

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

"EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE TRES PARCELAS DE MAIZ Y EL EFECTO DE ADICIÓN DE ÁCIDOS FULVICOS CON RELACIÓN AL RENDIMIENTO, EN EL EJIDO DE LA RAMIREÑA, VISTA HERMOSA, MICHOACÁN"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I Ó L O G O

P R E S E N T A

RAMÓN AYALA LOERA



DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. ALBERTO ARRIAGA FRÍAS

LOS REYES IZTACALA

MARZO, 2003





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"Evaluación de las prácticas agrícolas de tres parcelas de maíz y el efecto de adición de ácidos fúlvicos con relación al rendimiento en el ejido de la Ramireña, vista hermosa, Michoacán".

DEDICATORIA

A DIOS: POR HABERME PERMITIDO LLEGAR A ESTE MOMENTO IMPORTANTE DE MI VIDA CON TODA MI FAMILIA.

A MIS PADRES: RAMON AYALA RODRIGUEZ Y MARTHA LOERA GONZALEZ POR HABERME GUIADO EN LA VIDA Y HABERME SOPORTADO SIEMPRE; LOS QUIERO.

A MI ESPOSA: MAYRA, ESTE TRABAJO ES PARTE TUYA, SIN TU AYUDA Y APOYO NO LO HABRIA TERMINADO, ECHALE MUCHAS GANAS A LA VIDA, TE AMO.

A MIS HERMANOS: GUADALUPE, LUIS Y FRANCISCO, GRACIAS POR TODO SU APOYO, ESPERO QUE SIEMPRE NOS SIGAMOS VIENDO COMO HASTA AHORA, COMO VERDADEROS HERMANOS.

A MIS SOBRINOS: DIANA, MIGUEL Y KARLA, SIGAN ESTUDIANDO.

A :YADIRA, MIGUEL, DIANA, KARINA, SRA, HILDA Y JAVIER POR SU ENORME AYUDA.

A GABY: POR TU AMISTAD A PESAR DE TODO, ESPERO QUE NOS SIGAMOS TENDIENDO LA MANO COMO SIEMPRE, CUENTA CONMIGO.

A EDITH: POR SER MI SUPER AMIGA, POR TU COMPRENSION Y APOYO MIL GRACIAS.

A CARLOS: SIGUE ADELANTE, EL PROXIMO ESPERO SEAS TU; GRACIAS POR ESTAR A MI LADO APOYÁNDOME SIEMPRE.

A MI ASESOR: M. EM C. ALBERTO ARRIAGA FRIAS QUIEN TAN AMABLE Y PACIENTEMENTE ACEPTO DIRIGIR ESTE TRABAJO, LE DOY GRACIAS.

A L M. EN C. MANUEL MANDUJANO POR GRAN AYUDA Y EXPERIENCIA VERTIDA EN ESTE TRABAJO.

A TODO EL LABORATORIO DE ECOFISIOLOGIA VEGETAL Y CONTROL DE PLAGAS, EN ESPECIAL A LOS MAESTROS GUMERCINDO, MANUEL MANDUJANO, LA PROFESORA ANA LILIA, Y PARA MI TAMBIEN PROFESORA DALETH.

A TODA LA BOLA DE CUATES: CARLOS EDUARDO, THISA, MORE, JESSI, NANCY, JULIO, PATY, MARIO SOMOSA, OSCAR, NACHO, BENIGNO, ARACELY, AGUSTIN, JEMO, BETY, GERARDO, ALEX, COYI, RIGO, FERNANDO, JORGE, GLORIA Y EN FORMA ESPECIAL A GUADALUPE; A TODOS LOS QUE ME FALTARON DE MENCIAONAR QUE POR FALTA DE MEMORIA SE ME ESCAPAN EN ESTE MOMENTO; QUIENES DE UNA U OTRA FORMA ME HAN AYUDADO A SEGUIR ADELANTE.

A SÍ MISMO QUIERO AGRADECER A TODOS LOS PROFESORES DE LA CARRERA QUE DEDICARON SU TIEMPO A TRASMITIR SUS EXPERIENCIAS CON NOSOTROS LOS ALUMNOS; CON MENCION ESPECIAL AL PROFESOR SAÚL FLORES MAYA, POR COMPARTIR SU TIEMPO Y PROFESIONALISMO.

ÍNDICE

RESUMEN	IZT.	1
1. INTRODUCCION	121.	2
2 . ANTECEDENTES		6
2.1 Sistemas de pro	ducción	6
2.1.1 Labranza de	conservación	8
2.1.2 Método de la	abranza convencional	8
2.1.3 Labranza mí	ínima y/o reducida	9
2.1.4 Labranza ce	ero	9
2.2 Clima		10
2.2.1 Generalidad	des del clima para maíz	10
2.2.2 Clima de la	zona del Bajío	11
2.3 Prácticas agríc	colas en el bajío Michoacano	11
2.3.1 Preparació	n del terreno	11
2.3.2 Fertilizació	n	13
2.3.2.1 Inorg		13
2.3.2.2 Mate	ria organica	15
2.3.2.3 Estié	rcol	16
2.3.2.4 Ácido	os fúlvicos	16

2.3.3 Control de plagas	17
2.3.3.1 Insectos	17
2.3.3.2 Control de malezas	18
2.3.4 Genética	20
2.3.5 Variedades del maíz	20
3. OBJETIVOS	21
4. ZONA DE ESTUDIO	22
5. METODOLOGIA	24
5.1 Delimitación de la zona	25
5.2 Registro de las prácticas agrícolas antes de la siembra	25
5.3 Registro de las prácticas agrícolas de siembra a cosecha	26
5.4 Análisis de componentes morfofisiologicos	27
5.5 Determinación de las variables económicas	28
6. RESULTADOS Y DISCUSION	30
6.1 Prácticas agrícolas	30
6.1.1 Cultivo precedente	31
6.1.2 Barbecho	34
6.1.3 Nivelación de suelo	35
6.1.4 Riego	37
6.1.5 Rastreo	38

6.1.6 Variedad de la semilla	39
6.1.7 Siembra	41
6.1.8 Pisada	45
6.1.9 Escarda o raya	45
6.1.10 Plaguicida y/o fertilizante	47
6.1.11 Deshierbe	51
6.2 Componentes morfológicos del rendimiento	52
6.2.1 Rendimiento biológico	52
6.2.2 Hojas	54
6.2.3 Mazorcas	57
6.2.4 Grano	60
6.2.5 Indice de cosecha	62
6.2.6 Porcentaje de Nitrógeno foliar	64
6.3 Cosecha	66
6.3.1 Tiempo de cosecha, precio de venta y % de humedad	69
6.3.2 Estimación de costos/beneficios	69
7. CONSIDERACIONES FINALES	73
8. CONCLUSIONES	77
9. BIBLIOGRAFÍA	79
10. APENDICES	83

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Resumen de las variedades utilizadas en el ciclo 2000	12
2	Resumen de resultados obtenidos en el ciclo 2000	12
3	Resumen de las prácticas agrícolas utilizadas en el ciclo 2000	13
4	Plagas más comunes del maíz	18
5	Herbicidas comunes utilizados en el control de malezas	19
6	Resumen de los tratamientos en las parcelas	25
7	Resumen de las prácticas agrícolas en las tres parcelas	31
8	Comparación de parámetros del suelo	32
9	Características de la siembra en las tres parcelas	42
10	Resumen de plaguicidas utilizados	47
11	Resumen de los fertilizantes utilizados	49
12	Resultado del ANAVA para rendimiento biológico	53
13	Resultado de la prueba de Tukey para rendimiento biológico	54
14	Resultado del ANAVA para hoja	55
15	Resultado de la prueba de Tukey para peso de hoja	56
16	Resultado del ANAVA para mazorca	58
17	Resultado del ANAVA para espatas	59
18	Resultado de la prueba de Tukey para mazorca	59
	Resultado de la prueba de Tukey para espatas	59
	Resultado del ANAVA para grano	61
21	Resultado de la prueba de Tukey para grano	62
	Resultado del ANAVA para IC	64
	Resultado del ANAVA para porcentaje % Nitrógeno foliar	65
	Rendimiento total y por ha de las parcelas	68
24	Resumen de costos de los tratamientos	70
25	Utilidad económica de las parcelas	70

