

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

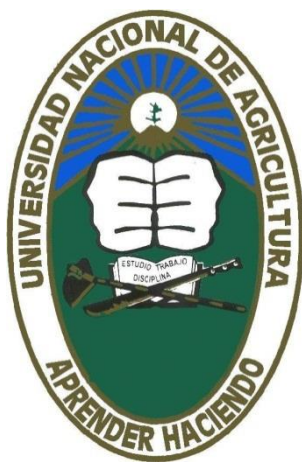
**MEJORANDO LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE MAIZ (*Zea mays*)
MEDIANTE TÉCNICAS ADECUADAS DE MANEJO DE SUELO Y USO DE
TIC CON PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA COMUNIDAD DE FLOR DEL
CAFÉ, CATACAMAS, OLANCHO**

POR:

HECTOR HUGO FLORES MEJIA

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO**



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MEJORANDO LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE MAIZ (*Zea mays*)
MEDIANTE TÉCNICAS ADECUADAS DE MANEJO DE SUELO Y USO DE
TIC CON PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA COMUNIDAD DE FLOR DEL
CAFÉ, CATACAMAS, OLANCHO**

POR:

HECTOR HUGO FLORES MEJIA

JOSE TRINIDAD REYES M.Sc.

Asesor principal

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO PARA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE 2013

DEDICATORIA

AL DIOS TODO PODEROSO, creador del cielo y la tierra, por haberme dado la fe, la esperanza, oportunidad, el conocimiento, la fuerza, la sabiduría, la fortaleza y una razón para llevar a cabo todas mis actividades y la alegría de culminar todas mis metas planteadas a lo largo de mi vida.

A MIS PADRES: Héctor Antonio Flores que a pesar de no estar en el país siempre ha estado pendiente de mis inquietudes, mis tristezas y alegrías a mi querida madre Silvia Lorena mejía que no se encuentra en el país, quien ha sido todo para mí por brindarme su apoyo incondicional, amor, responsabilidad y por la fe que ha tenido siempre en mí la cual me acompañado hasta la culminación de la Ing. en las ciencias agropecuarias.

A MIS HERMANOS: José Antonio Flores, Julio Cesar Rodríguez por el apoyo.

A LA MUJER QUE MAS AMO EN ESTA VIDA: Dorina Giscela Santos quien siempre ha estado a mi lado apoyándome en todas mis decisiones a lo largo de mi formación universitaria.

A MI LINDO Y QUERIDISIMO HIJO: Héctor Daniel flores quien ha sido el mayor regalo que me ha dado dios y a quien amo con todo mi corazón.

A MI ABUELA Y TIA: Luz Esperanza Mejía y Ramona Elisa Mejía quienes e tenido siempre a mi lado de quienes he aprendido a seguir adelante superándome.

A MIS PRIMOS: Manuel Rubí, Enma Rubí, Raquel Rubí, Adela Rubí quienes son como mis hermanos y quienes me ha apoyado toda mi vida a quienes quiero mucho.

A MI ABUELA: María de la cruz Flores QDDG a quien siempre llevare en mi mente y corazón.

A TODA MI FAMILIA Y AMIGOS: que me han encaminado y siempre an estado pendientes en el transcurso de mi formación como futuro profesional.

AGRADECIMIENTO

A mi **Dios** todo poderoso por estar a mi lado en quien he confiado para superar todos los obstáculos y los cuales he enfrentado siempre de frente, dándole gracias por iluminarme, darme la sabiduría y fortaleza y mostrarme siempre la luz y el camino para poder culminar con mucho éxito todas las metas.

A **todos mis amigos y compañeros de reingreso** Morazán, diarrea, chico, pepinillo, Chepo, reytoca, zacatón, rober, capima, mariita, lindolfo, Arnaldo, maynor, pipeta, charizar, musculito, fletes, copaneco, patacón, buo, tío teddy, maroski, semur, tijul por su incondicional apoyo y fraternidad y unión que siempre han mostrado, a quienes siempre llevare en mis recuerdos y que nunca olvidare.

A la **Universidad Nacional de Agricultura**, por ser mi Alma Mater y acogerme en su seno para formarme como un profesional de las ciencias agrícolas.

A mis **Compañeros y Amigos**, por ser un apoyo cuando los necesite, especialmente a **Ever Flores, Francisco Sánchez, Leónidas Morazán, Fernando Rodríguez, Maynor Juárez, Edson Benítez** por demostrar que son verdaderos amigos en las buenas y en las malas.

A todos los **empleados de la RDS.hn**, por su valiosa experiencia y colaboración aportada en mi trabajo de investigación.

A toda la **comunidad Flor del Café** por su ayuda y aporte tanto experimental como social en mi trabajo de investigación en especial al **Sr. Melvin Rodríguez y toda su familia** de quienes tuve una gran ayuda en todas las etapas desarrolladas en mi investigación.

Al **M. Sc. Jose Trinidad Reyes Sandoval** por brindarme sus consejos, experiencias y la invaluable colaboración prestada en la realización de mi trabajo de TESIS y la elaboración de este documento.

A mis asesores, **Ing. Gerardo Lagos y Ing. Pedro Torres** por su valioso tiempo y apoyo para hacer posible la culminación de este trabajo.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iv
LISTA DE TABLAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. OBJETIVOS.....	4
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
3.1 Generalidades del manejo adecuado del suelo	5
3.2 Manejo del suelo.....	6
3.3 Objetivo del manejo de suelo para la agricultura	7
3.4 Técnicas de manejo agronómico de suelo	7
3.4.1 Labranza del suelo.....	8
3.4.2 Laboreos del suelo.....	9
3.4.3 Laboreo convencional	9
3.4.4 Laboreo de conservación de suelo	10
3.4.5 Cero labranza	10
3.4.6 Laboreo en fajas	11
3.4.7 Labranza mínima	12
3.4.8 Rotación y asociación de cultivos.....	13
3.4.9 Abonos verdes.....	14
3.5 Tecnología de información y comunicación (TIC)	15
4.1 Descripción y localización del sitio de trabajo	18
4.2 Materiales y equipo	18
4.3 Manejo del área experimental	18
4.3.1 Preparación del terreno.....	18
4.4 Descripción de tratamientos	20
4.5 Diseño experimental y modelo estadístico.....	21

4.6	Variables de respuesta medidas	22
a)	Altura de planta.....	22
b)	Días a floración.....	22
c)	Días a madurez fisiológica.....	22
d)	Número de granos por mazorca.	22
e)	Rendimiento.....	22
f)	Número de hojas.....	23
g)	Peso de 100 gramos	23
h)	Diámetro de tallo	23
i)	Aceptación del cultivo de maíz en Flor del Café por productores de la zona	24
j)	Índice de desgrane.....	24
k)	Peso de grano con mazorca y sin mazorca	24
4.7	Técnicas de información y comunicación	25
4.8	Metodología utilizada tecnología de información y comunicación	25
V.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
5.1	Número de hojas por planta	28
5.2	Número de granos por mazorca	29
5.3	Altura de planta.....	30
5.4	Diámetro de tallo	31
5.5	Humedad de grano (%)	33
5.6	Peso de 100 granos	34
5.7	Rendimiento de maíz	35
5.8	Grado de aceptación para el manejo adecuado de suelos evaluados.....	36
VI.	CONCLUSIONES.....	37
VIII	BIBLIOGRAFÍA.....	39
ANEXOS.		42

LISTA DE TABLAS

No.	Descripción	Pág.
Tabla 1.	Resultados promedios para las variables días a floración y días a madurez fisiológica altura de planta (m) y diámetro de tallo (cm) según el manejo o sistemas de labranza	27
Tabla 2.	Resultados promedios para las variables humedad de grano(%), peso de 100 granos (gr) y rendimiento (kg/ha) según el manejo o sistemas de labranza.....	32

LISTA DE FIGURAS

No.	Descripción	Pág.
	Figura 1. Promedios de numero de hojas por planta en el cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.....	28
	Figura 2. Promedios de numero de granos por mazorca en el cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.....	29
	Figura 3. Promedios de altura de planta en el cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.....	30
	Figura 4. Promedios de diametro de tallo en el cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.....	31
	Figura 5. Promedios de humedad de grano en el cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.....	33
	Figura 6. Promedios de peso de 100 granos en el cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.....	34
	Figura 7. Promedios de rendimiento en el cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.....	35
	Figura 8. Promedios para la aceptacion del cultivo de maiz bajo los sistemas de labranza evaluados.....	36

LISTA DE ANEXOS

No.	Descripción	Pág.
Anexo 1.	Análisis de varianza para la variable Altura de Planta.	43
Anexo 2.	Análisis de varianza para la variable número de hojas por planta.....	43
Anexo 3.	Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo.....	43
Anexo 4.	Análisis de varianza para la variable número de granos por mazorca.....	44
Anexo 5.	Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos.....	44
Anexo 6.	Análisis de varianza para la variable peso de maíz con mazorca.....	44
Anexo 7.	Análisis de varianza para la variable peso de maíz sin mazorca.....	45
Anexo 8.	Análisis de varianza para la variable humedad de grano.....	45
Anexo 9.	Análisis de varianza para la variable índice de desgrane.....	45
Anexo10.	Análisis de varianza para la variable rendimiento.....	46
Anexo 11.	Encuesta para la variable aceptación de la tesis por parte de los productores de la comunidad de Flor del Café, Catacamas.....	47

Flores Mejía, H.H 2013. Mejorando la productividad del cultivo de maíz (Zea mays) mediante técnicas adecuadas de manejo de suelo y uso de tic con pequeños productores de la comunidad de Flor del Café, Catacamas. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Agricultura. 49 p

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto que tienen los sistemas de labranza en el rendimiento en el cultivo maíz (Zea mays). Se implementó un ensayo en la comunidad de Flor del Café, Catacamas Olancho, entre los meses de junio a octubre del 2013 coincidiendo con la época lluviosa de la zona. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones (16 unidades experimentales). Las unidades experimentales estaban formadas de cinco surcos de cuatro metros de longitud cada uno, distanciados a 0.80 m. y 0.25 m entre plantas, Con una densidad de 39,680 plantas por ha⁻¹. El área de cada tratamiento comprendió de 16 m². El área total del experimento fue de 441 m². Los tratamientos evaluados fueron cero labranza + tecnosilix, labranza mínima + tecnosilix, labranza convencional, uso de cobertura o mulch + tecnosilix). Las variables evaluadas fueron días a floración, altura de planta, diámetro de tallo, peso de 100 granos, numero de hojas por planta, días a madurez fisiológica, numero de granos por mazorca, rendimiento de maíz. La labranza cero y el uso de cobertura reportaron la mayor altura de planta (2.9 y 2.25 mts). Se obtuvieron diámetros de tallo con el uso de cobertura y labranza convencional de (2.81 cm y 2.71 cm) respectivamente. El mayor peso de 100 granos lo obtuvo la labranza convencional (50.89 gr). El mayor número de granos por mazorca lo obtuvo el uso de cobertura con (510 granos). La labranza cero + tecnosilix, obtuvo el mayor rendimiento 8744.41 Kg.ha⁻¹ y el menor rendimiento lo reporto el tratamiento con el manejo de cobertura + tecnosilix 8209.20 Kg.ha⁻¹ aunque estadísticamente fueron similares. Según análisis económico el tecnosilix + labranza cero resulto ser la más rentable mostrando una relación beneficio costo de 2.1, ésta es la cantidad en lempiras que se obtiene por cada lempira invertido.

