

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA**



**ANÁLISIS COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE MAÍZ (*Zea mays*) ENTRE
EL MÉTODO CONVENCIONAL Y EL TRADICIONAL EN LA REGIÓN
FRAILESCA DEL ESTADO DE CHIAPAS.**

POR:

Micaela Mendoza Gómez.

TESIS

Presentada Como Requisito Para Obtener El Título De:

Ingeniero Agrónomo En Desarrollo Rural

Saltillo, Coahuila, México

Junio del 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE MAÍZ (Zea mays) ENTRE EL
MÉTODO CONVENCIONAL Y EL TRADICIONAL EN LA REGIÓN FRAILESCA
DEL ESTADO DE CHIAPAS**

Por:
MICAELA MENDOZA GÓMEZ


TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito para
obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL

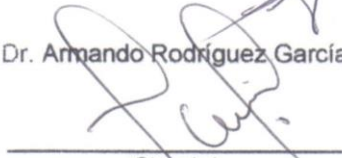
Aprobado por:

M.C. Juan Manuel Peña Garza



Presidente del jurado

Dr. Armando Rodríguez García



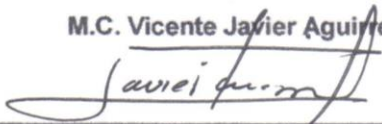
Sinodal

M.C. Gabriel Sánchez Cruz



Sinodal

M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno



Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas

Buenavista, Saltillo, Coah, México. Junio de 2014

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



DIV. CS. SOCIOECONÓMICAS
COORDINACIÓN

DEDICATORIA

A mi papa Jorge Mendoza Gayosso por su apoyo y consejos.

A mi mama Clotilde Gómez Villegas por sus consejos y por apoyarme en el cuidado de mi hija.

A mis hermanos por sus consejos y su apoyo incondicional

De manera muy especial a mis dos hijas Evelyn y Tania que fueron mi mayor motivación, ya que ellas fueron mi fortaleza para llegar a la meta en mi carrera todo lo hice por y para ustedes mis princesas.

AGRADECIMIENTOS

En agradecimiento a mis papas por la confianza, la paciencia y por todo el apoyo brindado durante mi formación profesional.

A mis hermanos Isidro, Camila, Jorge, Luis Enrique, Tito Jovani, Vania Edith por el apoyo moral brindado y quiero agradecer de manera muy especial a mis hermanos Roberta, Aurelia, Alejandro y Crescencio por su apoyo no solo moral sino económico, ya que gracias a su ayuda logre terminar la carrera.

A todos mis amigos, especialmente a Marta, Marisela, Citlalli, Verónica, Erwin, Aní Kelita, y Omed que me animaron a seguir adelante a pesar de las adversidades, les agradezco el tiempo dedicado y por todas las experiencias que vivimos juntos.

A Eliud por ese cariño incondicional que me brindo, por toda su ternura y paciencia para conmigo y por ser una de las dos personas que siempre me decía que yo podía y que les demostrara a los demás que lo lograría, gracias también por el apoyo económico que me brindaste y aunque el día de hoy por azares del destino ya no estás a mi lado para compartir mi logro sé que te alegras del mismo.

A mis profesores gracias por los conocimientos que me transmitieron a lo largo de toda la carrera desde el kínder hasta la universidad.

Haciendo a memoria vienen a mi mente Estanislao (Primaria), Miguel, Mateo y Oswaldo (Sec. Gral.), y mi mejor maestra de filosofía del CEB 6/7 la maestra Elvira que no he conocido a otro maestr@ con ese amor, paciencia y dedicación para con sus alumnos.

Al Dr. Victor Manuel, Dra. Rita, Dr. Galvan, Mc. Alberto (UAAAN)

Al Mc. Juan Manuel Peña Garza gracias por ser un buen maestro en las distintas materias que me impartió durante la licenciatura y además de aceptar ser mi asesor de tesis.

Al Dr. Armando Rodríguez muchas gracias por aceptar ser mi asesor de tesis, créame que encontrar a alguien mejor imposible, es usted un gran profesor y ser humano usted hizo que se me facilitara más la elaboración de mi tesis.

Gracias al Mc. Gabriel Sánchez Cruz por permitirme realizar este trabajo con él y por todo el apoyo brindado durante la elaboración de dicho trabajo.

Gracias a ti señor por tus bendiciones y por la fortaleza que me diste para superar las difíciles situaciones por las que atravesé a lo largo de mi carrera.