INDICE DE FIGURA

1 Mapa de la zona de estudio	23
2 Delimitación de las parcelas	24
3 Diagrama de flujo	29
4 Nivelación de la parcela 1, con niveladora láser	37
5 Semilla utilizada en las tres parcelas "PIONNER"	40
6 Sembradora de precisión de 6 tolvas	42
7 Partes de la parcela 1, donde no nació la planta	43
8 Plaguicida utilizado en las tres parcelas contra la gallina ciega	44
9 Vista de la parcela PO3 después de la escarda	46
10 Aplicación del plaguicida, fertilizantes y ácidos fúlvicos	48
11 Fertilizantes foliares aplicados	48
12 Presentación de los ácidos fúlvicos de Química Foliar	50
13 Parcela PO3 después de los tratamientos, en estado de floración	51
14 Gráfica de rendimiento biológico	52
15 Gráfica de peso de hoja	55
16 Gráfica de peso de mazorca	57
17 Gráfica de peso de espatas	58
18 Gráfica de peso de grano	61
19 Gráfica de índice de cosecha (IC)	63
20 Gráfica de porcentaje de nitrógeno foliar	66
21 Cosecha con trilladora en la zona de estudio	67
22 Gráfica de costos por concepto por parcela	72

SIGLAS USADAS EN EL TEXTO

SAGARPA: SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACION.

ASERCA: APOYOS Y SERVICIO A LA COMERCIALIZACION AGROPECUARIA.

PEAT: PROGRAMA ELEMENTAL DE ASISTENCIA TECNICA.

PRESPRO: PROGRAMA DE EXTENSIONISMO Y SERVICIOS PROFESIONALES.

INIFAP: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS.

RESUMEN

El maíz es un producto básico insustituible en la alimentación familiar para la población mexicana, su importancia se deriva de las características físicas de la planta que le han permitido adaptarse en todo el país; donde existen fuertes variaciones de tipo climáticas, edáficas, geográficas y de prácticas de manejo agrícolas por los productores, llevando con esto a un desequilibrio; el conjunto de estas variaciones en dirección positiva hacen que existan zonas agrícolas donde la producción de maíz sea más alta que la reportada a nivel nacional. Dentro de llamada "agricultura orgánica" encontramos los fertilizantes derivados del humus (ácidos húmicos y ácidos fúlvicos). Los ácidos fúlvicos son presentados como un fertilizante que aplicado al suelo y vía foliar ayuda a la planta a tener en general mayores rendimientos biológicos y por consiguiente económicos. Los objetivos de este trabajo fueron: evaluar las prácticas agrícolas de tres agrosistemas, dos en forma observacional y una en forma experimental con la adición de ácidos fúlvicos con relación al rendimiento en el ejido de La Ramireña Michoacán. La metodología fue realizada en base a la costumbre de producir maíz en la zona con los tratamientos PE1, PE2, PE3 (Parcela Experimental 1.....), para la parcela experimental, mientras PO2 y PO3 para las observacionales; la aplicación de los ácidos fúlvicos se realizó de acuerdo a las sugerencias de QUIMICA FOLIAR. Los resultados mostraron que las prácticas son similares en los tratamientos; sin embargo, realizar el trabajo de alguna práctica agrícola por duplicado, por un lado eleva los costos de la producción, pero por el otro se gana en el rendimiento de grano, resultando este, el beneficio del productor. La aplicación de los ácidos fúlvicos como fertilizantes no tuvo efectos favorables para el rendimiento biológico, pero si negativos para el rendimiento económico. Se concluye que en la prospección de las parcelas a cultivar se debe tomar en cuenta las prácticas agrícolas, si es necesario cambiarlas por otras de menos costo e impacto ecológico, elegir las mejores semillas, los fertilizantes y plaguicidas adecuados, así como comercializar el grano en el momento oportuno y al mejor precio. Los ácidos fúlvicos para las condiciones de suelo y las condiciones agroclimáticas de la zona no son favorables.

1. INTRODUCCION

El maíz, que es un producto básico insustituible en la alimentación familiar para la población mexicana se produce durante todo el año principalmente en zonas de temporal durante el ciclo primavera-verano en donde se produce el 90 % de grano maíz, debido a que es la época de lluvias (Quintero, 1996), con un rendimiento promedio a nivel nacional de 1.79 t /ha (Romero, 1994).

Si bien este cultivo obedece a una tradición cultural de la población y constituye la base de reproducción de la organización económica campesina y de la fuerza de trabajo en general, su importancia también deriva de las características físicas de la planta que le han permitido adaptarse en todo el país; donde existen fuertes variaciones de tipo climáticas, edáficas, geográficas y de prácticas de manejo agrícolas por parte de los productores (Barrera, 1998).

Sin embargo esto ha llevado, según la SAGARPA, a un desequilibrio en la distribución del maíz, es decir la mayor producción se realiza en el ciclo primaveraverano y no alcanza para cubrir el otro ciclo otoño-invierno de ahí la necesidad de importarlo; la consecuencia obvia de esto es el que se realizan propuestas de cómo promover los ciclos otoño-invierno con tecnologías de riego en los trópicos para alcanzar rendimientos de hasta 8 t /ha (Bringas, 2000).

Precisamente el conjunto de estas variaciones en dirección positiva hacen que existan zonas agrícolas donde la producción promedio de maíz sea más alta que la reportada por Romero en 1994, como en la zona agrícola de ciénaga de Chapala-Valle de Zamora Michoacán, donde en el año 2000 se obtuvo una producción promedio de 7.5 t/ha en el ejido de la Ramireña perteneciente a la cabecera municipal de Vista Hermosa de Negrete en el mismo estado.

El hecho de tener condiciones favorables en una zona agrícola nos lleva también a la conservación de los suelos que es un requisito indispensable para la supervivencia de la humanidad y la estabilidad económica de las naciones. La importancia de conservar los suelos y aumentar su productividad, preservando y mejorando las características naturales tanto físicas como químicas, hace necesario buscar nuevas alternativas como la utilización de fertilizantes diversos que aporten nutrientes necesarios para los cultivos y eviten contaminación y degradación del suelo (Barrera, 1998).

En México los programas de mejoramiento del maíz se ven casi exclusivamente en técnicas tradicionales que incluyen la caracterización parental por medio de la cualificación y cuantificación de caracteres fenotípicos como diámetro y grosor del tallo, altura de la planta, longitud de espiga, color de anteras, número de granos por hilera de la mazorca entre otras (Montero, 1996).

Sin embargo el estudio de los sistemas de producción agrícola tiene que ver desde su principio con las prácticas de manejo del mismo, la rotación de cultivo; el combate a las malezas y plagas, la manipulación de poblaciones domesticadas, el drenaje, la adición de estiércol, así como la práctica y cuidado de cada una de ellas (Granados, 1996).

Dentro de los programas de conservación en sistemas agrícolas surge la llamada "agricultura orgánica" que consiste en usar con responsabilidad y en forma precisa tanto la calidad como la cantidad de fertilizantes; esta corriente trata de buscar nuevas alternativas menos drásticas y riesgosas para el campo, con relación al manejo de mejoradores y fertilizantes en suelos. El propósito de esta corriente es doble, ya que por un lado se trata de conservar las propiedades edáficas y por otro mantener una producción sustentable a través del tiempo (Barrera, 1998).

Dentro de esta corriente y de manera implícita se encuentra el renglón de las prácticas agrícolas que se realizan en cada parcela, las cuales son pilares indispensables para la construcción de todo el sistema de producción agrícola.

Basado en los propósitos de aumentar o mantener los rendimientos de grano del maíz en la zona a un costo sustentable se hace notar dos aspectos:

- 1 La tecnología que se utiliza para realizar las labores agrícolas, según Spedding (1979) a medida que aumenta el tamaño de las máquinas, los rendimientos disminuyen, teniendo como resultado más daños y desperdicio.
- 2 Este aspecto se deriva de que entre los productos considerados como alternativas para lograr lo señalado anteriormente se encuentran el abono verde, el estiércol, la materia orgánica y sus derivados; justo en esta última se encuentran los derivados húmicos, es decir, el humus, proceso por el cual la materia orgánica por la acción de microorganismos se transforma en un conjunto de compuestos estables de color obscuro y de naturaleza coloidal; estas sustancias húmicas están compuestas finalmente por ácidos fúlvicos y húmicos.