Palabras claves: labranza cero, labranza mínima, labranza convencional, manejo de cobertura, maíz, tecnosilix, tic.

I. INTRODUCCIÓN

En América Latina se cultivan anualmente millones de hectáreas de maíz, pero solamente Brasil y Argentina producen suficiente grano para exportarlo de manera constante. En los países ubicados en zonas tropicales de América el grano se emplea para consumo de la población y para suministrar insumos a sectores avícolas, ganaderos y agroindustriales (Espinosa y García 2008).

Wagner (2003) manifiesta que en Honduras el maíz ocupa el mayor volumen en relación a los granos básicos. Sin embargo, en el país la producción tiene una estacionalidad muy marcada. El 79.7% de la superficie total sembrada corresponde al ciclo de primera y genera el 82.6% de la producción total obtenida. Asimismo el 20.3% corresponde al ciclo de postrera y genera un 17.4% de la producción total obtenida (citado por Meras, JL 2010).

El sector de los granos básicos, es de mayor importancia social y económica en Honduras, para garantizar la seguridad alimentaria. Los granos básicos representan el 13.3 del PIB agrícola y genera unos 300,000 empleos permanentes. En el país se estima que unas 500,000 fincas se dedican al cultivo de granos básicos; unas 220,000 familias cultivan para el auto consumo. El 18% de la tierra cultivable del país, se utilizan para la producción de granos básicos., que conforman el 35% de la dieta diaria del hondureño. En el sector rural especialmente las familias con mayores índices de pobreza, el maíz y el frijol conforman más del 60% de su dieta alimenticia (PRONADER 2012).

Uno de los grandes problemas que afrontan la gran mayoría de los agricultores de nuestro país, es la baja fertilidad de los suelos y por consiguiente, los bajos rendimientos de los cultivos. Estos bajos niveles de fertilidad en gran medida son resultado de las malas prácticas de manejo que los agricultores aplican al suelo, como la quema y el sobre pastoreo, principalmente cuando se siembra en terreno inclinados, que

es donde se produce el mayor lavado o pérdida de suelo y de nutrientes, bajando así la fertilidad y la productividad del mismo. Para mantener fértil y productivo el suelo, es necesario aplicar prácticas de manejo o de conservación, que además ayudan a mantener la humedad por más tiempo (FHIA 2004).

En el contexto de la sociedad de la información las actividades productivas, incluyendo la agricultura, se hacen cada vez más intensivas en conocimiento. La agricultura regional no puede sortear la necesidad de hacer un uso más intensivo de las nuevas herramientas de información y comunicación en sus procesos de gestión y producción. Así como en el caso de otras actividades productivas, el uso potencial de las TIC en la agricultura es bastante amplio. En los países desarrollados las TIC ya han transformado las formas de producción y de comercialización en la agricultura y las condiciones de vida de la población rural. La mayor parte de los productores agrícolas en esos países utilizan Internet para obtener información sobre el clima, la demanda, los precios, las opciones de crédito y las políticas públicas para el sector, así como para acceder y difundir conocimiento sobre tecnologías agrícolas. Uno de los principales cambios que ha inducido la incorporación de las TIC en la agricultura de esos países se refiere al mejor manejo de la información, con impactos sobre los costos de producción, los costos de transacción y la innovación (CEPAL 2012).

II. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el uso de prácticas adecuadas de manejo de suelo para el incremento de la producción del cultivo de maíz.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Implementar medidas agronómicas de conservación de suelos que contribuyan al incremento de la humedad del suelo en el cultivo de maíz.
2. Utilizar abonos orgánicos para incrementar los rendimientos del cultivo de maíz con pequeños productores.
3. Utilizar las TIC para sensibilizar productores agrícolas sobre la importancia del manejo adecuado de suelos en el cultivo de maíz.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Generalidades del manejo adecuado del suelo

La calidad del suelo es un concepto basado en la premisa de que su manejo puede deteriorar, estabilizar o mejorar las funciones del ecosistema suelo (Franzluebbers, 2002). El reciente interés en mantener la calidad del suelo ha sido estimulado por un conocimiento renovado de la importancia de la condición del suelo para la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola y la calidad del medio ambiente. La materia orgánica es un componente importante de la calidad del suelo que determina muchas características como la mineralización de nutrientes, la estabilidad de los agregados, el movimiento, la captación favorable de agua y las propiedades de retención (Doran *et al.*, 1998).

Según Siegrist *et al.* (1998) durante muchos años, la fertilidad del suelo ha sido estrechamente asociada con rendimientos de la cosecha. Por esta razón, los métodos agrícolas se han concentrado en la labranza intensiva, altos niveles de mecanización y el suministro externo como medios para incrementar la fertilidad del suelo y los rendimientos de la cosecha.

Las desventajas, como la compactación del suelo, la contaminación del suelo y el agua por pesticidas, el decrecimiento de la biodiversidad y el incremento de la erosión como consecuencias de este tipo de manejo, resultan cada vez más evidentes. Mantener y mejorar la calidad del suelo en sistemas de cultivo continuo es crítico para sostener la productividad agrícola y la calidad del medio ambiente para las futuras generaciones (Reeves 1997).

La fragmentación del suelo es el objetivo principal de la mayoría de las operaciones de labranza, para crear en el suelo un ambiente favorable para el establecimiento y el crecimiento del cultivo (Munkholm 2001).

Las prácticas agrícolas como las siembras a favor de la pendiente, araduras profundas, el monocultivo, la no consideración de la agroforestería, el uso de productos agroquímicos, la quema de pastos, dejar el suelo descubierto mucho tiempo, la no incorporación de materia orgánica, el no uso de barreras vivas, el sobrepastoreo, la falta de una conciencia forestal, el exceso de encalado, entre otros, aceleran el proceso de erosión en relación directa con la fisiografía del terreno. Pero, debemos tener presente que la erosión del suelo no sólo se produce por efecto de la pendiente y la escorrentía, sino también por el mal uso del riego, que incluso en lugares de baja pendiente puede empezar a lavar el horizonte superficial del suelo (ACTAF 1999).

Uno de los grandes problemas que afrontan la gran mayoría de los agricultores hondureños, es la baja fertilidad de los suelos y por consiguiente, los bajos rendimientos de los cultivos. Estos bajos niveles de fertilidad en gran medida son resultado de las malas prácticas de manejo que los agricultores aplican al suelo, como la quema y el sobre pastoreo, principalmente cuando se siembra en terreno inclinados, que es donde se produce el mayor lavado o pérdida de suelo y de nutrientes, bajando así la fertilidad y la productividad del mismo. Para mantener fértil y productivo el suelo, es necesario aplicar prácticas de manejo o de conservación, que además ayudan a mantener la humedad por más tiempo (FHIA 2004).

3.2 Manejo del suelo

El manejo de suelos consiste en la aplicación de una combinación de prácticas que constituya un sistema integral que pueda solucionar el principal problema que confrontan estos terrenos: la degradación del suelo (pérdida de la fertilidad, condición física y actividad biológica benéfica). Se sabe que la degradación es provocada mayormente por la erosión pero causa más daño y avanza más rápidamente que la pérdida de suelo. Vale recalcar que la erosión es un proceso muy selectivo a la vez que arrastra con preferencia las partículas más finas o sea las del humus y arcillas donde

reside la mayor parte de la fertilidad, materia orgánica y capacidad de intercambio catiónico (CIC) del suelo (SERNA 1994).

Para que el suelo brinde a las plantas las condiciones adecuadas para su normal desarrollo y también para evitar procesos erosivos que ocasionen que el suelo pierda su capa de materia orgánica, es beneficioso realizar las siguientes prácticas de manejo de suelo: laboreo en fajas, drenajes, desagües, plantación directa, barreras vivas, rotación y asociación de cultivos, abonos verdes (SERNA 1994).

3.3 Objetivo del manejo de suelo para la agricultura

El objetivo principal del manejo de suelos para la agricultura es crear condiciones edafológicas favorables para el buen crecimiento de los cultivos, la germinación de las semillas, la emergencia de las plantas jóvenes, el crecimiento de las raíces, el desarrollo de las plantas, la formación del grano y la cosecha (FAO 2000).

Los principios para desarrollar estrategias sobre el manejo de suelos, son nueve generales que se deberían considerar como lineamientos básicos para desarrollar estrategias sobre los sistemas de manejo de suelos:

A) Aumentar la cobertura de los suelos, B) aumentar la materia orgánica del suelo, C) Aumentar la infiltración y la retención de humedad, D) Reducir la escorrentía, E) Mejorar las condiciones de enraizamiento, F) Mejorar la fertilidad química y la productividad, G) Reducir los costos de producción, H) Proteger las parcelas, I) Reducir la contaminación del suelo y del ambiente (FAO 2000).

3.4 Técnicas de manejo agronómico de suelo

Existen muchas técnicas o prácticas de conservación de suelos que son sencillas, de relativo bajo costo, de fácil aplicación y de aceptación por los agricultores; entre ellas tenemos: la siembra de plantas de coberturas y abonos verdes, el uso de estiércol y aboneras orgánicas, la labranza conservacionista o labranza mínima, los sistemas

agroforestales, la siembra en curvas a nivel o siembra al contorno, las barreras vivas, las barreras o muros de piedra, las terrazas individuales (FHIA 2004).

El objetivo principal del manejo de suelos para la agricultura es crear condiciones edafológicas favorables para el buen crecimiento de los cultivos, la germinación de las semillas, la emergencia de las plantas jóvenes, el crecimiento de las raíces, el desarrollo de las plantas, la formación del grano y la cosecha (UNESCO 2004).

Tecnologías de la información y comunicación (Tic), son un factor de vital importancia en la transformación de la nueva economía global y en los rápidos cambios que están tomando lugar en la sociedad (UNESCO 2004).

En la última década, las nuevas herramientas tecnológicas de la información y la comunicación han producido un cambio profundo en la manera en que los individuos se comunican e interactúan en el ámbito de los negocios, y han provocado cambios significativos en la industria, la agricultura, la medicina, el comercio, la ingeniería y otros campos. También tienen el potencial de transformar la naturaleza de la educación en cuanto a dónde y cómo se produce el proceso de aprendizaje, así como de introducir cambios en los roles de profesores y alumnos (UNESCO 2004).

3.4.1 Labranza del suelo

La labranza produce la aireación del suelo y por consiguiente una rápida mineralización de la materia orgánica en los suelos vírgenes. En razón de la sustracción de las materias orgánicas del suelo se produce una mayor disponibilidad de nutrientes para las plantas para el próximo cultivo, pero esto solo ocurre durante un número limitado de años. Este es el origen de la idea errónea de que la labranza aumenta la fertilidad del suelo (FAO, 2000).

Una vez que el efecto fertilizante de la materia orgánica del suelo fue reemplazado por el uso de fertilizantes minerales, se debió recurrir a una labranza más intensiva para lograr una buena estructura del suelo. Esta estructura del suelo que se logra

mecánicamente no dura mucho tiempo, por lo cual cada vez se requiere más trabajo de labranza. A través de los años, la labranza reduce el contenido de materia orgánica, lo cual agrava el problema. Además, la potencia requerida por los tractores para la labranza convencional ha aumentado progresivamente (FAO 2000).

