.* (2011), en un estudio que tuvo como objetivo evaluar el efecto de un producto bioestimulante (Stimulate Mo).

Dicho producto con una formulación de 0,005% de ácido indolbutírico (auxina); 0,005% de ácido giberélico y 0,009% de cinetina (citocinina), aplicado a la semilla de maní sobre el establecimiento del cultivo y el producción; cuyos resultados en rendimiento promedio de semillas aumentó un 8% (227 kg ha⁻¹) (p=0,108). La biomasa vegetativa y reproductiva y los componentes del rendimiento (número y peso de grano) evaluados a cosecha, mostraron la misma tendencia.

4.5. Análisis económico

En el Tabla 21, se observa el análisis económico realizado para el ensayo, el cuál determinó que el T4: Humita (2,5 cm³) + Gel agrícola (0,375 cm³) tuvo la mayor Tasa de Retorno Marginal con 544 963,05%. El T1 Humita (5 cm³) + Maxigrow (1,25 cm³) fue el de mayor costo variable (37,20 \$).

Tabla 21. Análisis económico del ensayo.

Acidos orgánicos	TRATAMIENTOS		Costo	Beneficio	C.V	B.N	TRM
	Fitohormonas	Dosis	Variables	Neto	marginal	marginal	%
		Testigo	0,00	7 304,46			ND
Humipower	Gel agrícola	2,5 cm ³ + 0,375 cm ³	6,36	11 253,18	6,36	3948,73	62 086,92 ND
Humita	Gel agrícola	2,5 cm ³ + 0,375 cm ³	6,76	13 433,04	0,40	2179,85	544 963,05 ND
Humipower	Gel agrícola	5 cm ³ + 0,625 cm ³	11,60	11 300,44	4,84	-2132,60	-44061,96 D
Humita	Gel agrícola	5 cm ³ + 0,625 cm ³	12,40	7 955,85	0,80	-3344,59	-418073,20 D
Humipower	Maxigrow	2,5 cm ³ + 0,625 cm ³	18,20	10 775,56	5,80	2819,71	48615,63 D
Humita	Maxigrow	2,5 cm ³ + 0,625 cm ³	18,60	9 862,83	0,40	-912,73	-228 182,95 D
Humipower	Maxigrow	5 cm ³ + 1,25 cm ³	36,40	9 536,31	17,80	-326,52	-1 834,38 D
Humita	Maxigrow	5 cm ³ + 1,25 cm ³	37,20	11 117,82	0,80	1581,51	197 689,30 D

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De acuerdo con los objetivos y resultados obtenidos en la presente investigación y se plantea las siguientes conclusiones:

- No existió dosis de ácidos orgánicos y fitohormonas que mejoren las siguientes características agronómicas: Altura de planta, días a la floración, días a la cosecha.
- En la variable diámetro de tallo existió diferencias estadísticas significativas a los 60 y 90 días para el factor B (Fitohormonas), siendo el Gel – agrícola, los de mayores promedios con 1,35 y 1,42 cm, respectivamente.
- El rendimiento del cultivo de maní no se vio influenciado por las dosis de ácidos orgánicos y fitohormonas aplicados.
- El tratamiento con la mayor tasa de retorno marginal fue el T4: Humita (2,5 cm³) + Gel agrícola (0,375 cm³) con 544 963,05%.