ÌNDICE DE CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCION	1
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
Hipótesis	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
Generalidades del cultivo de maíz	3
Origen	3
Condiciones climatológicas y edafológicas	4
Descripción de la planta	4
Morfología y taxonomía	4
Principales usos	7
Uso industrial	7
Uso forrajero	7
Otros usos	8
Valor nutritivo	8
Producción de maíz en México	9
Importancia de la producción de maíz en México	9
Producción e importación de maíz en México	9
Intercambio comercial	10
Principales estados productores de maíz	11
Producción de maíz en el estado de Chiapas	12
La producción agropecuaria en el estado de Chiapas.	12
Principales municipios productores de maíz en el Estado de Chiapas.	13
Problemática de la producción de maíz en el estado de Chiapas.	13
Canales de la comercialización de maíz en el estado de Chiapas.	14
Generalidades del estado de Chiapas zona Frailesca	15
Localización y extensión	15
Clima	16
Flora y fauna	16
Principales actividades económicas	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS	18

Material genético	18
Localidades de evaluación	18
Labores culturales	19
Fechas de siembra	19
Fertilización foliar	21
Variables evaluadas	22
Análisis estadístico	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	23
V. CONCLUSIONES	26
VI. LITERATURA CITADA	27

INDICE DE CUADROS

Cuadro	pagina
Cuadro 2.1. Valor nutritivo del grano de maíz.....	8
Cuadro 3.1 Híbridos de maíz evaluados.....	18
Cuadros 3.2 Fechas de siembra.....	19
Cuadros 3.3 Dosis de fertilización edáfica.....	20
Cuadros 3.4 Costos de cada paquete de fertilización edáfica.....	20
Cuadros 3.5 Fertilización A 20 días de la siembra.....	21
Cuadro 3.6 Fertilización A 35 días de la siembra.....	21
Cuadro 4.1 Cuadrados medios de tres variables de maíz.....	23
Cuadro 4.2 Localidades evaluadas.....	24

I. INTRODUCCION

El maíz a nivel nacional es uno de los cultivos más importantes desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social ya que forma parte esencial de la dieta de la mayoría de los mexicanos, además de que se produce prácticamente en todo los estados del país a través de sistemas de producción que van desde los más tradicionales, hasta los más tecnificados con rendimientos por unidad de superficie de 1.54 mil toneladas y 5.2 mil de toneladas por hectárea respectivamente. Es considerado el principal producto agrícola por su valor y nivel de producción la cual alcanzo 21.8 millones de toneladas en el año 2013 no lográndose satisfacer la demanda nacional.

En el estado de Chiapas al igual que en el resto del país es considerado el principal cultivo, produciéndose en todo el estado sobresaliendo la región Ocozocoautla de Espinosa con una producción de 91,176,79 mil toneladas. Sin embargo los sistemas de producción utilizados, el tamaño de las unidades de producción y los costos de estos pueden ser considerados los factores por los cuales no se logran obtener los rendimientos deseados.

Considerando la información mencionada, en el presente trabajo se plantean los siguientes objetivos e hipótesis:

Objetivo General

- Comparar el rendimiento de maíz obtenido entre el sistema tradicional y el convencional.

Objetivos Específicos

- Analizar el efecto que tienen los sistemas tradicionales y convencionales en el número y desarrollo de plantas.
- Analizar el efecto que tienen los sistemas tradicionales y convencionales en el desarrollo de la mazorca.

Hipótesis

- Con uno de los dos sistemas de producción se obtienen mejores rendimientos.

Palabras clave: Maíz, producción de maíz en México.

II. REVISION DE LITERATURA

Origen.

Algunos investigadores sitúan el origen del maíz en América central o en América del sur, para otros, el centro del origen del maíz es México, cuyo cultivo en nuestro país se inicio antes de la llegada de los españoles de acuerdo a las pruebas que se han encontrado en las esculturas cerámicas, códices e impresiones e impresiones de mazorcas en lava antigua.

El vocablo con el que se designa a esta gramínea es de origen haitiano y lo introdujeron los conquistadores, según registra fray Toribio de Benavente, mejor conocido como Motolinia.

Existe una gran diversificación de razas y variedades de maíz en México ya que se pueden encontrar desde las costas de ambos océanos hasta más de 3000 msnm, lo que ha permitido que haya maíces prácticamente adaptados a todas las condiciones prevalecientes en el territorio nacional

Descripción de la planta.

La planta de maíz es de aspecto robusto, tiene un solo tallo de gran longitud, sin ramificaciones que puede alcanzar hasta cuatro metros de altura, la planta tiene flores tanto masculinas, como femeninas. La inflorescencia

3

masculina es un espigón o penacho amarillo que puede almacenar de 20 a 25 millones de granos de polen. La femenina tiene menos granos de polen, mil como máximo, y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas

Morfología y taxonomía.

El maíz (*Zea mays*) pertenece al grupo de las gramíneas, el sistema radicular del maíz es fasciculado, de gran potencia y de rápido desarrollo. La mazorca está formada por una parte central llamada zuro, también es conocida por los agricultores por diferentes nombres como corazón o pirulo. El zuro representa del 15 al 30 % del peso de la espiga. El grano se dispone en hileras longitudinales, teniendo cada mazorca varios centenares.