Los ácidos fúlvicos son aquella fracción del humus soluble en medio alcalino, neutro y ácido; en el suelo se encuentran ligados a los óxidos de fierro, arcillas y compuestos orgánicos, estos ácidos han sido reportados por distintos autores como parte de la materia orgánica indispensable para lograr la buena adsorción de los nutrientes, debido al sinergismo que presentan (Flores, 2000).

Por tal motivo es necesario que las tierras sean cultivadas de acuerdo con su capacidad natural* que presentan las diferentes actividades productivas y así aprovechar al máximo los factores ambientales que en conjunto con los factores internos de cada sistema, nos llevan a una mejor producción (Hernández, 1994).

^{*} La capacidad natural se refiere a la cualidad que presenta una área de terreno para permitir el establecimiento de un cierto número de tipos de utilización agrícola de la tierra (Hernández 1994).

La importancia del análisis de las prácticas de cultivo se sustenta en que cada una de ellas representa un costo y por tanto una reducción en el beneficio neto obtenido. Por ejemplo un riego excesivo o bien una sobredosis de fertilizante etc. representan malas inversiones. De esta forma, los estudios observacionales que involucran el análisis de las prácticas de cultivo de distintos productores así como de los beneficios obtenidos puede ser una estrategia que a través del intercambio de experiencias dé cómo resultado la obtención de mayores beneficios económicos.

De esta manera y atendiendo al propósito final del agricultor que es obtener un mayor beneficio económico a través de la venta del grano, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar las diferencias en las prácticas agrícolas de tres parcelas dos de ellas en forma observacional y una en forma experimental con la adición de ácidos fúlvicos en relación con el rendimiento de cosecha del maíz; esperando que esta investigación sirva de antecedente para realizar programas integrales y aplicarlos para tal objetivo.

2. ANTECEDENTES

2.1 Sistemas de producción.

Laird y Rodríguez (1965, citado por Ruiz, 1999), definen a un sistema de producción como un medio ecológico determinado dedicado a la producción de un cultivo específico, dentro del cual los factores exógenos de productividad (características del suelo, planta, clima, manejo y tiempo, que no son controlados por el hombre), no son lo suficientemente uniformes para que puedan considerarse como componentes de una unidad homogénea.

Un agrosistema es una unidad compuesta por el complejo total de organismos de un área agrícola, junto a todo el ambiente físico externo condicionado por las actividades agrícolas, industriales y sociales del hombre. Los factores más importantes en un agroecosistema se pueden clasificar en tres géneros: genéticos, ecológicos y fisiológicos (Granados, 1996).

Raya en 1988 realizó un estudio del agrosistema Manuel Villalongin en Puruandiro Michoacán, donde caracterizó y clasificó los sistemas agrícolas del ejido planteando soluciones de alternativas para resolver o disminuir el impacto de algunos problemas y situaciones derivadas del inadecuado uso de los recursos, encontrando dos modelos agrícolas principales: el tecnicista y el tradicional.

En un estudio inédito realizado en el año 2000 en el ejido de la Ramireña Michoacán se determinó, tomando en cuenta la clasificación de Raya (1988) que no existe un sistema agrícola completo que sea tecnicista y tampoco uno que sea tradicional en su totalidad.

El manejo del agrosistema depende del mejor parecer del productor sin un cuidadoso análisis de los costos involucrados en cada decisión, es decir no existe una línea o programa básico a seguir, sino más bien, el factor determinante es la disponibilidad de efectivo aunado a la propia experiencia. Necesariamente, tal circunstancia no redunda siempre en los mejores beneficios.

Cruz (2000), después de lograr una producción máxima de 17 t /ha de maíz en un sistema de alto rendimiento en el estado de Guanajuato, afirma que para lograrlo el agricultor debe cumplir con 15 pasos: diagnósticos de suelo y agua, priorizar los factores controlables que demeritan el rendimiento del predio, un plan de objetivos de producción, rentabilidad y construcción de la fertilidad, un sistema administrativo para toma de decisiones, nivelación de suelos y manejo de fuente de aguas, labranza adecuada, manejo de esquilmo y aplicación de mejoradores, selección de la mejor semilla y siembra y precisión, nutrición balanceada y fertilización sincronizada, manejo integral de plagas y enfermedades, monitoreo permanente, cosecha adecuada, evaluación de los resultados, determinar en que se puede mejorar y establecer nuevas prácticas de manejo y por último fijar una nueva meta de rendimiento.

Resultado de un trabajo base en el año anterior se logro observar que para la producción de maíz en la zona, existen dos maneras riego que en orden de uso son : el temporal y el punteado o punta de riego. En los sistemas de punta riego, solo se realizan uno o dos riegos, el de siembra y otro durante las primeras etapas del crecimiento del maíz, después queda sujeto al régimen de precipitación pluvial, con el cual completa su ciclo.

Es en este sistema de cultivo donde el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda) causa mayores problemas y por ende donde el uso de insecticidas es más intenso, las altas temperaturas favorecen la producción de la plaga y al no haber lluvias u otro agente meteorológico que atenúen su población, esta se puede acabar con el cultivo si no se controla (Romero, 1994).

Las decisiones de siembra basadas en el agua de temporal dependerán, entre otros factores de la humedad residual acumulada en el ciclo anterior cuya magnitud esta determinada a su vez por la profundidad de perfíl del suelo fértil, la cantidad de materia orgánica del suelo; más sin embargo la mayoría de los productores de este sistema no toman en cuenta lo anterior, algunos siembran cuando ya esta establecido en régimen de lluvias y otros inmediatamente después de la primera tormenta fuerte y ellos calculan empíricamente si la tierra quedó con suficiente agua para sembrar. Todo lo anterior condiciona la selección de semillas de ciclo corto, intermedio o largo.

2.1.1. Labranza de conservación.

Como se mencionó anteriormente una labranza primaria y secundaria adecuada para el cultivo nos lleva a reducir costos, tiempo y a reducir también el impacto ecológico de los suelos, los métodos más relevantes se mencionan a continuación.

2.1.2 Método labranza convencional.

Es el método más común en la zona, consiste en una serie de prácticas combinadas de barbecho y rastreo previa limpieza del terreno de los residuos de cultivos anteriores, en la zona de estudio se realiza un barbecho de 20 a 30 cm de profundidad, seguido de uno o dos pasos de rastra para destruir los terrones, para una buena cama de germinación para la semilla. La preparación del terreno para el sistema punta de riego en la zona de estudio se realiza durante los meses de marzo y abril.

2.1.3 Labranza reducida y/o mínima.

Esta es parte del concepto general de conservación, su objetivo principal es evitar la erosión del suelo y conservar la humedad; consiste en realizar un solo barbecho y rastreo a una profundidad de 10 a 15 cm y manteniendo o adicionando por lo menos el 30 % de la superficie del suelo cubierta por rastrojo del cultivo anterior y realizar el control de maleza mediante herbicidas. Para la siembra con este tipo de labranza se necesita una sembradora de conservación ó con cualquier sembradora convencional, acondicionándola con rejas angostas para que no se mueva mucho el suelo. Este sistema funciona bien en suelos de textura franco-arcillosa y de preferencia en suelos con pendientes mayores de 4%.

2.1.4 Labranza cero.

Este sistema se denomina también siembra directa y consiste en no realizar movimiento del suelo previo a la siembra, manteniendo por lo menos el 30 % de la superficie del suelo cubierta con los residuos del cultivo anterior, también forma parte del concepto de labranza de conservación, por lo que igualmente tiene como propósito evitar la erosión del suelo y conservar la humedad.

La siembra conviene realizarla con la sembradora de labranza de conservación, o bien, con una acondicionada para este sistema. La labranza cero con mantillo funciona adecuadamente en la regiones del bajío y tierra caliente, en suelo con pendientes mayores al 4 % permite incrementar los rendimientos en 10 % y bajar los costos de producción en un 15 %, también tiene éxito en los suelos negros-arcillosos de la zona de transición valles altos-bajío. La labranza de conservación depende de sembradoras especializadas que permiten realizar la siembra sobre mantilla y de un adecuado uso de herbicidas (INIFAP, 1998).