3.4.2 Laboreos del suelo

Cuando el objetivo es conservar su fertilidad, se manejan los suelos adecuadamente, la mayor parte mantienen su estabilidad y no son afectados negativamente por las operaciones habituales de laboreo. Por supuesto, las labores son una técnica esencial de manejo de los suelos: proporcionan una adecuada cama de siembra, facilitan el crecimiento de las plantas y ayudan a controlar las malas hierbas. El efecto del tráfico rodado y de los aperos de labranza sobre el suelo. Depende de su resistencia al esfuerzo cortante, y de la naturaleza, concentración y dirección en que se aplican los esfuerzos (R.P.C.MORGAN 1997).

El principal efecto de conducir un tractor a través de una parcela depende de la fuerza que se aplica sobre la superficie y de la compactación del suelo. Esto suele traducirse en un incremento de la resistencia al esfuerzo cortante, aumento de la densidad aparente y del número de partículas de tamaño superior a 30 mm de diámetro, pero estos efectos se contrarrestan regularmente por descenso de la infiltración y aumento de la escorrentía, ya que las roderas son, a menudo, zonas donde se concentra la erosión (pidgeon y soane 1978).

3.4.3 Laboreo convencional

La labranza convencional o tradicional: es el laboreo del suelo anterior a la siembra con maquinaria (arados) que corta e invierte total o parcialmente los primeros 15 cm del suelo. El suelo se afloja, airea y mezcla, lo que facilita el ingreso del agua, la mineralización de nutrientes y la reducción de plagas animales y vegetales en la superficie. Pero también se reduce rápidamente la cobertura de superficie, se acelera los procesos de degradación de la materia orgánica y aumentan los riesgos de erosión;

Generalmente, la labranza convencional implica más de una operación con corte e inversión del suelo (CIENCIA 2006).

Con el transcurso de los años, se ha comprobado que resulta adecuado, para una amplia gama de suelos un sistema convencional de laboreo que incluye alzar, laboreo secundario con una o más gradas de discos, y siembra. La labor de alzar suele hacerse con arado de vertedera aunque, sobre suelos pedregosos o suelos con excesiva vegetación para la vertedera, se usan arados de discos. La vertedera invierte el prisma de tierra y levanta y desplaza todo el suelo en el horizonte atacado, normalmente en una profundidad de 100 a 200 ms. El laboreo secundario para formar la cama de siembra y eliminar malas hierbas, se realiza con cultivadores de discos o de dientes. Con cultivadores de discos, el suelo se corta por el piso de afilados platos metálicos montados sobre un bastidor (Cogo *et al.* 1984).

3.4.4 Laboreo de conservación de suelo

El laboreo convencional origina problemas en suelos pulverulentos, en suelos con arenas finas (especialmente, cuando están secos), en suelos muy arcillosos (adherentes) y en suelos sin estructura (especialmente, los suelos ricos en sodio). En el primer caso, el laboreo convencional tiende a producir gran número de planos de fractura, pulveriza el suelo en la superficie y crea una capa compacta en el fondo de la labor que reduce la infiltración y provoca incrementos de escorrentía. Por esta causa, el suelo se erosiona fácilmente por el agua o, cuando se pulveriza, por el viento. Por ello, mientras la labranza puede mejorar la estructura de los suelos pesados puede destruirla en los carentes de cohesión (R.P.C.MORGAN 1997).

3.4.5 Cero labranza

La cero labranza (CL) constituye una forma diferente de hacer agricultura si se le compara con la labranza tradicional (LT). El hecho de no labrar el suelo y dejar los rastrojos sobre el determina una serie de consecuencias agronómicas sobre las rotaciones. La primera y tal vez más evidente es que los residuos de cosecha no son

incorporados al suelo produciéndose una acumulación y estratificación de materia orgánica sobre éste (Rouanet 1995; Valle *et al* 2004), la que se descompone lentamente.

El laboreo nulo representa el sistema en el que la labranza queda reducida a la necesaria para sembrar la semilla. La siembra se hace directamente sobre el rastrojo del cultivo anterior y las malas hierbas se controlan con herbicidas. Generalmente, entre el 50 y el 100 por ciento de la superficie permanece cubierta con residuos. Se ha comprobado con el laboreo con dientes, discos o rejas (Aina 1979; Douglas y Goss 1982).

El principal efecto de la cero labranza sobre las propiedades químicas del suelo está vinculado al aumento de la materia orgánica de éste. La importancia de la materia orgánica radica en el aporte directo de nutrientes esenciales como N, P, S y micronutrientes, además de aportar carbono, esenciales para estabilizar la estructura del suelo, y coloides orgánicos que aumentan substancialmente la capacidad de intercambio catiónico (CIC). De esta manera el suelo recupera su vocación natural de ir transformando los restos orgánicos de arriba hacia abajo; por lo que mejora enormemente sus condiciones físicas, químicas y biológicas; y reduce a niveles mínimos la erosión (MEDIOAMBIENTE 2005).

3.4.6 Laboreo en fajas

Con el laboreo en fajas, el suelo se prepara para la siembra a lo largo de fajas estrechas entre las que se mantienen bandas inalteradas. Normalmente, más de un tercio del suelo se labra con una simple operación de alzar y sembrar. Cuando se usó en cultivo del maíz en parcelas dedicadas a investigación en la University of Science and Technology, Kumasi, Ghana, la técnica redujo la pérdida de suelo producida después de 23 tormentas, que totalizaron 423 mm de lluvia, a 0,2 t/ha producida en parcelas sometidas a la secuencia alzar con rejagradear-siembra y, a una pérdida sorprendente alta de 1,4 t/ha producida con laboreo tradicional utilizado cava con azada (Baffoe *et al* 1975).

3.4.7 Labranza mínima

Laboreo mínimo y laboreo reducido, se refieren a prácticas que utilizan el chisel o discos para preparar el suelo dejando entre 15 y 25 por ciento de los residuos en la superficie (Chisci y Zanchi 1981).

La labranza mínima es una práctica de manejo de suelo que consiste en arar lo menos posible, ya que se afectan las propiedades físicas del suelo, en casos en que es necesario ya que los suelos son muy compactados, se debe recurrir al arado de cincel vibratorio o rígido, nunca arado de disco. La interacción de estas prácticas permite que el agua de lluvia se infiltre en el terreno y evita la erosión hídrica por escurrimientos superficiales. Para conservar el agua de lluvia en el terreno, se sugiere dejar los residuos de cosecha de maíz o frijol que cubran por lo menos el 30% de la superficie del suelo cada año, lo cual se logra con tres toneladas de rastrojo/ha; está cubierta o mantillo protegerá al suelo del golpeteo directo de las gotas de lluvia y la acción de los rayos del sol que secan la tierra. Esta recomendación es quizá la más importante, porque define tener o no cosechas aceptables (ORGANICSA 2007).

Para facilitar la siembra, se deben picar los residuos del rastrojo con una desvaradora o picadora ensiladora (después de la época de fuertes vientos). Se esperan las lluvias y cuando el suelo da punto, se siembra directamente con sembradora de precisión. En este caso, el control de maleza se hace con herbicidas; cuando no se dispone de sembradoras especializadas para labranza de conservación, esta tarea se hace con sembradora convencional y se siguen las acciones de rutina como la escarda convencional para controlar maleza los primeros 45 días (Morgan 1997).

INTA (2001) manifiesta que las ventajas fundamentales de los sistemas de labranza conservacionista se asocian a que deja cierta cantidad de rastrojos sobre la superficie. Asimismo la magnitud de tales beneficios es proporcional al grado de cobertura y el espesor de la cubierta de rastrojos.

3.4.8 Rotación y asociación de cultivos

Como consecuencia del desarrollo de los cultivos, el suelo se modifica profundamente en sus aspectos físico, químico y biológico, por lo que el comportamiento de un cultivo está muy influido por el que le ha precedido y, a su vez, influirá en el que le sigue.

Por esta razón, para controlar las interacciones que se producen entre las distintas plantas cultivadas, es necesario ordenar todas las especies que componen el sistema de cultivo. Esta ordenación puede realizarse en el tiempo y en las superficies que se van a cultivar (Robinson 2011).

Cuando las diferentes especies a cultivar en una parcela se ordenan cronológicamente, de manera que queda claramente establecido la que se cultiva primero y las que irán cultivándose a continuación, se dice que se ha formado la sucesión de cultivos. Si al cabo de un cierto número de años se han cultivado todas las especies que componen el sistema y se reinicia la sucesión repitiendo los cultivos, se está ante una rotación de cultivos. En consecuencia, la rotación de cultivos representa el componente temporal de la sucesión de cultivos a nivel parcelario (Marty 1990). Esta repetición puede ser cíclica o no.

La rotación no presupone el cultivo simultáneo de todas las especies que intervienen en ella. Por ejemplo, en la rotación mediterránea, cereal de invierno, leguminosa, barbecho, durante el primer año el suelo podría recibir las labores de barbecho; en el segundo año, podría cultivarse el cereal y en el tercer año, se cultivaría la leguminosa.

Es obvio que esta forma de actuar resulta poco conveniente para el agricultor, que encuentra mayor interés en barbechar solamente una parte de su explotación durante el mismo año, y dedicar el resto de la tierra al cultivo del cereal y de la leguminosa. Aparece entonces el factor simultaneidad, tanto de los cultivos como de las superficies barbechadas o retiradas de la explotación (Robinson 2011).

La rotación de cultivos admite un mejor aprovechamiento de los nutrientes del suelo y es un manejo de suelo que si se practica con leguminosas se enriquece el suelo con nitrógeno a causa de la simbiosis que se establece entre las raíces de las leguminosas y las bacterias fijadoras de nitrógeno. La asociación de cultivos permite un mejor

aprovechamiento del espacio, otorgando al suelo una excelente cobertura y compone un gran método de control biológico de plagas y enfermedades (Robinson 2011).

3.4.9 Abonos verdes

Técnica de manejo de suelo basada en el cultivo de especies vegetales para salvaguardar el suelo y mejorar sus condiciones biológicas, físicas y nutricionales. Se siembran durante un determinado tiempo, luego se cortan, se dejan 15 días como cobertura muerta y posteriormente se incorporan al suelo, es aconsejable la utilización de leguminosas, crucíferas y gramíneas, aplicación de materia orgánica (ORGANICSA 2007).

La fertilidad física, química y biológica del suelo se mejora con la aplicación de la materia orgánica la cual al descomponerse en humus libera gran cantidad de nutrientes que son aprovechados por las plantas. Los cultivos de cobertura contribuyen a la protección de la superficie del suelo y, por lo tanto, al mantenimiento y/o mejoramiento de sus características físicas, químicas y biológicas, incluyendo la adaptación de la profundidad efectiva del suelo por medio de las raíces (ORGANICSA 2007).

La cobertura vegetativa es esencial para la Agricultura de Conservación: para la protección del suelo contra el impacto de las gotas de lluvia, para mantener el suelo bajo sombra, Usar sus efectos alelopáticos sobre las malezas, conduciendo así a la reducción del uso de agroquímicos y de esta manera a disminuir los costos de producción (Smitc 200).

Solo de esta forma se logra hacer que la función de la paja de los residuos actúe como una Cubierta protectora que atenúa la presión ejercida sobre la superficie del suelo por los Tractores y los equipos de cosecha, evitando así problemas de compactación (Smitc 2000).

3.5 Tecnología de información y comunicación (TIC)

En el contexto de la sociedad de la información las actividades productivas, incluyendo la agricultura, se hacen cada vez más intensivas en conocimiento. La agricultura regional no puede sortear la necesidad de hacer un uso más intensivo de las nuevas herramientas de información y comunicación en sus procesos de gestión y producción (CEPAL 2012).