5.2 Recomendaciones

- Ante los resultados obtenidos en la presente investigación se propone continuar la investigación utilizando más de tres dosis, en mayores concentraciones, tanto para ácidos orgánicos y fitohormonas.
- Se recomienda continuar con investigaciones en el cultivo de maní, sobre fertilización con el propósito de incrementar su rendimiento en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Se sugiere alternativas para control de malezas, debido a su agresividad durante la investigación correspondiente a los meses mayo, junio, julio y agosto.
- Se recomienda realizar la cosecha para la zona de S.D.T, a partir de los noventa y nueve días en adelante, en los meses considerados de verano.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARTEAGRO, 2011. Folleto, en Nutrición la mejor solución. Catálogo de Productos
2. ASPROAGRO, 2011. Folleto informativo Humita 15 sobre ácidos húmicos líquidos provenientes de leonardita.
3. AUGSTBURGER, F., BERGER, J., CENSKOWSKY, U., HEID, P., MILZ, J., STREIT, C., 2000. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico. Asociación Naturland – 1ª edición. Guías de 18 cultivos. Alemania, Consultado el 07 de octubre de 2012 Pág. 16-20. Disponible en: www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/.../mani_2005.pdf
4. AYALA, C. 2009. Estudio de Prerfactibilidad para la Producción y Comercialización de Maní (*Arachis hypogaea*) en el cantón Jipijapa provincia de Manabí. Tesis. Ing. Agro empresas. Universidad San Francisco de Quito. Pichincha – Quito – Ecuador, Pág. 1-3-12
5. BIOFIX HOLDING, INC. 1999. Los ácidos húmicos derivados de Leonardita son muy estables, su grado de oxidación y los componentes son más uniformes. Los ácidos húmicos tienen dos componentes. Denton Texas – U.S.A, Pág. 2. Consultado el 07 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.biofix.com/farmgrdn/spanish/humicsp.pdf>
6. BOTANICAL, 2013. La planta del cacahuete es una hierba anual de entre 30 y 50 cm de altura. Tallos tendidos o erectos. Hojas compuestas, pinnadas, largamente pecioladas. Consultado el 05 de enero de 2013. Disponible en: <http://www.botanical-online.com/cacahuetes.htm>

7. BONSAI MENORCA. 2012. Los ácidos húmicos son unos de los principales componentes de las sustancias húmicas, las cuales son los constituyentes principales del humus, materia. España. Consultado el 07 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.bonsaimenorca.com/articulos/acidoss-humicos-y-acidos-fulvicos/>
8. CANNABISCAFE. 2006. Fisiología vegetal. Hay que conocer. Madrid – España. Consultado el 14 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.cannabiscafe.net/foros/showthread.Php/59348-Fitohormonas-y-aspectos-relacionados-con-la-fisiologia-vegetal>
9. CARDENAS, L. y MONCAYO, K. 2009. Manejo Integrado en Malezas de Maní (*Arachis hypogaea*), Tesis. Ing. Agropecuaria. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia. Los Ríos – Quevedo – Ecuador, Pág. 20
10. CASTAÑEDA, R. 2010. Metodología Actualizada para Determinación de Ácidos Húmicos y Fúlvicos. Simposio Internacional en Importancia del Manejo del Suelo y el Potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica. San Salvador, Pág. 7. Consultado el 07 de octubre de 2012 Disponible en: http://www.ipipotash.org/udocs/Castaneda_metodologia_actualizada_para_de_terminacion_de_acidos_humicos_y_fulvicos.pdf
11. CORBERA, J. y NUÑEZ, M. 2004., Evaluación agronómica del análogo de brasinoesteroides BB – 6 en soya, inoculada con *Bradyrhizobium japonicum* y HMA, cultivada. Consultado el 07 de junio de 2013. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S025859362011000400002&script=sci_arttext

12. DÍAZ, Z. y BALIÑA, M. 2004. Efectos de la inoculación con *Bradyrhizobium* sp. en cultivos de maní sobre su nodulación y producción de frutos en ambientes de suelos arenosos del área centro-sur. Argentina. Consultado el 07 de junio de 2013 Disponible en: http://www.suelos.org.ar/publicaciones/vol_22n1/diaz-zorita_7-10.pdf
13. DOMÍNGUEZ, N. 2010. Estudio investigativo del maní análisis de las propiedades nutricionales y medicinales, usos y propuesta gastronómica. Tesis. Administradora Gastronómica. Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Turismo y Preservación Ambiental, Hotelería y Gastronomía. Quito – Ecuador, Pág. 24
14. DURÁN M. *et. al.* 1998. Efecto de las sustancias húmicas en la micro propagación y el enraizamiento del banano (*Musa AAA*) subgrupo "Cavendish" "Gran Enano". Tesis EARTH. Costa Rica. Consultado el 07 de junio de 2013 Recuperado de: <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=TESISUM.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000997>.
15. FINANCIERA RURAL. 2011. Cacahuete, de las cuales el 86.8% tuvieron como origen: Argentina, Senegal, Brasil, Mali y China. El 97.1% de las importaciones reportadas por el. USDA (174...Pág. 5. Consultado el 05 de enero de 2013. Disponible en: http://www.financierarural.gob.mx/.../Monografía%20Cacahuete_Junio-20.
16. GAHONA, G. 2011. El desarrollo normal de una planta depende de la interacción de factores...planta. Las fitohormonas u hormonas vegetales son sustancias orgánicas,... Su principal función es incrementar la tasa de división celular (mitosis). En línea. Consultado el 17 de mayo de 2013. Disponible en: cenevalenlinea.com/estrategias/item/94-hormonas.html?tmpl...print...