Ventajas de la labranza de conservación:

- Reduce el periodo entre la cosecha del cultivo anterior y la siembra del cultivo siguiente en áreas de riego.
 - 2) Reduce la pérdida de suelo por el arrastre de lluvias.
 - 3) Conserva la humedad almacenada en el perfil del suelo.
 - 4) Mejora las propiedades físicas del suelo.
 - 5) Reduce entre el 15 y 30 % los costos de producción.
 - 6) Favorece la presencia de organismos en el suelo.

Desventajas de la labranza de conservación:

- La fuerte demanda sobre los residuos de cosecha, que utilizan para la alimentación del ganado.
 - 2) La necesidad de contar con una máquina sembradora especializada.
- Cambios en las dinámicas de poblaciones de malezas, lo que hace difícil el manejo de herbicidas por parte de los productores.
 - 4) Insuficiente capacitación y difusión sobre el método (INIFAP, 1998).

2.2 Clima.

2.2.1 Generalidades del clima para maíz.

El maíz exige un clima relativamente cálido y agua en cantidades adecuadas, el granizo y las heladas afectan considerablemente el cultivo para una buena producción de maíz, la temperatura debe oscilar entre 20° y 30°c. La óptima depende del estado de desarrollo, en germinación 20° a 25°c, en crecimiento vegetativo 20° a 30°c y en floración 21° a 30°c.

El maíz germina sin problemas en la obscuridad, para su crecimiento requiere pleno sol; en cuanto a la floración, el maíz es una planta de días cortos, los mayores rendimientos se obtienen con 11 ó 14 horas de luz por día.

La condición ideal de humedad del suelo para el desarrollo del maíz, es el estado de capacidad del campo, la cantidad de agua durante la temporada de crecimiento no debe de ser menor de 300 mm, la cantidad óptima de lluvia es de 550 mm y la máxima es de 1000mm; las variedades precoces necesitan menos agua que las tardías. El maíz necesita un periodo aproximado de 120 días libres de heladas para la producción de granos (Manuales, 1999).

2.2.2 Clima de la zona del Bajío Michoacano.

Esta región es un área privilegiada puesto que el 44.5 % de la superficie es de uso agrícola. Dada la importante extensión irrigada y buenos temporales, los suelos de esta región se cultivan con varias especies entre las que destacan trigo, cártamo, sorgo, garbanzo, maíz, fríjol, papa, jitomate y otros.

Las barreras orográficas como la sierra madre del sur y el eje neovolcánico junto con la altitud son los principales responsables del comportamiento de la precipitación pluvial y de las temperaturas. Es decir, el 15.8 % del territorio Michoacano presenta alto riesgo de pérdida de cosecha por sequía, el 34 % de bajo a moderado por la misma causa; el área restante representa aproximadamente la mitad de la superficie, las precipitaciones pluviales son favorables para una amplia gama de cultivos anual y perennes, al igual que para la actividad agropecuaria (Escobar, 1996).

2.3 Prácticas agrícolas en el Bajío Michoacano.

2.3.1 Preparación del terreno.

La preparación del terreno es una de las prácticas importantes que permite obtener buenas cosechas, se realiza con el propósito de conservar ó mejorar el mullido del suelo, aumentar la penetración del agua, controlar hierbas malas y zacates que crecen y compiten con el cultivo cada año, con ello se logra una adecuada cama de siembra que favorece la germinación. (INIFAP, 1998).

Una labranza innecesaria como preparación para la siembra del cultivo del maíz puede ser la causa principal de que el suelo se pierda por arrastre de lluvia. Por otra parte, el campo enfrenta actualmente problemas, como son: la utilización de mayor cantidad de insumos como los fertilizantes para mantener los mismos rendimientos de maíz de ciclos agrícolas anteriores, la poca ganancia económica, los altos costos de cultivo y el empobrecimiento de los suelos, trae como consecuencia que la producción de maíz resulte menos atractiva en el estado.

En el estudio previo de la zona, anteriormente mencionado, durante el ciclo agrícola correspondiente al año 2000, trabajando con cuatro parcelas colindantes entre sí, a fin de tener una misma unidad edáfica, con la autorización del propietario de la parcela y no obstruyendo la forma tradicional del cultivo se obtuvieron los resultados siguientes (Tabla 1, 2 Y 3). Cabe aclarar que tres de estas parcelas fueron las mismas que son objeto de estudio para el presente trabajo.

Tabla 1. Variedades de maíz empleadas en las parcelas.

SEMILLA	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4
VARIEDAD	BÚFALO	D-880	PANTHERA	30R39
CICLO	INTERMEDIO	INTERMEDIO TARDIO	INTERMEDIO	TARDIO
EMPRESA	ASGROW	DEKALB	ASGROW	PIONNER

Tabla 2. Se compara los datos obtenidos con los registrados en las fichas técnicas para cada variedad.

EVALUACION	PARCEL	A 1	PARCEL	A 2	PARCEL	A 3	PARCEL	A 4
ALTURA EN cm	*210 A 225	&227	*230 A 240	&279	*215 A 235	&233		&292
DENSIDAD /ha	*60 MIL	&62 500	*60-65 MIL	&51 500	*60-65 MIL	&63 500		&53 500
FLORACIO	*		*		*		*	
N Días	58-63	63	75-80	72	60-65	62	80-85	78
DÍAS A	*		*		*	- (*	
COSECHA	172 A 189	202	180 A 185	178	172 A 180	205	172 A 180	
PROD. POR	&	6.2 t	&	4.8 t	&	6.8 t	&	7.72 1
ha	/ha		/ha		/ha		/ha	

^{*} Datos registrados, & Datos obtenidos.

Tabla 3. Prácticas agrícolas empleadas en las 4 parcelas.

PRACTICA CULTURAL	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4
CULTIVO ANTERIOR	SORGO	MAIZ	MAIZ	MAIZ
RIEGO	2 MESES ANTES	2 MESES ANTES	2 MESES ANTES	2 MESES ANTES
DISQUIADA	TRACTOR	TRACTOR	TRACTOR	TRACTOR
F. SIEMBRA	15/04/00	15/04/00	18/04/00	15/04/00
SEMBRADO CON	TRACTOR	SEMBRADORA DE PRESICION	TRACTOR	YUNTA
DISTANCIA SURCOS cm	70	70	70	70
PROFUNDIDAD DE SURCOS cm	14	16	22	13
GERMICIDA	GERMATE PLUS	GERMATE PLUS	GERMATE PLUS	NO APLICO
FERTILIZANTE	AGROMIL-V	UREA	AGROMIL-V	NO APLICO
HERBICIDA	CASANGUEO	FAENA	FAENA	NO APLICO
RAYA	YUNTA	YUNTA	YUNTA	YUNTA
SUELO	NO, MUY	NO, SOLO	NO, SOLO	SI, 10 %
NIVELADO	DISPAREJO	BAJO	BAJO	PENDIENTE

Se concluyó con este trabajo que la mejor producción se logró en la parcela 4 con la variedad 30R39 de la casa PIONNER, sembrada con yunta y sin la aplicación de plaguicidas ni fertilizante foliar.

Moore (2000), comenta que la única forma en que los productores de cultivos de hilera pueden mantenerse competitivos es reduciendo costos, y él ha encontrado que la labranza de conservación es una de las formas en que los productores pueden lograrlo.

Como se mencionó anteriormente, la labranza de conservación consiste en sembrar un cultivo sobre los residuos de la cosecha anterior: el objetivo es lograr rendimientos iguales ó superiores y en tanto que se conserva el agua, se mejora la materia orgánica del suelo y se reducen los costos de combustible y del equipo necesario.

2.3.2 Fertilización.

2.3.2.1 Inorgánica.

En la actualidad se utilizan fertilizantes inorgánicos para poder proporcionar a los suelos los minerales requeridos para obtener una buena cosecha; uno de los problemas del campesino mexicano es el alto costo de dichos fertilizantes pues el precio de estos, como el nitrógeno, está sujeto al costo del petróleo crudo. Por otro lado la principal deficiencia de los fertilizantes comerciales "no orgánicos" consiste en diversas formulaciones de nitrógeno, fósforo y potasio y en consecuencia, la utilización continúa de los fertilizantes comerciales "no orgánicos" puede conducir a un desequilibrio en la alimentación por un lado y por el otro un desequilibrio en el ambiente (Flores, 2000).