Generalidades del Cultivo de Maíz.

El cultivo de maíz en México es una actividad vital para la sobrevivencia de gran parte de la población, ya que a partir de este grano se conforma la dieta y se asegura la disponibilidad de alimento durante todo el año y es por eso que un gran número de productores se dedican a él.

Condiciones climatológicas y edafológicas.

La gran diversidad en tipos, razas y nuevas variedades de maíz que existen en actualmente en México; permiten que haya maíces adaptados o prácticamente todas las condiciones que puedan presentarse en el país.

Derivado de esta amplia diversidad, traducida en una dinámica amplia de cultivos, podemos encontrar maíz cultivado desde las costas de ambos océanos hasta más de 3000 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas

4

medias mensuales durante su ciclo vegetativo de 28°C en las zonas más cálidas, hasta 12°C o menos de promedio mensual en las zonas más frías.

Temperaturas menores de 10°C retardan o inhiben la germinación y al disponer la semilla de humedad, se pueden presentar fitopatógenos que dañan parcial o totalmente al embrión. La temperatura óptima media en el ciclo vegetativo del maíz es de 25°C a 30°C, pero debe recordarse que puede ser menor o mayor según las distintas regiones agrícolas. Temperaturas medias máximas de 40°C, son perjudiciales en especial en el periodo de la polinización en regiones con alta humedad relativa.

Los requerimientos óptimos de humedad son diferentes, si se consideran variedades precoces o variedades tardías. Bajo condiciones de temporal y con variedades adaptadas, se pueden tener buenos rendimientos con más o menos 500 mm de precipitación pluvial distribuidos durante todo el ciclo vegetativo.

Se considera que el maíz es una planta insensible al fotoperiodo, debido a que se adapta a regiones de fotoperiodos cortos, neutros o de fotoperiodo largo.

El maíz prospera en diferentes tipos de suelo, respecto a textura y estructura. Se siembra en suelos arcillosos, arcillo-arenosos, francos, franco-arenosos, etc. Sin embargo son, son mejores lo suelos con textura más o menos franca que permiten un buen desarrollo del sistema radicular y por consecuencia, mayor eficiencia en absorción de humedad y de los nutrientes del suelo.

5

El maíz prospera mejor en suelos fértiles bien drenados profundos, de textura media; en general los mejores terrenos para el cultivo son de aluvión, los formados en la orillas de los ríos y aquellos terrenos vírgenes cubiertos por una vegetación espontanea.

Clima.

El maíz requiere una temperatura de 25 °C y 30°C, así como bastante incidencia de luz solar. Para alcanzar la germinación en la semilla la temperatura debe oscilan entre 15 °C y 20°C. Es un cultivo exigente en agua sus necesidades hídricas van variando a lo largo del cultivo, se adapta muy bien a todos los tipos de suelo, pero suelos con pH de 6 a 7 son a los q mejor se adapta.

Siembra.

Se puede realizar de forma manual depositando la semilla en el surco o puede sembrarse con maquinaria de precisión, se siembra a una profundidad de 5 cm en llano o surcos la separación de surcos es de 0.8m y la distancia entre plantas es de 50 a 80 cm.

Cosecha.

Cuando se realiza en forma manual en la denominada “pizca” que significa separar la planta de las mazorcas para llevarlas a un secado final para almacenar o para desgranar y conservar el grano. Otra forma de recolección

6

es de manera mecanizada donde se obtiene una cosecha limpia, sin pérdidas de grano y más sencilla.

Principales Usos.

El maíz de grano blanco se utiliza principalmente para la elaboración de tortillas y tamales, pero también se puede obtener aceite, o en la fabricación de barnices, pinturas, cauchos artificiales y jabones. El maíz de grano amarillo también se puede utilizar para el consumo humano, sin embargo, se tiene como destino el consumo pecuario en la alimentación de ganado y en la producción de almidones.

Uso industrial.

El maíz a nivel industrial se procesa de dos maneras: por medio de la molienda seca y la molienda húmeda. A través de la molienda seca se obtiene harina de maíz con diferentes tamaños de partículas y el germen del grano del cual se obtiene el aceite. En la molienda húmeda se obtiene almidón, aceite y subproductos para alimentos animal como el gluten, harinas de gluten y tortas de germen. Por medio de la hidrólisis del almidón se obtiene una gran cantidad de productos como la glucosa, dextrosa.

Uso forrajero.

El maíz es utilizado para la alimentación animal proporcionado directamente en mezclas y con alimentos balanceados, directamente para aves y cerdos.

7

Otros usos.

En la medicina se conoce la utilidad de la infusión de cabellitos de elote, empleados como diurético para los problemas del riñón. En combinación de otras plantas se usa para contrarrestar males hepáticos y virales y aumentar la secreción de leche en las lactantes.