17. GARA, P. 2008. Extracción, caracterización de sustancias húmicas y su empleo en procesos fotoquímicos de interés ambiental, Tesis. Dr. en Ciencias Exactas. Universidad Nacional de La Plata Facultad de Ciencias Exactas Departamento de Química. Argentina, Pág. 1-3
18. GONZÁLEZ, R. 2010. Se establecen fenómenos de antagonismo y balance hormonal que conducen a una regulación precisa de las funciones vegetales, lo que permite solucionar. Consultado el 17 de mayo de 2013. Disponible en: <https://docs.google.com/document/d/...4mdSFinv7w/edit>
19. GRANJA INTEGRAL. 2009. Cultivos Rentables de Clima Cálido: Producción – mercado-practicas-control de plagas. Ediciones, Grupo Latino Editores. Bogotá Colombia. pp: 164-165
20. INSUSEMILLAS, 2011. Folleto informativo Humipower. Catálogo de Productos
21. JISA, JILOCA INDUSTRIAL, S.A. 2012. Utiliza la Leonardita de primera calidad para la elaboración de todos sus productos fertilizantes con ácidos húmicos y/o fúlvicos en. Consultado el 07 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.acidoshumicos.com/blog/materia-organica-y-sustancias-humicas/>
22. JORDÁN, M. y CASARETTO, J. 2006. Universidad de La Serena, La Serena, Chile. Plantas terrestres y acuáticas de aguas dulces, de diferentes formas, hábitats, ciclos..... Aunque se desconoce la función exacta de muchos de estos genes, va- .Consultado el 20 de mayo de 2013. Disponible en: exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.../Auxinasgiberelinasycitocininas.pdf

23. KEARNEY M., *et. al.* 2011. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de un producto bioestimulante (Stimulate Mo®), cuya formulación incluye 0,005% de ácido indolbutírico (auxina). Consultado el 07 de junio de 2013. Disponible en: [http://www.ciacabrera.com.ar/Documentos/Jornada%2026%20trabajos/Microsoft%20Word%20-%2034-%20Kearney-Cerioni-Stefani-%20Stoller-%20UNRC\[1\].pdf](http://www.ciacabrera.com.ar/Documentos/Jornada%2026%20trabajos/Microsoft%20Word%20-%2034-%20Kearney-Cerioni-Stefani-%20Stoller-%20UNRC[1].pdf)
24. MANUAL DE LOMBRICULTURA. 2007. Los ácidos húmicos tienen dos componentes principales: ácido húmico y ácido fúlvico, en diferentes proporciones según su origen y método. Consultado el 20 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.manualdelombricultura.com/foro/mensajes/14806.htm>
25. MARTÍNEZ, C. 2007. Caracterización de la variabilidad agromorfológica de cultivares de maní (*Arachis hypogaea*), en la región oriental de Guatemala. Tesis. Ing. Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Agronomía Instituto de Investigaciones Agronómicas. Guatemala, Pág. 7
26. NEYOY, C. 2012. Las señales luminosas son capturadas por los pigmentos visuales se transmiten por las hormonas (reguladores de crecimiento vegetal) a. Consultado el 25 de octubre de 2013. Disponible en: <http://fisiolvegetal.blogspot.com/2012/10/definiciones-de-regulador-de.html>
27. PEREZ, H. 2007. Efecto de la Fertilización Química Sobre el Rendimiento y Calidad del Grano del Maní (*Arachis hypogaea*), en la aldea las Cruces, la Libertad, Petén. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad de San Carlos de Guatemala. La Libertad. Petén – Guatemala, Pág. 5-6
28. QUELAL, D. y TIRIRA, M. 2010. Comportamiento de Germoplasma de Maní (*Arachis hypogaea*), al Parasitismo de los Nematodos Agalladores

meloidogyne incognita y nacobbusaberrans y Evaluación agronómica en el Valle del Chota-Imbabura. Tesis. Ing. Agropecuaria. Universidad Técnica del Norte. Ibarra – Ecuador, Pág. 10-11-12

