



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

(M E D)

CARRERA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Tesis de grado previa a la
obtención del título de
Ingeniero en
Administración y
Producción Agropecuaria

Í PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE MAÍZ (*Zea mays* L)
HÍBRIDO NB-7253 EN EL RECINTO EL ORO PARROQUIA
LA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS
SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANAÎ

Autor: Edgar Augusto Herrera Tandazo.

Director: Ing. Aníbal Ruiz Sánchez

LOJA - ECUADOR

2012



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

APROBACIÓN

Producción Orgánica de Maíz (*Zea mays* L) Híbrido NB-7253 en el Recinto El Oro Parroquia la Joya de los Sachas, Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana, presentada al Honorable Tribunal de Calificación como requisito previo a obtener el título de: INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

APROBADA:

.....
Dr. Gonzalo Aguirre A.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Luisa González G.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Dennis Andrade G.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



CERTIFICACIÓN

Ingeniero

Aníbal Ruiz Sánchez
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que luego de haber leído y revisado la tesis titulada **Í PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE MAÍZ (*Zea mays* L) HÍBRIDO NB-7253 EN EL RECINTO EL ORO PARROQUIA LA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANAÍ**, del Sr. Edgar Herrera Tandazo, cumple con los requisitos metodológicos y con los aspectos de fondo y forma exigidos para las normas generales para la graduación de Ingeniero en Administración Y Producción Agropecuaria de la Modalidad de Estudios a Distancia, por lo que autorizo su presentación.

Loja, Julio de 2012

Ing. Aníbal Ruiz Sánchez
DIRECTOR DE TESIS



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

AUTORÍA

El contenido de la presente tesis es de exclusiva responsabilidad del autor, así como sus versiones y comentarios emitidos

Edgar Herrera Tandazo



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

AGRADECIMIENTO

A lo largo de la vida estudiantil superior, se encuentran enseñanzas, anécdotas y experiencias buenas y malas de las cuales se aprenden y se reflexiona para el vivir de cada día.

Hoy al culminar una etapa más de mi vida estudiantil, con mucho aprecio, cariño y devoción, quiero agradecer a Dios por su infinita bondad y bendiciones, por medio de quien me ha brindado el regalo más preciado como son mis padres, quienes con su esfuerzo y apoyo me han formado como un hombre de bien para servir a la sociedad.

Por otra parte y de manera fundamental a la (MED) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, quién por medio de sus maestros impartió sus conocimientos para hacer mí un profesional.

Y finalmente mi eterna gratitud al Ing. Aníbal Ruiz, por su colaboración para culminar con esta tesis.

GRACIAS A TODOS



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

DEDICATORIA

Con infinito cariño quiero dedicar este trabajo, a mi sobrino Edgar Alejandro, que desde el cielo siempre será mi luz.

Así como también a mi Hijo Edmar Yeray, quien es mi fortaleza para superarme cada día.

ÍNDICE

	Pág.
PORTADA	i
APROBACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
AUTOR	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
1. TÍTULO	1
2. RESUMEN	2
SUMMARY	4
3. INTRODUCCIÓN	6
4. REVISIÓN DE LITERATURA	9
4.1. CULTIVO DEL MAÍZ	9
4.1.1. Origen del Maíz (<i>Zea mays L.</i>)	9
4.1.2. Taxonomía	10
4.1.3. Morfología	10
4.1.3.1. El sistema radical	11
4.1.3.2. El tallo	11
4.1.3.3. Las hojas	12
4.1.3.4. La inflorescencia	12
4.1.2.5. La polinización	13
4.1.3.6. El fruto	15
4.1.3.7. La semilla	15
4.1.4. Condiciones agroecológicas	15
4.1.4.1. Clima	16
4.1.4.2. Suelo	17

4.1.5. Necesidades nutricionales	17
4.1.6. Agrotecnia del cultivo	19
4.1.6.1. Preparación del terreno	19
4.1.6.2. Materiales de Siembra	21
4.1.6.3. Híbridos	23
4.1.6.4. Ventajas del uso de híbridos	24
4.1.6.5. Desventaja del uso de híbridos	25
4.1.6.6. Distancias de Siembra	25
4.1.6.7. Métodos de Siembra	25
4.1.6.8. Labores Culturales	27
4.2. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DEL MAÍZ NB 7253 (Triunfo)	32
4.3. ABONOS ORGÁNICOS	32
4.3.1. Uso y manejo del abono de frutas	34
4.3.2. Azolla- Anabaena	34
5. MATERIALES Y MÉTODOS	40
5.1. UBICACIÓN	40
5.1.1. UBICACIÓN POLITICA	40
5.1.2. UBICACIÓN GEORAFICA	40
5.1.3. UBICACIÓN ECOLÓGICA	41
5.2. MATERIALES	42
5.2.1. Materiales de Campo	42
5.2.2. Materiales de Oficina	42
5.3. METODOLOGIA	43
5.3.1. METODOLOGIA DEL PRIMER OBJETIVO	43
5.3.1.1. Tratamientos	43
5.3.1.2. Análisis estadístico	44
5.3.1.3. Características del campo experimental	43
5.3.1.4. Variables Evaluadas en el cultivo	45
5.3.1.5. Manejo del ensayo	46
5.3.1.6. Preparación del abono de frutas	47
5.3.2. METODOLOGIA DEL SEGUNDO OBJETIVO	49

5.3.2.1. Producción de maíz Kg/ha	49
5.3.3. METODOLOGIA DEL TERCER OBJETIVO	50
6. RESULTADOS	52
6.1. RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO	52
6.1.1. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN	52
6.1.2. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 20 DÍAS	53
6.1.3. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 35 DÍAS	54
6.1.4. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 50 DÍAS	57
6.1.5.. DÍAS A LA FLORACIÓN	59
6.1.6. TAMAÑO DE LA MAZORCA	61
6.1.7. NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA	63
6.2. RESULTADOS DEL SEGUNDO OBJETIVO	65
6.2.1. PRODUCCIÓN DE MAÍZ Kg/ha	65
6.2.2. ANÁLISIS ECONÓMICO	68
6.3. RESULTADOS DEL TERCER OBJETIVO	71
6.3.1. DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN A LOS AGRICULTORES DE LA ZONA	71
7. DISCUSION	73
8. CONCLUSIONES	74
9. RECOMENDACIONES	75
10. BIBLIOGRAFÍA	76
11. ANEXOS	79

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. Composición química de las frutas ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò .	33
CUADRO 2. Tratamientos ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò	43
CUADRO 3. Esquema Análisis de la Varianza ò ò ò ò .. ò ò ò ò .	44
CUADRO 4. Análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò .. ò	52
CUADRO 5. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 20 días : ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò . ò . ò ò ò ò ò ò ò ò ..	53
CUADRO 6. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 35 días ò .	54
CUADRO 7. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 35 días ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò . ò	55
CUADRO 8. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 50 días ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ... ò ò ò ò ò ò ò ò	57
CUADRO 9. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 50 días ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò ò .	58
CUADRO 10. Análisis de varianza para la variable días a la floración ò	59
CUADRO 11. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable días a la floración ò ò ò ò ò .. ò ò ò ò ò ò ò ò ò .	60

CUADRO 12. Análisis de varianza para la variable tamaño de la mazorca	62
CUADRO 13. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable tamaño de la mazorca	64
CUADRO 14. Análisis de varianza para la variable número de granos por mazorca	64
CUADRO 15. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable número de granos por mazorca	66
CUADRO 16. Análisis de varianza para la variable producción de maíz en Kg/ha	67
CUADRO 17. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable producción de maíz en kg/ha	69
CUADRO 18. Costos fijos por tratamientos en dólares	70
CUADRO 19. Costos variables por tratamientos en dólares	70
CUADRO 20. Costos totales por tratamiento en dólares	71
CUADRO 21. Ingresos por tratamientos en dólares	71
CUADRO 22. Utilidad por tratamiento	71

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Promedios para tratamientos en la variable altura de planta a los 35 días	55
FIGURA 2. Promedios para tratamientos en la variable altura de planta a los 50 días	58
FIGURA 3. Promedios para tratamientos en la variable días a la floración	60
FIGURA 4. Promedios para tratamientos en la variable tamaño de la mazorca	62
FIGURA 5. Promedios para tratamientos en la variable número de granos por mazorca	65
FIGURA 6. Promedios para tratamientos en la variable producción de maíz en kg/ha	67



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

1. TÍTULO

**Í PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE MAÍZ (*Zea mays* L) HÍBRIDO NB-7253
EN EL RECINTO EL ORO PARROQUIA LA JOYA DE LOS SACHAS,
CANTÓN JOYA DE LOS SACHAS, PROVINCIA DE ORELLANAÍ**

2. RESUMEN

La presente investigación se denominó: PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE MAÍZ (*Zea mays*, L) HÍBRIDO NB-7253 EN EL RECINTO EL ORO PARROQUIA LA JOYA DE LOS SACHAS, CANTÓN SACHA, PROVINCIA DE ORELLANA, la misma estuvo conformada por los siguientes objetivos:

- Evaluar el rendimiento del maíz híbrido NB-7253, mediante la aplicación de tres dosis de abonos de frutas.
- Determinar los costos de producción y rentabilidad de cada uno de los tratamientos utilizados en la investigación.
- Difundir los resultados obtenidos de la investigación a todos los interesados.

Se trabajó con cuatro tratamientos y dosis diferentes de abono de frutas: T1: 25 cc de abono de frutas y 25% de Azolla Anabaena, T2: 50 cc de abono de frutas y 50% de Azolla Anabaena; T3: 75 de Abono de frutas y 75% de Azolla Anabaena y T4: testigo, en bomba de 20 litros utilizada en el sector, el 25% corresponde a 5 litros, el 50% a 10 litros y el 75% a 15 litros de Turín de Azolla anabaena

La metodología para el primer objetivo fue: la aplicación del Diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones dando un total de 12 unidades experimentales. Para la interpretación de los resultados se aplicó el análisis de varianza y la prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Las variables que se evaluaron fueron: porcentaje de germinación, altura de planta a los 20, 35 y 50 días, días a la floración, tamaño de la mazorca, número de granos por mazorca y productividad de maíz en kg/ha.

Para el segundo objetivo se determinó la producción de maíz y en base a esto se calculó los costos fijos, variables, beneficio y utilidad. Para el

un día de campo con las personas de la zona y se socializó todo el proceso

Los resultados obtenidos señalan que el mejor tratamiento fue T3 (Abono de frutas 75cc y Azolla Anabaena 75%), tuvo mayor tamaño de planta a los 35 días con 114,67 cm, a los 50 días con 220 cm, menor días a la floración siendo más precoz con 50,33 días, mayor tamaño de mazorca con 16 cm, mayor número de granos por mazorca con 552, 67, mayor producción con 4222,22 kg/ha y mayor rentabilidad con el 39,64% de utilidad. El T2: tuvo el 15,10% y el T1 el 1,06% de utilidad comparado con el testigo menos del 21,39%.

Al final del ensayo se realizó la difusión de los resultados obtenidos y todo el proceso de la investigación a los agricultores del sector. Los agricultores manifestaron satisfacción al final por los nuevos conocimientos que adquirieron y también ellos van a utilizar los abonos experimentados en el ensayo.

SUMMARY

This research was called "ORGANIC PRODUCTION OF CORN (Zea mays, L) NB-7253 HYBRID IN THE SITE EL ORO OF THE PARISH, SACHA CANTON, Orellana Province", it consisted of the following objectives:

- ~ Evaluate the performance of hybrid maize NB-7253, by applying three doses of fertilizers fruit.
- ~ Determining the costs of production and profitability of each of the treatments used in research.
- ~ Disseminate research results to all stakeholders.

We worked with four treatments and different doses of compost fruit: T1: 25 compost fruit and 25% Azolla Anabaena, T2: 50 cc of fertilizer for fruit and 50% Azolla Anabaena, T3: 75 Compost fruit and 75% of Azolla Anabaena and T4: control, pump 20 liters used in the sector, 25% corresponds to 5 litres, 50% to 10 litres, and 75% to 15 litres of Azolla purin anabaena

The methodology for the first aim was to design the application of randomized complete block with four treatments and three replicates giving a total of 12 experimental units. For the interpretation of the results are applied the analysis of variance and the Tukey test at 5% for treatments. The variables evaluated were: percentage of germination, plant height at 20, 35 and 50 days, days to flowering, pod size, number of grains per ear and maize productivity in kg / ha.

For the second objective investigated the production of corn and it was calculated based on fixed costs, variable benefits and usefulness. For the third objective was made a field day with the people of the area and the whole process was socialized

It was observed that the best treatment was T3 (Payment of 114.67 cc and Azolla Anabaena 75cc 75%) had greater plant size at 35 days with 114.67 cm, at 50 days with 220 cm, less days to flowering being with 50.33 days earlier, larger ear with 16 cm, greater number of grains per ear with 552, 67, increased production with 4222.22 kg / ha and greater profitability with 39,64% profit. The T2: 15,10% had T1 and 1,06 % of the value compared with the control . 21,39%.

At the end of the trial was conducted dissemination of the results obtained and the entire process from research to farmers in the sector. Farmers expressed satisfaction at the end of the new knowledge acquired and they are going to use fertilizers experienced in the trial.

INTRODUCCIÓN

Cada año a nivel mundial la erosión de los suelos y otras formas de degradación de las tierras provocan una pérdida de entre 5 y 7 millones de hectáreas de tierras cultivables. El ser humano acelera la pérdida de suelos fértiles por la destrucción de la cubierta vegetal, producto de malas técnicas de cultivo, uso excesivo de agroquímicos, sobrepastoreo, quema de vegetación o tala del bosque. Las prácticas productivas sin criterios de protección, contribuyen en gran medida a que este problema se agrave cada día más.

En el cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana desde el año 2007 se ha venido implementando la producción convencional de maíz con la finalidad de incrementar el rendimiento por hectárea y reducir los costos de producción.

Dichos objetivos; es decir incrementar el rendimiento y reducir costos del cultivo de maíz se han logrado, pero a la vuelta de 4 años los suelos utilizados para esta actividad se han degradado progresivamente en cuanto a su estructura, composición química, contenido de materia orgánica y pérdida de microorganismos, resultado del uso irracional de la fertilización tradicional.

En la actualidad el problema identificado en el Cantón Joya de los Sachas, es el mal uso de los fertilizantes químicos en la producción de maíz, lo cual genera altos costos de producción para el agricultor, dependencia de las casas comerciales, erosión de los suelos y por ende contaminación ambiental.

El maíz contribuye a la alimentación de la población ecuatoriana, así como en sus diferentes actividades agrícolas genera trabajo. El cultivo del maíz especialmente en las provincias de Manabí, Loja y parte del Guayas, utilizan el 70 u 80% de mano de obra durante toda la agrotecnia

esta manera fuentes de empleo que impulsan el activo económico de estas provincias.

En lo relacionado a la parte industrial se generan grandes flujos de divisas para la compra de maíz destinado a la fabricación de alimentos balanceados y orientados en un 80% para la industria avícola, el 15% para el camarón, mientras que el restante 5% se destina para ganadería bovina, ovina y otros animales. Conociendo la importancia del cultivo del maíz a nivel de País, Región, Provincia y Cantón, es necesario buscar otras alternativas de producción que permitan alcanzar un equilibrio nutricional para la planta evitando causar un impacto negativo en el agro y el ecosistema, donde se desarrolla

Lo que se pretende con esta investigación es implementar un método de fertilización orgánica a base de abono de frutas elaborado con productos y materias primas existentes en el sector, lo cual contribuya a mejorar la fertilidad de los suelos, obtener alimentos sanos de calidad y sobre todo mejorar la economía de los agricultores del Recinto El Oro del Cantón Sacha.

El abono de frutas mejora la permeabilidad del suelo, ya que influye en el drenaje y la permeabilidad mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos, disminuye la erosión del suelo. Dentro de las propiedades químicas el suelo tiene un poder amortiguador por el cual, al aplicarle ácidos o bases, éste no varía en gran medida su pH y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de este. Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que se aumenta la fertilidad.

Dentro de las propiedades físicas favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos.



PDF Complete

*Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

lo antes señalado, se plantearon los siguientes objetivos.

- Evaluar el rendimiento del maíz híbrido NB-7253, mediante la aplicación de tres dosis de abonos de frutas y purin de Azolla anabaena
- Determinar los costos de producción y rentabilidad de cada uno de los tratamientos utilizados en la investigación.
- Difundir los resultados obtenidos de la investigación a todos los interesados.