Hasta hoy se conocen 16 nutrientes esenciales, clasificando como macronutrientes al C, H, O, N, P, K, S, Ca, Mg, y micronutrientes al Fe, Zn, Cu, B, Mo, Co, Cl, Mn diferenciándolos así en función a la cantidad que es requerida por las plantas, por tal motivo es difícil encontrar fertilizantes que contengan todos los nutrimentos (Salisbury, 1994).

Las distintas formulaciones de N, P, K, dependen de aspectos de orden multifactorial (Materia orgánica, pH, textura, cultivo previo etc.). A modo de ejemplo para el Bajío Michoacano se recomienda una dosis fertilizante consistente en 205-30-00 N, P, K, para el sistema punta de riego (INIFAP, 1998).

Los nutrientes aprovechables por las plantas pueden estar en cantidades suficientes en el suelo, pero la utilización puede ser deficiente si las condiciones físicas y químicas del suelo son desfavorables, no permitiéndoles su disponibilidad, en este sentido la reacción del suelo, esto es, el estatus ácido-base medido a través del pH, es de gran importancia y la mayoría de veces decisivo en la nutrición vegetal (Pacheco, 2002).

2.3.2.2 Materia orgánica.

Ordeñana (1994), comenta que en México no existen datos precisos sobre los volúmenes e importancia económica del esquilmo, sin embargo, han cumplido un papel importante en la economía de las explotaciones rurales.

El uso principal de los esquilmos agrícolas es como forraje, cuando los volúmenes y las características del material lo permiten, como en el caso del maíz. Aunque en ocasiones su aprovechamiento es reducido debido a la escasez de la maquinaria (para su picado o cosecha) llegándose a la quema en el mismo terreno, ya que su descomposición es lenta (sobre todo en zonas templadas de temporal zonas semiáridas), la mayoría lo aprovecha para el pastoreo.

La fuente principal de la materia orgánica son los restos vegetales, los cuales son descompuestos por actividad biológica que es transformada poco a poco, dando lugar por una parte a elementos minerales solubles y/o gaseosos (mineralización o biodegradación) y por otra, a complejos coloidales (complejos húmicos; humus en el sistema más estricto) que son relativamente más estables y resistentes a la acción microbiana, humificación (Duchafuor, 1978).

Sandoval (1986) menciona que la fertilización es de vital importancia en el desarrollo de las plantas y el uso de la materia orgánica como fuente de fertilizante es de gran importancia ya que proporciona cantidades variables de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y otros nutrientes; además de su acción en el suelo evitando la erosión y favoreciendo la presencia de bacterias para la descomposición de la materia orgánica.

2.3.2.3 Estiércol.

El estiércol del ganado puede ser utilizado como sustituto de algunos o todos los fertilizantes comerciales, el estiércol no solo es la fuente de nutrientes que necesitan los cultivos, este aplicado a la tierra provee a la agricultura cerca de 8 % de N, 20 % de P y 20 % de K. El Problema es que el estiércol como fuente de nutrientes se debe manejar en grandes cantidades para la obtención de estos; una tonelada de estiércol solo contiene 5.6 Kg % de N, 1.5 Kg de P, y 3 Kg de K, (Pimentel, 1882).

Es aceptado por los científicos del suelo y fisiólogos que el crecimiento de las plantas y su productividad está fuertemente determinada por la nutrición mineral, una adecuada relación aire y agua, raíces y condiciones ambientales tales como luz y temperatura; sin embargo, la materia orgánica también puede afectar significativamente el crecimiento de las plantas (Flores, 2000).

Es importante entender que se considera como materia orgánica de un suelo el conjunto de componentes orgánicos complejos de origen animal ó vegetal que se encuentran en diferentes estados de descomposición ó transformación. Dicha transformación es efectuada por los microorganismos en forma continua y en diferentes fases de la mineralización, así mismo, el humus está constituido por las sustancias húmicas, estas finalmente están compuestas de ácidos húmicos y ácidos fúlvicos y se identificarán por ser solubles en medio alcalino, presentan reacción ácida, se combinan con la arcilla y con las bases formando sales ó humatos.

2.3.2.4 Ácidos fúlvicos.

Los ácidos fúlvicos son la fracción de las sustancias húmicas que es soluble en agua y a pH tanto alcalinos como ácidos. Los ácidos fúlvicos se distinguen de los ácidos húmicos en que tienen una coloración mas clara, por un contenido relativamente mas bajo en carbono y su mayor contenido de oxigeno.

Los ácidos fúlvicos tienen en esencia unidades estructurales similares a las de los ácidos húmicos y se caracterizan por la presencia de una fracción nuclear poco pronunciada con predominio de cadenas laterales, y pertenecen al grupo de los ácidos dihidroxicarboxilicos teniendo una alta capacidad de intercambio cationico de hasta 700 meg/100 g de sustancia (Rodríguez, 1994).

Burns (1981) comenta que algunos usos que se han hecho de las sustancias húmicas en la agricultura son: como aditivo de fertilizantes y sprays, aditivo del suelo, tratamiento de semillas, igualmente como nutriente en hidroponía; así mismo muestra un cuadro donde tiene a los ácidos fúlvicos como acelerantes en la germinación de la semilla.

Flores (2000) realizó una recopilación de documentos donde se utilizan sustancias húmicas con especial énfasis para ácidos fúlvicos. En dicho trabajo comenta que estos tienen efectos positivos entre otras cosas en: la aceleración de la germinación de la semilla y etapas iniciales del desarrollo de la planta, mayor productividad, mayor peso seco con respecto a los tratamientos, crecimiento de las raíces de las plantas, crecimiento de las hojas de las plantas, mayor absorción de nitrógeno por las plantas, sobre la mayor absorción de iones por las plantas, mayor cantidad enzimática de las plantas superiores.

2.3.3 Control de plagas.

2.3.3.1 Insectos.

Los insectos plaga que atacan al maíz son numerosos y pueden presentarse desde la siembra, hasta cuando la cosecha está almacenada; el daño que ocasionan es variable y es desde los leves hasta la pérdida total por ataque de plagas de follaje.

Antes de realizar cualquier aplicación se debe identificar plenamente los insectos plaga que estén causando los daños; igualmente es la aplicación oportuna de los productos para su control, es decir, solo utilizar los insecticidas cuando el número de insectos esté causando daños económicos al cultivo (Tabla 4).

Tabla 4. Plagas más comunes del maíz en la zona de estudio.

NOMBRE COMUN	ESTADIO QUE DAÑA	FORMA DE DAÑO AL CULTIVO	PLAGUICIDA SUGERIDO
Trozadores	Palomilla grisácea	Trozan las plantas a nivel de suelo, se alimentan de hojas	1 kg. DiptereX 80 % polvo, 1 kg. azúcar, 50 kg. salvado, H2O
Gusano alambre	Larvas en el suelo	Destruyen las semillas y las raíces	Furadan 5 % granulado
Gallina ciega	Larva, yupo ò nixticuil	Atacan principalmente las raíces	25 kg Furadan 5 % 10 kg. Dyfonate 10 %
Diabrotica	Larvas y adultos	Atacan la raíz, polen y estigmas	Dyfonate 10 %,Oftanol 5 %, Furadan 5 % 30 kg./ha
Frailecillo	Cumbos	Espiga, elotes, follaje, estigmas	Malation 4 % Foley 2,5 % 50 kg/ha
Araña roja	Acaros	Raspan y chupan el envés de la hoja	EPN 0.25 % Paration 0.5 %
Gusano cogollero	Larvas	Se alimentan del cogollo de la hoja tierna	Lorsban 480E1/2 ha.Lannate2 % 12 kg/ha
Trips	Insecto adulto	Raspan y chupan las hojas	Malation 1000E 1 L/ha

Tomado de Romero (1994) é INIFAB (1998).

2.3.3.2 Control de malezas.

La problemática que presenta la maleza en los cultivos agrícolas se considera uno de los factores importantes que merman la producción del país. Los efectos ocasionados por ella repercuten de manera directa sobre la economía del agricultor, causa disminución en sus rendimientos y mala calidad en sus cosechas.