29. REJOS, C. 1997. Efecto de la fertilización como ácido húmico y una fitohormona adicional a la fertilización química tradicional sobre el crecimiento y producción del cultivo de bananos (Musa AAB). Recuperado de: <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=TESISUM.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000611>
30. RUIZ, J., TEJADA, T., TERRY, E., DÍAZ, M., 2009. La Habana – Cuba. (MO), Biobras -16 y Liplant, sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de tomate. ... También el Biobras-16 es otro bioproducto aplicado a la agricultura, un análogo. Consultado el 25 de octubre de 2013. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S025859362009000300004&script=sci_arttext
31. SÁNCHEZ, M. et. al. 2004. Reguladores del crecimiento, fertilizantes, ácidos húmicos y fúlvicos en banano Musa AAA CV. Gran enano, Recuperado de: http://www.musalit.org/pdf/IN050660_es.pdf#page=223
32. SOBERÓN J. R., QUIROGA E. N., SAMPIETRO A. R., VATTUONE M. A., 2007. Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán. Argentina., auxinas citocininas y giberelinas... función de las auxinas.... una planta puede producir varias giberelinas, aunque no todas ellas sean activas. Consultado el 20 de mayo de 2013. Disponible en: <http://www.orquideas-katia.com/orquideas.../HORMONAS%20VEGETALES.htm>

33. THE GROWSHOP WOMAN. 2011. Las fitohormonas son las hormonas de las plantas. Al igual que en los animales y humanos, regulan y controlan ciertos procesos vitales. Consultado el 14 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.juanablog.com/tutoriales/fitohormonas-las-hormonas-vegetales>.

34. VALENZUELA N. 2010. Evaluación de dos hormonas de enraizamiento en la multiplicación vegetativa de (*Centrolobium ochroxylum*) Amarillo de Guayaquil, Tesis. Ing. Agrónoma. Universidad Técnica de Babahoyo. Los Ríos – Babahoyo – Ecuador, Pág. 26-27

35. VALLEJO, J. 2007. Evaluación de cuatro fitorreguladores comerciales aplicados en dos dosis en la producción de tomate riñón var. floradade (*Licopersicum esculentum mill*) en la zona de Santo Domingo de los Colorados, Tesis. Ing. Agropecuario. Universidad Tecnológica Equinoccial. Campus Santo Domingo de los Colorados. Santo Domingo – Santo Domingo de los Tsachilas – Ecuador, Pág. 11-12

36. VILLAVICENCIO, A y VÁSQUEZ, W. 2008. Guía Técnica de Cultivos. INIAP. Manual No 73. Quito – Ecuador, Pág.49-50-61

ANEXOS

4.6 Anexo 1. Altura de planta a los 30 días en cm.

Tratamientos	Simbología	REPETICIONES			Σ	Promedio
		RI	RII	RIII		
T1	a1b1c1	36,7	32,4	33,2	102,3	34,09
T2	a1b1c2	38,3	24,8	27,9	91,0	30,3
T3	a1b2c1	31,4	32,8	33,9	98,0	32,7
T4	a1b2c2	31,4	35,8	29,5	96,7	32,2
T5	a2b1c1	35,3	31,8	33,3	100,3	33,4
T6	a2b1c2	32,0	33,7	36,7	102,3	34,1
T7	a2b2c1	29,6	28,2	36,5	94,3	31,4
T8	a2b2c2	34,5	30,7	28,5	93,7	31,2
T9	TESTIGO	33,0	30,7	27,4	91,1	30,4
Σ Repeticiones		302,2	280,8	286,7	869,7	32,2

Anexo 2. Altura de planta a los 60 días en cm.

Tratamientos	Simbología	REPETICIONES			Σ	Promedio
		RI	RII	RIII		
T1	a1b1c1	39,0	57,8	83,6	180,4	60,1
T2	a1b1c2	57,6	53,3	66,3	177,1	59,0
T3	a1b2c1	48,3	58,6	78,0	184,9	61,6
T4	a1b2c2	59,3	60,0	65,5	184,8	61,6
T5	a2b1c1	61,5	53,8	59,4	174,7	58,2
T6	a2b1c2	48,3	66,2	65,0	179,5	59,8
T7	a2b2c1	60,6	67,0	86,9	214,5	71,5
T8	a2b2c2	62,0	67,7	76,4	206,0	68,7
T9	TESTIGO	59,2	66,8	60,7	186,6	62,2
Σ Repeticiones		495,8	551,1	641,7	1.688,6	62,5