4.1. CULTIVO DEL MAIZ

4.1.1. Origen del Maíz (*Zea mays L.*)

Sobre el origen del maíz existe mucha controversia. Algunos autores consideran que proviene de los Andes del Ecuador, Perú y Bolivia, en el Sur Este de México y América Central. Otros investigadores, indican que proviene de México y Guatemala, debido a que la planta de maíz proviene del Teosintle, (o algunos de sus ancestros); y en estos países se encuentran al maíz cruzándose libremente con el Teosintle (INIAP. 2009)

De México y Guatemala paso a Centroamérica, luego a Panamá (5000 años AC), y posteriormente a Colombia, Ecuador y al resto de América encontró que los aborígenes cultivaban maíces dentados, harinosos, dulces, duros y reventadores. (CALERO, H 2006).

Los restos de maíz más antiguos se hallan en Norte América, de edades que fluctúan entre 5.000 a 6.000 años+, y que, %en Sur América, las pruebas arqueológicas indican fechas más recientes (menores de 3.000 años), y la presencia, desde el comienzo, de tipos más avanzados que los maíces primitivos del Norte de América+. Además, señala, que, %a posición actual, basado en estudios genéticos y pruebas históricas, tienden a reforzar la hipótesis de que el maíz y sus afines se originaron de u tronco común, y evolucionaron separadamente en las tierras alta de México y Centro América, de donde el hombre prehistórico los distribuyo hacia el sur y norte, haciendo una selección tan activa que creo muchas razas diferentes. (www.sira-arequipa.org.pe)

Actualmente en la región andina existe mucha diversidad genética. Se han desarrollado diferentes tipos de maíces, que permiten sembrarlos

latitudes templadas, y desde el nivel del mar hasta cerca de los 3.000 metros de altura. (INIAP. 2003).

De las 260 razas descritas de esta planta, más de 130 pertenecen a la región andina y son utilizadas por, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), los programas nacionales de mejoramiento de maíz, de algunos países y las Empresas particulares para desarrollar variedades e híbridos de mayor producción y con determinadas características agronómicas e industriales deseables (SEGOVIA, J. 2006).

4.1.2 Taxonomía

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Cyperales
Familia:	Poaceae
Género:	<i>Zea</i>
Especie:	<i>mayz</i>
Nombre Común:	Maíz
Nombre científico:	<i>Zea mays</i> L. (http://es.wikipedia.org)

4.1.3. Morfología

La planta de maíz es anual, herbácea y de tamaño y ciclo vegetativo variable, según la altitud donde se lo siembra y a la información genética; los maíces de altura pueden alcanzar hasta cuatro metros y un ciclo de vida aproximadamente de siete meses; en cambio en el litoral, el tamaño puede varias entre 2, 00 a 3,00 m, con 100 y 120 días de ciclo vegetativo.

ores a la planta se la clasifica como monoica (en un solo pie de planta existen flores masculinas y femeninas). (LLANOS, M. 1984).

4.1.3.1. El sistema radical

Está formada por el sistema radical seminal y por sistema radical nodal. El primero corresponde al desarrollo de la radícula de corta duración y al crecimiento de las raíces seminales laterales; y el segundo, a las raíces adventicias, que brotan del primer nudo del tallo hasta el séptimo y decimo y permanecen activas durante toda la vida de la planta.

Las raíces adventicias que provienen de los primeros nudos son las encargadas de suministrar los nutrientes a la planta; y las ultimas de dar sustentación (para evitar el volamiento).

Las raíces, dependiendo del tipo del suelo pueden alcanzar hasta una profundidad de 1,50 m y el sistema radical total de una planta puede tener una longitud de varios metros. (LLANOS, M. 1984).

4.1.3.2. El tallo

Es una caña redonda y maciza vertical, dividida en segmentos denominados nudos y entre nudos. De los primeros nudos ubicados en la parte inferior y subterráneo del tallo, con entrenudos cortos salen las raíces principales, además en la parte inferior de los primeros entrenudos superficiales existe una zona de crecimiento encargada de la elongación de la planta. Los entrenudos superiores son cilíndricos, algunos presentan un surco lateral formado por el crecimiento de las ramillas que lleva la mazorca. Una planta puede tener entre ocho y 14 nudos. (LLANOS M. 1984).

Están formadas por una vaina, un collar (cuello) y una lámina bien desarrollada. Estas salen de manera alterna de cada entrenudo. La vaina, de estructura cilíndrica sale de la parte superior del nudo. El collar constituye la zona de transición entre la vaina y lamina abierta, aquí se encuentra la lígula (de dos a cuatro cm de largo). La lamina es angosta y delgada y puede alcanzar hasta 1.5 m de largo y 12 cm de ancho y remata en un ápice muy fina. Por la lámina recorren varios nervios, uno central (prominente en el reverso y cóncavo en la parte superior) y varios secundarios paralelos al principal. (SEGOVIA, J. 2006).

4.1.3.4. La inflorescencia

Comienza, en primer lugar, con la emergencia de las flores masculinas y luego de dos días, las flores femeninas. En la parte del desarrollo de la planta, el crecimiento de la misma se detiene.

Se puede considerar a esta fase de desarrollo de la planta, como la más crítica, pues requiere la mayor cantidad de nutrientes y humedad en el suelo.

De igual manera, la incidencia de insectos podría ser muy perjudicial, desarrollo y maduración del fruto acontece después de ocho días de la fecundación, aumentando de tamaño a los 15 días. A los 35 días de desarrollo del fruto, los azúcares inicialmente acumulados se transforman en almidón. Al alcanzar su completo desarrollo (a los 40 días) se distingue, una parte superior, rica en almidón, y una inferior, rica en sustancia lechosa (en la que prosigue el proceso de acumulación de elementos nutritivos), aumentando la materia seca y perdiendo humedad. Simultáneamente con el desarrollo del fruto, la tusa aumenta de diámetro y de tamaño.

semana de desarrollo, el fruto alcanza su mayor peso seco, es decir, la madurez fisiológica; el embrión puede germinar y producir una nueva planta. El momento de madurez fisiológica se puede reconocer, cuando en la base del fruto (lugar de unión con la tusa) se desarrolla un punto negro, que indican que el grano de maíz tiene una humedad entre el 30 . 35%.

A partir de este momento, la mazorca, (tusa y frutos, comienzan perder humedad y, dependiendo de las condiciones climáticas, el secamiento (natural) total, que pueden variar entre cuatro semanas.

Tiene flores de dos tipos: las masculinas, o estaminadas, y las femeninas, o pistiladas.

Las flores masculinas se desarrollan en la parte superior de la planta. Su eje es la continuación del tallo que se ramifica en varias ramas laterales o espigas. El eje principal, denominado también panoja o panícula lleva una de dos espiguillas; mientras que las laterales llevan solo dos.

De cada par de espiguillas una es pedicelada y la otra es sésil. La espiguilla está formada por dos flores propiamente dicha, rodeadas por dos hojas transformadas, las glumas (al principio encierran a la espiguilla) y las lemas y paleas. La flor está compuesta por los lodículos, tres estambres fértiles y un pistilo rudimentario. Generalmente las flores masculinas emergen entre siete a diez días antes que lo hagan las flores femeninas (MEDINA, S.1996).

4.1.2.5. La polinización

Se produce después que los granos de polen son emitidos por los sacos polínicos del estambre y transportados por el viento (hasta 2 km de distancia), al hilo de seda de la flor femenina.

de emitir (durante cinco a ocho días entre las nueve y once horas de la mañana) de dos a cinco millones de grano de polen. Bajo condiciones normales, grano de polen se mantiene viable por 18 a 24 horas.

El 97% del polen que recibe una mazorca de maíz proviene de plantas vecinas (polinización cruzada); y, el 3% proviene de la misma planta (autopolinización).

El grano de polen, al alcanzar el estigma (hilo de seda o pelo de la flor femenina), germina produciendo un tubo polínico y en su interior se desarrollan dos núcleos espermáticos (haploides) que alcanzan el ovario de la flor femenina y producen una doble fecundación: un núcleo espermático con el ovulo y el otro, con el núcleo polar dando lugar respectivamente al embrión (diploide, $2n$) y al endosperma (triploide $3n$) de las semillas. El primero va a producir una nueva planta y el segundo servirá de alimento inicial a la planta, que se forma después de la germinación.

Bajo estas condiciones de polinización y fecundación en el maíz existe el efecto de xenia, que no es otra cosa que la acción de los genes del progenitor masculino sobre el endosperma. Cuando el polen de un maíz amarillo fecunda un ovulo de una flor de maíz blanco, se producen maíces con granos ligeramente amarillos.

De igual manera, cuando el polen de maíces blancos fecunda óvulos de maíces amarillos, se desarrollan maíces amarillos de baja intensidad. Esto se debe a que el color amarillo del grano esta dado por los almidones del endosperma. El color amarillo del endosperma está condicionado a un gen dominante Y - y el recesivo yy , al color blanco. También se presenta el efecto xenia con el color de la aleurona (purpura y blanco) y en los tipos de maíz con azúcar y almidón (INIAP, 1987).

Es una cariósida, es decir un fruto seco, donde el pericarpio (parte del fruto) y el episperma (parte de la semilla) se fusionan para envolver al embrión y endosperma. A esta doble capa también se la conoce con el nombre de cubierta seminal o pericarpio (de color blanco o amarillo). Internamente en el pericarpio existe una capa de aleurona, rica en proteína (DÍAZ, G 2009).

4.1.3.7. La semilla

Se forma a partir de la doble fecundación que se produce en el interior del ovario. De esta manera una semilla de maíz está formada por dos partes: el embrión y el endosperma, recubierto por el pericarpio.

El pericarpio protege a la semilla antes y después de la siembra, previniendo que hongos y bacterias invadan el interior de la semilla. Si el pericarpio se destruye la germinación de la misma se ve afectada. El endosperma, estructura de reserva de color blanco o amarillo proporciona energía a la planta en formación hasta que esté en capacidad de producir sus propios alimentos. El embrión está constituido por dos partes: un eje (plúmula-radícula) y el escutelum o cotiledón. (JIMÉNEZ, E. 2006.).

4.1.4. Condiciones agroecológicas.

Las necesidades agroecológicas de la planta de maíz están en relación del potencial genético de las variedades.

En nuestro país se siembra maíz desde el nivel del mar hasta 2.900 msnm.

Existen materiales adaptado para cada piso altitudinal. (INIAP. 2003).

Para un desarrollo normal de la planta (en el litoral) se necesita una temperatura de 24°C , pudiendo oscilar ésta entre 20 y 30°C . con temperaturas superiores a 30°C , la planta puede marchitarse; y, con temperaturas inferiores a 13°C el crecimiento se detiene o es lento.

En las distintas fases de desarrollo de la planta las necesidades de temperatura son diferentes. La planta tiene respuesta a la Integral Térmica; es decir, a la acumulación de temperaturas promedios. Para cumplir una determinada fase de desarrollo, la planta necesita acumular una determinada cantidad de grados de temperatura promedio. Por eso, una misma variedad, sembrada en diferentes ambientes, florece y cumple su ciclo vegetativo en diversos números de días.

La humedad relativa también es de mucha importancia en el desarrollo normal de las plantas de maíz, cuando la humedad es alta, la planta está predispuesta a la incidencia de enfermedades; y cuando es demasiada baja también existe problemas de enfermedades, incidencia de insectos y problemas en la fecundación. Por ejemplo cuando existen temperaturas bajas y humedad relativa elevada se presenta la enfermedad de la mancha de asfalto.

Las necesidades hídricas dependen de la capacidad del suelo de retener humedad. En términos de lluvias, para suelos bien drenados las necesidades son aproximadamente de 800 mm en todo su ciclo vegetativo; pero también puede prosperar con una precipitación de 500 mm , siempre y cuando éste se distribuya uniformemente en todo su ciclo vegetativo, especialmente en las fases de floración y llenado del grano. En definitiva, el maíz necesita por cada kg de materia seca 250 litros de agua (el resto se pierde por evaporación y filtración del suelo).

Por otra parte, la radiación solar (luz), por tratarse de una planta catalogada de metabolismo C_4 , requiere de mucha heliofanía (brillo solar).

e semilla, maíz necesita entre 1,49 a 1,56 g de fotosíntesis (glucosa), mientras que la soya necesita 2,13 g. (Cirilo, A. 2004).

4.1.4.2. Suelo

La planta de maíz prospera en muchos tipos de suelo, lo más adecuados son los francos, profundos, bien drenados. No soporta encharcamientos. Los francos permiten un buen desarrollo del sistema radical, aprovechando mejor absorción de la humedad y los nutrientes del suelo. En suelos arenosos necesita mayor humedad y elementos nutritivos.

El pH del suelo, define al pH del suelo como $\%a$ relativa condición básica o ácida. La escala de pH cubre un rango de 0 a 14. Un valor de pH 7 es neutro, sobre 7 básico y al contrario ácido+. Para una adecuada agricultura es necesario manejarse con valores de pH neutros o no alejados de este valor ya que caso contrario el cultivo se verá afectado por el bloqueo de nutrientes o toxicidad. El pH puede variar entre 5,5 a 7,5. (INPOFOS. 2006).

4.1.5. Necesidades nutricionales

El grano de maíz seco (tipo córneo) está constituido por 1,76% de N; 0,95% de P₂O₅ y 0,52% de K₂O, 0,43% de P₂O₅, 0,165 MgO y 0,14% S₀₂. De ahí que la planta, para un normal desarrollo y producción necesita algunos nutrientes o elementos; unos en mayores y otros en menores cantidades.

Entre los primeros se encuentran, N, P, K, Ca, y Mg; y, entre los segundos Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Cl, Ni y Se. Todos estos elementos los obtienen del suelo, donde están enraizadas las plantas. También la planta necesita el C, O e H, que los consigue de la atmósfera, los dos primeros, a través de la fotosíntesis y el último del agua por el mismo proceso (JIMÉNEZ, E. 2006).

K sigue dos patrones diferentes. Mientras el nitrógeno y el fósforo lo realiza a partir de los 10 días, después de la siembra, a los setenta días, aproximadamente, de una manera progresiva y uniforme, el potasio lo hace más rápido hasta los 60 días.

Por esto, los rendimientos del maíz están en función de la disponibilidad oportuna de dichos elementos, o en su defecto si existen algunos de ellos en demasía, o están en desbalance con otros, se presentaran problemas nutricionales o intoxicaciones.

De ahí la importancia de conocer la disponibilidad de nutrientes del suelo por medio de un análisis del mismo, o mediante el análisis foliar.

La fertilización en maíz duro, que para una producción de 6.000 kg de grano el cultivo extrae del suelo 156 kg de nitrógeno, 32 kg de fósforo y 130 kg de potasio y cantidades menores de los otros elementos.

También señala, que aproximadamente el 60 % del nitrógeno y fósforo y 30% de potasio utilizados los emplea en el grano cosechado, el resto permanecen en la planta, como residuos (www.infoagro.com).

Los tres elementos citados en el párrafo anterior son de vital importancia. Entre sus muchas necesidades para la planta, se puede citar que el 16 a 18% de las proteínas corresponde al nitrógeno; el fósforo se encarga del transporte de la energía que la planta necesita para sus actividades metabólicas; y, el potasio en la síntesis de la proteína.

Los demás elementos participan en diversas actividades, dentro de la fisiología de la planta como el calcio en la pared celular, el magnesio en la molécula de la clorofila encargada de la fotosíntesis, el azufre como componente de las proteínas, etc.

Por otra parte, en una planta adulta se puede reconocer los síntomas de las deficiencias de algunos de los elementos, así:

Las deficiencias de nitrógeno se manifiestan con un amarillento, que se inicia en la punta de la hoja, y se desplaza hacia la base, por centro de la misma; además, si el problema nutricional se ha presentado durante el crecimiento de la planta, las mazorcas son pequeñas.

La deficiencia de fósforo con la presencia, en las hijas jóvenes, de manchas rojas - púrpuras y por presentar la mazorca, en la parte final, una deformación y sin granos.

La deficiencia de potasio se manifiesta con el aspecto de una hoja quemada o secándose en las puntas y porque la punta de las mazorcas no tiene granos.

La deficiencia de calcio se distingue porque en las hojas aparecen manchas color café, que se extienden hasta provocar la muerte de la hoja.