Valor Nutritivo.

Todos los tipos de maíz que se producen en México tienen una composición bioquímica similar por lo que su valor alimenticio no presenta variaciones en cuanto a clase o variedad. Según datos del instituto nacional de la nutrición una ración de 100gr. de maíz blanco suministra 350 calorías; 8.3gr. De proteínas; 69.6 grs. De carbohidratos. 159mg. De calcio; 2.3mg. De hierro y en pequeñas proporciones vitaminas B1 y B2. (Cuadro 2.1.)

Cuadro 2.1. Valor nutritivo del grano de maíz.

Hechos Nutricionales	
por 1 pequeña (aprox 10 cm de diámetro)	
Energía	96 kj 23 kcal
Proteína	0,61 g
Carbohidrato	4,78 g
Fibra	0,7 g
Azúcar	0,09 g
Grasa	0,3 g
Grasa Saturada	0,048 g
Grasa Poliinsaturada	0,152 g

Grasa Monoinsaturada	0,074 g
Colesterol	0 mg
Sodio	5 mg
Potasio	20 mg

Importancia de la producción de maíz en México.

México es un importante productor de maíz, tanto desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social. Analizando al maíz junto con los demás cultivos que se producen en México (trigo, sorgo, cebada, arroz, y avena principalmente) en cuanto a la evaluación del volumen de la producción de maíz, la tasa media anual de crecimiento (TMAC) de 1996 a 2006 fue de 2.0%, no obstante los decrementos registrados en 2002 y 2005 en la producción obtenida de -4.1 y -10.8%, respectivamente.

Por otra parte, se observa que la participación del volumen obtenido de maíz en la producción total de cereales es creciente, ya que en 1996, la participación de maíz fue de 61.5 % en 2002 su contribución alcanzo 67% tanto que en 2006 llego al máximo nivel alcanzado en el periodo que se analiza: 68.6% de la producción total de cereales.

Producción e importación de maíz en México.

En México se producen alrededor de 18.2 millones de toneladas de maíz en una superficie de millones de hectáreas y es el que representa un mayor número de productores, 3.2 millones, en su mayoría ejidales (solo

existen 4 millones de productores agrícolas en el país). Alrededor del 90% de la producción es de maíz blanco y se destina al consumo humano.

Existen dos tipos de productores de maíz:

El primer grupo donde se encuentra la mayoría (92% de los productores), posee predios entre cero y cinco hectáreas y aportan el 56.4 %

9

de la producción total. En general más de la mitad de su producción se destina al autoconsumo 52%. Sus rendimientos fluctúan entre 1.3 y 1.8 toneladas por hectárea.

El segundo grupo solo está el 7.9 % de los productores, con predios arriba de 5 hectáreas por productor y aportan el 43.6 % de la producción. Sus rendimientos van de 1.8 a 3.2 toneladas por hectárea. Únicamente destinan el 13.55% de su producción al autoconsumo.

A partir de la entrada de TLC las importaciones de maíz provenientes de estados unidos han ido en aumento llegando actualmente a una tercera parte de la producción nacional (6 millones de toneladas). Casi en su totalidad es maíz amarillo y destinado supuestamente al consumo. En Estados Unidos la tercera parte de su producción es de maíz modificado Genéticamente (transgénico).

Intercambio comercial.

Años atrás, la comercialización del maíz estaba regulada por el gobierno federal a través de la paraestatal CONASUPO la cual desapareció en 1999,

dejando un vacío de planeación, seguimiento y control en la comercialización del maíz, lo que provocó que fueran las leyes del mercado las que aparentemente controlaran dicha comercialización, cuando en realidad, han sido las fuerzas de capital ejercidas por las transnacionales las que lo ejercen.

Son dos los factores que han sustituido que las tortillas vuelvan a consumir grano y retomar el proceso tradicional de nixtamalización: la desaparición del

10

subsidio en la harina y la mejor calidad de la tortilla hecha a base de grano.

Principales Estados Productores de Maíz.

Durante el 2010, el estado de Sinaloa ocupó el primer lugar en la producción nacional del país al producir 5.22 millones de toneladas lo que representa el 22% de la producción nacional, en una superficie de 232,791.14 has. A su vez el rendimiento promedio por hectárea de este estado fue de 9.6 ton/ha, siendo el más alto a nivel nacional.

El estado de Jalisco fue el segundo mayor productor de maíz, con un total de 3.39 millones de toneladas y un rendimiento promedio de 6 ton/ha, seguido por el estado de México con una producción de 1.54 millones de toneladas con un rendimiento promedio de 2.85 ton/ha, lo que representa el 7% de la producción a nivel nacional.

En la producción de ciclo primavera/verano la participación a nivel estatal es amplia, ya que esta tiene lugar en todas las entidades del país incluyendo al distrito federal. Sin embargo, los estados que participan con mayor porcentaje de la producción en orden de importancia son: Jalisco,

Estado de México, Michoacán y Guerrero. Entidades que en conjunto aportan 46% de la producción obtenida en el ciclo primavera/verano.