Anexo 3. Altura de planta a los 90 días en cm

		REPETICIONES				
Tratamientos	simbología	RI	RII	RIII	Σ	Promedio
T1	a1b1c1	55,5	85,8	94,4	235,7	78,6
T2	a1b1c2	67,4	95,8	76,6	239,8	79,9
T3	a1b2c1	57,9	91,8	78,9	228,6	76,2
T4	a1b2c2	87,5	97,8	96,3	281,5	93,8
T5	a2b1c1	76,3	86,2	78,5	241,0	80,3
T6	a2b1c2	59,1	117,3	86,8	263,3	87,8
T7	a2b2c1	84,8	113,7	94,8	293,3	97,8
T8	a2b2c2	91,5	88,6	97,6	277,7	92,6
T9	TESTIGO	87,5	85,9	74,3	247,8	82,6
Σ Repeticiones		667,6	862,8	778,3	2.308,6	85,5

Anexo 4. Altura de planta a los 120 días en cm.

		REPETICIONES				
Tratamientos	simbología	RI	RII	RIII	Σ	Promedio
T1	a1b1c1	59.8	85.8	65.3	210,9	70,3
T2	a1b1c2	57.2	72.1	59.4	188,7	62,9
T3	a1b2c1	71.0	58.3	63.8	193,2	64,4
T4	a1b2c2	88.7	84.7	69.5	242,8	80,9
T5	a2b1c1	73.3	81.3	67.0	221,7	73,9
T6	a2b1c2	63.8	80.8	59.8	204,4	68,1
T7	a2b2c1	92.0	83.2	54.2	229,4	76,5
T8	a2b2c2	81.8	73.5	63.2	218,5	72,8
T9	TESTIGO	85.8	70.6	59.5	215,6	71,9
Σ Repeticiones		673	690	562	1.925,1	71,3

Anexo 5. Diámetro de tallo a los 30 días en cm.

Tratamientos	Simbología	REPETICIONES			Σ	Promedio
		R1	R2	R3		
T1	a1b1c1	0,97	1,00	1,14	3,11	1,04
T2	a1b1c2	1,18	0,81	0,99	2,97	0,99
T3	a1b2c1	1,18	1,02	1,04	3,24	1,08
T4	a1b2c2	0,94	1,05	1,22	3,21	1,07
T5	a2b1c1	1,13	1,13	1,01	3,27	1,09
T6	a2b1c2	1,14	1,05	1,04	3,22	1,07
T7	a2b2c1	1,07	0,86	1,00	2,93	0,98
T8	a2b2c2	1,15	1,07	0,91	3,12	1,04
T9	TESTIGO	1,07	1,00	0,79	2,86	0,95
Σ Repeticiones		9,82	8,98	9,14	27,94	1,03

Anexo 6. Diámetro de tallo a los 60 días en cm.

Tratamientos	Simbología	REPETICIONES			Σ	Promedio
		R1	R2	R3		
T1	a1b1c1	1,20	1,42	1,36	3,99	1,33
T2	a1b1c2	1,18	1,29	1,09	3,56	1,19
T3	a1b2c1	1,29	1,47	1,48	4,24	1,41
T4	a1b2c2	1,29	1,24	1,31	3,84	1,28
T5	a2b1c1	1,34	1,34	1,18	3,86	1,29
T6	a2b1c2	1,27	1,25	1,24	3,75	1,25
T7	a2b2c1	1,42	1,34	1,24	4,01	1,34
T8	a2b2c2	1,30	1,37	1,45	4,11	1,37
T9	TESTIGO	1,31	1,25	1,32	3,88	1,29
Σ Repeticiones		11,59	11,97	11,68	35,25	1,31

Anexo 7. Diámetro de tallo a los 90 días en cm.

Tratamientos	Simbología	REPETICIONES			Σ	Promedio
		R1	R2	R3		
T1	a1b1c1	1,36	1,05	1,29	3,70	1,23
T2	a1b1c2	1,25	1,22	1,23	3,71	1,24
T3	a1b2c1	1,36	1,34	1,59	4,29	1,43
T4	a1b2c2	1,59	1,35	1,47	4,41	1,47
T5	a2b1c1	1,41	1,39	1,20	4,00	1,33
T6	a2b1c2	1,32	1,33	1,30	3,94	1,31
T7	a2b2c1	1,41	1,36	1,29	4,06	1,35
T8	a2b2c2	1,49	1,32	1,44	4,25	1,42
T9	TESTIGO	1,45	1,30	1,37	4,11	1,37
Σ Repeticiones		12,63	11,66	12,18	36,47	1,35

Anexo 8. Diámetro de tallo a los 120 días en cm.