La deficiencia de magnesio se manifiesta con la presencia de rayas blanquecinas a lo largo de las venas de las hojas. (www.dspace.espol.edu.ec)

4.1.6. Agrotecnia del cultivo

4.1.6.1. Preparación del terreno

Existen tres modalidades de preparación del terreno: 1. Labranza cero o Siembra Directa; 2. Labranza mínima; y 3. Labranza mecánica o convencional. Labranza cero o Siembra Directa se la practica en aquellos lugares donde por la topografía del terreno no se puede utilizar maquinas, bien sea por la pendiente o porque el agricultor conoce sobre la erosión del suelo.

En esta práctica se recomienda:



PDF Complete
Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

la cosecha, tan pronto se haya terminado la misma.

Inmediatamente, y antes de la nueva siembra (del nuevo cultivo), proceder a eliminar a machete o quemar con algún producto químico las malezas que hayan brotado. Para el primer paso se recomienda, organizar los rastrojos en ~~la~~ **lagartos** (no muy grueso, ni abultados); y luego aplicar con una aspersora de palanca, una mezcla de tres litros de melaza, 200 gramos de levadura y un litro de leche disueltos en 200 litros de agua.

De esta manera se descomponen los residuos de la cosecha, aportando materia orgánica y mejorando la estructura del suelo, con el consecuente incremento de la capacidad del suelo para retener humedad. Adicionalmente, en aquellos suelos que, por su estructura son muy pesados, es conveniente en una frecuencia de dos a tres años utilizar un subsolador; así, el subsuelo será más permeable, se facilitará el drenaje natural y el sistema radical de las plantas podrá explorar horizontes más profundos en busca de humedad y nutrientes.

La labranza mínima tiene como propósito utilizar lo menos maquinaria sobre el terreno a fin de evitar, entre otros: la erosión y compactación del suelo; y, conservar la estructura y humedad por mayor tiempo.

Con esta práctica solamente se utiliza el pase de una rastra profunda y luego se procesa a sembrar a máquina o a mano. Después de la siembra, se debe eliminar las malezas remanentes y evitar el nacimiento de otras, por medio de la aplicación de herbicidas quemantes y pre emergentes. En este caso es necesario utilizar sembradoras especiales.

Labranza mecánica o convencional, se trata de preparar el terreno lo mejor posible, para que la semilla y la nueva planta tenga las condiciones ideales de germinación y desarrollo inicial. Se necesita un pase de arado

Para labor tiene que profundizarse hasta 25 a 30 cm es conveniente realizar esta actividad cuando los suelos este húmedos de tal manera que el arado puede penetrar sin mayores dificultades. Esta práctica solo se debe hacer en terrenos planos o con pendientes de hasta el 10%. Con pendientes mayores se corre el riesgo de provocar la erosión del suelo.

De estas tres formas de preparar el terreno, la siembra directa cada día cobra mayor importancia y el número de agricultores y usuarios también se incrementa. Con esta tecnología se consigue: 1. Mejorar la calidad del agua superficial 2. Disminuir la erosión del suelo, 3. Aumentar la retención de humedad e incrementar la infiltración del agua en el suelo, 4. Mejorar la estructura del suelo, 5. Disminuir la emisión de gas carbónico en la atmosfera, 6. Reducir la polución del aire por la quema etc. (DÍAZ, G. 2009).

4.1.6.2. Materiales de Siembra

En el mercado existen muchas variedades e híbridos disponibles para el agricultor, que han sido desarrolladas por las instituciones nacionales de investigación o introducidas por compañías nacionales e internacionales, debidamente registradas en el MAGAP.

Se denomina variedad a un grupo de plantas similares, que por sus características agronómicas pueden ser identificadas de otras, dentro de la misma especie. Por ejemplo INIAP 528; INIAP 542, (TUSILLA).

A las variedades, también se las denomina como de (libre polinización), porque no existe ningún control de la polinización en la plantación seleccionada para producir semilla. (CIRILO, A. 2004).

En cambio los híbridos, son las plantas, producto de la primera generación de un cruce de dos individuos diferentes. Existen algunos tipos de híbridos: simple, triple y doble.

en dos padres: AxB (ejemplo H-601); Triple cuando intervienen tres padres ABC, primero se cruza AxB y luego el producto de este cruce se vuelve a cruzar con el padre. Doble, cuando existen cuatro padres: A, B, C, D; es decir el cruzamiento de dos híbridos simples. Los híbridos simples se caracterizan por tener una base genética limitada en cambio los triples y dobles una base genética más amplia. (JIMÉNEZ, E. 2006).

El primero se recomienda para un ambiente o zona específica, para la cual ha sido desarrollada, mientras que los últimos para un rango mayor de ambientes o zonas.

La selección de una determinada variedad o híbrido estará en función de la tecnología que se va a emplear; las zonas y facilidades de riego. Se aconseja la utilización de híbridos en aquellas zonas, donde hay disponibilidad de todos los factores de la producción; en cambio, donde existe algún riesgo, como la falta de agua (por lluvias o falta de riego) o capital insuficiente para la adquisición de los insumos (fertilizantes) se debe emplear variedades.

La ley de la semilla clasifica a las mismas en: semilla certificada, básica, registrada y certificada. Se entiende por genética, aquella semilla obtenida después de un proceso de investigación en el desarrollo de una variedad; generalmente es una cantidad muy pequeña y sirve, al multiplicarse, para producir la siguiente categoría, la básica. Esta última categoría al multiplicarse va producir la semilla registrada y finalmente la siguiente generación corresponde a la semilla certificada. (INIAP, 1987)

En la comercialización de cada una de estas categorías de semillas, los respectivos envases se identifican por un marbete (tarjeta), otorgado por el MAGAP. Así: el blanco corresponde a la semilla básica; el rojo a la registrada; y, la celeste a la certificada. (DÍAS DEL PINO, A. 1954)

semillas exige a las Instituciones y Empresas responsables de producir y multiplicar semillas de las variedades e híbridos comerciales de maíz, cumplir con normas de calidad y pureza, tanto en la multiplicación (en el campo), como en el beneficio y en la comercialización.

En el campo se exige, que todo el lote destinado al proceso de multiplicación, sea inscrito en el Departamento de Certificación de Semillas del MAGAP. Esta institución a su vez se encarga de realizar un seguimiento de campo. Objeto de certificación, tenga el aislamiento necesario, de por lo menos 300 m de distancia de otras variedades (FUNARO, D. 2010).

4.1.6.3. Híbridos

Las variedades híbridas provienen del cruzamiento de dos líneas puras y tienen la ventaja de manifestar la heterosis o el llamado vigor híbrido. En las variedades híbridas, todos los individuos de la población son idénticos pero heterocigóticos, lo cual significa que no pueden reproducirse en individuos iguales a sí mismo. Las líneas puras de plantas auto gamas podrían conservarse indefinidamente, generaciones tras generaciones, si las siembras se mantuvieran libres de plantas extrañas. Las variedades sintéticas pueden desequilibrarse por el efecto selectivo del medio sobre los individuos integrantes de la población inicial y pueden perder potencial productivo. Finalmente, cabe apuntar que las variedades híbridas no se conservan o, lo que es lo mismo, su descendencia no resulta igual a los progenitores, ofreciendo una gran variabilidad.+

La hibridación del maíz ha logrado mejorar las especies, obteniéndose mayores cosechas y un mayor rendimiento.

El maíz se ha tomado como un cultivo muy estudiado para investigaciones científicas en los estudios de genética. Continuamente se está estudiando su genotipo y por tratarse de una planta monoica aporta gran información

materna (femenina) y otra paterna (masculina) por lo que se pueden crear varias recombinaciones (cruces) y crear nuevos híbridos para el mercado. Los objetivos de estos cruzamientos van encaminados a la obtención de altos rendimientos en producción. Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas adversas y plagas.

Las semillas mejoradas son un insumo estratégico en la agricultura, pues ayudan a elevar la producción, el rendimiento y la eficiencia para cubrir las necesidades alimenticias de la población y competir en el ámbito internacional. Un alto rendimiento por hectárea a bajo costo, resistencia a fuertes vientos y enfermedades por hongos, y una baja estatura que facilita la cosecha son las bondades de los híbridos con los que se está trabajando en la actualidad además de que se puede conseguir híbridos para distintas regiones (CRESPO, S. 1990).

4.1.6.4. Ventajas del uso de híbridos

Castañedo (1990), manifiesta que entre las ventajas de los híbridos en relación con las variedades criollas y las sintéticas se pueden citar las siguientes: mayor producción de grano; uniformidad en floración, altura de planta y maduración; plantas más cortas pero vigorosas, que resisten el acame y rotura; mayor sanidad de mazorca y grano; en general, mayor precocidad y desarrollo inicial.+(JIMÉNEZ, E. 2006).

4.1.6.5. Desventaja del uso de híbridos

Desventajas se puede señalar: reducida área de adaptación, tanto en tiempo como espacio (alta interacción genotipo-ambiente); escasa variabilidad genética que lo hace vulnerable a las epifitas; necesidad de obtener semillas para cada siembra y su alto costo; necesidad de tecnología avanzada y uso de insumos para aprovechar su potencialidad genética; bajo rendimiento de forraje y rastrojo.+(INIAP. 2009),

Siembra

Para cada uno de los sistemas de siembra del maíz, existe una población y arreglo de las plantas por unidad de superficie. Para los sistemas de monocultivo y múltiples, en donde el maíz se siembra solo, las poblaciones más convenientes oscilan entre 50.000 a 62.500 plantas por hectárea, lo que se consigue al sembrar en surcos separados, entre 0,80 a 1 m por una distancia a 0.20 m.

La selección de la población y distancia de siembra está en función del a zona y tamaño de la planta. Para zonas con menor heliofanía (siembras del periodo seco, de las regiones húmedas y subhúmedas) se recomienda utilizar la menor población; de igual manera, cuando se trata de variedades o híbridos, con un mayor tamaño de planta (FUNARO D. 2010).

4.1.6.7. Métodos de Siembra

Las siembras se pueden realizar a mano o máquina. La cantidad necesaria para sembrar una hectárea está en función del tamaño de la semilla. En maíz, en la semilla certificada, existe dos categorías: la $\%plana+$ y la $\%bola+$; la primera proviene de la parte central de la mazorca, y la segunda de la parte basal que generalmente es más grande. La $\%plana+$ se la emplea en siembras mensuales y mecánicas; en cambio la $\%bola+$ en manuales.

Aproximadamente, como dato referencial se necesitan 18-24 kg/ha de semilla.

Es conveniente siempre, antes de proceder a la siembra, conocer el porcentaje de germinación de la semilla. En los marbetes, que acompañan a los envases de semilla, consta el porcentaje de germinación y la fecha cuando fue realizada la respectiva prueba. Si se tiene duda de

Conveniente realizar una prueba artesanal de la germinación de la misma, existen dos pruebas sencillas, a la prueba de arena y la del papel periódico; la primera consiste en depositar 50 o 100 semillas en una caja de arena a una profundidad de cuatro a cinco cm, humedecerla y después de seis días contar cuantas semillas han germinado y establecer el respectivo porcentaje.

La segunda, en cambio, consiste en depositar la semilla de maíz sobre papel periódico húmedo doblado (cuatro pliegues) y luego proceder a envolverlo, en forma de un cigarro para posteriormente introducirla en una funda plástica, con aire, por 48 horas. Al término del tiempo se procede a abrir la funda plástica y contar las semillas que han germinado, y así mismo, establecer el respectivo porcentaje de germinación.

Independientemente, del modelo de siembra seleccionado, siempre es conveniente utilizar una cantidad mayor de semilla por hectárea, que estará en función del porcentaje de germinación.

Particularmente para las siembras mecanizadas es conveniente realizar la calibración de la sembradora en base al porcentaje de germinación y de la población requerida ([mail.iniap.ecuador.gov.ec](mailto:iniap.ecuador.gov.ec)).

- **Tratamiento de la Semilla**

Aun de que la semilla certificada tratada con insecticidas y fungicidas, es necesario, previo a la siembra, agregar a la simiente un protector a fin de evitar el ataque de insectos en los primeros días de desarrollo de la planta (insumoschablor.blogspot.com).

- **Profundidad de Siembra**

La profundidad de siembra está en función del tipo de suelo y de la humedad del mismo; en general se recomienda enterrar la semilla de tal manera que esta alcance los estratos del suelo con una humedad

ción de la semilla y al mismo tiempo este totalmente enterrada a fin de evitar el daño por roedores o por aves. La profundidad más adecuada está entre tres a cinco cm. (LLANOS M. 1984)

4.1.6.8. Labores Culturales

- **Fertilización**

Los rendimiento de una plantación de maíz está en función de los nutrientes disponibles en el suelo especialmente del que se encuentra en menor cantidad y del potencial de producción de la variedad o híbrido que se siembra en una determinada zona. En una producción de 6.000 kg/ha de grano el cultivo extrae del suelo 156 kg de nitrógeno, 32 kg de fósforo y de potasio. De ahí la importancia de conocer de qué cantidad de nutrientes dispone el suelo, para lo cual es necesario realizar un análisis de suelo; y en base a este planificar que clase de fertilizantes y las cantidades a incorporar previo a la siembra y durante el desarrollo del cultivo.

Si el análisis de suelo indica, por una parte, deficiencia de nitrógeno y materia orgánica, se debe agregar el nitrógeno en dos formas de fertilizantes: urea y sulfato de amonio. De igual manera, si el análisis manifiesta deficiencias en fósforo y potasio, estos elementos deben incorporarse en forma de superfosfato y muriato de potasio.

Para un adecuado plan de fertilización se debe consultar un especialista el mismo que está en capacidad de recomendar lo más conveniente. De una manera general y atendiendo una manera de absorción y al desdoblamiento de los elementos N P y K, se recomienda al fertilizante que contiene el nitrógeno a aplicarlo, en las explotaciones del periodo de lluvias, fraccionando (50% a la siembra y el resto entre los 35 a 45 días del cultivo); en cambio, en la época seca (si no existe disponibilidad de riegos complementarios) incorporar todo el fertilizante al momento de la

seguir con la misma recomendación del primer periodo. Los fertilizantes que contienen fósforo y potasio se debe incorporar al suelo previo a la siembra (www.infoagro.com).

- **Control Fitosanitario**

En maíz se presentan varios problemas sanitarios que pueden tener efectos negativos sobre los rendimientos del cultivo. Malezas agresivas, insectos-plaga dañinos y enfermedades infecto-contagiosas son actualmente motivo de interés técnico y comercial. (MEDINA, S. 1996).

- **Control de Malezas**

Aunque en las últimas décadas la definición de maleza ha cambiado de manera substancial, se considera como tal, aquella planta o una de sus partes que interfiere en el desarrollo normal de otra o con la cual compite. La competencia incluye nutrientes, luz, agua, espacio, CO₂, etc. Su efecto directo reduce el vigor de las plantas cultivadas y su capacidad de producción. Algunas malezas tienen acción alelopática, pues secretan sustancias tóxicas a través de sus raíces o estas son liberadas durante la descomposición de sus tejidos.

La acción indirecta de las malezas en el cultivo, disminuye la cantidad y calidad de la cosecha, así como también, promueve la presencia de insectos-plaga, patógenos y nematodos.

En maíz reporta que, las pérdidas por competencia de malezas oscilan entre el 10 y el 17 por ciento, cuando la incidencia ocurre entre los 15 y 35 días de edad del cultivo, en las diferentes zonas de producción existe una gran diversidad de especies que varían en su adaptación (hábitat) y grado de nocividad.

en el cultivo de maíz, se las puede agrupar en tres categorías, bien diferenciadas:

Hoja angosta (%pajas+), conocidas también como gramíneas, incluye especies muy nocivas (*Rottboellia cochinchinensis*), que tienen características anatómicas muy propias, por ejemplo, raíces fibrosas.

Hoja ancha (%montes+), conocidas técnicamente como latifoliadas, se identifican por su raíz pivotante y tallo cilíndrico o cuadrado. Se clasifican en herbáceas, leñosas y semileñoso.

Ciperáceas (%coquitos+), incluye especies anuales y perennes. La más nociva es la especie *Cyperus rotundus*, cuya incidencia requiere un tratamiento especial. Todas las malezas deben ser manejadas de manera integrada evitando su competencia desde la germinación de las semillas de maíz hasta los 40 días, cuando las hileras de plantas cierran sus %alles+.