Por lo que respecta al ciclo otoño/invierno, se observa una mayor concentración en este rubro, puesto que cinco entidades participan con el 78% de la superficie sembrada total, la cual es igual a un millón de hectáreas promedio anual. En este total Sinaloa ocupa el primer lugar al contribuir con el

11

40% seguido de Veracruz con 16%, que en conjunto participan con 56% de la superficie total sembrada de este ciclo.

La producción agropecuaria en el estado de Chiapas.

Chiapas es uno de los estados que se caracteriza por ser eminentemente agropecuario. El 60% de la superficie estatal se ocupa en alguna actividad productiva, estas actividades representan el 38.5% del producto interno bruto (PIB) estatal y emplean a 56.32% de la población económicamente activa (PEA).

La agricultura es el principal sustento de la población de Chiapas, ocupa una superficie de aproximadamente 1.5 millones de hectáreas, siendo la actividad que emplea casi toda la PEA del sector agropecuario. Chiapas es altamente productivo en una gran variedad de productos.

Producción de Maíz en el Estado de Chiapas.

Chiapas es uno de los productores de maíz de calidad a nivel nacional, la producción agrícola en Chiapas es de suma importancia económica y de auto sostenimiento de las familias productoras, es un estado rico en la producción de alimentos. En Chiapas el maíz es el principal sustento junto con el café de la economía del estado, el maíz es el principal cultivo de Chiapas por varias razones: ya que actualmente se cosechan en promedio 1 millón 700 mil

12

toneladas de este grano, en 700 mil hectáreas de siembra; lo que ubica a la entidad en quinto lugar a nivel nacional, es el que presenta un mayor número de productores, 400 mil, en su mayoría ejidales; el 80% cosecha solamente para autoconsumo con unas 565 mil hectáreas.

Principales municipios productores de maíz en el estado de Chiapas.

Los principales municipios productores de maíz son: Ocozocoautla de Espinosa, Villa Flores, Venustiano Carranza, la Concordia, Villa Corso.

De acuerdo a los datos obtenidos por el SIAP el principal productor de grano en el 2010 lo tuvo Ocozocoautla de Espinosa con una producción total de 91, 176,79 mil toneladas, dato relevante es que lo que se siembra se cosecha debido a las adaptaciones del clima de este cultivo en el municipio.

En conjunto, los cinco principales municipios suman en cuanto a la superficie un total de 89, 596,00 mil has y 89,449 mil has es superficie cosechada, es decir, de lo que se siembra tan solo el 0.16% se pierde en cosecha, sumando 320,264.37 mil toneladas en total de producción.

Fuente: elaboración propia con base en datos de la SIAP-SAGARPA 2010

Problemática de la producción de maíz en el estado de Chiapas.

El cultivo enfrenta muchos problemas entre los cuales pueden destacar los siguientes:

1. Los altos costos de producción que se generan desde la preparación del terreno hasta obtener la cosecha.
2. Ataque de plagas durante todo su desarrollo, tanto desde su raíz hasta el producto, entre las principales plagas que pueden atacar el cultivo en el estado es el gusano cogollero y el gusano barrenador.
3. La mala organización que hay entre los productores, debido a que no se cuenta con asesoría técnica que ayude a tener un mejor manejo de la situación.
4. En la mayoría de los casos no se cuenta con el apoyo suficiente para solventar los gastos que genera la producción, esto debido a que son muy escasos los apoyos gubernamentales que llegan a los municipios.
5. El precio que se paga al productor es muy bajo, ya que muchas veces no se encuentran los medios suficientes para poder comercializar el producto más allá del lugar donde se produjo.
6. Los cambios climáticos que muchas veces afectan en gran cantidad de la producción.

13

Canales de la comercialización de maíz en el estado de Chiapas.

A continuación se definen los principales canales de comercialización:

1. El primer canal que es el tradicional o canal de comercialización directo.

El productor entrega su grano al consumidor, incluso este puede ser productor-consumidor, es decir, produce para su autoconsumo.

14

2. En el segundo canal de comercialización el productor es el encargado de pasar el grano al detallista quien se encarga de distribuirlo al consumidor.

3. El tercer canal de comercialización el productor es el encargado de distribuir al mayorista quien tiene la mayor participación, los productores con un nivel mayor de organización (asociaciones, cooperativas) que cuentan con infraestructura y bodegas para almacenar el grano, tienen la posibilidad de comercializar directamente, ya sea con grandes firmas de alimentos balanceados o productores pecuarios tienden muchas veces a adoptarse como acopiadores, a ser quienes procesan el maíz en harina, tortillas, aceite etc.