Tratamientos	Simbología	REPETICIONES			Σ	Promedio
		R1	R2	R3		
T1	a1b1c1	1,11	1,19	1,25	3,55	1,18
T2	a1b1c2	1,02	1,26	1,16	3,45	1,15
T3	a1b2c1	1,17	1,24	1,37	3,77	1,26
T4	a1b2c2	1,34	1,40	1,30	4,04	1,35
T5	a2b1c1	1,42	1,28	1,22	3,92	1,31
T6	a2b1c2	1,08	1,37	1,16	3,61	1,20
T7	a2b2c1	1,37	1,48	1,04	3,89	1,30
T8	a2b2c2	1,23	1,14	1,29	3,66	1,22
T9	TESTIGO	1,30	1,33	1,31	3,94	1,31
Σ Repeticiones		11,04	11,69	11,10	33,83	1,25

Anexo 9. Días a la floración 60%.

Tratamientos	Simbología	REPETICIONES			Σ	Promedio
		R1	R2	R3		
T1	a1b1c1	42	29	25	96	32,0
T2	a1b1c2	34	30	23	87	29,0
T3	a1b2c1	28	35	34	97	32,3
T4	a1b2c2	32	36	31	99	33,0
T5	a2b1c1	27	27	30	84	28,0
T6	a2b1c2	30	27	39	96	32,0
T7	a2b2c1	33	23	29	85	28,3
T8	a2b2c2	34	31	22	87	29,0
T9	TESTIGO	33	34	38	105	35,0
Σ Repeticiones		293	272	271	836	31,0

Anexo 10. Días a la cosecha.

Tratamientos	Simbología	REPETICIONES			Σ	Promedio
		R1	R2	R3		
T1	a1b1c1	101	102	100	303	101,0
T2	a1b1c2	101	101	100	302	100,7
T3	a1b2c1	103	100	99	302	100,7
T4	a1b2c2	100	102	99	301	100,3
T5	a2b1c1	102	101	99	302	100,7
T6	a2b1c2	102	100	99	301	100,3
T7	a2b2c1	102	100	100	302	100,7
T8	a2b2c2	102	100	101	303	101,0
T9	TESTIGO	101	102	99	302	100,7
Σ Repeticiones		914	908	896	2.718	100,7

Anexo 11. Rendimiento kg ha⁻¹

Tratamientos	simbología	REPETICIONES			Σ	Promedio
		RI	RII	RIII		
T1	a1b1c1	4,29	2,75	4,58	11,6	3,9
T2	a1b1c2	3,92	3,20	3,11	10,2	3,4
T3	a1b2c1	2,59	3,79	2,69	9,1	3,0
T4	a1b2c2	4,49	5,30	3,71	13,5	4,5
T5	a2b1c1	4,29	3,44	2,90	10,6	3,5
T6	a2b1c2	3,05	4,25	4,68	12,0	4,0
T7	a2b2c1	5,92	3,79	3,00	12,7	4,2
T8	a2b2c2	4,76	4,25	4,02	13,0	4,3
T9	TESTIGO	3,04	3,78	3,10	9,9	3,3
Σ Repeticiones		36,4	34,5	31,8	102,7	3,8