Aunque la preparación de suelos, manejo de cultivo, control mecánico y alternancia de especies cultivadas son factores que se consideran en el manejo de malezas, las poblaciones de aquellas altamente nocivas deben ser combatidas con herbicidas de eficacia comprobada y en aplicaciones tempranas (www.dspace.espol.edu.ec).

- **Cosecha**

Se conoce como cosecha a todas las actividades que se realiza con el grano, a fin que llegue a su meta final, la comercialización. En el proceso se dan los siguientes pasos: recolección, desgrane, secado, transporte y almacenamiento.

La recolección se debe realizar, cuando los frutos hayan alcanzado la madurez fisiológica. Esta se presenta, dependiendo del ciclo vegetativo de la planta, a partir de los 105 días. La mejor manera de reconocer si

La inserción del grano a la tusa, se desarrolla un punto negro, que significa que el grano de maíz tiene una humedad del 30 al 35%. A partir de ese porcentaje, hay que esperar, que la humedad disminuya aun 18% para proceder a recolectar y desgranar las mazorcas.

Dependiendo de las condiciones climáticas y humedad del suelo, para llegar al 18%, puede tomar algunas semanas adicionales, por lo que se hace necesario acelerar el proceso de secado de las mazorca por medio de las siguientes maneras:

La despuntada de la planta.- Consiste en cortar el tallo de la planta en la parte superior del nudo de inserción de la mazorca. Este sistema se recomienda en aquellas zonas donde en la fase de maduración de la planta no existe lluvias y por el contrario mucho sol. De esta manera las mazorcas están directamente expuestas a los rayos solares.

El doblado de las mazorcas.- Se realiza en aquellos lugares, donde en la fase de maduración de las plantas, persisten las lluvias. Al doblar las mazorcas, el agua de la lluvia se desliza sobre las hojas y cae al suelo sin hacer daño a los granos, también con este sistema se protege contra el ataque de pájaros.

Recolección de las mazorcas y secamiento en graneros de campo.- A más del aceleramiento del secado de las mazorcas, se aprovecha el terreno para dedicarlo a otras actividades agrícolas.

Por otra parte, es necesario señalar que si las mazorcas permanecen en el campo por mucho tiempo, va a existir pérdida por ataque de roedores, caída de las mazorcas, robos, etc.

Entre más tardía sea la cosecha, mayores son los riesgos de daño, pues una vez que el grano ha alcanzado la madurez fisiológica, al dejarla en el campo, lo que se está haciendo es almacenar el grano en condiciones adversas. Para no tener mayores problemas con la segunda fase de la

el desgrane, esta se debe realizar cuando la humedad del grano tenga entre un 20 al 24% y proceder de inmediato a secar el grano bien sea en tendales, o en su defecto en almaceneras.

Cuando se emplea trilladoras autopropulsadas, la recolección y desgranado de las mazorcas, también debe realizarse con una humedad del 20 al 24% del grano, y, así mismo proceder al secamiento. Con el secado lo que se desea es bajar la humedad de los granos del 20-24 a un 12-14%, para lo cual es necesario proceder a secar por medio naturales (sol) o artificiales (secadoras). En el primer caso se necesitan tendales; y en el segundo equipos especiales que lo disponen las almaceneras (DÍAS, G. 2009).

ICAS AGRONÓMICAS DEL MAÍZ NB

7253 (Triunfo)

Días de floración	55 días
Inserción de la mazorca	1.06 m
Acame de raíz	(%); 0,7 buen anclaje
Acame de tallo	(%); 0 %
Enfermedades principales	Altamente tolerante a las
Cierre de punta	excelente
Índice de desgrane	80,58 %

4.3. ABONOS ORGÁNICOS

En general a la agricultura orgánica se la conoce por el uso de técnicas que en principio evitan el uso de fertilizantes sintéticos y de plaguicidas obteniendo productos de calidad, sanos, libre de contaminantes y con un respeto infinito a la naturaleza. (www.vistazo.com).

Los abonos orgánicos ejercen efectos positivos al ser agregados al suelo, como por ejemplo básicamente elevan la fertilidad, mejora las propiedades tanto físicas como químicas, aumenta la población de la macro y micro fauna. El abono de frutas posee la siguiente composición química (SUQILANDA, M. 2005).

Dentro de las propiedades físicas los abonos orgánicos por lo general de color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se puede absorber con mayor facilidad los nutrientes. Mejora la permeabilidad del suelo, ya que influye en el drenaje y la permeabilidad de este. El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos. Disminuye la erosión del suelo.

Dentro de las propiedades químicas los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de este. Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que se aumenta la fertilidad.

Cuadro 1. Composición química de abonos de frutas

Nº	COMPONENTES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1	Nitrógeno	%	0,17
2	Cobre	ug/ 100 ml	6
3	Hierro	ug/ 100 ml	82
4	Manganeso	ug/ 100 ml	5
5	Zinc	ug/ 100 ml	3
6	Aminoácidos		
a	Ácido aspártico	mg/ 100 ml	153
b	Treonina	mg/ 100 ml	19
c	Serina	mg/ 100 ml	27
d	Ácido Glutámico	mg/ 100 ml	116
e	Alanina	mg/ 100 ml	122
f	Glicina	mg/ 100 ml	57
g	Cistina	ND	
h	Valina	mg/ 100 ml	42
i	Metionina	mg/ 100 ml	7
j	Isoleucina	mg/ 100 ml	13
k	Leucina	mg/ 100 ml	17
l	Triosina	ND	
ll	FenilAlanina	mg/ 100 ml	70
m	Histidina	mg/ 100 ml	32
n	Lisina	mg/ 100 ml	18
o	Arginina	ND	

Fuente: Suquilanda, M. 2005

En las biológicas los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos (SUQILANDA, M. 2005).

4.3.1. Uso y manejo del abono de frutas

Este abono se puede utilizar tanto para la producción de frutales, hortalizas, granos, raíces, tubérculos y cultivos tales como café, cacao y ornamentales.

En la producción de hortalizas se recomienda utilizar las siguientes dosis:

Hortalizas de hoja	2,5 ml/ litro
Hortalizas de cabeza	5,0 ml/ litro
Hortalizas de fruto	5,0 ml/ litro

No se debe utilizar dosis mayores a las indicadas ya que se corre el riesgo de taponar los estomas de las hojas de las plantas y asfixiarlas (SUQILANDA, M. 2005).

4.3.2. Azolla- Anabaena

Azolla (helecho mosquito, helecho de pato, helecho de agua) es un género de siete especies de helechos acuáticos, único género de la familia Azollaceae (algunos autores la consideran integrante de la familia Salviniaceae). Están extremadamente reducidos en forma y en especialización, luciendo nada parecidos a los helechos convencionales, aunque hay parecido con las Lemnaceae o algunos musgos.

Son plantas acuáticas flotantes, de hojas pequeñas con raíces cortas. Frondes divididas cuyo color oscila entre rojo y púrpura a pleno sol y de

ado en la sombra. Crece muy rápido, ideal para cubrir la superficie. Ayuda a controlar el desarrollo de las algas al limitar la disponibilidad de la luz. Son intolerantes al agua salada.

Flotan en la superficie del agua por medio de numerosas, pequeñas, estrechamente sobrepuestas escamas como hojas, con sus raíces colgando en el agua. Forman relaciones simbióticas con la cyanobacterium *Anabaena azollae*, que da a la planta la capacidad de fijar nitrógeno del aire.

Debido a su capacidad de fijación de nitrógeno, se usan para incrementar la productividad de la agricultura en partes del sudeste de Asia. Cuando los campos de arroz se inundan en primavera, se los puede inocular con *Azolla*, que por su rápida multiplicación, cubre el agua, suprimiendo malezas. Cuando las *Azolla* mueren, contribuyen con nitrógeno que luego el arroz tomará por las raíces, y como los campos de arroz se secan, todas las *Azolla* eventualmente mueren, haciendo un excepcional abono verde, pudiendo entregar más de 9 t/ha/año de proteína FAO figures. Así, *Azolla* puede remplazar agroquímicos. *Azolla* es también una seria maleza en muchas partes del mundo, cubriendo cuerpos de agua tanto que no se ve el agua. Así se deriva el nombre 'helecho mosquito', por la creencia de que ningún mosquito puede penetrar la cubierta verde de helechos para poner sus huevos en el agua. *Azolla* tiene fama de ser capaz de crecer tan rápido de duplicar su biomasa en tres días en buenas condiciones.

Muchas de las especies pueden producir grandes cantidades de antocianinas con sol brillante, creando una intensa coloración rojiza y dando la sensación de cubrirse la superficie acuosa de una alfombra roja.

La agricultura del Ecuador enfrenta actualmente sus mayores desafíos en los

vidad, sostenibilidad, calidad, seguridad e interacción con el medioambiente. En esta situación Ecuador necesita con urgencia desarrollar recursos nativos y aplicaciones tecnológicas correlativas. La adquisición de estos recursos en el extranjero (dígase fertilizantes, suplementos alimenticios e insumos industriales) significa un elevado drenaje de divisas, junto con un deterioro de la salud de la población y del medioambiente.

El Azolla es un diminuto helecho acuático que alberga en las cavidades de sus hojas a la bacteria Anabaena. Esta bacteria cumple con la función de fijar del aire sobre los 1200 kg de nitrógeno por hectárea por año en condiciones óptimas de temperatura, luz y composición química del suelo y agua. Azolla Anabaena tiene un elevado potencial como abono verde en el cultivo de arroz en zonas tropicales, además de un sinnúmero de aplicaciones en los sectores agrícola, pecuario y acuícola.

Azolla Anabaena (AA) es un recurso natural promisorio del Ecuador y que se ha probado como excelente fertilizante alternativo para el arroz. Ahora SENACYT se encuentra promoviendo la extensión de esta aplicación a más sitios, en la dirección de que algún día encierre toda la superficie y actividad arrocera nacional, que está representada por unas 350 000 ha de cultivos y alrededor de 140 000 familias.

La tecnología AA aplicada a los cultivos del arroz puede ser adoptada en corto tiempo por los productores de arroz en inundación. Esta adopción requiere básicamente de dos elementos: obtención de la semilla base para iniciar un %Azollario+ o almácigo de AA y capacitación en las técnicas de multiplicación y cultivo asociado arroz-AA. (www.dspace.espol.edu.ec)

Un ingeniero químico de la ESPOL asegura que el Ecuador podría tener cultivos totalmente orgánicos si se utiliza un fertilizante natural y barato.

Las más originales del mundo ya están creadas, solo hay que encontrarlas en la naturaleza. Es el caso del Azolla, un helecho que vive en simbiosis con una bacteria llamada Anabaena, y que en conjunto forman uno de los biofertilizantes más potentes del planeta.

Este helecho acuático ha sido utilizado durante cientos de años por agricultores de China y Vietnam como abono verde para sus arrozales, y desde hace tres décadas ha sido una idea fija en la mente del ingeniero químico Mariano Montaña. Este investigador y profesor de la Escuela Superior Politécnica del Litoral asegura que toda la urea que se usa en el Ecuador puede ser remplazada por el Azolla, y que esto le ahorraría al país unos 313 millones de dólares al año.

La explicación es simple: las plantas para crecer necesitan principalmente agua y nitrógeno, es decir, riego y abono. La urea es un fertilizante rico en nitrógeno producido químicamente; mientras que el Azolla-Anabaena capta y fija el nitrógeno del aire y lo convierte en abono para el arrozal en un proceso natural y que a la larga resulta más barato.

Nuestro sueño es extender la aplicación del Azolla al ecosistema de arrozales, y luego cosechar los excedentes y utilizarlos en todo el sistema agrícola del Ecuador. Seríamos el único país en el mundo con producción totalmente verde y orgánica, dice Montaña. Su proyecto se desarrolla desde el 2000 y ha ganado financiamiento de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (Senacyt) y del Banco Mundial por medio de su programa Development Marketplace, que fomenta la innovación en países en desarrollo.

Los estudios de la ESPOL demuestran que el Azolla no solo sustituye completamente a la urea en el cultivo de arroz, sino que incrementa su producción. En pruebas realizadas entre 2000 y 2003, utilizando urea se produjeron unas 4,5 toneladas de arroz por hectárea, mientras que con Azolla llegaron a producir hasta 7,2 toneladas.

“Ecuador ya no requiere producir ni importar urea”, asegura Montaño y añade que “los agricultores locales siempre han visto al Azolla como maleza, pero les hemos dicho que es una bendición de Dios, que lo usen”.

En la ESPOL, el proyecto tiene seguidores. Hay estudiantes que experimentan con Azolla potenciado con otros minerales para abonar cultivos como banano, caña de azúcar, cacao o café. Además destacan que el helecho está siendo probado también como alimento de peces y camarones.

¿Pero cómo se implementaría un plan tan ambicioso? Montaño dice que nada se logra sin financiamiento, pero con los fondos necesarios se podría capacitar a cientos de campesinos para que aprendan a cosechar Azolla en sus arrozales y luego lo comercialicen. Además, el Azolla es fácil de cultivar en piscinas poco profundas y duplica su volumen en cuatro a cinco días. Los agricultores ecuatorianos se volverían más competitivos, se aplacarían los impactos negativos del uso de agroquímicos en el ambiente y la salud de los consumidores.

“Las pruebas que estamos haciendo nos permiten concluir que se puede aplicar el Azolla a las 340.000 hectáreas de arrozales del país, y de ahí a todo el sistema agrícola, siempre y cuando haya quien quiera invertir, sea la empresa privada o el Gobierno”, dice Montaño. “Sería un gran impulso a la economía del país”. T.S. (www.sira-arequipa.org.pe).

Innovadores ecológicos

Mientras muchos se quejan del deterioro del planeta, estos investigadores, ingenieros y emprendedores, ya están haciendo algo al respecto. Sus propuestas son ecológicas y sustentables, muchas surgen del sentido común y la simple observación de la naturaleza. Un alga que



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

...ea, un hongo que puede transformar desechos agrícolas en etanol, bolsos de mano hechos con vallas recicladas, eventos donde el trueque fomenta la reutilización de los objetos para evitar el consumo excesivo. Todas estas iniciativas son impulsadas por ecuatorianos que han asumido la misión de reducir su impacto en el mundo.

TERIALES Y MÉTODOS

5.1. UBICACIÓN

5.1.1. UBICACIÓN POLITICA

La investigación se desarrolló en la finca del señor Kléber Bósquez en el Recinto El Oro, parroquia La Joya de los Sachas, Cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana.

Limita:

- Norte : Recinto la Florida.
- Sur : Recinto Unión Loja
- Este : Recinto Mariscal Sucre
- Oeste:Parroquia Unión Milagreña

5.1.2. UBICACIÓN GEORAFICA

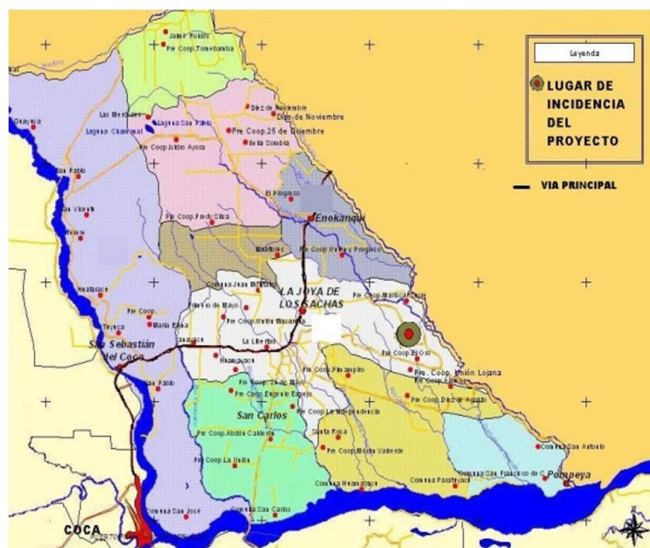


FIGURA 1. Mapa del Cantón Joya de los Sachas

Sistema WGS 84 Zona 16 S

VERTICE 1

Norte	9963314,65	
Este	300539,94	COLINDANTE LOPEZ HECTOR
Rumbo	S 77,81° E	

VERTICE 2

Norte	9963289,14	
Este	300658,04	COLINDANTE ZAPATA LUIS
Rumbo	S 03,68° O	

VERTICE 3

Norte	9962841,30	
Este	300629,25	COLINDANTE RIO QUINCE
Rumbo	Siguiendo el Río Quince	

VERTICE 4

Norte	9963015,48	
Este	300515,12	COLINDANTE LOPEZ ANGEL Y Otros
Rumbo	N 04,74° E	

5.1.3. UBICACIÓN ECOLÓGICA

Según HOLDRIDGE (1982), la zona de vida natural del Cantón Joya de los Sachas corresponde a la formación ecológica bosque húmedo tropical (b H-T).