Fuente: datos obtenidos en la SIAP-SAGARPA

Generalidades de la Zona Frailesca del Estado de Chiapas

Localización y extensión.

Se localiza en los límites de Depresión central y de la sierra Madre, predominando el relieve montañoso. Sus coordenadas geográficas son 16°14"N y 93°16"W. Limita al norte con Suchiapa, Juquipilas y Ocozocoautla, al este con Chiapa de Corzo, al sur con Villa Corzo, y Tonalá, al oeste con Juquipilas y Arriaga.

Su extensión territorial es de 1,232.10km², lo que representa el 14.82% de la superficie de la región Frailesca y el 1.63% de la superficie estatal, su altitud es de 540msnm.

15

Clima.

Su clima varía según la altitud: cálido subhúmedo con lluvias en el verano y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano. Los ríos principales del municipio son tres picos, Querétaro, el tablón, el Sauz, Santo Domingo, San Lucas, El Pallón, El sabinal y San José y sus principales ecosistemas son de selva baja y bosque de pino-encino.

Flora y fauna.

Flora: presenta amplia variedad, desde la costa hasta las partes altas de la sierra madre del sur; predominan las selvas húmedas, le siguen los bosques de coníferas y encinos y los bosques húmedos de montaña, así como los pastizales cultivados.

Fauna: en la selva húmeda: nutria de río, murciélago pescador, jaguarondi, colibrí, sapo excavador, lagarto alicate y rana. En los bosques de coníferas y

encinos: ardilla voladora, murciélago y musaraña, tlacuache acuático, armadillo oso hormiguero, águila arpía, mono aullador, jaguar etc.

Principales actividades económicas.

En el año 2000, la población económicamente activa (PEA) ocupada fue de 28,582 habitantes, distribuyéndose por sector, de la siguiente manera:

Sector Primario: El 49.41% realiza actividades agropecuarias. El porcentaje de este sector en los ámbitos regional y estatal fue de 59.79% y 47.25% respectivamente.

16

Sector Secundario: El 12.51% de la PEA ocupada laboraba en la industria de la transformación, mientras que en los niveles regional y estatal los porcentajes fueron de 10.49% y 13.24% respectivamente.

Sector Terciario: El 36.49% de la PEA ocupada se emplea en actividades relacionadas con el comercio o la oferta de servicios a la comunidad, mientras que en los niveles regional y estatal el comportamiento fue de 28.43% y 37.31% respectivamente. En la percepción de ingresos, en el municipio, se tienen los siguientes resultados: el 36.51% de los ocupados en el sector primario no perciben ingresos y sólo 1.17% reciben más de cinco salarios. En el sector secundario, 6.24% no perciben salario alguno, mientras que 2.18% reciben más de cinco. En el terciario, 6.64% no reciben ingresos y el 10.60% obtienen más de cinco salarios mínimos de ingreso mensual.

En este mismo rubro la región reporta los siguientes datos: 37.05% de la PEA ocupada en el sector primario no recibe salario alguno y 1.27% recibe más

de cinco salarios. En el sector secundario, 9.47% no percibe ingresos por su actividad, mientras que sólo 2.64% percibe más de cinco salarios. En el terciario, 8.47% no recibe ingresos y 9.92% más de cinco salarios mínimos mensuales de ingreso, por su actividad.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (ed.) principales resultados por localidad 2010 (ITER)-Chiapas.

III. MATERIALES Y METODOS.

Material Genético.

Se evaluaron 4 híbridos de maíz (RW-4000, RW-5000, RY-8000, RY-9000), generadas por la empresa AMERICAN SEEDS & GENETICS, los cuales presentan diferencias importantes en diferentes variables (Cuadro 3.1)

Cuadro 3.1. Híbridos de maíz evaluados.

Variable	RW-4000	RW-5000	RY-8000	RY-9000
Días a floración	57 a 58	61a 62	56 A 57	60 A 63
Altura de la planta	260 a 290 cm	250 a 260 cm	270 a 300 cm	260 a 290 cm
Altura de mazorca	110 a 120 cm	90 a 110 cm	100 a 130 cm	90 a 110 cm
Tamaño de mazorca	16 a 20 cm	18 a 20cm	18 a 23 cm	16 a 19 cm
Forma de mazorca	Cilíndrica	Cónica cilíndrica	Cilíndrica	Cilíndrica
Numero de hileras	14 a 16	14 A 16	14 A 16	14 A 16

Localidades de Evaluación.

Los híbridos fueron evaluados en las localidades de Las Palmas, Roblada Grande, Tenochtitlán, Francisco Villa utilizando el paquete tecnológico propuesto por la empresa Agroservicios Pioneros y Agroquímica y el utilizado en forma tradicional por los agricultores de dichas localidades pertenecientes a el municipio de Villaflores que cuenta con las siguientes características geográficas:

Se localiza entre las coordenadas geográficas 16° 14' latitud norte y 93°

18

16' longitud oeste. El municipio de Villaflores se encuentra a una altura promedio de 540 metros sobre el nivel del mar. Con una precipitación pluvial anual de 1209 mm. Su clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano.