Se considera que los herbicidas son uno de los mejores métodos para controlar la maleza, sin embargo el uso óptimo de estos, aún no ha llegado por varios factores: falta de técnicos especializados que recomiendan los herbicidas, con pleno conocimiento del tema, utilización de productos inadecuados, falta de equipo de aplicación, inoportunidad en las aplicaciones y otras deficiencias que ocasionan que el problema de las malezas continué.

Las malezas compiten por agua, luz y nutrientes con el maíz, pueden ser de hoja ancha y hoja angosta dependiendo del desarrollo del maíz, tipo y abundancia de las malas hierbas se recurre a diferentes prácticas para su control, el método de control puede ser manual, mecánico, con tracción animal ó fuerza motriz y química siendo la más usual la combinación de dos o tres (Tabla 5).

Para que el cultivo de maíz tome fuerza y no pierda la batalla contra las malezas, es importante controlar a estas durante los primeros 40 días después de nacido en maíz, combinando el método mecánico, cultural y químico, se recomienda escardar con cultivadora y aporcar. Las pérdidas en el rendimiento varían según el tiempo que permanezca "enyerbado" el cultivo y puede llegar a perderse hasta el 75 % de la cosecha, dejando gran cantidad de semillas de malas hierbas, las cuales germinan al siguiente ciclo (Romero, 1994).

Tabla 5. Herbicidas mas comunes utilizados contra malezas en la zona de estudio.

TIPO DE MALEZA	HERBICIDA SUGERIDO	MALEZA QUE CONTROLA
Hoja ancha PREEMERGENTE	Gesaprim combi 3.5 L/ha	Malva,giganton,zacate,verd olaga,zacate pinto, campanilla,calabacilla, zacate, muela de caballo, quelite, sanguinaria.
Hoja ancha combinado POSTEMERGENTE	Primagram 500 2-3 L/ha Gesaprim autosuspensible+ 2,4,-D (ester ò amina), Gesaprim 500 FW+ primagram 500 FW 2 L/Ha, Marvel 2-3 L/ha+1/2L aceite mineral	Quelite, lengua de vaca,malva, chayotillo,achual,verdolaga

Fuente: INIFAP, 1998.

La dosis sugeridas son de 2 a 3 litros por ha más medio litro de aceite mineral mezclados en 200 a 300 litros de agua, la aplicación se efectuará cuando la maleza alcance entre 5 y 15 cm de altura como máximo y preferentemente por la mañana. En climas cálidos y semicálidos es más rápido su acción que en climas templados y fríos (INIFAP, 1998).

2.3.4 Genética.

Al igual que en otras regiones el germoplasma que se utiliza es muy variado, se mantienen variedades de distinta precocidad, resistencia a sequía, a plagas en los almacenes, adaptación a suelos, altura de la planta, diferentes en suavidad para desgranarse y otras características. A través de los procesos de introducción y selección se han generado materiales de maíz que responden a las preferencias ó gustos de los productores y a variadas condiciones ecológicas donde se cultiva. Los factores ecológicos que más inciden en la variedad a sembrar son: el tipo de temporal ó de "como viene el año" en términos de lluvias tempranas o retrasadas, y el tipo de suelo por su menor o mayor capacidad para retener humedad (Romero, 1994).

2.3.5 Variedades del maíz.

El INIFAB (1998) recomienda para el Bajío las variedades H-358, C-220, P-3288, B-830, H-844, P 3002 W, H 355 Y A- 7545 obtenidas en sus campos experimentales, la mayoría de estos maíces alcanzan una altura de 2.4 a 3 metros, florecen entre los 72 y 85 días. El potencial productivo de estas variedades es de 8 a 12 toneladas de grano por ha al 14 % de humedad, se distinguen además, por su ciclo, pureza o ser resistentes a plagas; características similares a las que ofrecen las empresas registradas como productoras de semillas como PIONNER, DeKALB y otras del gobierno como PRONASE y ASGROW que entran al mercado con una dos o hasta tres variedades de maíz para la zona del Bajío.

3. OBJETIVOS

GENERALES:

- Evaluar las prácticas agrícolas de 3 agrosistemas de la comunidad parcelaria del ejido la Ramireña Vista Hermosa Michoacán con relación al rendimiento de cosecha en maíz.
- Comparar el rendimiento de cosecha de los ácidos fúlvicos con los 4 diferentes modelos de fertilización foliar.
- Realizar un comparativo de la relación costo beneficio entre cada una de las parcelas consideradas.

PARTICULARES:

- Evaluar el contenido de materia orgánica, pH, textura y contenido de nitrógeno en el suelo.
- ✓ Evaluar Rendimiento biológico de las 5 parcelas en estudio.
- ✓ Calcular Índice de cosecha de los tratamientos.
- Evaluar el rendimiento económico por medio de un estudio de campo sobre las variables que intervienen en la comercialización del producto.

4. ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra localizada a 10 Km. de la cabecera municipal de Vista Hermosa de Negrete, Edo. de Michoacán, ubicada a 20° 17′ latitud norte y 102° 29′ longitud oeste, a una altura de 1500 msnm (INEGI, 1997, 2001).

Su origen geológico se considera fue producto de fenómenos tectónicos que produjeron hundimientos a manera de fosas, quedando la sierra de laderas de escarpa que la circundan. Los materiales sobresalientes corresponden a las rocas ígneas extrusivas, principalmente basaltos, brecha volcánica y toba básica. Presenta suelo de tipo sedimentario del Cuaternario de origen residual. Predominan los vertisoles pélicos, generalmente profundos, de fértiles a moderadamente fértiles por lo que tienen un gran potencial agrícola para cultivos de riego y temporal (Escobar, 1996).

Se ubica en la Región Hidrológica 12, la Cuenca del Río Lerma – Chápala y pertenece a la subprovincia fisiográfica de Chápala, así como a la Región Económica Ciénega y dentro del Distrito de Riego 24 (INEGI, 1997).

Su clima según Koppen modificado por García en la estación meteorológica 16-013 de Briseñas es A (W) wai' semicálido sub- húmedo con lluvias en verano, con una temperatura anual de 20.4 °c y una precipitación anual de 722 mm (INEGI 1997). Fig.1.

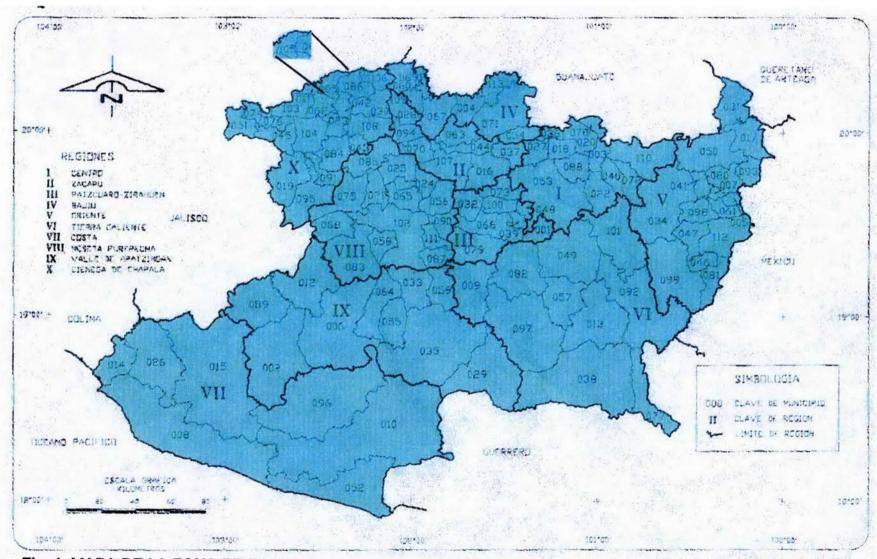


Fig. 1. MAPA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

5. METODOLOGÍA.

5.1 Delimitación de la zona de estudio.

Para el trabajo se contó con tres parcelas colindantes entre sí, de 3 ½ ha las cuales se denominaron de la siguiente manera: parcela 1 (experimental) llevada por el señor Ramón Ayala Rodríguez, esta tierra fue dividida en tres secciones de una ha aproximadamente en los que se introdujeron los tratamientos experimentales, el primero de ellos fue el testigo (PE1) Parcela Experimental 1, el segundo fué el tratamiento (PE2) Parcela Experimental 2 y la tercera fue la aplicación de los ácidos fúlvicos (PE3) Parcela Experimental 3; las dos parcelas restantes correspondieron al estudio observacional; la parcela 2, propiedad del Sr. Jesús Torres (PO2) y la parcela 3 propiedad del Sr. Fernando Castañón (PO3). En estas dos últimas parcelas solo se reportaron las prácticas con las que fueron llevadas las parcelas (Fig 2 y Tabla 3).