5.2.1. Materiales de campo

- Semilla de maíz híbrido NB 7253,
- Abono de frutas
- Azolla-Anabaella
- Pendimetalin
- *Bacillus thuringiensis*,
- Vasija plástica
- Frutas bien maduras
- Melaza o miel de purga
- Tapa de madera
- Piedra grande
- Balanza
- Guadañadora
- Flexo metro
- Machete
- Estacas
- Rastrillo
- Piola
- Espeques
- Semilla de maíz NB 7253
- Vaso de dosificación
- Bomba de mochila cap. 20 litros
- Cámara fotográfica

5.2.2. Materiales de oficina

- Computadora
- Calculadora
- Libreta de registros

- ESTERO
- Borrador

5.3. METODOLOGIA

5.3.1 METODOLOGIA DEL PRIMER OBJETIVO

ÍEvaluar el rendimiento del maíz híbrido NB-7253, mediante la aplicación de tres dosis de abonos de frutas y purín de Azolla anabaenaí.

5.3.1.1 Tratamientos

Cuadro 2. Tratamientos

BLOQUES	TRATAMIENTOS	DOSIS		FRECUENCIA DE APLICACIÓN
		A.F	A. A	
1	T1	25 CC	5 Litros	15
	T2	50 CC	10 Litros	30
	T3	75 CC	15 litros	45
	T0	0	0	0
2	T1	50 CC	10 litros	45
	T2	75 CC	15 Litros	15
	T3	25 CC	5 Litros	30
	T0	0	0	0
3	T1	75 CC	15 Litros	30
	T2	25 CC	5 Litros	45
	T3	50 CC	10 litros	15
	T0	0	0	0
A.F = ABONO DE FRUTAS		A.A : AZOLLA ANABAENA		

- **Diseño experimental**

Para determinar el rendimiento que tiene el maíz con la aplicación de abono de frutas y purin de Azolla anabaena, se utilizó el diseño estadístico de Bloques Completos al Azar (DBCA), donde se probó tres dosis en tres etapas, frente a un testigo con tres repeticiones cada uno, dando un total de 4 tratamientos y 12 unidades experimentales.

Cuadro 3. Esquema Análisis de la Varianza

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	F C	F tabular
				0.01	0.05
Bloques	2				
Tratamientos	3				
Error experimental	6				
Total	11				

- **Análisis Funcional**

- Se determinó el coeficiente de variación
- Se realizó la prueba de rango múltiple de Tukey al 5%

5.3.1.3. Características del campo experimental

Área/tratamiento	240 m ²
Tamaño de parcela	8 m x 30 m
Distancia entre planta	0,30 m
Distancia entre surco	0,80 m
N° de surcos por parcelas	10
N° Plantas/tratamiento	1000
N° total de plantas	12000
N° de Unidades experimentales	12

	3
N° de tratamientos	4
Área total del ensayo	2880 m2

5.3.1.4. Variables Evaluadas en el cultivo

- **Porcentaje de germinación**

Para evaluar esta variable se utilizó lo más práctico y común a nivel de campo, que es envolver 100 semillas en un papel periódico, humedecer y dejar bajo sombra, no se realizó repeticiones porque fue la misma semilla para todo el ensayo y siendo estas semillas certificadas no requiere de dicho proceso.

Fórmula para determinar el % de Germinación:

$$\%G = \frac{\text{\# de semillas germinadas} \times 100}{\text{\# de semillas puestas a germinar}}$$

- **Altura de la planta**

Para determinar el comportamiento de la planta debido a la aplicación del abono de fruta se evaluó a los 20, 35 y 50 días, empleando para ello un flexómetro, tomando la medida desde la base del tallo hasta el ápice de la planta.

- **Días de floración**

Se contó los días transcurridos desde la siembra hasta que apareció la primera panoja por cada tratamiento.

zorca

Se midió el tamaño de la mazorca en cm, para la cual se utilizó un calibrador pie de rey.

- **Número de granos por mazorca**

Se desgranó la mazorca y se contó el número de granos que contenía cada mazorca.

- **Producción de maíz Kg/ha**

Se pesó la producción total de cada tratamiento utilizando una balanza y luego se transformó kg/ha.

5.3.1.5. Manejo del ensayo

- **Preparación del terreno**

El terreno que se utilizó para la siembra fue un suelo ya intervenido como la mayoría de suelos de nuestro cantón, destinados a la producción de maíz, del cual se obtuvieron las muestras de suelo para realizar su respectivo análisis.

La limpieza del terreno se realizó con la utilización de una guadañadora con la cual el terreno quedó totalmente desprovisto de malezas (plantas arvenses), más la ayuda de un rastrillo que sirvió para el basureo.

- **Trazado y surcado de las parcelas en estudio**

Se empleó balizas y una cinta métrica, para establecer las dimensiones de las parcelas del ensayo, siendo éstas de 8 metros de ancho por 30 metros de largo, con una separación de 1,20 metros entre parcelas, obteniendo 240 m² por cada parcela, haciendo un total de 12 parcelas, los surcos tuvieron una distancia de 0.8 metros.

La siembra se realizó empleando una densidad de 0.8 m entre surco y 0.30 m entre planta, colocando una semilla por hoyo, al finalizar la misma se empleó pendimetalin, un producto selectivo para maíz que crea una tensión en el suelo convirtiéndose en una capa plástica que evita el desarrollo de malezas hasta unos 15 a 20 días después de la siembra, lo cual evita que el maíz compita con estas y pueda desarrollarse con normalidad.

- **Fertilización**

Se fertilizó el cultivo con la utilización de abono de frutas disuelto en purín de Azolla Anabaena, en tres dosis y tres periodos de aplicación, iniciando la primera fertilización a los 15 días, la segunda a los 30 días, aplicada a toda la planta y finaliza a los 45 días con la aplicación solo a la raíz (edáfica). FUNARO D. Y PEREZ-FERNANDEZ, J.2010)

5.3.1.6. Preparación del abono de frutas

La preparación del abono de frutas se la realizó utilizando los siguientes materiales:

- **Materiales y cantidades utilizadas**

Una vasija con capacidad para 10 kg

1 kg de frutas bien maduras

1 litro de melaza o miel de purga

Tapa de madera que calce en la vasija

Una piedra grande que actuó como prensa

Abono

Se colocó alternadamente en la vasija 1kg de frutas y 1kg de melaza, donde permaneció tapado por 15 días, posterior a ello el material se filtró y se guardó hasta el momento de la aplicación, mientras que para el purin se colocó 1 Kg de Azolla por cada 5 litros de agua puesto a fermentar por 8 días

El abono de fruta se probó en el híbrido de maíz NB 7253, seleccionado por la adaptación al sector demostrado mediante ensayos experimentales del Gobierno Municipal Autónomo Descentralizado Joya de los Sachas.

- **Deshierba**

Antes de cada fertilización se realizó el deshierbe utilizando la guadañadora en gran parte, y donde no se pudo emplear esta herramienta se utilizó un machete.

- **Controles fitosanitarios**

Los controles fitosanitarios se realizó mediante la aplicación de *bacillus thuringiensis*, a los 2 días de siembra para que éste controlador biológico esté presente en el cultivo. Sin embargo a los 30 días hubo un brote de la plaga por lo que se repitió su dosis de 500 gr/ha.

- **Cosecha**

Se realizó la cosecha de forma manual, teniendo los granos de maíz una humedad del 22%.

La frecuencia de aplicación del fertilizante orgánico fue a los 15, 30 y 45 días etapas que la planta necesita nutrirse para iniciar el proceso de floración y posterior a ello el de fructificación. La aplicación se la realizó de forma manual con la ayuda de una bomba de mochila con una capacidad

En las primeras etapas de aplicación se las realizó de forma total y la última de forma edáfica. Para disolver el abono de frutas se utilizó el agua de Azolla Anabaena una planta acuática que forman relaciones simbióticas con la cyanobacterium *Anabaena azollae*, que da a la planta la capacidad de fijar nitrógeno del aire, Debido a su capacidad de fijación de nitrógeno, se usa para incrementar la productividad de la agricultura.

5.3.2. METODOLOGIA DEL SEGUNDO OBJETIVO

Determinar los costos de producción y rentabilidad de cada uno de los tratamientos utilizados en la investigación.

5.3.2.1. Producción de maíz Kg/ha:

Se pesó la producción total de cada tratamiento utilizando una balanza y luego se transformó kg/ha.

Se calculó los costos fijos, costos variables, costos totales, ingresos por tratamiento y se calculó el beneficio y luego este valor se transformó en porcentaje que fue la utilidad que presentó cada tratamiento

$$CT = CF + CV$$

CT = Costo total

CF = Costo fijo

CV = Costo variable

$$B = I - C$$

B= Beneficio

I = Ingreso

C= Costo

$$\% U = \frac{B}{C} \times 100$$

%U = Porcentaje de unidad

B = Beneficio

C = Costo

5.3.3 METODOLOGIA DEL TERCER OBJETIVO

Difundir los resultados obtenidos de la investigación a todos los interesados.

Se realizó un día de campo con las personas de la zona y se socializó todo el proceso

Se realizó el viernes 23 de marzo del 2012, desde las 9 de la mañana hasta las 13H00, con la colaboración del equipo técnico de AGRIPAC, por ser la empresa que distribuye el al híbrido de maíz NB 7253 (TRIUNFO).

Participaron los estudiantes de La Unidad Educativa, Juan Ramón Jiménez Herrera, de la especialidad Agropecuario Forestal, Agricultores del Recinto El Oro, Técnicos del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Joya de los Sachas, en total hubieron 76 participantes, con los cuales se desarrollaron las evaluaciones, trabajando con 12 grupos de 6 personas cada uno para la evaluación de cada parcela experimental.

En cada grupo hubo un técnico que hizo de guía para tomar las muestras para la evaluación.

Además estos resultados fueron expuestos o socializados en dos comunidades que trabajan en la producción de maíz como es la comunidad Brisas del Jivino donde asistieron 25 personas (lunes 21 de mayo del 2012) de 13H00 a 16H00, y la otra fue en una comuna de la nacionalidad Kichwa, donde aún no se utiliza químicos para producir y es donde interesa llegar más con esta información, viernes 04 de mayo del 2012 de las 09h00 hasta las 12h00. (35 personas asistentes)

Este es el primer trabajo aquí en la provincia que se trabaja utilizando la Azolla, es algo nuevo que aquí desconocían y la única información era la que brindaban los trabajos en la costa.

Se les hizo conocer la Azolla y se entregó incluso material vegetativo para la reproducción a los interesados, La Unidad Educativa A Distancia Juan Ramón Jiménez, la está utilizando en ensayos para el alimentación de tilapias, pollos camperos, ellos establecieron los Azollarios y tienen material para reproducir.

6. RESULTADOS

6.1 RESULTADOS DEL PRIMER OBJETIVO

Evaluar el rendimiento del maíz híbrido NB-7253, mediante la aplicación de tres dosis de abonos de frutas y purín de Azolla anabaena

6.1.1 PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

Cuadro 4. Análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación

fuente de variación	grados de Libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F. calculada	f. tabulada	
					5%	1%
Bloques	2	3,17	1,58	1,00 ns	3,98	7,21
Tratamientos	3	3,00	1,00	0,63 ns	3,59	6,22
Error experimental	6	9,50	1,58			
Total	11	15,67	1,42			
Promedio		97,17 %				
Coefficiente de variación		1,23 %				
Significativo al 1%	**					
Significativo al 5%	*					
no significativo	Ns					

Realizado el análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación, (cuadro 4) no se tiene significación estadística para tratamientos y repeticiones, el coeficiente de variación fue del 1,23% con un promedio general de 97,17%. Los resultados demuestran que la

forme de germinación; esto se debe a que se utilizó semillas certificadas lo cual permite obtener mayor productividad en relación con las razas criollas y garantizan una germinación homogénea, por ser uniformes y estar clasificadas en tamaños, lo cual posibilita una cosecha mecánica (<http://www.2000agro.com.mx>).

6.1.2. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 20 DÍAS

Cuadro 5. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 20 días

fuente de variación	grados de Libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F. calculada	f. tabulada	
					5%	1%
Bloques	2	31,50	15,75	3,17 ns	3,98	7,21
Tratamientos	3	9,67	3,22	0,65 ns	3,59	6,22
Error experimental	6	29,83	4,97			
Total	11	71,00	6,45			
Promedio		50,50 cm				
Coeficiente de variación		5,03 %				
Significativo al 1%	**					
Significativo al 5%	*					
no significativo	Ns					

Realizado el análisis de varianza para la variable altura de planta a los 20 días (cuadro 5), no existe significación estadística para repeticiones y tratamientos. El coeficiente de variación es del 5,03% y promedio de 50,50 cm de altura promedio.

A los 20 días la aplicación del abono de frutas junto a la Azolla-Anabaella no tuvo efecto sobre los tratamientos, tal vez se deba a que la primera aplicación se realizó a los 15 días y a los 20 que se tomó la altura de las

El tiempo es todavía muy corto hasta que la planta reaccione a la aplicación del abono de frutas.

6.1.3. ALTURA DE LA PLANTA A LOS 35 DÍAS

Cuadro 6. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 35 días

fuente de variación	grados de Libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F. calculada	f. tabulada	
					5%	1%
Bloques	2	36,50	18,25	1,61 Ns	3,98	7,21
Tratamientos	3	315,33	105,11	9,25 **	3,59	6,22
Error experimental	6	68,17	11,36			
Total	11	420,00	38,18			
Promedio		110,00 cm				
Coeficiente de variación		5,62 %				
Significativo al 1%	**					
Significativo al 5%	*					
no significativo	Ns					

Realizado el análisis de varianza (cuadro 6), para la variable altura de planta a los 35 días, se tiene significación estadística al 1% para tratamientos. El coeficiente de variación fue del 5,62% con un promedio general de 110 cm.

La aplicación de abono de frutas y Azolla si tuvieron efecto sobre el crecimiento de las plantas de maíz, por lo que existió en cada uno de los tratamientos diferentes alturas.

Según estudios realizados por la ESPOL la Azolla Anabaella tiene un efecto que: las plantas para crecer necesitan principalmente agua y

o y abono. La urea es un fertilizante rico en nitrógeno producido químicamente; mientras que el azolla-anabaena capta y fija el nitrógeno del aire y lo convierte en abono para el maíz en un proceso natural y que a la larga resulta más barato y esto unido a las propiedades nutritivas del abono de frutas hizo que las plantas crezcan más que el tratamiento que no recibió el abono.

Cuadro 7. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 35 días.

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
	cm	
T3	114,67	a
T2	112,33	a
T1	111,67	a
T0	101,33	b

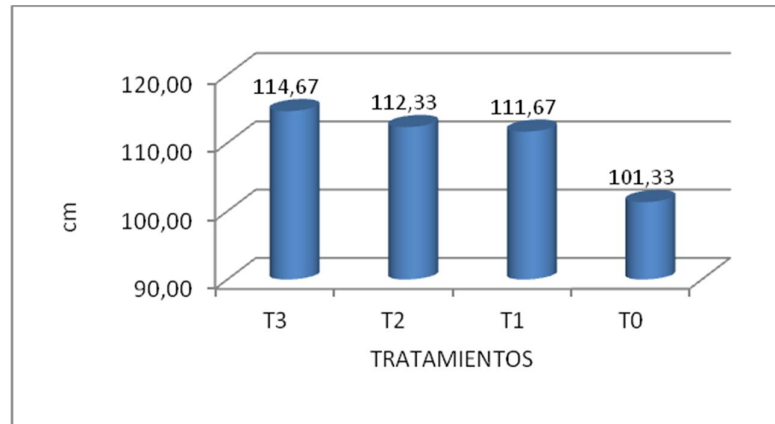


Figura 1. Promedios para tratamientos en la variable altura de planta a los 35 días

Realizado la prueba de Tukey al 5% para abonos en la variable altura de planta a los 35 días, se establece dos rangos de significación estadística. El primer rango corresponde al T3 (Abono de frutas 75cc y Azolla Anabaena 75%) con 114,67 cm en este rango comparten los tratamientos

67 cm respectivamente, en tanto que el testigo que no recibió aplicación de abonos tiene la menor altura con 101,33 cm ubicándose en el último rango de la prueba.