Así como en el caso de otras actividades productivas, el uso potencial de las TIC en la agricultura es bastante amplio. En los países desarrollados las TIC ya han transformado las formas de producción y de comercialización en la agricultura y las condiciones de vida de la población rural (CEPAL 2012).

La mayor parte de los productores agrícolas en esos países utilizan Internet para obtener información sobre el clima, la demanda, los precios, las opciones de crédito y las políticas públicas para el sector, así como para acceder y difundir conocimiento sobre tecnologías agrícolas. Uno de los principales cambios que ha inducido la incorporación de las TIC en la agricultura de esos países se refiere al mejor manejo de la información, con impactos sobre los costos de producción, los costos de transacción y la innovación (CEPAL 2012).

Hay que considerar, asimismo, los nuevos espacios para el aumento de la competitividad agrícola en una sociedad crecientemente basada en la información y el conocimiento. El consumo consciente exige la agregación de información relativa al origen de los productos y a su forma de producción, con énfasis en temas de inocuidad e impacto ambiental y social. Además, las TIC se muestran indispensables en el manejo logístico de los mercados agropecuarios globalizados, en los cuales el acceso a información actualizada y oportuna es fundamental. Finalmente, diversas experiencias dan cuenta de las transformaciones que las TIC son capaces de promover en el uso sostenible de los recursos naturales y en el manejo de los riesgos climáticos y sistémicos cada vez más acentuados en la actividad agropecuaria (CEPAL2012).

A pesar de los impactos positivos esperados a partir de la introducción de las TIC en la agricultura, su difusión en América Latina y el Caribe es aún limitada. La incorporación de las TIC en la agricultura regional sigue estando fuertemente condicionada por el precio de los equipos y sistemas, su alta obsolescencia y consecuente necesidad de reemplazo, y por las limitaciones de infraestructura y conectividad en las zonas rurales. Además, un área igualmente problemática se refiere a la resistencia de los productores agrícolas frente a las TIC, especialmente los de mayor edad, así como su bajo nivel educacional. Tales características suelen limitarlos para el uso de las TIC en general, y en particular para el uso de las TIC productivas y de gestión (CEPAL 2012).

La inversión en TIC siempre estará condicionada a los beneficios generados en términos de aumento de productividad y ahorro de costos, los cuales a su vez dependen del uso que los productores pueden hacer de esas tecnologías en la producción agrícola. Como la escala de uso condiciona, a la vez, el desarrollo de contenidos, herramientas y servicios específicos, es importante contar con políticas públicas que permitan superar las barreras iniciales y potenciar así la dinámica entre los agentes (CEPAL2012).

4.5.1 Uso de las tics en la agricultura

Las TIC resultan fundamentales para proporcionar a los agricultores información de utilidad, Como son los informes meteorológicos y sobre los precios de las cosechas, así Como para impartirles educación en el ámbito de las nuevas técnicas agrícolas. La radiodifusión es un medio de comunicación fundamental a este respecto, debido especialmente a que resulta relativamente barata y tiene una amplia cobertura en el mundo en desarrollo. La Radio Rural de la FAO, por ejemplo, es un servicio destinado a los países en desarrollo que dispone de un canal específico para la seguridad alimentaria, con programas que ofrecen asesoramiento acerca de la manera de incrementar la productividad (FAO 2009).

Debido al rápido crecimiento de su utilización en los países en desarrollo, el teléfono móvil se ha convertido en otro importante instrumento para la difusión de información. A través del servicio de mensajes cortos (SMS), los agricultores y los pescadores pueden recibir directamente información en sus teléfonos (FAO 2009).

Una mejor comunicación entre los productores de alimentos, los comercializadores y los consumidores significa un menor derroche y un suministro más fiable. Una manera de lograrlo es a través de la utilización de marcadores de identificación por radiofrecuencia (RFID) para el seguimiento de los inventarios, desde el campo hasta el comercio. Los sistemas de RFID también pueden contribuir a garantizar que los productos perecederos se conservan en condiciones óptimas, y pueden proporcionar detalles acerca del origen de cada producto que pueden utilizarse para evitar la propagación de enfermedades de transmisión alimentaria (FAO 2009).

4.6 Tecnosilix

Tecnosilix® es un mineral activado que contiene silicio amorfo en forma concentrada. Este elemento cada vez está tomando más importancia en la agricultura por su eficacia para mejorar la resistencia de las plantas al ataque de plagas y también a los cambios bruscos de clima (ENLASA 2009).

Tecnosilix® también es excelente para fortalecer la pared celular de las raíces. Esto mejora notablemente la vigorosidad de la raíz, lo cual le permite obtener mejor anclaje, evita el acame y a la vez le brinda a la raíz tener mayor capacidad y fortaleza para buscar nutrientes y agua en el suelo (ENLASA 2009).

Tecnosilix® también contiene magnesio, el cual es un nutriente requerido en cantidades altas por la mayoría de cultivos. El magnesio es un elemento importante para obtener una raíz vigorosa. Adicionalmente, el magnesio es componente importante de varios procesos fisiológicos en la planta que permiten un crecimiento y desarrollo robusto del tejido foliar y del fruto (ENLASA 2009).

IV. MATERIALES Y METODO

4.1 Descripción y localización del sitio de trabajo

La investigación se desarrolló en la comunidad de Flor del Café en la parte media de la micro cuenca del río Talgua, ubicada al noreste de la ciudad de Catacamas, entre las coordenadas 14° 53'11'' y 14° 58'39'', latitud norte y 85° 49'43'' y 85° 56'57'' longitud oeste, la temperatura promedio es de 25 °C, la precipitación pluvial varía entre 1000 a 1360 mm al año, con humedad relativa de 82 %, en el departamento de Olancho (IGN 1985).

4.2 Materiales y equipo

Se utilizaron los siguientes materiales: Semilla de maíz variedad guayape tuxpeño, abonos químicos NPK (12-24-12), tecnosilix a base de silicio y magnesio pero también tiene NPK (abono orgánico), herbicidas como Rimaxato (glifosato), gramoxone (paraquat), fungicida Silvacur (Tebuconazole), insecticidas sompopex, ciper (cipermetrina), counter (terbufos), Libreta de campo, cinta métrica, bomba de mochila.

4.3 Manejo del área experimental

4.3.1 Preparación del terreno

La preparación del terreno fue de acuerdo con la estrategia de manejo de suelo que se aplicaron en el trabajo de investigación lo cual en alguno solo se tuvo que medir, limpiar el área y hacer los surcos; otros se utilizaron sistemas de labranza y no labranza, labranza mínima, labranza de conservación.

Fue importante contar con una buena preparación del terreno, acompañado de un análisis de suelo que permitió identificar previamente las características físicas, químicas y biológicas del suelo y con esto diseñar el plan fertilización, luego se recomienda realizar como mínimo las siguientes labores: destronque, desenraice y limpia del terreno a sembrar dependiendo del uso actual, Trazar los surcos, y calles con las respectivas dimensiones requeridas por el cultivo. (ASOHECA 2009).

Para el control de malezas se realizó una aplicación preventiva con un herbicida (BASTA) selectivo al cultivo para un mejor desarrollo, también se hizo un control de malezas manual en caso de ser necesario utilizando azadón y machete cuma.

Para el control de plagas que puede afectar el rendimiento del cultivo se aplicó los controles respectivos, y para los daños por cogollero se hizo aplicaciones de counter (terbufos).

La siembra se realizó en forma manual; utilizando chuzo, depositando una semilla por postura a una distancia de 0.25 m. entre postura y 0.80 m. entre surcos. Obteniendo una densidad de 39,680.00 plantas de maíz por hectárea.

En la fertilización se aplicaron 18 Kg de 12-24-12 y 18 Kg de tecnosilix ha^{-1} en dos aplicaciones, 15 días después de la germinación del cultivo de maíz, la segunda previo al llenado del grano, se aplicó un total de 4.15 g/planta, también se aplicaron 13 Kg de Urea ha^{-1} en dos aplicaciones; la primera aplicación se realizará a los 40 días de germinado 50% de la Urea y el otro 50% previo a la floración, aplicando 2.07 g.

El tecnosilix es un abono orgánico a base de silicio y magnesio que ayuda a la planta a mejorar notablemente la vigorosidad de la raíz la cual le permite obtener mejor anclaje, evita el acame y a la vez le brinda a la raíz mayor capacidad y fortaleza para buscar nutrientes en el suelo.

La cosecha se realizó de forma manual, cosechando todas las plantas del área útil de cada unidad experimental, los tres surcos del centro de cada unidad experimental, la

cual miden 9.6 m², cuando el 90% de las plantas estén secas o con una humedad adecuada de cosecha.

4.4 Descripción de tratamientos

El manejo de las parcelas demostrativas se realizó utilizando los criterios manejados entre productores, los tratamientos que se estuvieron utilizando durante la investigación fue los sistemas de labranzas que se describen a continuación:

T1: labranza cero, no hubo labranza del suelo solo se limpió dejando los rastrojos sobre el suelo, lo que proporcionó materia orgánica al descomponerse luego se sembró así con el suelo cubierto con rastrojos.

T2: labranza mínima en este se labró el suelo con una piocha removiendo unos 15 cm y posteriormente picándola con un azadón, pero esta solo fue en los surcos dejando 15 y 25 % de los residuos, la cual permitió que el agua se infiltrara en el suelo y se evitó la erosión hídrica, cual no se aplicaron productos químicos como ser herbicida, abonos químicos.

T3: labranza convencional se labró el suelo en los primeros 15 cm en toda la parcela luego se hizo los surcos y se picaron con azadón, el suelo se aflojo, se aireo y se mezcló lo que facilita la infiltración del agua, control de plagas insectiles, se eliminaron todos los residuos de las cosechas anteriores y los restos de las malezas controladas, se utilizaron herbicidas como rimaxato (glifosato) para el control de malezas, abono químico como 12-24-12.

T4: uso de cobertura o mulch, se dejó el material vegetativo o restos de la cosecha anterior en el área hasta en un 70% y posteriormente se sembró sobre el mulch, el control de malezas fue mecánico utilizando machete.

4.5 Diseño experimental y modelo estadístico.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones, distribuidos de forma aleatoria, se utilizó unidades experimentales de 4.0 m de ancho x 4.0 m de largo, dejando un metro entre cada unidad experimental, donde se evaluó 4 tratamientos y 4 bloques haciendo un total de 16 unidades experimentales de 5 surcos/parcela y 4 a 5 plantas/metro lineal, con un total por unidad experimental de 80 plantas.

La parcela útil fue los 3 surcos del centro de cada unidad experimental dejando los dos surcos de los extremos sin muestrear, se utilizaron 3 surcos por parcela al momento de la toma de datos, con un total de 48 plantas muestreadas.

$$X_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad \text{para, } i=1, \dots, k$$

$$j=1, \dots, r$$

X_{ij} = Variable aleatoria observable

μ = Media población

T_i = efecto de i-ésimo tratamiento

En donde:

β_j = efecto de j-ésimo bloque

ε_{ij} = Variable aleatoria independiente T y B

R = Número de repeticiones o bloques

K = número de tratamientos

4.6 Variables de respuesta medidas

a) Altura de planta.

Esta se tomó la altura en el área útil de cada unidad experimental seleccionando quince plantas al azar, a las cuales se les tomó la distancia en metros de la base del suelo hasta la inserción de la espiga, la medición se realizó con una cinta métrica, cuando las plantas alcanzaron su desarrollo fisiológico o cuando las brácteas comiencen a secarse..

b) Días a floración.