Fig. 2. Croquis de señalización de las parcelas.

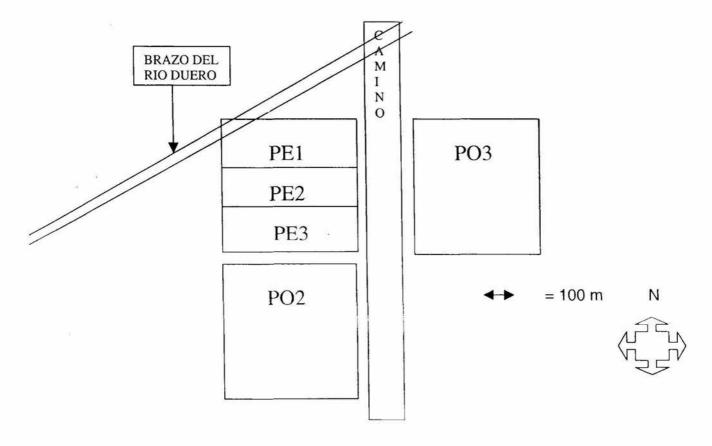


Tabla 6. Resumen de los tratamientos en las parcelas.

EJIDATARIO	3 20 4 4 11 11 11 11 11	TIPO DE ESTUDIO	
SR RAMÓN AYALA	EXPERIMENTAL PE1 (TESTIGO)	EXPERIMENTAL PE2 (MAIX-FOL)	EXPERIMENTAL (PE3 FULVICOS)
SR. JESÚS TORRES	OBSERVACIONAL PO2		
SR.FERNANDO CASTAÑÓN	OBSERVACIONAL PO3		

La metodología fue realizada conforme a lo tradicional de la zona y fue dividida en dos partes; en la primera se registraron las prácticas agrícolas hasta el momento de la siembra, los datos tomados en esta fase fueron:

5.2 Registro de las prácticas agrícolas antes de la siembra.

- Cultivo precedente
- Suelo
- Barbecho (labranza primaria)
- Riego
- Rastreo (labranza secundaria)
- Semilla
- Fertilizante (solo para el tratamiento 3 de la parcela 1).
- Siembra
 Densidad de siembra
 Distancia entre surcos
- Apisonamiento de la semilla (pisada).

En la parcela PE3, ocho días antes de la siembra se aplicó al suelo un complejo de ácidos fúlvicos en la presentación de activador QF granulado en una dosis de 20 Kg./ha, de acuerdo a la sugerencia de la empresa QUIMICA FOLIAR (APENDICE 2) quien proporcionó el material, junto con fertilizante inorgánico en una dosis de 18-46-60 de N, P, K /ha de origen amoniacal para el N, fosfato diamónico para el P y cloruro de potasio para el K.

5.3 Registro de las prácticas agrícolas de siembra a cosecha.

Para la segunda fase se registraron de igual forma las prácticas agrícolas post-siembra que incluyeron:

- Raya o escarda
- Fertilizante: (NOTA: solo se aplicó fertilizante foliar en las tres parcelas, excepto en el tratamiento 1 de la parcela 1).

En la parcela 1 para el tratamiento PE1 no se aplicó fertilizante foliar, para el tratamiento PE2 se aplicó el fertilizante foliar comercial MAXIFOL, en una concentración de 1L/ha a los 15 días después de sembrado el maíz.

La aplicación de los ácidos fúlvicos se realizó en tres ocasiones foliarmente a los 15, 30 y 45 días después de sembrado el maíz de acuerdo a la sugerencia de la empresa QUIMICA FOLIAR, la primera aplicación se llevó acabo con ácidos fúlvicos en forma liquida FULVIGRAM (APENDICE 3) en una concentración de 1 L /ha conjuntamente con el fertilizante foliar NUTRAFER en una concentración de 1 L /ha para la segunda y tercera aplicación solo se esparció ácidos fúlvicos a una concentración de 1 L /ha.

- Plaguicida
- Deshierbe ("Casangueo")
- Cosecha

5.4 Análisis de componentes morfológicos.

Posteriormente se evaluaron las siguientes variables de respuesta en cada parcela.

- Rendimiento por ha. El total de toneladas de la cosecha se ajustó a t / ha.
- Rendimiento biológico. Se peso en seco, con balanza semi-analítica,
 el total de la planta (espatas, tallo, hojas, mazorca y grano).
- Índice de cosecha. Se calculó mediante la relación, peso del grano entre el peso de total de la planta.
- Peso de grano. Se desgrano el elote y se peso el grano en seco con balanza semi-analítica.
- Peso de mazorca. Se peso en seco la mazorca con balanza semianalítica.
- Peso de hoja. Se peso en seco, el total de hojas por planta con balanza semi- analítica.
- Peso de espatas. Se peso en seco, el total de las espatas del elote, con balanza semi-analítica (Coombs, 1988).
- Análisis de suelo; N₂, pH, textura, M.O. (N₂ por el método de Micro-Kjendahl, pH por potenciómetro, textura por método de hidrómetro para textura fina del suelo y materia orgánica por el método de Oxidación con Ácido Crómico y Ácido Sulfúrico)(Muñoz, 2000).

 Análisis del porcentaje nitrógeno foliar de las 5 parcelas por el método de espectrofotómetro de barrido (Fabián, 2001), (APENDICE 1).

Para el análisis de resultados se aplicó un Análisis de varianza con un α de 0.05, que nos separa de la variación total observada, las causas y/o factores parciales, de los 5 tratamientos, tomando en cuenta que si alguna práctica agrícola se modifica ó es diferente a las demás, esta resultará en beneficio ó merma del grano que es el objetivo principal del productor. Posteriormente se aplicó una prueba de comparaciones múltiples de Tukey con una α 0.05 en los casos donde se detectaron diferencias estadísticas (Reyes, 1987). Los análisis estadísticos se corrieron en el programa de computo STATISTICA.

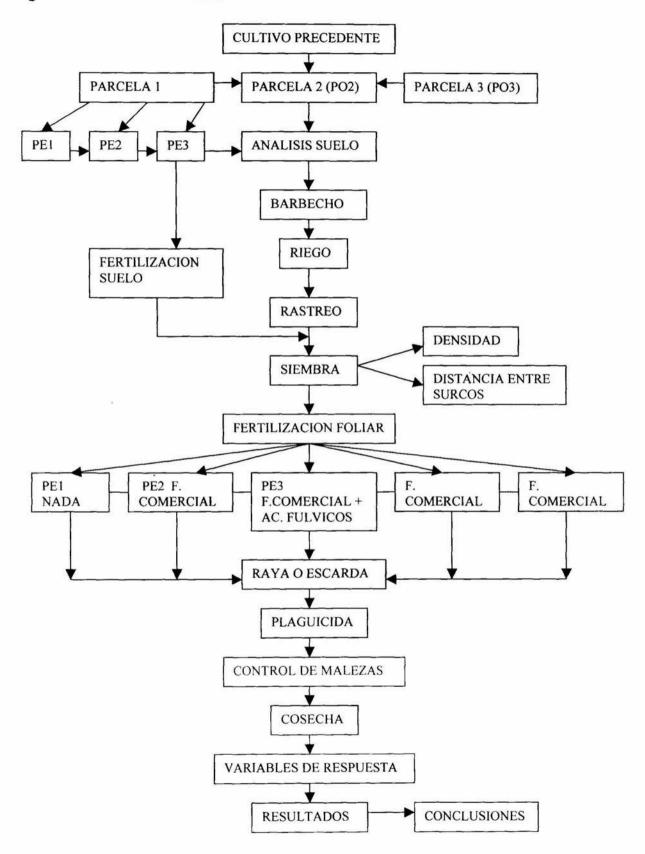
5.5 Determinación de variables económicas.