Al observar los resultados de la prueba de Tukey se puede diferenciar claramente el comportamiento que tuvieron los tratamientos que recibieron aportación de abono de frutas y Azolla Anabaena comparado con el testigo, las diferentes dosis y frecuencias tuvieron un similar comportamiento sobre la altura, éstos resultados probablemente se deben a que el abono de frutas fue aprovechado de mejor manera por las plantas lo que se reflejó en el mayor tamaño de las mismas, estos resultados corroboran con lo mencionado por Suquilanda (2011) que manifiesta que el abono de frutas es una fuente orgánica de fitoreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, teniendo una acción directa sobre el follaje. www.mag.gov.ec también señala que permite una rápida utilización de los nutrientes, corrigiendo deficiencias en corto plazo, lo cual muchas veces no es posible mediante la fertilización al suelo, permite el aporte de nutrientes cuando existe problemas de fijación en el suelo, permite la aplicación simultánea de una solución nutritiva junto con pesticidas y economizando labores. Es la mejor manera de aportar micro nutrientes a los cultivos. Los macro nutrientes, como se requieren en grandes cantidades presentan la limitación que la dosis de aplicación no pueden ser tan elevados por el riesgo de fitotoxicidad, además de requerir un alto número de aplicación determinando un costo que lo haría impracticable para la mayoría de los cultivos, en cambio los micro nutrientes que se requieren en pequeñas cantidades se adecuan perfectamente junto con la aplicación complementaria de macro nutrientes, ayuda a mantener la actividad fotosintética de las hojas, estimula la absorción de nutrientes y favorecen en general al crecimiento de las plantas.

PLANTA A LOS 50 DÍAS

Cuadro 8. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 50 días

fuente de variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F. calculada	f. tabulada	
					5%	1%
Bloques	2	18,67	9,33	0,52 ns	3,98	7,21
Tratamientos	3	406,25	135,42	7,52 **	3,59	6,22
Error experimental	6	108,00	18,00			
Total	11	532,92	48,45			
Promedio		214,42 cm				
Coefficiente de variación		3,25 %				
Significativo al 1%	**					
Significativo al 5%	*					
no significativo	ns					

Realizado el análisis de varianza para la variable altura de planta a los 50 días (cuadro 8), se establece significación estadística al 1% para tratamientos, el coeficiente de variación es del 3,25% con un promedio de 214,42 cm.

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 50 días (cuadro 8) señala dos rangos de significación los tratamientos que recibieron la aplicación de abono de frutas con Azolla Anabaena tuvieron estadísticamente el mismo comportamiento y obtuvieron alturas de 220 cm, 217 cm y 216 cm para T3, T2 y T1 respectivamente.

prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 50 días.

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
	cm	
T3	220,00	a
T2	217,00	a
T1	216,00	a
T0	204,67	b

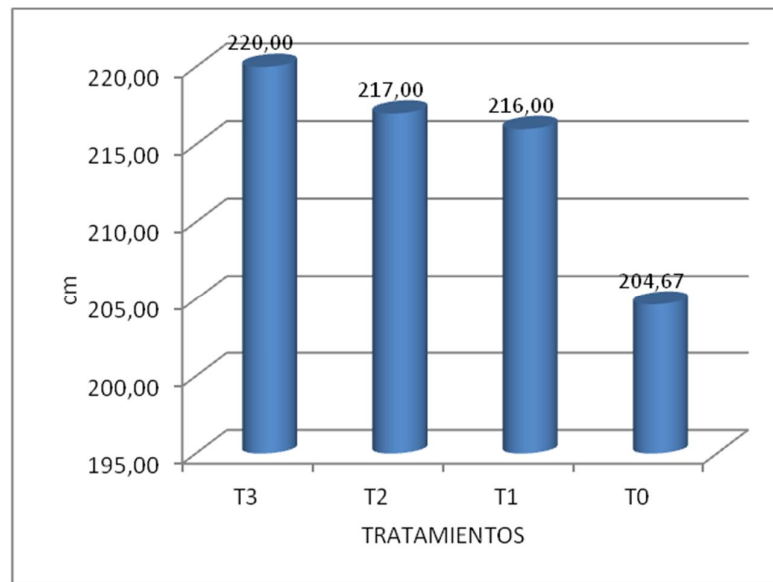


Figura 2. Promedios para tratamientos en la variable altura de planta a los 50 días

Los resultados se deben que el abono de frutas con su contenido de macro y micronutrientes y aminoácidos permite una mejor actividad fisiológica dentro de la planta y esto a su vez asociado con la azolla-anabaena que es un diminuto helecho acuático que alberga en las cavidades de sus hojas a la bacteria Anabaena. Esta bacteria cumple con la función de fijar del aire sobre los 1200 kg de nitrógeno por hectárea por año en condiciones óptimas de temperatura, luz y composición química del suelo y agua. Azolla Anabaena tiene un elevado potencial como abono verde en zonas tropicales, además de un sinnúmero de aplicaciones en los sectores agrícola, pecuario y acuícola.

VARIANZA

Cuadro 10. Análisis de varianza para la variable días a la floración

fuente de variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F. calculada	f. tabulada	
					5%	1%
Bloques	2	0,67	0,33	0,60 ns	3,98	7,21
Tratamientos	3	29,67	9,89	17,80 **	3,59	6,22
Error experimental	6	3,33	0,56			
Total	11	33,67	3,06			
Promedio		52,17 días				
Coeficiente de variación		3,35 %				
Significativo al 1%	**					
Significativo al 5%	*					
no significativo	ns					

Realizado el análisis de varianza para la variable días a la floración (cuadro 9) se tiene significación estadística al 1% para tratamientos. El coeficiente de variación corresponde a 3,36% con promedio general de 52,17 días. Los diferentes abonos aplicados al cultivo de maíz en los diferentes tratamientos tuvieron un efecto diferente en cuanto a los días a la floración por lo que unos tratamientos fueron más precoces que otros.

Cuadro 11. Prueba de Tukey al 5% para
tratamientos en la variable días a la floración

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
	días	
T0	54,67	a
T1	52,00	b
T2	51,67	b
T3	50,33	b

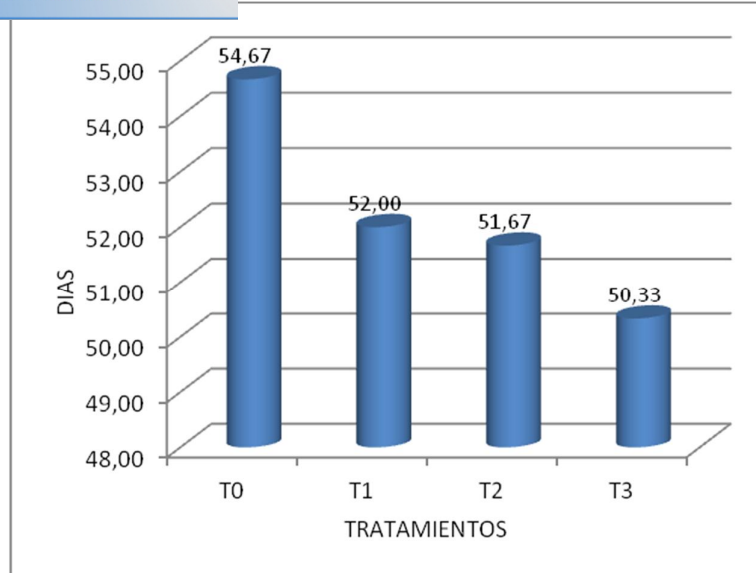


Figura 3. Promedios para tratamientos en la variable días a la floración

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable días a la floración (cuadro 10) se establece dos rangos de significación, los tratamientos T3, T2 y T1 con 50,33; 51,67 y 52 días respectivamente tuvieron el mismo efecto desde el punto de vista estadístico obteniendo un similar resultado por lo que los tres tratamientos se cataloga como similares, esto resultados se corrobora con lo mencionado por SUQUILANDA VALDIVIESO, M.B. 2011; que dice que el abono de frutas promueve la actividad fisiológica y estimula el desarrollo de las plantas y sirven para las actividades agronómicas relacionadas con la floración ya que en su contenido existe elementos mayores como el fósforo que es vital para las flores y además contiene otros elementos como vitaminas y aminoácidos que estimula la actividad fisiológica de la planta. Algunas de las soluciones más originales del mundo ya están creadas, solo hay que encontrarlas en la naturaleza. Es el caso del Azolla, un helecho que vive en simbiosis con una bacteria llamada Anabaena, y que en conjunto forman uno de los biofertilizantes más potentes del planeta. El testigo que no recibió la aplicación de abonos fue más tardío empezando su floración a los 54,67 días.

MAZORCA

Cuadro 12. Análisis de varianza para la variable tamaño de la mazorca

fuente de variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F. calculada	f. tabulada	
					5%	1%
Bloques	2	2,33	1,17	2,61 ns	3,98	7,21
Tratamientos	3	43,90	14,63	32,82 **	3,59	6,22
Error experimental	6	2,68	0,45			
Total	11	48,91	4,45			
Promedio		14,13 cm				
Coeficiente de variación		14,92 %				
Significativo al 1%	**					
Significativo al 5%	*					
no significativo	ns					

Realizado el análisis de varianza para la variable tamaño de la mazorca (cuadro 11), se tiene significación estadística al 1% para tratamientos. El coeficiente de variación es de 14,92% con un promedio de 14,13 cm. El abono de frutas y la Azolla aplicados a los tratamientos tuvieron efecto sobre el tamaño de la mazorca de maíz, cada tratamiento tuvo un diferente tamaño de mazorca.

Cuadro 13. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable tamaño de la mazorca

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
	cm	
T3	16,00	a
T2	14,90	a
T1	14,70	a
T0	10,93	b

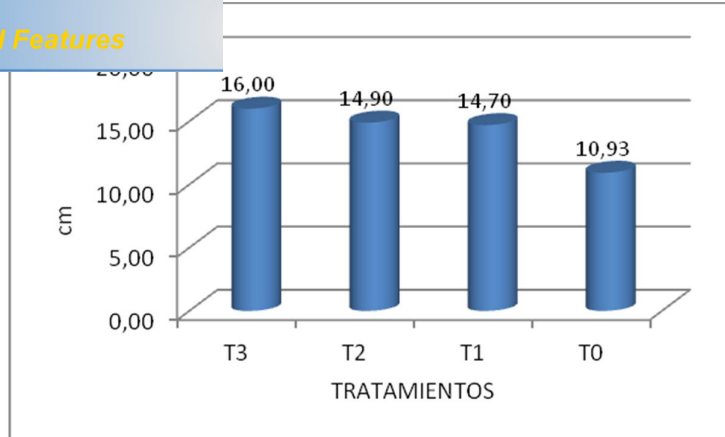


Figura 4. Promedios para tratamientos en la variable tamaño de la mazorca

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable diámetro de la mazorca (cuadro 12) establece dos rangos de significación, el T3 (Abono de frutas 75cc y Azolla Anabaena 75%) fue el mejor tratamiento teniendo como resultado mayor tamaño de mazorca con 16 cm. El testigo al contrario de los tratamientos que no recibió aplicación de abono de frutas y Azolla tuvo menor tamaño con 10,93 cm.

Los resultados obtenidos se debe a que el abono de frutas son ideales para recuperación de plantas, en fases previas a las cosechas de frutos se acumula más sacarosa, mayor floración y cuajado de frutos, mayor producción de frutos, mayor grado de conservación. (<http://insumoschablor.blogspot.com>).

El abono de frutas y la Azolla es promotor del crecimiento vegetal, bioactivador, que actúa, incrementando el crecimiento vegetativo, floración, fecundación, cuajado y rendimiento de los frutos. Otro tipo de abono orgánico, se basa en ser un excelente bioestimulante, debido a su contenido y aporte de auxinas de origen natural, vitaminas, citoquininas, microelementos y otras sustancias, que favorecen el desarrollo y crecimiento de toda la planta, es de fácil asimilación por las plantas a través de hojas o raíces, aplicando tanto foliar como radicularmente,

distintos agentes de extremada asimilación por todos los órganos de la planta (<http://mail.iniap.ecuador.gov.ec>).

6.1.7 NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA

Realizado el análisis de varianza para la variable número de granos por mazorca (cuadro 13), se tiene significación estadística al 1% para tratamientos, el coeficiente de variación fue del 8,41% con un promedio general de 497,75 gr de peso. El abono de frutos y la Azolla aplicados a los tratamientos tuvieron efecto sobre el tamaño de la mazorca, cada dosis y frecuencia de abono tuvo un diferente tamaño.

Cuadro 14. Análisis de varianza para la variable número de granos por mazorca

fuente de variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F. calculada	f. tabulada	
					5%	1%
Bloques	2	945,50	472,75	2,37 ns	3,98	7,21
Tratamientos	3	17127,58	5709,19	28,61 **	3,59	6,22
Error experimental	6	1197,17	199,53			
Total	11	19270,25	1751,84			
Promedio	497,75 granos					
Coeficiente de variación	8,41 %					
Significativo al 1%	**					
Significativo al 5%	*					
no significativo	ns					

Cuadro 15. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable número de granos por mazorca

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
	GRANOS	
T3	552,67	a
T2	510,33	b
T1	475,33	bc
T0	452,67	c

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable número de granos por mazorca (cuadro 14) establece tres rangos de significación, el tratamiento T3 (Abono de frutas 75cc y Azolla Anabaena 75%) fue el mejor teniendo como resultado mayor cantidad de granos con 552,67. El testigo al contrario de los tratamientos que recibieron aplicación de abono de frutas y Azolla tuvo 452, 67 granos.

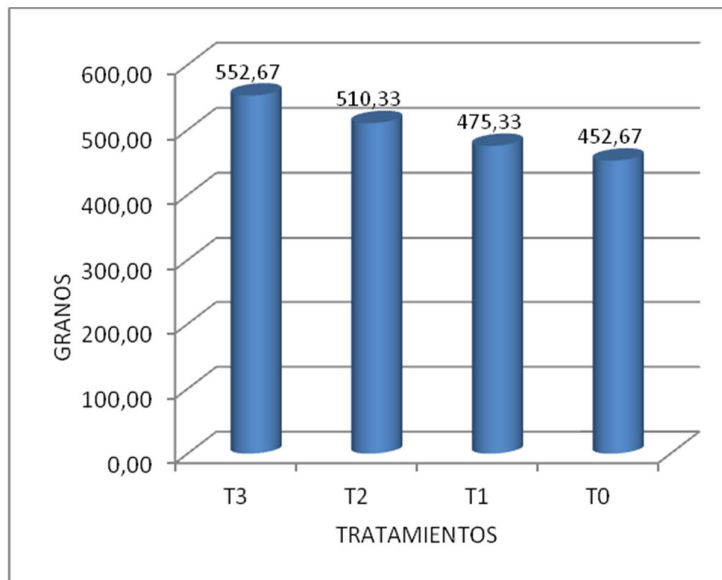


Figura 5. Promedios para tratamientos en la variable número de granos por mazorca

Los resultados obtenidos se debe a que los abonos orgánicos son ideales para recuperación de plantas, en fases previas a las cosechas de frutos se acumula más sacarosa, mayor floración y cuajado de frutos, mayor

os, mayor grado de conservación (<http://insumoscraior.blogspot.com>).

El abono de frutas es promotor del crecimiento vegetal, bioactivador, que actúa, incrementando el crecimiento vegetativo, floración, fecundación, cuajado y rendimiento de los frutos. Otro tipo de abono orgánico, se basa en ser un excelente bioestimulante, debido a su contenido y aporte de auxinas de origen natural, vitaminas, citoquininas, microelementos y otras sustancias, que favorecen el desarrollo y crecimiento de toda la planta, es de fácil asimilación por las plantas a través de hojas o raíces, aplicando tanto foliar como radicularmente, debido al contenido en distintos agentes de extremada asimilación por todos los órganos de la planta (<http://mail.iniap.ecuador.gov.ec>).

6.2 RESULTADOS DEL SEGUNDO OBJETIVO

Determinar los costos de producción y rentabilidad de cada uno de los tratamientos utilizados en la investigación.