Labores Culturales.

La preparación del terreno consistió en un barbecho, rastreo y surcado para todas las parcelas experimentales, el surcado se realizó a 80cm de ancho entre surco y surco y se trazaron parcelas con un tamaño de 5000 m²

Siembra.

La siembra de cada híbrido se realizó en forma manual (Cuadro 3.2), con una cantidad aproximada de 17.500 kg de semilla por hectárea.

Cuadro 3.2. Fechas de siembra

LOCALIDAD	FECHA DE SIEMBRA
Las Palmas	24 de junio de 2011

Robleda Grande	26 de mayo de 2011
Tenochtitlán	28 de mayo de 2011
Francisco Villa	27 de junio de 2011

Tratamientos de Fertilización

Se aplicaron diferentes tratamientos de fertilización química y foliar. Esta última solamente se aplicó en el caso de los paquetes tecnológicos de la empresa Agroservicios Pioneros y Agroquímica.

19

Cuadros 3.3 Dosis de fertilización edáfica

Localidad	Fertilización edáfica	
	Pioneros Agroquímica	Productor
Las palmas	129-46-90-S48 + 30 Kg. De Minab BZn y 35 Kg de Minab II para RW 4000 y 5000.	224-92-0-S204 para RW 4000 y 5000.
	156-46-90 + 30 Kg. De Minab BZn y 35 Kg de Minab II para RY 8000 y 9000	184-0-0 para RY 8000 y 9000
Roblada grande	120-70-90 + 30 Kg. De Minab BZn y 35 Kg de Minab II	133-46-00 S 132
Tenochtitlán	173-58-60 + 30 Kg. De Minab BZn y 35 Kg de Minab II	193-35-0-60S
Francisco Villa	105-52-90-S24 + 30 Kg. De Minab BZn y 35 Kg de Minab II	150-74-0-S132

Cuadros 3.4 Costos de cada paquete de fertilización edáfica, respectivamente del cuadro 3.3

Fertilización edáfica: N, P, K, S, Minab BZn, Minab II

Localidad	Pioneros & Agroquímica	Productor
Las Palmas	\$ 5,163.08	\$ 6,459.35
	\$ 5,046.50	\$ 2,640.00
	\$ 4,100.37	\$ 3,846.00
Tenochtitlán	\$ 5,184.61	\$ 3,786.33

20

Fertilización foliar. Se aplicó solamente en el paquete tecnológico de la empresa Agroservicios Pioneros y Agroquímica, para el caso del paquete de los productores no se aplicaron foliares.

Cuadro 3.5 Fertilización a 20 días de la siembra.

Fertilizante foliar	Dosis por hectárea	Precio \$/kg
Amofos Agro	1.00 kg	\$ 45.00
Agroquel Forte	1.00 kg	\$ 65.00
Biofolia 60	1.00 kg	\$42.00

Cuadro 3.6 Fertilización a 35 días de la siembra.

Fertilizante foliar	Dosis por hectárea	Precio \$/kg
Amofos Agro	1.00 kg	\$ 45.00

Verdeabon	2.00 kg	\$ 41.50
------------------	---------	----------

Variables evaluadas.

Para realizar el análisis comparativo entre los dos tipos de paquetes tecnológicos se evaluaron cuatro variables; número de plantas, número de mazorcas, número de mazorcas podridas y rendimiento.

Análisis estadístico

Cada una de las variables se analizó bajo un diseño de bloques al azar con dos repeticiones.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza se presentan en el Cuadro 4.1 donde podemos apreciar que en las variables número de plantas, número de mazorcas y rendimiento no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos. También se puede apreciar que los resultados muestran coeficientes de variación bajos desde 10.73 hasta 19.18, lo que nos indica la confiabilidad de los datos, respecto a los valores medios en el número de plantas la media fue de 55559.04, en el número de mazorcas 54469.67 y en rendimiento 6195.47.

Cuadro 4.1 Cuadrados medios de tres variables de maíz.

FV	No. Plantas	No. Mazorcas	Rendimiento
Loc.	3436797.5	161779246.8	4099364.838
Rep.	1355175.4	4459988.2	305169.154
Loc. x Rep.	4417361.4	8583126.5	528915.961
Híbridos	26698526.9	69311988.1	1020151.952
Loc. x Híbridos	58629416.4 NS	90722208.4	1113026.459

C,V.	10.73	12.91	19.18
Media General	55559.04	54469.67	6195.47

Considerando que el objetivo de la evaluación era el de comparar los rendimientos obtenidos entre ambos sistemas y debido a que no se obtuvieron diferencias significativas, en el Cuadro (4.1) se presentan los valores medios de rendimiento de los híbridos a través de las localidades, lo que nos muestra la respuesta de estos a los diferentes sistemas de producción. Se obtuvo una media general de 6195 Kg, con un rango de 1875.95 y de acuerdo a los datos de dicho cuadro se puede decir que en la mayoría de los tratamientos dicha media fue superada obteniéndose valores desde los 5482.5 hasta 7357.97 Kg.