Se obtuvo realizando un conteo desde el día de la siembra de cada unidad experimental hasta que el 50% de las plantas presentaron su primera flor completamente abierta y luego se obtuvo un promedio por cada unidad experimental.

c) Días a madurez fisiológica.

Se contaron los días que transcurran desde la siembra hasta que el 90% de las plantas pierdan la pigmentación en las vainas, inicien a secarse y a defoliarse.

d) Número de granos por mazorca.

A 15 mazorcas obtenidas al azar de todas las plantas recolectadas del área útil de cada unidad experimental, se les desgranaron y contaron las semillas por mazorca al final se obtuvo un promedio por mazorca de cada una de los tratamientos del experimento.

e) Rendimiento.

Para determinarse el rendimiento se tomaron todas las mazorcas buenas en el área útil. Primero se pesaron las mazorcas para desgranarlas, seguidamente se tomó la humedad

del grano en el campo, Donde el área útil fue de 9.6 m² por cada unidad experimental.

Para sacar el rendimiento se utilizará la siguiente formula:

$$\text{Rendimiento (kg ha}^{-1}\text{)} = \text{ID} \left(\frac{\text{peso de campo (kg)} * 10,000 \text{m}^2}{\text{Area util (m}^2\text{)}} \right) * \left(\frac{100 - \%H^{\circ}C}{100 - \%H^{\circ}A} \right)$$

Dónde:

H°G= Humedad de grano a cosecha

H°A = Humedad de almacén

ID= Índice de desgrane

En la formula, el peso de campo se refiere al peso total de mazorcas (solo el peso de elote y grano) cosechadas en el área que corresponda al divisor de esa parte de la formula y se considera el 13% de humedad para almacén (Rodríguez M. 2,008).

f) Número de hojas

Se muestrearon 15 plantas para ver la cantidad de hojas por planta tomadas totalmente al azar de cada unidad experimental, luego se obtuvo un promedio de cada uno de los tratamientos utilizados.

g) Peso de 100 gramos

Se escogieron al azar 100 granos de mazorcas desgranadas de cada una de las unidades experimentales y se pesaron en una balanza electrónica y se obtuvo el peso en gramos, posteriormente se obtuvo un promedio por cada tratamiento de la unidad experimental.

h) Diámetro de tallo

Se tomarón al azar 15 plantas por unidad experimental, el diámetro del tallo se obtuvo midiendo el grosor con un pie de rey graduado en cm y mm, luego se obtuvo un promedio de cada unidad experimental por cada tratamiento evaluado lo cual se tomaron las medidas a una altura de entre 0.5-1.0 mts.

i) Aceptación del cultivo de maíz en Flor del Café por productores de la zona

Se tomarán en cuenta las variables del cultivo como ser: distanciamiento entre surco, curvas a nivel, tipo de postura, manejo de rastros.

j) Índice de desgrane

Se determinó el índice de desgrane pesando las quince mazorcas de las variables antes evaluadas, luego estas se desgranaron para obtener el peso del grano sin olote, y se obtuvo la relación del peso del grano sin olote, sobre el peso del grano con olote.

Para calcular el índice de desgrane se utilizó la siguiente fórmula

$$I, D = \frac{\text{peso del grano sin olote}}{\text{peso del grano con olote}}$$

k) Peso de grano con mazorca y sin mazorca

Esta variable se obtuvo pesando todas las mazorcas del área útil de la unidad experimental, luego se obtuvo un peso en kg promedio por cada tratamiento del experimento el peso del grano se obtuvo desgranando todas las mazorcas, del área útil, luego pesándolas en una balanza graduada en Kg en cada unidad experimental, exceptuando las mazorcas podridas.

4.7 Técnicas de información y comunicación

Se utilizó para la sensibilización de los productores de la comunidad de Flor del Café en Catacamas con el fin de mostrarles las alternativas o estrategias en el manejo del suelo lo cual se realizó a través del uso de las técnicas de información y comunicación como ser las presentaciones power point, videos, giras demostrativas por la parcela demostrativas de los sistemas de labranzas, curvas a nivel, usos y beneficios de coberturas y búsqueda de información por los productores.

Se realizaron capacitaciones con una ayuda audiovisual lo cual el productor siempre dice ver es creer lo cual las técnicas de información y comunicación reúne esos requisitos se impartieron capacitaciones como ser: alternativas de manejo de suelo en laderas, uso y beneficios de las curvas a nivel, elaboración y calibración de nivel A, además de los beneficios del uso de abonos orgánicos y su incorporación en sus cultivos: maíz, frijoles y hortalizas, además del manejo de plagas y enfermedades en los cultivos.

4.8 Metodología utilizada tecnología de información y comunicación

Uso de la herramienta o software power point para la presentación de las capacitaciones impartidas, lo cual fue una excelente ayuda al presentarles fotografías, videos y por tanto entretenerlos y mantenerlos atentos en la temática impartida.

Uso del internet en la búsqueda de temas impartidos por parte de los productores interesados en los distintos temas ejecutados, lo cual fue uno de los intereses de mayor representación por los productores al mostrar un interés en la búsqueda de los temas impartidos y otros temas de interés para ellos, además de la búsqueda de información de plagas y enfermedades de sus cultivos y otro proyecto de interés en la comunidad el cultivo de café y cacao orgánico.

Giras de campo demostrativas en el área experimental lo cual se llevó a cabo en la comunidad de Flor del Café en el predio del señor Melvin Rodríguez dueño de la

propiedad donde se ubicó el experimento el gira o día de campo fue de mucho interés por los productores y propia ya que se llevaron a cabo y se discutieron muchas preguntas de interés por los productores como ser:

¿Para qué ayuda el zacate o coberturas en el maíz o en los cultivos?

¿Beneficios de los abonos orgánicos?

¿Por qué se sembró a una sola postura?

¿En qué ayuda el tecnosilix al cultivo de maíz?

Los resultados de esta metodología fue muy provechosa al llevar a cabo por parte de algunos productores la búsqueda en internet de algunos temas impartidos y de mucho interés además de buscar videos de la elaboración de abonos organices que pueden utilizar la comunidad de Flor del Café.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presentan las medias obtenidas para las variables de número de hojas por planta, número de granos por mazorca, altura de planta y diámetro de tallo, en las cuales no se encontró diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) (Anexo 1,2,3,4).

Las medias generales fueron para número de hojas por planta 12.3, para número de granos por mazorca 502.7, la altura de planta de 2.0 m y diámetro de tallo 2.7 m. Los coeficientes de variación son bastante aceptables ya que todos son menores del 20% lo que significa que hubo una mayor homogeneidad entre los tratamientos y se logró controlar el error experimental.

Cuadro 1. Resultados promedios para las variables número de hojas por planta y número de granos por mazorca, altura de planta (m) y diámetro de tallo (cm) según el manejo o sistemas de labranza.

Sistemas de labranza	Número de hojas/planta	Número de granos/m	Altura de planta (m)	Diámetro de tallo (cm)
Labranza cero	12.38 a	489.82 a	2.03 a	2.68 a
Labranza mínima	12.05 a	509.13 a	1.95 a	2.70 a
L. convencional	12.23 a	501.28 a	2.14 a	2.71 a
Uso de cobertura	12.63 a	510.55 a	1.89 a	2.81 a
Media General.	12.3	502.7	2.0	2.7
Bloque	ns	ns	ns	*
Tratamiento	ns	ns	ns	ns
CV	0.33	8.06	7.0	3.48
** = Altamente significativo			*=Significativo	
ns= No significativo			CV=Coeficiente de variación	

5.1 Número de hojas por planta

Los resultados y análisis de varianza (Anexo 2) demuestran que en esta variable no existe una diferencia estadística significativas ($P \leq 0.05$) entre en manejo de suelo utilizados, significa, que hay una homogenidad entre los tratamientos, donde el uso de cobertura obtuvo mayor un promedio de 12.63 hojas y la labranza mínima con el menor número de hojas con un promedio de 12.05.

Esto talvez se debe al manejo del cultivo, el uso del abono orgánico tecnosilix que fortaleció el desarrollo de la planta en cada una de sus etapas, al darles una nutrición adecuada de macro y micronutrientes que intervienen en la formación de raíces, tallos y hojas más desarrolladas y al agregarle la retención de agua en la planta tiene un adecuado desarrollo.

La planta al expresar todo su potencial genético, en todo su desarrollo tendrá mayor número de hojas si obtiene mayor energía sintetizada y esa energía distribuida dará excelente funcionamiento de la planta.

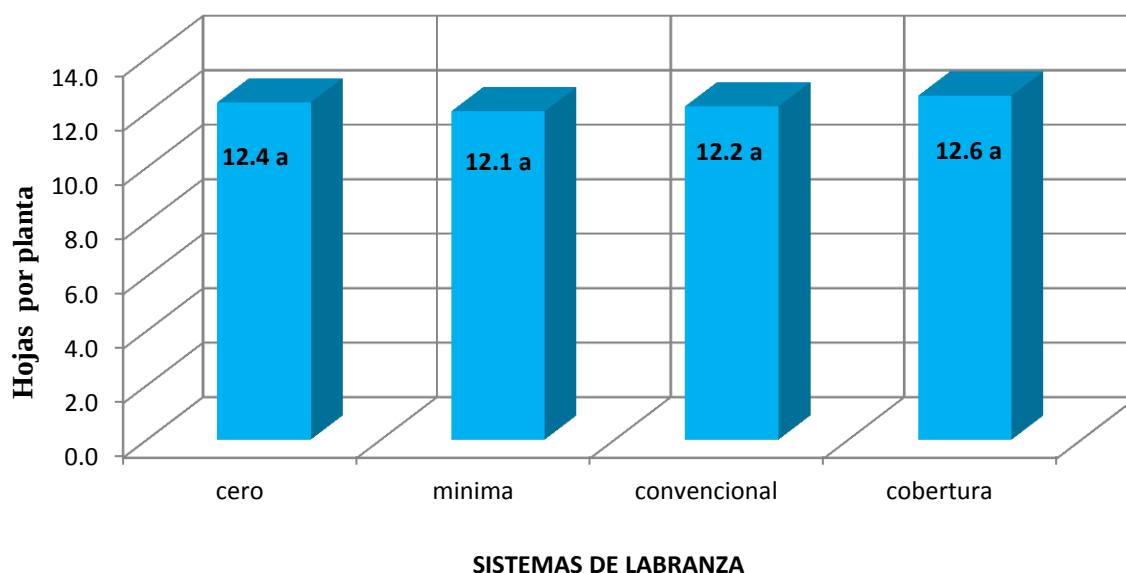


Figura 1. Promedios de hojas por planta en cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.

5.2 Número de granos por mazorca

Los resultados y análisis de varianza (Anexo 4) demuestran que no existió diferencia significativa entre bloques y sistemas de manejo de suelo utilizado ($P \leq 0.05$) donde el uso de cobertura obtuvo el mayor número de granos con un promedio de 510 y la labranza cero con un menor número de granos por mazorca con un promedio de 489

Esto se dio debido al mantenimiento de la humedad por mayor tiempo en las raíces, la planta puede aprovechar sus nutrientes y el agua de una forma eficiente en cada una de sus etapas, donde la etapa de llenado del grano tiene una demanda de agua alta dando un excelente número de granos por mazorca.