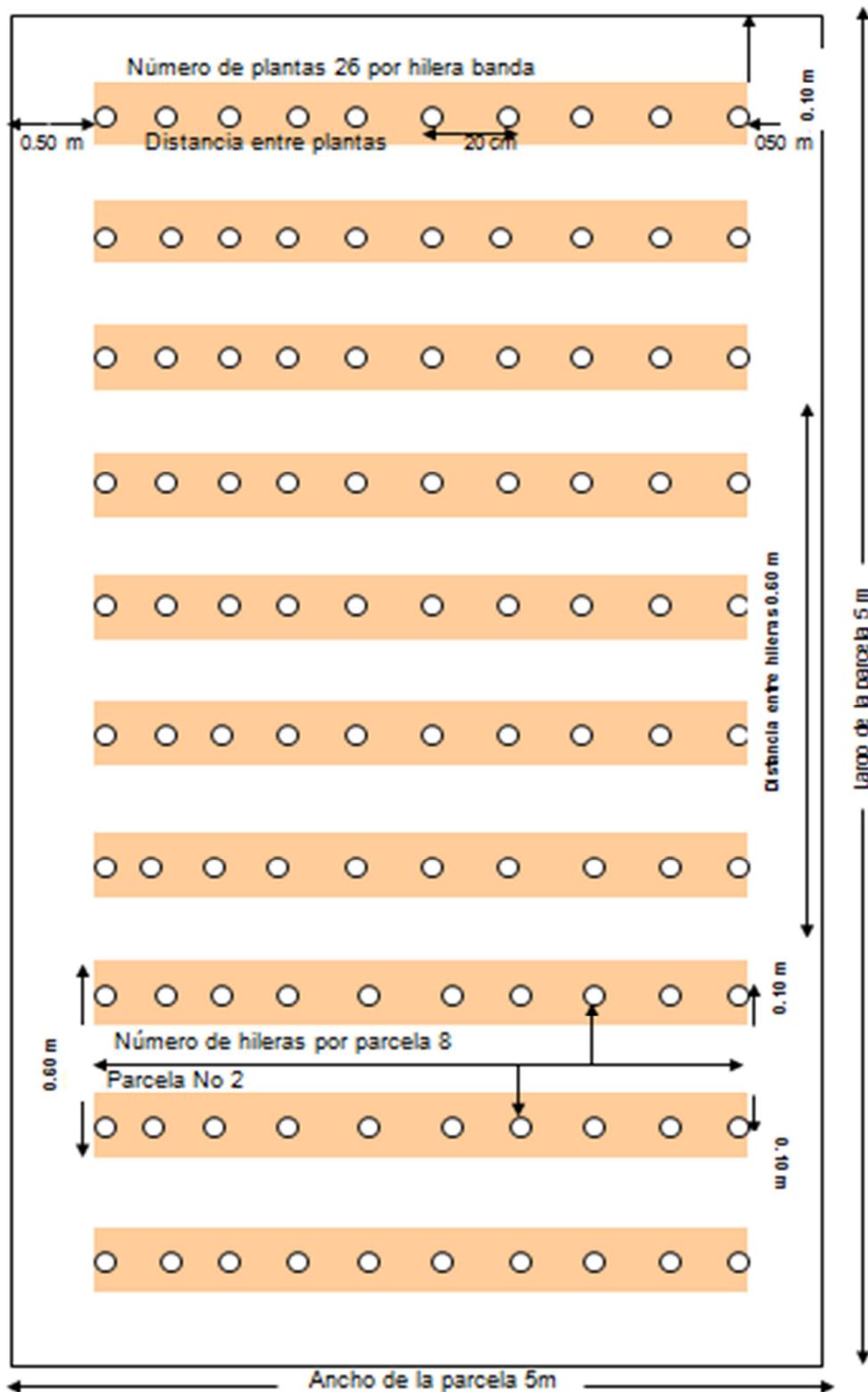
Anexo 12. Adeva días a la floración.

F.V.	g.l	Cuadrados medios
Tratamientos	8	17,72 ns
Ácidos orgánicos	1	28,28 ns
Fitohormonas	1	0,72 ns
Dosis	1	1,46 ns
Ácidos org.*fitoh.	1	16,82 ns
Ácidos org.*dosis	1	21,15 ns
Fitoh.*dosis	1	0,07 ns
Ácidos org.*fitoh.*dosis	1	14,59 ns
Trat. vs. test.	1	58,65 ns
Repeticiones	2	16,26 ns
Error	16	29,66
C.V %		18,44

Anexo 13. Adeva días a la cosecha.

F.V.	g.l	<u>Cuadrados medios</u>
Tratamientos	8	0,17 ns
Ácidos orgánicos	1	0,00 ns
Fitohormonas	1	0,00 ns
Dosis	1	0,17 ns
Ácidos org.*Fitoh.	1	0,67 ns
Ácidos org.*Dosis	1	0,17 ns
Fitoh.*Dosis	1	0,17 ns
Ácidos org.*Fitoh.*Dosis	1	0,17 ns
Trat. vs. Test.	1	0,00 ns
Repeticiones	2	9,33 ns
Error	16	1,00
C.V %		0,99

Anexo 14. Distribución de los tratamientos en el lugar del ensayo.

Anexo 16. Distancia entre hileras y número de plantas dentro de la parcela.

Anexo 17. Fotografías de la investigación de campo.