6.2.1. PRODUCTIVIDAD DE MAÍZ Kg/ha

Cuadro 16. Análisis de varianza para la variable productividad de maíz en Kg/ha

fuente de variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F. calculada	f. tabulada	
					5%	1%
Bloques	2	12441,97	6220,98	0,48 ns	3,98	7,21
Tratamientos	3	3438667,31	1146222,44	88,35 **	3,59	6,22
Error experimental	6	77837,75	12972,96			
Total	11	3528947,04	320813,37			
Promedio		3388,89 kg/ha				
Coeficiente de variación		16,71 %				
Significativo al 1%	**					
Significativo al 5%	*					
no significativo	ns					

Realizado el análisis de varianza para la variable productividad de maíz en kg/ha se tiene significación estadística para tratamientos, el coeficiente de variación se ubicó en el 16,71% con un promedio de 3388,89 kg/ha.

Cuadro 17. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable productividad de maíz en kg/ha

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
	kg/ha	
T3	4222,22	a
T2	3472,22	b
T1	3041,66	c
T0	2819,44	c

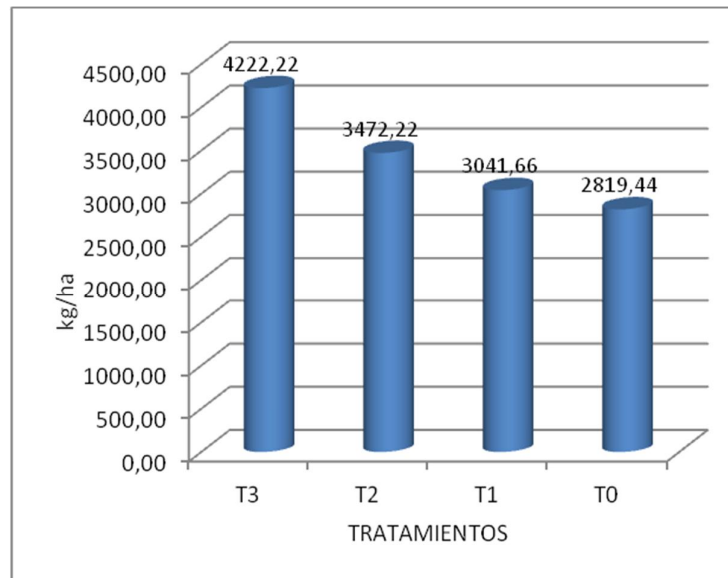


Figura 6. Promedios para tratamientos en la variable productividad de maíz en kg/ha

En el cuadro 17 se detalla los valores calculados para la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable productividad de maíz en kg/ha, el

tratamiento T3 (Abono de frutas 75cc y Azolla Anabaena 75%) con 4222,22 kg/ha. Estos resultados se deben probablemente a que el abono de frutas, contiene un elevado contenido en aminoácidos libres, lo cual significa que actúa como activador del desarrollo vegetativo, mejorando el calibre y coloración de los frutos, etc. El aporte de aminoácidos libres facilita el que la planta ahorre energía en sintetizarlos, a la vez que facilita la producción de proteínas, enzimas, hormonas, etc., al ser éstos compuestos tan importantes para todos los procesos vitales de los vegetales. Por último podemos destacar los típicos abonos orgánicos, que poseen gran cantidad de materia orgánica, por lo que favorecen la fertilidad del suelo, incrementan la actividad microbiana de este, y facilitan el transporte de nutrientes a la planta a través de las raíces. Las sustancias húmicas incrementan el contenido y distribución de los azúcares en los vegetales, por lo que elevan la calidad de los frutos y flores, incrementando la resistencia al marchitamiento. El aporte de distintos elementos nutritivos es fundamental para el desarrollo fisiológico normal de la planta.

Cuadro 18.Costos fijos por tratamientos en dólares

DETALLE	UNIDAD	CANT	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$	VIDA UTIL MESES	COSTO \$ 6 MESES
Materiales						
Terreno, arriendo	m2	3000	25,00	25,00	6	25,00
Semilla de maíz	kg	3,6	11,00	39,6	6	39,6
Pendimetalin	lt	0,5	8,00	4,00	6	4,00
Bacillus turigensis	gr	250	0,04	10,00	6	10,00
Flexómetro	u	1	8,00	8,00	24	2,00
Estacas	u	4	0,23	0,92	6	0,92
Libro de campo	u	1	1,50	1,50	6	1,5
Equipo de bioseguridad (botas, guantes, mascarilla)	u	1	20,00	20,00	6	20,00
Mano de obra						
Preparación del terreno	jornal	2	12,00	24,00	6	24,00
Siembra	jornal	2	12,00	24,00	6	24,00
Deshierba	jornal	3	12,00	36,00	6	36,00
Controles fitosanitarios	jornal	1,5	12,00	18,00	6	18,00
Cosecha,	jornal	2	12,00	24,00	6	24,00
Desgrane	qq	7	0,50	3,50	6	3,50
Transporte	qq	7	0,25	1,75	6	1,75
Toma de datos	jornal	2	12,00	24,00	6	24,00
Total				264,27		258,27
total por ha						896,67
Total por tratamiento de 240 m2				22,02		21,52

En el cuadro 18 se detallan los rubros calculados para los costos fijos para cada tratamiento, se llaman fijos porque todos los insumos, equipos y materiales son utilizados para todos los tratamientos de forma similar.

Cuadro 19. Costos Fijos y variables por tratamiento

Costos por parcelas de ensayo 240 m2

TRATAMIENTOS			COSTOS	COSTOS	COSTOS
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	FIJOS	VARIABLES	TOTALES
1	T1	25 CC,25%	21,52	0,15	21,67
2	T2	50 CC, 50%	21,52	0,2	21,72
3	T3	75CC, 75%	21,52	0,25	21,77
4	T0	Testigo	21,52	-	21,52

Los costos variables se calcularon en base a los productos que variaron en cada tratamiento como son las dosis del abono de frutas y la concentración del Azolla-Anabaella, el costo varía porque cada tratamiento tiene diferente cantidad y concentración.

Cuadro 20.Costos totales por tratamiento en dólares

Costos fijos y variables por hectárea

TRATAMIENTOS			COSTOS	COSTOS	COSTOS
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	FIJOS	VARIABLES	TOTALES
1	T1	25 CC,25%	896,67	6,25	902,92
2	T2	50 CC, 50%	896,67	8,33	905
3	T3	75CC, 75%	896,67	10,42	907,09
4	T0	Testigo	896,67	-	896,67

Los costos totales, es la suma de los costos fijos más los costos variables

Ingresos por tratamientos en dólares

TRATAMIENTOS			RENDIMIENTO	INGRESO	INGRESO	RENDIMIENTO
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	KG/HA	UNITARIO	TOTAL USD	QQ/HA
1	T1	25 CC,25%	3041,66	0,3	912,50	66,92
2	T2	50 CC, 50%	3472,22	0,3	1041,67	76,39
3	T3	75CC, 75%	4222,22	0,3	1266,67	92,89
4	T0	Testigo	2819,44	0,25	704,86	62,03

Los ingresos por tratamiento se calcularon de acuerdo a la cantidad de maíz cosechado por planta y por tratamiento, luego se multiplicó por el precio de cada kilogramo.

Cuadro 22. Utilidad por tratamiento

TRATAMIENTOS			INGRESOS	COSTOS	BENEFICIO	% UTILIDAD
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION				
1	T1	25 CC,25%	912,5	902,92	9,58	1,06
2	T2	50 CC, 50%	1041,67	905	136,67	15,1
3	T3	75CC, 75%	1266,67	907,09	359,58	39,64
4	T0	Testigo	704,86	896,67	-191,81	-21,39

El análisis económico realizado se calculó en base a los ingresos y gastos, con lo cual se realizó el beneficio y luego multiplicado por 100 se tiene el porcentaje de utilidad por tratamiento. De acuerdo al cálculo el tratamiento T3 (abono de frutas 75 cc y Azolla Anabela 75%) fue el más rentable con una utilidad del 39,64%.

EL TERCER OBJETIVO

Difundir los resultados obtenidos de la investigación a todos los interesados.

6.3.1 DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN A LOS AGRICULTORES DE LA ZONA

Luego de tener los resultados se realizó un día de campo en el Recinto El Oro, en la cual se difundió los resultados obtenidos de la investigación,

La programación del día de campo permitió valorar la producción, dificultades y fortalezas a la hora de culminar el trabajo investigativo permitiendo tener una base sobre el cual se pueden desarrollar las futuras propuestas tanto para los agricultores como para los empresarios, quienes pueden optar por este tipo de producción con el fin de mejorar la salud de los ciudadanos y el cuidado de nuestras tierras.

El evento inició con el saludo de bienvenida por el Egdo. Edgar Herrera a las 40 personas participantes, se realizó la exposición del ensayo con las siguientes temáticas:

- Título
- Objetivos
- Elaboración del abono de frutas
- Tratamientos, dosis de abonos utilizados
- Variables evaluadas
- Resultados obtenidos

Los participantes apreciaron objetivamente el ensayo, dieron su criterio, felicitaron por fomentar la producción orgánica del maíz.

Finalizado la exposición se presentó algunas sugerencias recalcando el interés de poner énfasis en la producción agrícola utilizando abonos

que ayudan a la salud, fertilidad del suelo y de manera general alcanzar la soberanía alimentaria que es el propósito fundamental de la UNL al momento de plantear este tipo de trabajo investigativo. Cabe señalar que se contó con el apoyo de técnicos del INIAP, y del GADM Joya de los Sachas.

<p>Fig. 1 Bienvenida al día de campo</p> 	<p>Fig. 2 Asistentes al día de campo</p> 
<p>Fig. 3 Indicaciones para la evaluación</p> 	<p>Fig. 4 Técnicos Participantes</p> 

7. DISCUSION

En el objetivo: Evaluar el rendimiento del maíz híbrido NB-7253, mediante la aplicación de tres dosis de abonos de frutas, los resultados obtenidos señalan que el mejor tratamiento fue T3 (Abono de frutas 75cc y Azolla Anabaena 75%), tuvo mayor tamaño de planta a los 35 días con 114,67 cm, a los 50 días con 220 cm, menor días a la floración siendo más precoz con 50,33 días, mayor tamaño de mazorca con 16 cm, mayor número de granos por mazorca con 552, 67, mayor producción con 4222,22 kg/ha y mayor rentabilidad con el 39,64% de utilidad. El T2: tuvo el 15,10% y el T1 el 1,06% de utilidad comparado con el testigo tuvo el -21,39%.

Estos resultados se debieron a que el abono de frutas es promotor del crecimiento vegetal, bioactivador, que actúa, incrementando el crecimiento vegetativo, floración, fecundación, cuajado y rendimiento de los frutos. Es un excelente bioestimulante, debido a su contenido y aporte de auxinas de origen natural, vitaminas, citoquininas, microelementos y otras sustancias, que favorecen el desarrollo y crecimiento de toda la planta, es de fácil asimilación por las plantas a través de hojas o raíces, aplicando tanto foliar como radicularmente, debido al contenido en distintos agentes de extremada asimilación por todos los órganos de la planta.

Además podemos señalar que el alto contenido de materia orgánica que poseen estos abonos, sin duda mejoran las condiciones del suelo, tales como: retención de humedad, mejoran el intercambio catiónico, regulan la temperatura del suelo y lo más importante reactivan la flora agromicrobiana, lo cual ayuda a que el híbrido de maíz pueda desarrollar su potencial genético en cuanto a productividad.

CONCLUSIONES

El mejor rendimiento del maíz híbrido NB-7253 fue el tratamiento T3 (Abono de frutas 75cc y Azolla Anabaena 75%), para obtener mayor rendimiento también tuvo mayor tamaño de planta a los 35 días con 114,67 cm, a los 50 días con 220 cm, menor días a la floración siendo más precoz con 50,33 días, mayor tamaño de mazorca con 16 cm, mayor número de granos por mazorca con 552, 67, mayor producción con 4222,22 kg/ha.

Se tuvo mayor rentabilidad con el tratamiento T3 (Abono de frutas 75cc y Azolla Anabaena 75%), con utilidad del 39,64%, frente a los otros dos tratamientos y el testigo.

Se socializó el trabajo de investigación a los agricultores del sector para lo cual se realizó la programación del día de campo, permitió valorar la producción, dificultades y fortalezas a la hora de culminar el trabajo investigativo permitiendo tener una base sobre el cual se pueden desarrollar las futuras propuestas tanto para los agricultores como para los empresarios, quienes pueden optar por este tipo de producción con el fin de mejorar la salud de los ciudadanos y el cuidado de nuestras tierras.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la aplicación foliar de abono de frutas, más el purín de Azolla Anabaena en el cultivo de maíz, en dosis de 75cc de abono de frutas y purín de Azolla diluido al 75% por bomba de 20 litros, en suelos arcillosos, ya que con este tratamiento se obtuvo mejor rendimiento con 4222,22 kg/ha

Aplicar el abono de frutas, más el purín de Azolla Anabaena porque tuvo mayor rentabilidad con el 39,64%

Con el aporte de esta investigación se recomienda a los pequeños productores poner en práctica estos resultados, ya que podrán recuperar los suelos que debido al exceso de fertilizantes químicos hoy en día se encuentran desocupados. Además con este sistema de producción se está contribuyendo a proteger y conservar nuestro medio ambiente asegurando de esta forma un mejor mañana para las generaciones venideras.


0. BIBLIOGRAFÍA

- Agricultura Ecológica www.sira-arequipa.org.pe
- Aguirre y Villarroel. Estudio Agroecológico con fines de riego de los suelos de la finca Ernesto Molestina, Tesis de Ingeniero Agropecuario, Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias, Escuela Politécnica del Ejército, Santo Domingo, Ec. 126 p.
- CALERO HIDALDO.E (2006), El cultivo de maíz en el Ecuador, AGRIPAC S.A, Guayaquil-Ecuador.
- Cañadas Luis. 1983. Mapa Biológico y Ecológico del Ecuador. Zonas de vida de Holdridge. Quito-Ecuador.
- Cirilo, A. 2004. Fecha de Siembra y Rendimiento en Maíz. IDIA XXI. Año IV N° 6, 122-127 pp. Consultado 20 ene. 2010. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/anguil/info/publicaciones/publi61/cap9.pdf>
- Crespo, S., Burbano, M. y vasco, A. 1990. INIAP H-551 Híbrido de maíz para la Zona Central del Litoral. Quito. Ecuador. INIAP. Boletín Divulgativo N° 112. p. 6.
- Díaz, G. Sabando, F., Ávila, S. y Vásconez, G. 2009. Evaluación productiva y calidad del grano de cinco Híbridos de Maíz (*Zea mays* L.) en dos localidades de la provincia de Los Ríos. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Consultado 31 de ene. 2010. Disponible en http://www.uteq.edu.ec/revista_cyt/archivos/2009/v2_01/articulo_3.pdf
- Días del Pino, A. 1954. El maíz-Cultivo-Fertilización-Cosecha. 1era ed. México 1, DF, pp.

- Fúñaro D. y Pérez-Fernández, J. Rendimiento potencial y fechas de siembra para maíz y girasol. Boletín de divulgación técnica N° 76 EEA Anguil, 37-40 pp. Consultado el 18 de ene. 2010. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/anguil/info/publicaciones/publi61/cap9.pdf>.
- INIAP, 1987. Manual agrícola de los principales cultivos del Ecuador, Maíz Litoral, Quito Ec, pp. 21
- INIAP. 2003. Guía técnica de cultivos. Estación Experimental Santa Catalina. Quito - Ecuador.
- INIAP. 2009. Guía para la producción de maíz amarillo duro en la zona central del litoral ecuatoriano. Departamento de maíz. Estación Experimental Tropical Pichilingue. Quevedo - Ecuador. p. 24.
- INPOFOS. 2006. Cono Sur Potash and Phosphate Institute. Universidad de Ciencias y Tecnología del Estado de Iowa. Como se desarrolla una Planta de Maíz. p. 5 - 17.
- Jiménez, E. 2006. Evaluación de dos híbridos y una variedad criolla de maíz (*Zea mays* L.) bajo tres distanciamientos de siembra en el cantón Quinindé, Provincia de Esmeraldas, Tesis Ingeniero Agropecuario, UTE. p. 5 - 6.
- Ledesma, M. 2000. Climatología y Meteorología Agrícola. Paraninfo. Madrid, España. 449 p.
- LOPEZ SALOME (2000) ABONOS ORGANICOS, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador/ Laboratorio de Nutrición y Calidad - EESC-INIAP.

-su cultivo y Aprovechamiento. Ediciones Mundi-
Prensa. Madrid, España.