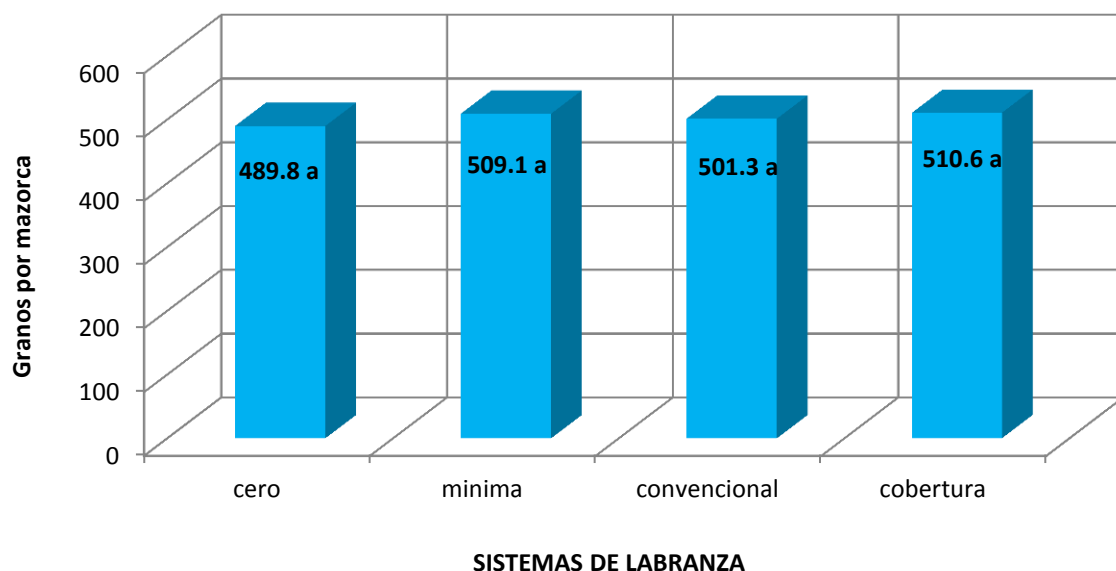


Figura 2. Promedios de peso de 100 granos en cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.

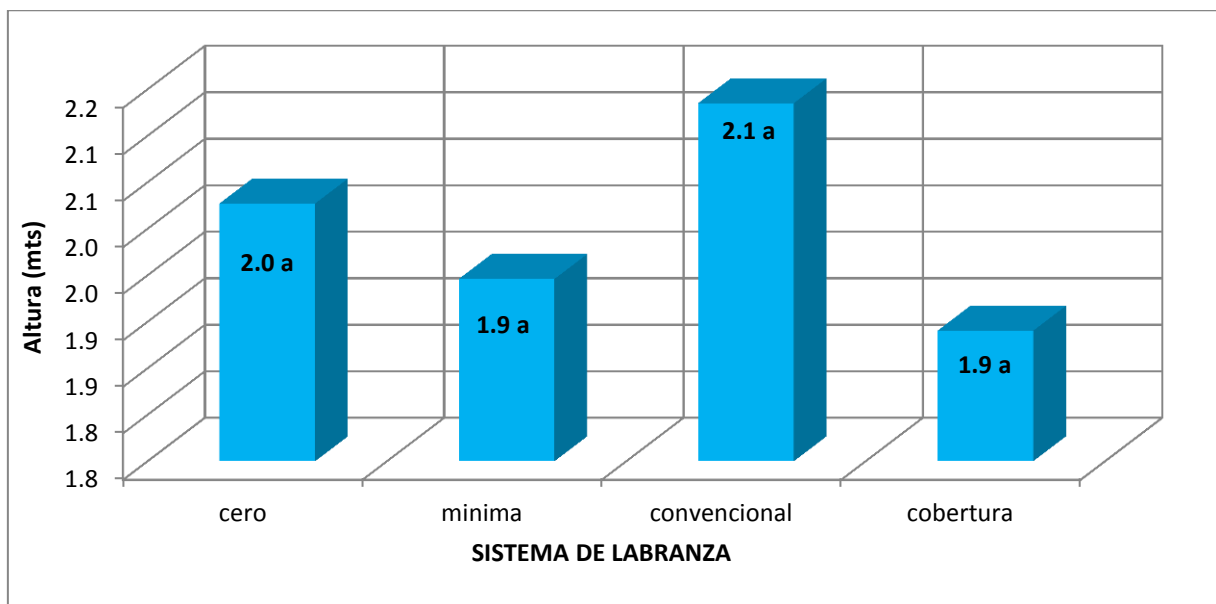
5.3 Altura de planta

Los resultados y análisis de varianza (Anexo 1) demuestran que en esta variable no existe una diferencia estadística significativas ($P \leq 0.05$) entre en manejo de suelo utilizados, donde la labranza convencional fue de mayor altura con un promedio de 2.14 m y el uso de cobertura con un la menor altura promedio de 1.89 m.

Lo cual le permite saber que no existió ninguna diferencia entre los tratamientos son muy similares entre si debido a que homogenidad entre los tratamiento, tenemos alturas casi iguales teniendo una buena nutrición de la planta lo obtendremos.

El uso de una sola variedad la cual si tenemos una nutrición adecuada obtendremos la máxima altura de la variedad expresando su potencial genético.

Figura 3. Promedios para la altura de planta en cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados



5.4 Diámetro de tallo

Los resultados y análisis de varianza (Anexo 3) demuestran que en esta variable no existe una diferencia estadística significativas ($P \leq 0.05$) entre en manejo de suelo utilizados, donde el uso de cobertura fue de mayor diámetro de tallo con un promedio de 2.81 cm y la labranza cero con un menor diámetro de tallo con un promedio de 2.68 cm.

El diámetro de tallo que se obtuvieron fueron similares por eso no existió diferencia estadísticamente en cada uno de los tratamientos al tener una raíz fortalecida aprovechando al máximo los nutrientes.

Dándole un adecuado manejo de suelos al cultivo de maíz obtendremos un diámetro de tallo adecuado, esperando un desarrollo provechoso de nuestro cultivo, por tanto tendremos un diámetro de tallo aceptable y homogéneo entre todos los tratamiento esto acompañado del uso de un abono orgánico como ser el tecnosilix.

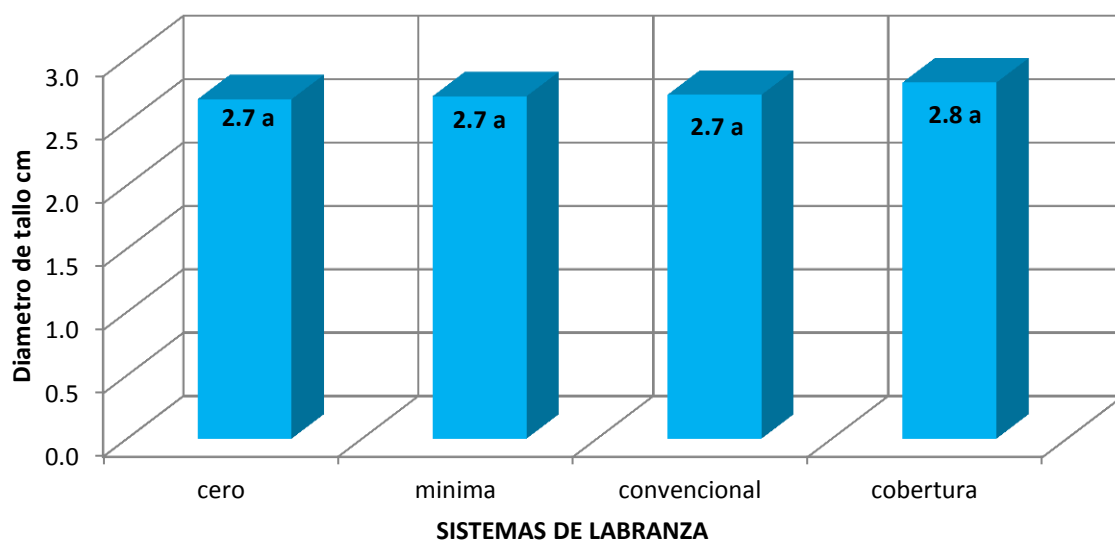


Figura 4. Promedios de diámetro de tallo en cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicado

En el Cuadro 2 se muestran los valores promedios para las variables humedad de grano, índice de desgrane, peso de 100 granos y rendimiento. Según el análisis de varianza, se encontró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) para las variable humedad de grano de maíz (Anexo 5, 8, 9,10).

Las medias generales fueron para humedad de grano 23.7, peso de 100 granos 48.5, rendimiento 8458 Kg ha⁻¹.

En este cuadro se muestra el rendimiento del maíz, lo cual esto lo lograremos con un manejo adecuado del suelo y en el manejo de la nutrición del cultivo de maíz, todas estas cualidades ayudo que la labranza cero obtuviera buenos resultados como se observa en el cuadro de resultado 2.

Cuadro 2. Resultados promedios para las variables humedad de grano (%), peso de 100 granos (gr) y rendimiento (kg/ha) según el manejo o sistemas de labranza.

Sistemas de labranza	Humedad del grano (%)	Peso de 100 granos (Gr)	Rendimiento (kg/ha)
Labranza cero	23.45	48.20 a	8744.41 a
Labranza mínima	22.97	48.32 a	8293.28 a
L. convencional	23.5	50.89 a	8584.93 a
Uso de cobertura	24.93	46.67 a	8209.29 a
Media General.	23.7	48.5	8458.0
Bloque	**	ns	ns
Tratamiento	ns	ns	ns
CV	1.52	10.2	14.1
R ²	0.89	0.4	0.24
** = Altamente significativo		*=Significativo	
ns= No significativo		CV=Coeficiente de variación	

5.5 Humedad de grano (%)

En la Figura 5 se muestran los promedios obtenidos para la variable humedad de grano (Anexo 8) que según los resultados de la prueba de medias de Tukey ($P < 0.05$) se determinó que oscilan entre 22.97 y 24.93 %. la mayor humedad la reportó el tratamiento el uso de cobertura o mulch + tecnosilix 24.93% y el valor más bajo corresponde al tratamiento labranza mínima + tecnosilix 22.97 %.

El uso del tecnosilix, aporció una parte ya que este fortalece el sistema radicular ayudando a la planta a tener un mayor anclaje y teniendo un sistema radicular de mayor tamaño, lo cual tuvo la oportunidad de absorber mayor agua y al tener menor número de malezas tiene menos competencia.

El porcentaje de agua acumulado es mayor, lo cual es una desventaja ya que el tiempo para secado de grano se extiende, lo cual es una pérdida ya sea por el tiempo o por el secado del grano en una secadora para llevarlos a los 13 grados de humedad para almacenamiento.