23

Cuadro 4.2 Localidades evaluadas

Localidad	Sistema Evaluado	Media por Loc. Kg.	Media de Híbrido más alta Kg	Media de Híbrido más baja Kg	Rango Kg
Las Palmas	Tradicional	7357.97	(1) 8397	(2) 5232	3164
Las Palmas	Convencional	6597.25	(2) 7580	(4) 5732	1847
Roblada Grande	Tradicional	5663.2	(4) 6646	(1) 4888	1758
Roblada Grande	Convencional	5482.5	(4) 6173	(1) 4917	1256
Tenochtitlan	Tradicional	5903.5	(1) 7571	(2) 3355	4201
Tenochtitlan	Convencional	6168.4	(1) 6814	(3) 5518	1295
Media General		6195			
Rango		1875.97			
Sist. Tradicional		6308			
Sist. Convencional		6082			

Fue en la localidad de las Palmas donde se obtuvieron los rendimientos más altos tanto en el sistema tradicional como en el convencional con valores de 7357.97 y 6597.5 kg respectivamente y en Roblada Grande los más bajos en ambos sistemas con 5663.2 y 5482.5 Kg respectivamente (Cuadro 4.2), sin embargo aun con esos resultados entre las localidades los valores medios entre ambos sistemas son muy similares ya que en el sistema tradicional la media fue de 6308 y en el convencional 6082 Kg, lo que nos explica la falta de significancia en el ANVA.

24

A nivel de híbridos (Cuadro 4.2) se puede decir que mostraron una respuesta diferencial debido tal vez a las condiciones propias de cada localidad ya que el híbrido 1 en la localidad de las Palmas mostro el mejor rendimiento en el sistema tradicional y contrariamente en Roblada Grande muestra los valores más bajos en ambos sistemas, pero vuelve a un mejor desempeño en Tenochtitlan donde obtiene los rendimientos más altos en ambos sistemas. De igual manera el híbrido 4 en la localidad de la palmas se muestra como el más bajo y en el sistema convencional sin embargo en Roblada Grande muestra su máximo potencial con los valores medios más altos bajo los dos sistemas.

V. CONCLUSIONES

En los análisis de varianza que respecto a las variables número de plantas, número de mazorcas y rendimiento no se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos requeridos por cada parcela de acuerdo al análisis de suelo la fertilización foliar que por su bajo costo sería factible de aplicar para mejorar el rendimiento.

Las diferencias de rendimientos entre cada localidad (Las Palmas más altos rendimientos y Roblada Grande más bajos rendimientos) puede deberse a otros factores ambientales o a la diferencia en fecha de siembra, porque la fertilización fue la que necesitaba el terreno en cada una de las parcelas.

Es importante también resaltar que los elementos menores son nutrientes esenciales que complementan la fertilización y el efecto de los

elementos mayores, observándose como en este caso se equilibró la nutrición de las plantas de acuerdo a las fórmulas aplicadas.

26

VI. LITERATURA CITADA

Aguilar Jiménez C. E, Gutiérrez Martínez A. julio 2008. II seminario de cooperación y desarrollo de espacio iberoamericanos sostenibilidad e indicadores Almería. Evaluación y perspectivas de la producción de maíz en el estado de Chiapas, México.

ASERCA 2000 situación actual y perspectiva de la producción de maíz en México, 1990-1996 México.

Caldentey A. P Giménez H. T 2014. Comercialización de productos agrarios, comercialización conceptos.

Carazo, Esteban. Atlas socioeconómico de la selva. Chiapas, México: PRODESIS. EPYPSA.

Centro de investigaciones agrarias. 1980. El cultivo de Maíz en México. Edición del 25 aniversario. México DF. Editorial mexicana. 148 p.

Cronquist, Arthur. Introducción a la botánica. Ejemplar17. Año 2000.

Elaboración propia con base en datos de la SIAP-SAGARPA 2010

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (ed.) principales resultados por localidad 2010 (ITER)-Chiapas

Leonard, D. 2000. Una introducción a los cultivos individuales.

Lesur, Luis Manual del cultivo de maíz: una guía paso a paso. –México: Trillas, 2005. 80 p.)

Olivares, SG. 1984. Mejoramiento genético del maíz: cosechas abundantes y más nutritivas, ciencia y desarrollo. (55-58): 84-93 p.

SEP. 1988. Manual para la Producción Agropecuaria de Maíz. Editorial Trillas 7ma reimpresión.