- Medina, S. y Ramírez, R. 1996. Comportamiento del maíz bajo dos condiciones de contenido de agua volumétrica del suelo. Tesis MC, Facultad de Agronomía.
- Producción Orgánica de Sandía en Fco de Orellana. Tesis Ing. Agr. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Agrícolas. Escuela de Ingeniería Agronómica
- PRONACA, sf. Híbrido de maíz amarillo, DEKALB DK- 5005, Hoja divulgativa. 1 p.
- Segovia, J. 2006. Evaluación Agronómica de tres híbridos de maíz con cinco dosis de doble sulfato de potasio y Magnesio bajo el sistema de siembra directa en la zona de San Carlos. , Tesis Ingeniero Agropecuario, ESPE. p. 25.
- SUQUILANDA VALDIVIESO, M.B. 2011. Producción Orgánica de Cultivos Andinos; Manual técnico. FAOEC. Quito, Ec. 348 pg.
- SUQUILANDA VALDIVIESO, M.B. 2004. Abonos Orgánicos. Cartilla divulgativa. Universidad Central del Ecuador/PROMSA/ MAG. 17 pg.
- Ventajas de las semillas certificadas. <http://www.2000agro.com.mx/agroindustria/ventajas-de-semillas-certificadas/> 28/marzo/2012
- <http://mail.iniap.ecuador.gov.ec>. 16-04-2011
- <http://insumoschablor.blogspot.com>. /2009/09/
- <http://es.wikipedia.org>. 16-04-2011
- www.infoagro.com 18-04-2012

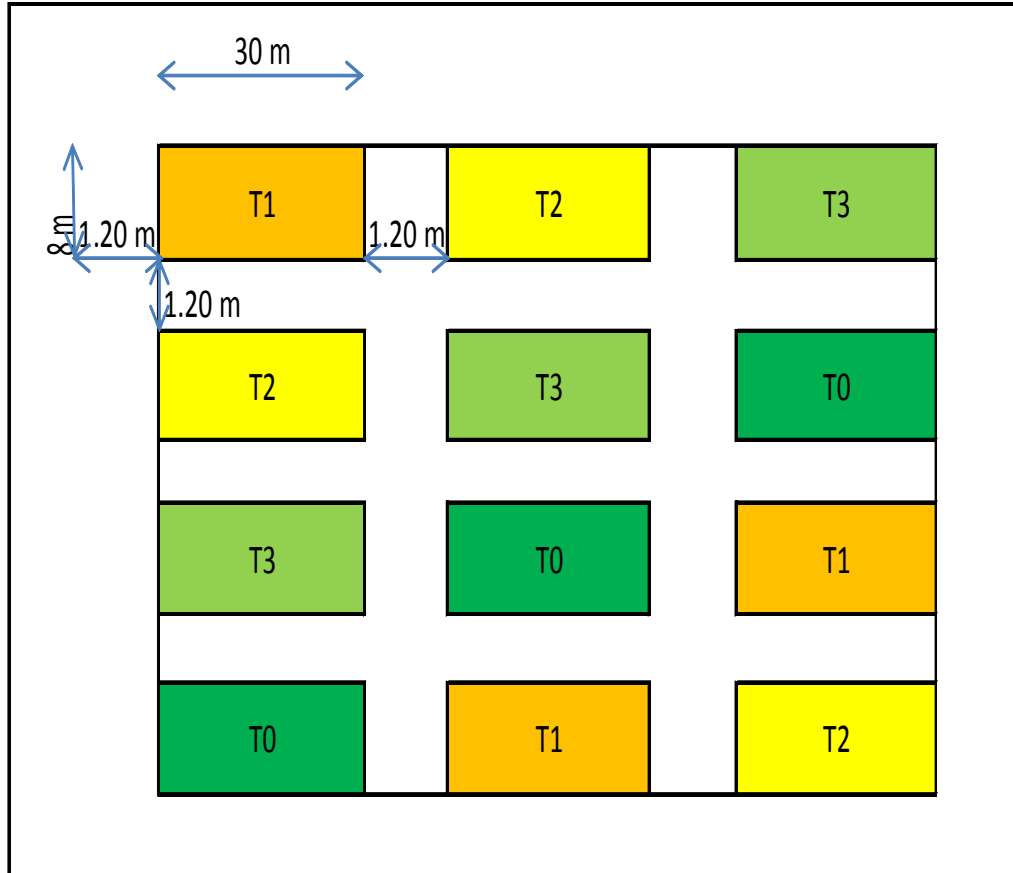


*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

11. ANEXOS

DISEÑO DE LAS PARCELAS EN EL CAMPO



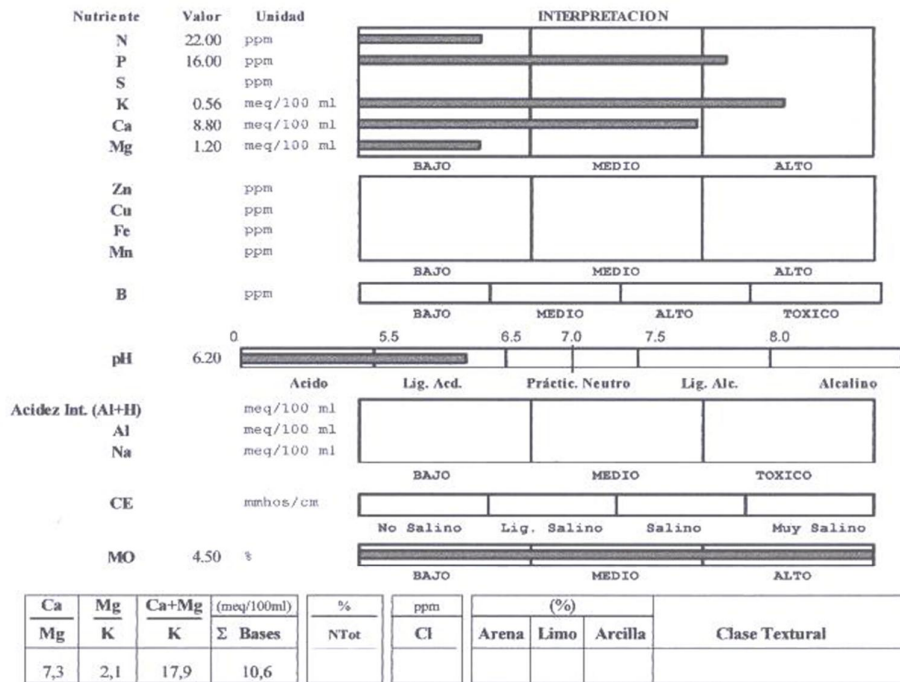
TRATAMIENTOS		
T1		25%
T2		50%
T3		75%
T0		TESTIGO

SUELO

 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
--	---	---

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> Nombre : EDGAR HERRERA Dirección : SACHA Ciudad : Teléfono : Fax :	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> Nombre : LOS BOSQUES Provincia : ORELLANA Cantón : SACHA Parroquia : EL ORO-SACHA Ubicación :
<p style="text-align: center;">DATOS DEL LOTE</p> Cultivo Actual : MAIZ Cultivo Anterior : MAIZ - PALMITO Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : MI	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> N° Reporte : 21.526 N° Muestra Lab. : 84086 Fecha de Muestreo : 22/02/2011 Fecha de Ingreso : 02/03/2011 Fecha de Salida : 23/03/2011



 RESPONSABLE LABORATORIO	 LABORATORISTA
---	---

Para la versión original, favor remitirse al Laboratorio del Departamento de Manejo de Suelos y Aguas de INIAP Sta. Catalina

LABONO DE FRUTAS



ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
LABORATORIO DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS
Km 141/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340
Telf. -Fax 690694
QUITO - ECUADOR

Nombre del propietario: EDGAR HERRERA
 Nombre del remitente: _____
 Nombre de la Granja: _____
 Localización: SACHA JOYA DE LOS SACHAS ORELLANA
 Parroquia: _____ Cantón: _____ Provincia: _____

Fecha de muestreo: _____
 Muestra: _____ Abono de frutas
 Fecha ingreso Laboratorio: _____
 Fecha de entrega: 21/03/2012

INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIAL ORGÁNICO

No. Laboratorio	Identificación	pH	R		N TOTAL	g/100g (%)				mg/kg							
			C/N	dS/m		P	K	Ca	Mg	S	Na	M.O	B	Zn	Cu	Fe	Mn
516	Abono de frutas	4.24		9.70	0.25	0.10	1.59	0.13	0.08	0.35		49.8	3.7	54.0	89.1	59.1	3.57



METODOLOGÍA USADA:

pH y Conductividad eléctrica al 10% en agua
 Materia Orgánica por oxidación en frío - Método volumétrico - Walkley y Black
 C.E. = Conductividad eléctrica dS/m = decisiemens/metro
 M.O = Materia orgánica

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

[Signature]
LABORATORISTA

ANÁLISIS DEL AZOLLA-ANABAELLA

 Laboratorio de Suelos, Aguas y Plantas	VICARIATO APOSTOLICO DE AGUARICO Fray P. de Villarquemado S/N y Av. Labaka E-mail: labsu@andinanet.net Coca, Provincia de Orellana - Ecuador Telefax:(593)06- 2881105	 ENSAYOS No OAE LE 2C 07-003
	INFORME DE ENSAYO N°: 59 033	
SPS: 12 - 2 615	Análisis de agua	

yCoca, 23 de abril de 2012

EDGAR HERRERA

Dirección: Sacha.

1.- Datos generales:

Recogidas por.....Sr. Edgar Herrera
 Fecha hora de toma de muestra.....2 012 04 19 09:30
 Fecha hora ingreso al Laboratorio2 012 04 19 10:21
 Fecha del análisis2 012 04 19 a 2 012 04 22
 Condiciones Ambientales de Análisis...T. Máx: 27,5°C T. Mín: 20,0°C
 Código de LabSu.....Identificación de la muestra.
 a 57 196.....Muestra de Agua con asolla # 2 (mezcla hace 4 días)

2.- Parámetros y métodos / Referencias:

Ítem	Parámetros	Unidad	PEE-LABSU	Métodos / Norma Referencia	Incertidumbre (K = 2)
1	Amonio (N-NH ₃)	mg/L	PEE-LABSU-41	SM 4500 NH ₃ F	-
2	Nitritos (NO ₂)	mg/L	PEE-LABSU-17	SM 4500-NO ₂ B	± 22%

3.- Resultados:

Parámetros	Unidad	a 57 196
^o Amonio (N-NH ₃)	mg/L	67,44
Nitritos (NO ₂)	mg/L	<0,10

4.- Responsables del Informe

Autorización: 
 Dr. Juan Alvaro Alvear
 DIRECTOR TÉCNICO




 Ing. Armando Meléndez
 RESPONSABLE CALIDAD

Notas: El informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo.
 Prohibida la reproducción total o parcial; por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio.
 Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE.

MC2201-03

Página 1 de 1

4.3.1.2. Características meteorológicas del cantón Joya de los Sachas

Temperatura media anual	24°C
Temperatura Máxima	35°C
Temperatura mínimo	18°C
Precipitación medio anual	250 mm
Heliofanía	800 . 2500 horas luz/anual
Humedad relativa	85%

4.3.1.4. Características del suelo

4.3.1.4.1. Características físicas

Las características físicas donde se realizó el trabajo de investigación tienen las siguientes características:

Topografía	1 . 3 %
Drenaje	regular
Textura	franco arenoso
Erosión	mínima

4.3.1.4.2. Características Químicas

El análisis de suelo se lo realizó en el laboratorio de manejo de agua y suelos de la estación experimental santa catalina del INIAP, determinando la cantidad existente de cada macro elementos como N P K, los micro elementos Mg, Ca, Materia Orgánica y pH.

E DE GERMINACIÓN

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO %
	I	II	III		
T1	98	96	97	291	97,00
T2	98	96	96	290	96,67
T3	96	99	96	291	97,00
T0	99	98	97	294	98,00

ANEXO 6. ALTURA DE PLANTA A LOS 20 DIAS

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO cm
	I	II	III		
T1	52	52	46	150	50,00
T2	54	49	50	153	51,00
T3	54	52	49	155	51,67
T0	48	52	48	148	49,33

ANEXO 7. ALTURA DE PLANTA A LOS 35 DIAS

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO cm
	I	II	III		
T1	115	112	108	335	111,67
T2	115	113	109	337	112,33
T3	120	112	112	344	114,67
T0	98	104	102	304	101,33

PLANTA A LOS 50 DIAS

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO cm
	I	II	III		
T1	220	214	214	648	216,00
T2	220	214	217	651	217,00
T3	224	218	218	660	220,00
T0	199	205	210	614	204,67

ANEXO 9. DIAS A LA FLORACION

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO días
	I	II	III		
T1	52	53	51	156	52,00
T2	52	52	51	155	51,67
T3	50	50	51	151	50,33
T0	54	55	55	164	54,67

ANEXO 10. TAMAÑO DE LA MAZORCA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO cm
	I	II	III		
T1	14,6	14	15,5	44,1	14,70
T2	15,5	14,2	15	44,7	14,90
T3	16,2	15,8	16	48	16,00
T0	10	10,5	12,3	32,8	10,93

GRANOS POR MAZORCA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO GRANOS
	I	II	III		
T1	472	466	488	1426	475,33
T2	502	511	518	1531	510,33
T3	537	577	544	1658	552,67
T0	430	458	470	1358	452,67

ANEXO 12. PRODUCCION EN KG/HA

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA	PROMEDIO kg/ha
	I	II	III		
T1	3041,66	2958,33	3125	9124,99	3041,66
T2	3583,33	3500	3333,33	10416,66	3472,22
T3	4208,33	4083,33	4375	12666,66	4222,22
T0	2791,66	2833,33	2833,33	8458,32	2819,44

FOTOGRAFIAS

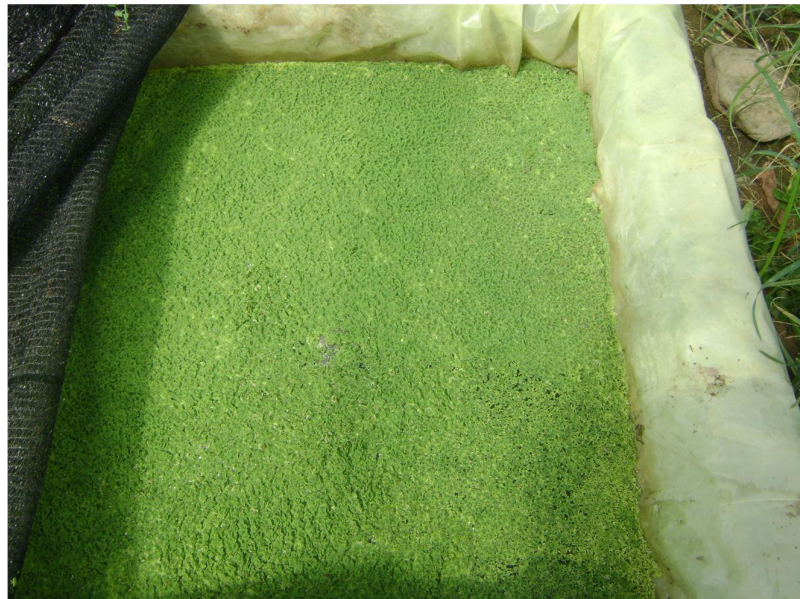
FOTOGRAFIA 1. Frutas y materiales para la elaboración del abono de frutas



FOTOGRAFIA 2. Elaboración del abono de frutas



FOTOGRAFIA 3. Elaboración del abono de frutas



FOTOGRAFIA 4. Azolla . anabaella

5. Recolección de la Azolla - anabaella



FOTOGRAFIA 6. Preparación del suelo: Desmalezado



AFIA 7. Delimitación del terreno



FOTOGRAFIA 8. Delimitación de tratamientos



GRAFIA 9. Siembra del maíz



FOTOGRAFIA 10. Maíz en los primeros días de emerger



IA 11. Aplicación de biofertilizantes



FOTOGRAFIA 12. Toma de datos

A 13. Cultivo de maíz en desarrollo



FOTOGRAFIA 14. Cultivo de maíz al inicio de la floración



FOTOGRAFIA 15. Cultivo de maíz a inicio de la formación del Chocloito



FOTOGRAFIA 17. Evaluación del maíz por el director de tesis



FOTOGRAFIA 20 Cosecha del maíz



FOTOGRAFIA 21. Maíz cosechado para evaluación