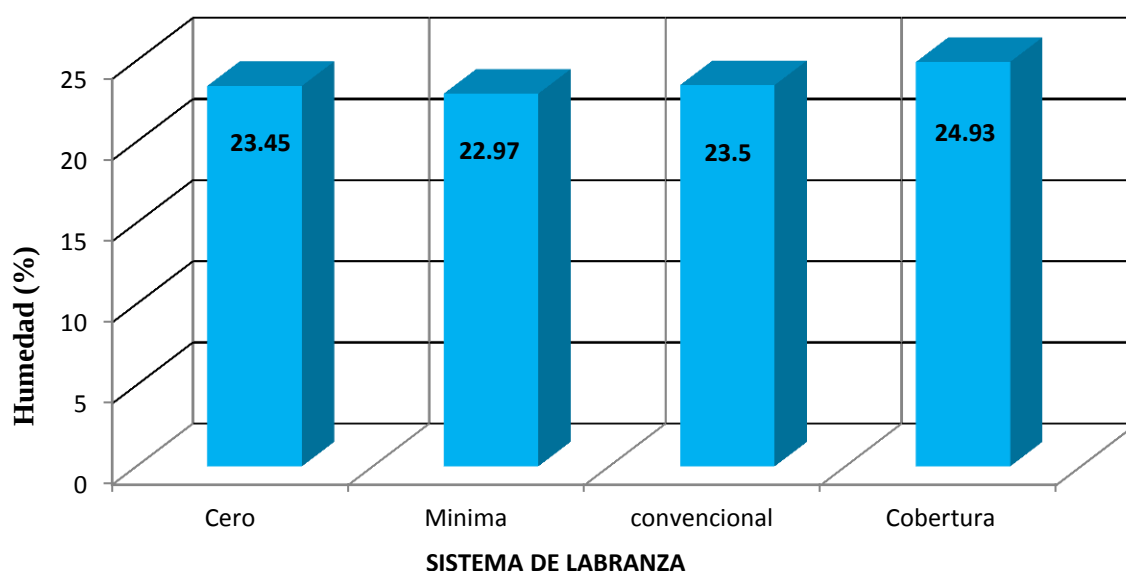


Figura 5. Promedios de humedad de grano en cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.

5.6 Peso de 100 granos

Los resultados y análisis de varianza (Anexo 5) demuestran que en esta variable no existe una diferencia estadística significativas ($P \leq 0.05$) entre manejo de suelo utilizados, la labranza convencional tuvo mayor peso de 100 granos con un promedio de 50.89 gr y el uso de cobertura con un la menor peso de 100 granos con un promedio de 46.67 gr

Debido a que en la branza convencional se busca cambiar las condiciones del suelo, para esta ocasión no se observó ningún cambio, pero se espera que para los años futuros serán muy bajos ya que en laderas se pierde la fertilidad del suelo dejándolo sin cobertura, los cultivos obtendrán menos nutrientes y la planta al no tener los nutrientes adecuados tendrá un crecimiento o desarrollo raquítico, por tanto tendremos menor tamaño del grano en las mazorcas.

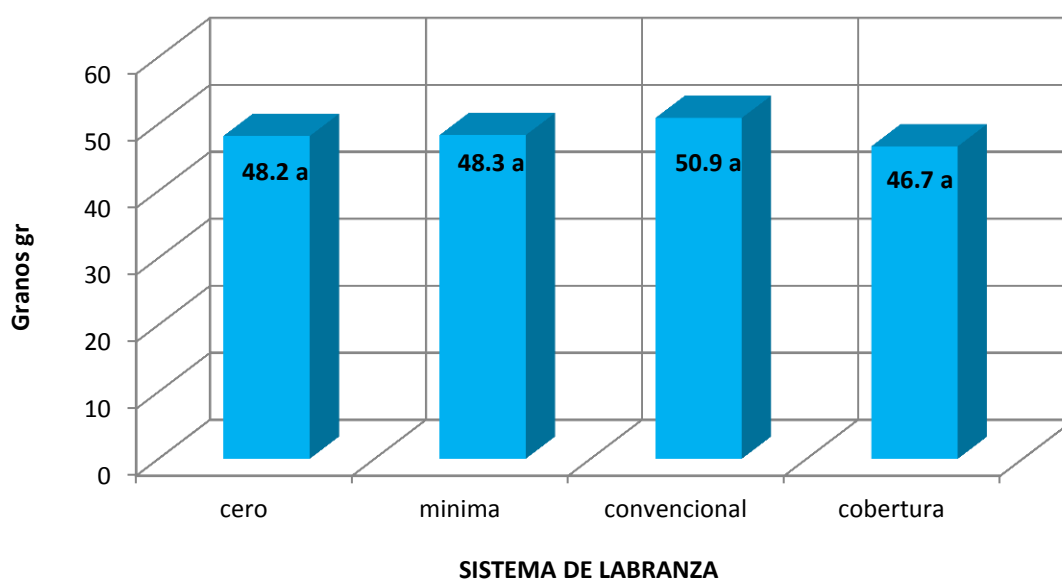


Figura 6. Promedios de peso de 100 granos en cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.

5.7 Rendimiento de maíz

Los resultados y análisis de varianza (Anexo 1) demuestran que en esta variable no existe una diferencia estadística significativas ($P \leq 0.05$) entre en manejo de suelo utilizados, la labranza cero fue la que obtuvo un promedio de $8.744.41 \text{ kg ha}^{-1}$ y con el uso de cobertura se obtuvo un menor promedio para el rendimiento de $8209.29 \text{ kg ha}^{-1}$.

Esto se debe a que con la labranza cero se controló la erosión, manteniendo la fertilidad del suelo y con el uso del tecnosilix ayudo con el fortalecimiento de la planta donde la planta aprovecho más eficientemente el agua y los nutrientes tanto del suelo como los incorporados en la fertilización lo cual se vio reflejado en el rendimiento al uniformizar la producción.

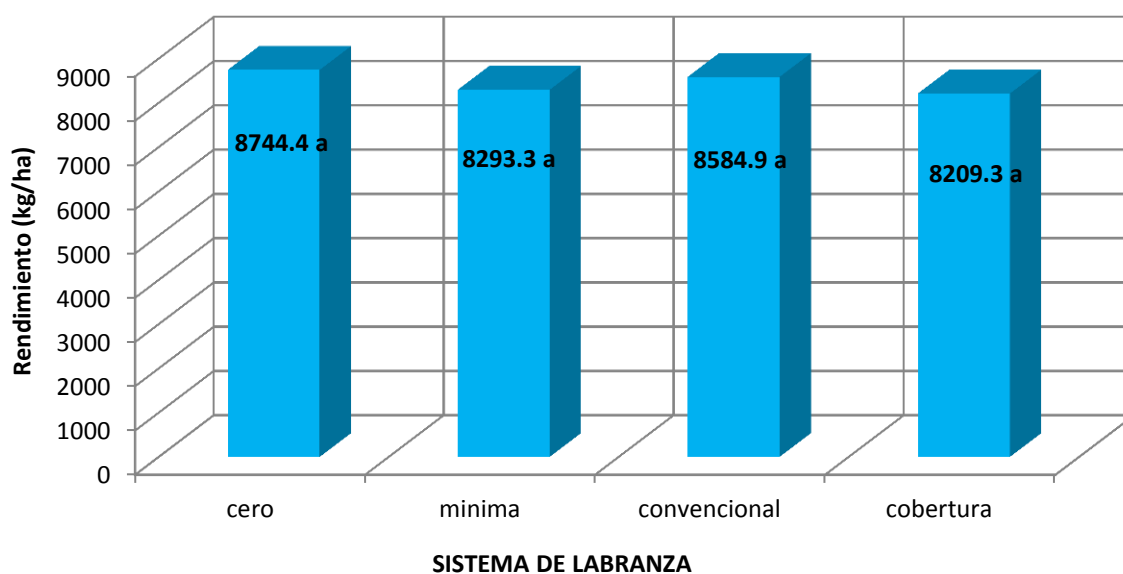


Figura 7. Promedios de rendimiento en cultivo de maíz según el manejo de suelos aplicados.

5.8 Grado de aceptación para el manejo adecuado de suelos evaluados

Resultados para el grado de aceptación del cultivo de maíz bajo distintos sistemas de labranza en la comunidad de Flor del Café, utilizando en el estudio una herramienta de investigación como es la encuesta a un total de 15 personas entrevistadas, las cuales tuvieron mucho interés en la investigación de tesis.

Lo cual tuvo una aceptación de un 71%, las variantes que se tomaron en cuenta fueron: curvas a nivel, quienes consideraron que es una estrategia de manejo del suelo y algunos no mostraron ninguna aceptación, que tipo de siembra prefieren utilizar en los distinto cultivo y al igual en el cultivo de maíz.

El control de malezas que utilizan y por qué lo utilizan, entre ellos como herbicida, machete, quema y sus beneficios. el manejo de rastrojos, tipo de semilla que ellos prefieren donde el mayor porcentaje a lo que más les intereso fue la utilización de curvas a nivel, el tipo de semilla que ellos prefieren o que quieren implementar es las variedades criollas.

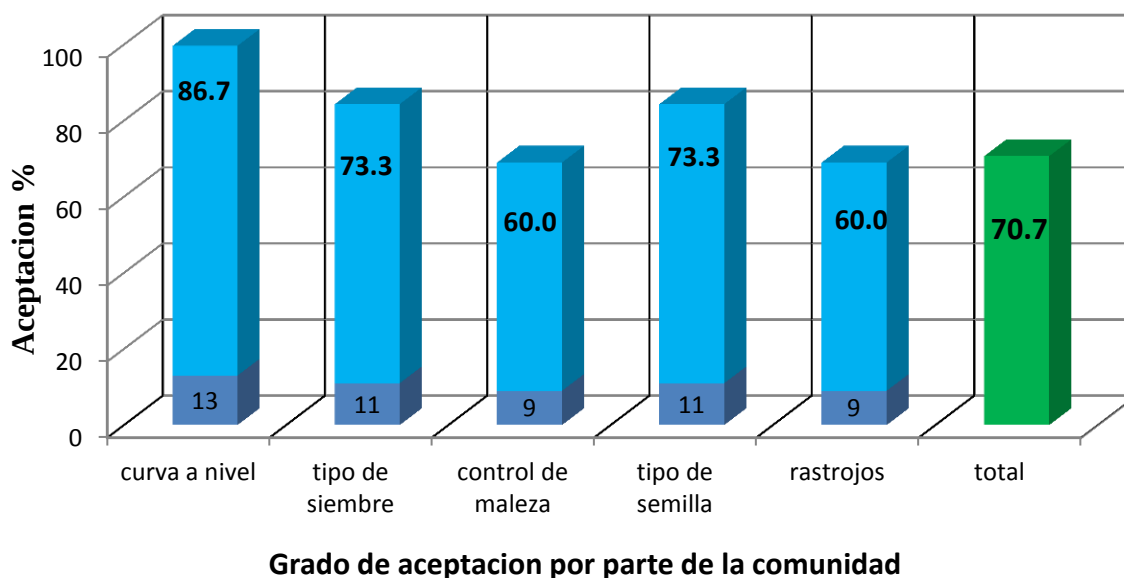


Figura 8. Promedios para la aceptación del cultivo de maíz bajo los sistemas de labranza evaluados.

VI. CONCLUSIONES

La labranza mínima y el uso de cobertura son las técnicas de manejo de suelo que tuvieron un mejor desempeño en el cultivo de maíz y en los cuales se obtuvieron el mayor número de granos por mazorca 509 y 510 respectivamente.

La labranza cero + tecnosilix, obtuvo el mayor rendimiento $8744.41 \text{ Kg ha}^{-1}$ y el menor rendimiento lo reportó el tratamiento del uso de cobertura $8209.29 \text{ Kg ha}^{-1}$, aunque todos los manejos de suelos resultaron estadísticamente similares.

La utilización de las tecnologías de información y comunicación fue una herramienta vital para entendimiento de los manejos de suelos por parte de los productores de la comunidad de flor del café ya que el nivel de conocimiento aumento considerablemente con el uso de internet y con la ayuda audiovisual en las capacitaciones presentadas como ser sistemas de labranzas, usos de abonos orgánicos, uso de curvas a nivel.