Limpeza y muestreo del suelo

Limpeza del área



Toma de muestras



Preparación de las muestras



Etiquetado de la muestras

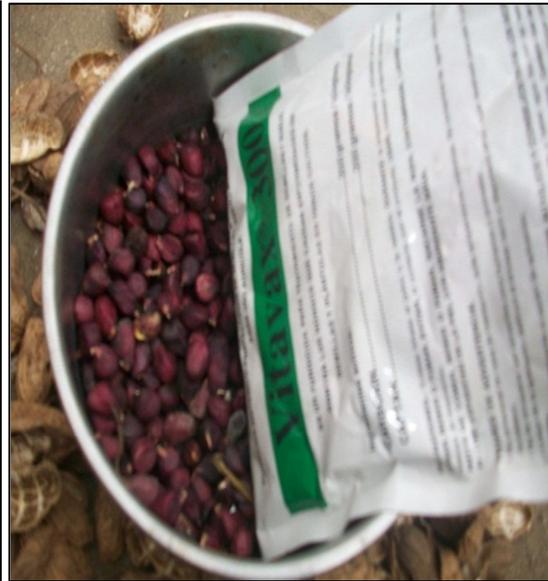


PROCESO DE SIEMBRA

Semilla de maní variedad INIAP 380



Semilla de maní tratamiento antifúngico

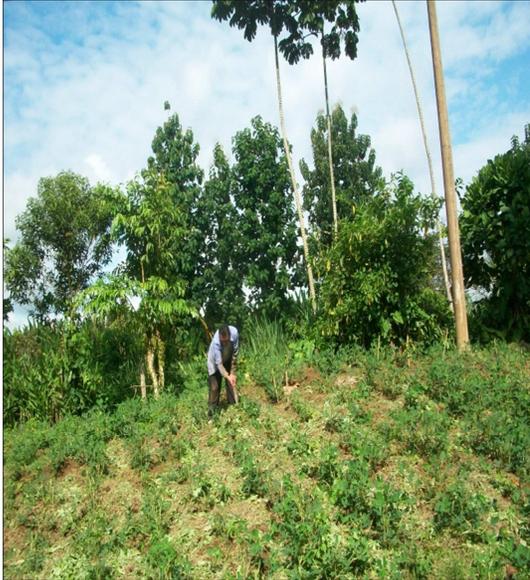


Siembra



MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

Limpieza manual del cultivo



Aporque del cultivo



Aplicación de Folex herbicida selectivo



Aplicación de Insecticidas y fungicidas



MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

Elaboración de rótulos



Rotulado en las parcelas



Aplicación foliar de Kelatex B, Zn, Mn



TOMA DE DATOS

Fitohormonas y ácidos húmicos

Altura de planta



Diámetro de tallo

Conteo visual de flores, días a la floración



TOMA DE DATOS Y PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN

Pesado de maní con cascara



Descascarado del maní



Pesado de maní sin cáscara



ACTIVIDAD Y PRODUCTOS AGRÍCOLAS UTILIZADOS

Preparación de ácidos húmicos y fitohormonas Humita 15 y Humipower



Maxi-grow exel y Gel – agrícola

Dimetoato, Carbendazim y Folex (herbicida)



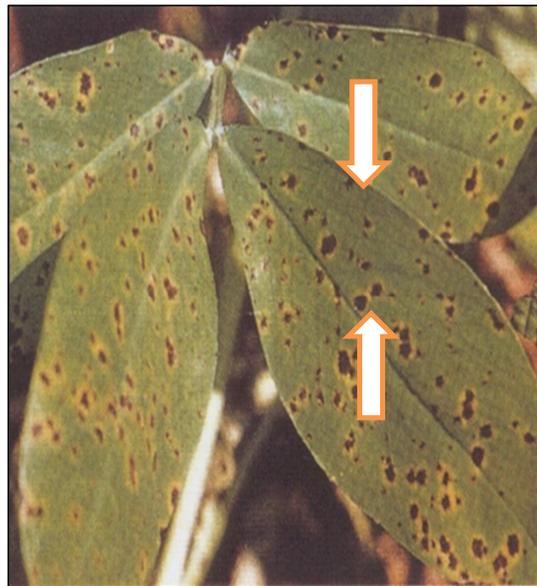
PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE SE PRESENTARON EN EL CULTIVO DEL MANÍ

Chicharrita (*Jassid damage*)



Roya (*Puccinia arachidis*)

Viruela temprana (*Cercospora arachidicola*)



PROCESO DE LA COSECHA

Muestreo de plantas previo a la cosecha



Amarillamiento listo para la cosecha



Vainas secas listas para la cosecha



Cosecha