VII. RECOMENDACIONES

Utilizar como alternativa de manejo de suelos en laderas la labranza cero ya que esta retiene humedad, y ayuda a controlar la erosión hídrica por tanto nos ayuda a controlar la pérdida de nutrientes ya que el suelo permanece cubierto todo el tiempo, acompañado de curvas a nivel ya que esta presenta el mayor rendimiento y la cual presenta la mejor rentabilidad.

Utilizar tecnosilix como fuente de macro y micronutrientes para el aumento del rendimiento del maíz.

Utilizar análisis de suelo y tejido ya que el resultado nos indica cuanta cantidad de macro y micronutrientes nos aporta el suelo o si debemos aplicar qué cantidad aplicar realmente y que pueda ser aprovechada por el cultivo de esta forma no sobrestimamos la cantidad y nos ahorramos costos.

Utilizar uso de cobertura o manejo de rastrojos de las cosechas anteriores ya que estos los mantiene la humedad del suelo además los controlan malezas en nuestros cultivos y este nos ayuda a reducir considerablemente gastos económicos como ser el uso de herbicidas.

VIII BIBLIOGRAFÍA

Agricultura de conservación (en línea) consultado el 27 de abr.2013.Disponible en www.fao.org/ag/ags/AGSE/Main.htm

Aporte de la geomatica para la sostenibilidad del suelo (en línea) consultado 20 mar.2013. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942011000400001&script=sci_arttext

CEPAL .2012.Taller de discusión tecnologías de información y comunicación (tic) y agricultura en América latina y el Caribe (en línea) consultado 4 mar.2013. Disponible en http://www.eclac.org/ddpe/noticias/noticias/8/45738/prgramatallerti_agricultura.pdf

El manejo de los residuos de cultivos, de los cultivos de cobertura y de la Rotación de cultivos (en line) consultado 16 abr.2013. Disponible en http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/cd27-spanish/cc/cover_crops.pdf

Espinosa, J; García, JP. (2008). Herramientas para mejorar la eficiencia de uso de nutrientes en maíz. International Plan Nutrition Institute (IPNI). Informaciones agronómicas. 10 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)/ 2000/ Manejo del suelo en pequeñas fincas, estrategias y métodos de introducción, Tecnologías y equipos (en línea) consultado 11 mar.2013.Disponible en <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw8s.pdf>

FHIA (fundación hondureña de investigación agrícola) /2004/prácticas de conservación de suelos (en línea) consultado 13 mar.2013. Disponible en [https://www.google.com/search?q=fhia %2F guia+sobre +practic+ de+conservacion+de+suelos&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:es-ES:official](https://www.google.com/search?q=fhia%2Fguia+sobre+practic+de+conservacion+de+suelos&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:es-ES:official)

Gloria, M. y Gabriela, S.2003. Taller de abonos orgánicos (en línea) consultado 15 abr.2013.Disponible en [http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/ Memoria% 20Taller% 20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf](http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Taller%20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf)

Julián Carrazón. 2008. Manejo sostenible de tierras y mejoras en la producción de maíz y frijol en las poblaciones vulnerables de los Programas, PESA de Guatemala, Honduras, Nicaragua y El Salvador (en línea) consultado 9 abr.2013. Disponible en <http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/saf.pdf>

Lupe 1994/manual de prácticas de manejo de suelos en laderas/secretaria de recursos naturales/ Honduras C.A/300 P.

Lupe 1998/secretaria de agricultura y ganadería/introducción al manejo de suelos/Honduras C.A/44 P.

Manual de prácticas integradas de manejo y conservación del suelo (en línea) consultado 2 mar.2013. Disponible en [http://web.catie.ac.cr/siad_1/doc_pdf/guia%20conservacion %20suelos%20fhia.pdf](http://web.catie.ac.cr/siad_1/doc_pdf/guia%20conservacion%20suelos%20fhia.pdf)

Manejo del suelo (en línea) consultado 11 abr.2013.Disponible en [http://organicsa .net/productores-1](http://organicsa.net/productores-1)

Manejo sostenible de suelos (en línea) consultado 20 abr.2013. Disponible en http://www.agroeco.org/socla/archivospdf/Manejo_sostenibel_de_suelos.pdf

R.P.C Morgan /1997/erosión y conservación de suelos/ediciones mundi-prensa/Madrid/329 P.

Silva, P. y Acevedo, E/ 2005/ Adopción de la cero labranza en los principales cultivos anuales. Identificación de problemas y posibles soluciones. Informe para SAG e INDAP. 26p (en línea) consultado 9 abr.2013.Disponible en http://www.sap.uchile.cl/descargas/cero/Adopcion_de_la_cero_labranza_en_los_principales_cultivos_anuales.pdf

Tecnosilix. (en línea) consultado 28 jul.2013.Disponible en http://www.enagrosa.com/c/document_library/get_file?folderId=146589&name=DLFE-5548.pdf.

Usos del suelo, idoneidad de la tierra y sostenibilidad del suelo (en línea) consultado 20 mar.2013.Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos6/elsu/elsu.shtml>

Usos de las tic en la agricultura (en línea) consultado 3 ago.2013.Disponible en <http://www.adiveter.com/ftp/articles/A1070809.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para la variable Altura de Planta.

FV	SC	GL	CM	F	Significancia
modelo	0.14	6	0.024	0.44	ns
bloque	0.01	3	0.0026	0.65	ns
tratamiento	0.14	3	0.045	0.83	ns
error	0.50	9	0.055		
total	0.64	21			

$R^2=0.118$	CV= 7.02
-------------	----------

Anexo 2. Análisis de varianza para la variable número de hojas por Planta

FV	SC	GL	CM	F	Significancia
modelo	1.52	6	1.52	0.73	ns
bloque	0.26	3	0.78	0.75	ns
tratamiento	0.26	3	0.73	0.71	ns
error	3.14	9	3.1		
total	5.17	21			

$R^2=0.326$	CV= 4.78
-------------	----------

Anexo 3. Análisis de varianza para la variable diámetro de tallo

FV	SC	GL	CM	F	Significancia
modelo	0.13	6	0.021	2.53	ns
bloque	0.10	3	0.032	3.56	ns
tratamiento	0.04	3	0.013	1.56	ns
error	0.08	9	0.09		
total	0.35	21			

$R^2=0.627$	CV= 3.488
-------------	-----------

Anexo 4. Análisis de varianza para la variable número de granos por mazorca.

FV	SC	GL	CM	F	Significancia
modelo	2463.01	6	410.33	0.25	ns
bloque	1378.27	3	459.42	0.28	ns
tratamiento	1083.74	3	361.24	0.22	ns
error	14777.75	9	1641.97		
total	19702.77	21			

 $R^2=0.142$

CV= 8.060

Anexo 5. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos

FV	SC	GL	CM	F	Significancia
modelo	180.31	6	30.05	1.22	ns
bloque	143.54	3	47.848	1.94	ns
tratamiento	36.76	3	12.25	0.5	ns
error	222.09	9	24.67		
total	582.70	21			

 $R^2=0.448$

CV= 10.24

Anexo 6. Análisis de varianza para la variable peso del maíz con mazorca

FV	SC	GL	CM	F	Significancia
modelo	12.99	6	2.163	0.84	ns
bloque	1.09	3	0.365	0.14	ns
tratamiento	11.90	3	3.966	1.54	ns
error	36.16	9	2.57		
total	62.14	21			

 $R^2=0.359$

CV= 11.20

Anexo 7. Análisis de varianza para la variable peso del maíz sin mazorca

FV	SC	GL	CM	F	Significancia
modelo	11.49	6	1.91	0.84	ns
bloque	1.08	3	0.36	0.15	ns
tratamiento	10.40	3	3.46	1.48	ns
error	21.37	9	2.34		
total	44.34	21			

 $R^2=0.352$

CV= 13.367

Anexo 8. Análisis de varianza para la variable humedad de grano

FV	SC	GL	CM	F	Significancia
modelo	9.04	6	1.51	11.06	**
bloque	8.51	3	2.83	21.97	**
tratamiento	0.52	3	0.17	1.35	ns
error	1.16	9	1.16		
total	19.23	21			

 $R^2=0.89$

CV= 1.52

Anexo 9. Análisis de varianza para la variable índice de desgrane

FV	SC	GL	CM	F	Significancia
modelo	0.0020	6	0.00037	0.94	ns
bloque	0.0003	3	0.0001	0.31	ns
tratamiento	0.0010	3	0.0006	1.58	ns
error	0.0035	9	0.00039		
total	0.01	21			

 $R^2=0.386$

CV= 2.498

Anexo 10. Análisis de varianza para la variable rendimiento

FV	SC	GL	CM	F	Significancia
modelo	4206786.21	6	701122.7	0.5	ns
bloque	748523.50	3	249507.8	0.18	ns
tratamiento	3758212.70	3	1152737.5	0.82	ns
error	12723887.96	9	14113765.3		
total		21			

$R^2=0.248$

CV= 14.05

Anexo 11. Encuesta para la variable aceptación del manejo adecuado de suelos por parte de los productores de la comunidad de flor del café, catacamas.

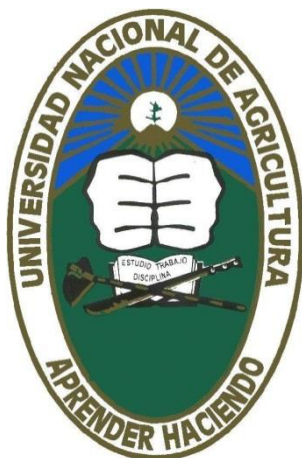
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MEJORANDO LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE MAIZ (*Zea mays*)
MEDIANTE TÉCNICAS ADECUADAS DE MANEJO DE SUELO Y USO DE
TIC CON PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA COMUNIDAD DE FLOR DEL
CAFÉ, CATACAMAS, OLANCHO**

POR:

HECTOR HUGO FLORES MEJIA

TESIS



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

NOVIEMBRE 2013

1. Qué opina sobre la siembra de maíz a una sola postura?

- A. Bueno
- B. regular
- C. malo

2. como considera la siembra de maíz con curvas a nivel?

- A. bueno
- B. regular
- C. malo

3. usted implementaría curvas a nivel en su cultivo?

- A. si
- B. no

nota: si su respuesta es no especifique por que

4. Qué tipo de siembra prefiere usted?

- A. siembra del maíz a una sola postura
- B. siembra del maíz a doble postura

5. Como le gusta el control de malezas en sus cultivos?

- A. limpieza con herbicida
- B. limpieza con machete
- C. limpieza con quema

6. Qué tipo de semilla prefiere utilizar?

- A. variedades locales
- B. transgénicos o híbridos
- C. variedades criollas

7.Cuál es el tipo de siembra que mayor resultados le ha dado?

- A. Manual (machete) + siembra
- B. herbicida + siembra
- C. quema + siembra

8. Qué opina de dejar los rastrojos sobre el terreno y posteriormente sembrar sobre él?

A. BUENO

B. MALO

SI SU RSPUESTA ES MALO ESPECIFIQUE POR QUE?

9. Para usted con su experiencia cuál cree que sea el beneficio de la siembra con la utilización de rastrojos?

A. mayor humedad en el cultivo

B. control de malezas

C. a y b son correctas

10. Usted utiliza la resiembra en sus cultivos

A. si

B. no

11. Qué opina de la incorporación de abonos orgánicos en sus cultivos?

A. bueno

B. malo

12. A su criterio que tal le pareció el experimento del estudiante 4 año de la UNA?

A. bueno

B. regular

C. malo