Respecto a la comercialización del grano se tomó en cuenta las variables de respuesta:

- Precio de venta
- Porcentaje de humedad
- Momento de cosecha
- Estimación de la relación costo beneficio en cada parcela.

A continuación se presenta un resumen integral descriptivo del estudio (Fig. 3).

Fig. 3 DIAGRAMA DE FLUJO.



6. RESULTADOS Y DISCUSION.

Dentro de la comunidad ejidal de la zona de estudio, se cultivan los sistemas punta de riego y de temporal, siendo el primero el más usado en la zona, por el riego de inicio obtenido del río Duero.

Para el ciclo agrícola primavera-verano del año 2001 se decidió en la junta ejidal que se sembrará maíz con el sistema punta de riego, esto sin ser obligatorio para los dueños de las parcelas ya que con sus propios recursos pueden sembrar jitomate, chile, pepino y otros cultivos.

Sin embargo el productor que no siembre maíz tendrá que estar atento al cultivo que elija ya que el sistema punta de riego es una estrategia en la cual se programa un riego de auxilio dos meses antes de la siembra, esto con el fin de que haya humedad edáfica suficiente para que germine la semilla y se mantenga hasta el periodo de lluvias (junio-julio aproximadamente). Por ejemplo si el cultivo elegido es de alta demanda de agua en la fase exponencial de crecimiento vegetativo, como es el caso de hortalizas de hoja, se deberá planear con cuidado los riegos de auxilio necesarios para sostener su producción dentro de la modalidad de punta de riego.

Para este ciclo las tres tierras entraron al mismo sistema entrando el riego a finales de enero por medio de inundación o minación.

6.1 Prácticas agrícolas.

Este rubro comprende todo un ciclo de trabajos a realizar en la parcela y que son pilar fundamental en el cultivo del maíz, porque de esto depende en gran medida el desarrollo de la planta (Tabla 7).

Tabla 7. Resumen de las prácticas agrícolas de las tres parcelas.

PRACTICA AGRICOLA	PARCELA	\ 1		PARCELA 2	PARCELA 3
CULTIVO PRECEDENTE	MAI			MAIZ	MAIZ
BARBECHO	TRACTO	CVC.		TRACTOR	TRACTOR
SUELO	SÍ, NIVEL		Α		NIVELADA EN EL
NIVELADO	LASSER, PENDIEN			NO	AÑO 2000
RIEGO	MINACIO	N		MINACION	MINACION
RASTREO	RASTA D	E DISC	cos	RASTA DE	RASTA DE
				DISCOS	DISCOS
VARIEDAD	PIONNER	30R3	9	PIONNER 30R39	PIONNER 30R39
	NACIONA	۸L	2.50	AMERICANA	NACIONAL
SIEMBRA	SEMBRA	DORA	DE	TRACTOR	TRACTOR
	PRESICIO	ON. DE	NSIDAD	DENSIDAD	DENSIDAD
	CALCULA	ADA 79	, 300 X	CALCULADA 76	CALCULADA78
	ha DIST.	ENTRE	Ξ	000 X ha DIST.	200 DIST. ENTRE
	SURCOS	79 cm		ENTRE SURCOS	SURCOS 75 cm
				74 cm	
ESCARDA	YUNT	1		YUNTA	YUNTA
F. FOLIAR	PE1 NO APLICO	Constant Contract	PE3 NUTRA -FER + FULVI COS	CARBOVIT	NO APLICO
PLAGUICIDA	ANAGOR				V
	CIPERME		4	ANAGOR	ESCOPETA 600
HERBICIDA	NO APLIC			NO APLICO	NO APLICO
CASANGUEO	UNA VEZ		TRES	UNA VEZ CON	DOS VECES CON
	HOMBRE			TRES HOMBRES	4 HOMBRES
COSECHA	TRILLAD	ORA		TRILLADORA	TRILLADORA

6.1.1 Cultivo precedente.

Respecto al primer renglón, sobre el cultivo anterior, las tres parcelas fueron cosechadas en el ciclo anterior con maíz por lo que se podría asumir un porcentaje menor de nutrimentos sobre todo de nitrógeno, sin embargo, el análisis de suelo realizado antes de la siembra mostró que los parámetros de pH, materia orgánica y nitrógeno se encontraban con valores tanto dentro como más allá de los valores máximos recomendados (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación de los resultados de los parámetros del suelo, antes y después del cultivar, con los recomendados por diferentes autores.

PARAMETRO	LITERATURA CITADA	ANALISIS ANTES DE LA SIEMBRA	ANALISIS DESPUES DE LA SIEMBRA
PH (1)	6 Y 7	6.89	6.85
TEXTURA (1)	FRANCA	FRANCA- ARCILLOSA	FRANCA ARCILLOSA
MATERIA	2.5-5%	14.89%	7.76% RICO
ORGANICA %	MODERADAMENTE	EXTREMADAMENTE	
(2)	RICO	RICO	
NITROGENO	0.1%	0.28%	0.30%
% (3)		EXTREMADAMENTE RICO	EXTREMADAMENTE RICO

Tomado de (1) SEP 1999. (2) Manual de métodos de análisis de suelo 2000. (3) Raven 1975.

Aún después de la cosecha se puede observar que los valores de pH, textura y nitrógeno, se encuentran dentro los estándares y más altos en algunos casos como el nitrógeno, que sin embargo el cultivo del maíz siendo una planta demandante de este nutriente no se vio afectado en sus niveles.

Muller-Wegener, (1988 en Rodríguez 1994), menciona que la incidencia de hongos, bacterias y actiomicetos depende del contenido del humus, así como la presencia de lombrices y otros organismos que favorecen la estructura del suelo. El nitrógeno que es liberado por la degradación de las sustancias húmicas tiene una influencia decisiva en el desarrollo vegetal, sin embargo, el modo de unión del nitrógeno determina su liberación durante la degradación de las sustancias húmicas.

Lo anterior puede explicar el valor de la materia orgánica que bajó los niveles en que se encontraba, habiendo una gran descomposición de la materia por los microorganismos liberando nitrógeno asimilable para las plantas (Rodríguez, 1994). Así mismo la materia orgánica sirve para amortiguar y mantener la tendencia del pH a valores neutros.

Cabe hacer mención que en la zona de estudio se cultivan otras especies como sorgo y cártamo en cuyas parcelas no se cumple de forma estricta con un sistema de rotación de cultivos; no obstante el otorgamiento de subsidio por parte del gobierno para el cultivo de maíz influencia, en nuestra opinión, la toma de decisiones por parte de los representantes ejidales dando como resultado la continua siembra de este cultivo con las consecuencias previsibles de agotamiento del suelo por la alta demanda, sobre todo de nitrógeno de este cultivo.

Posterior a la cosecha del ciclo anterior, los restos sobrantes, es decir, los tallos, olotes y hojas (rastrojo) que quedan después de pasar la máquina trilladora pueden seguir tres caminos, el primero es que el productor dé su autorización para que los ganaderos metan su rebaño para consumirlo, pudiendo con ello impactar las características físicas del suelo por efecto de la compactación de la tierra producto del pisoteo. Un aspecto contrastante es que el mismo ganado al momento de defecar tanto fertiliza como deja semilla de otros cultivos que nacen y compiten con el maíz, tal es el caso de la calabacita y el quelite.

La otra opción es el enterrar el rastrojo lo cual, producto de la descomposición de la materia orgánica, ayuda a mantener la humedad edáfica y dentro del proceso de humificación de la materia orgánica aumenta la capacidad de intercambio catiónico a largo plazo.

El tercer camino es que todo el rastrojo se quema teniendo con esto el inconveniente de resultar dañino para el suelo por que destruye la cubierta que le proporciona las ventajas más importantes de la labranza de conservación, además de incrementar la contaminación del ambiente.

La quema de los residuos destruye los microorganismos (lombrices, hongos, bacterias e insectos), que ayudan a la descomposición de la materia y son parte importante de la vida del suelo.

Para este estudio los tres productores tomaron la decisión de dejar entrar el ganado, para cuando el productor tome la decisión ó cuando se tenga la disponibilidad económica, se realizará el barbecho.

6.1.2 Barbecho.

En esta práctica, el suelo se voltea para remover una capa superficial de 20 a 30 cm, y tiene como objetivo mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del terreno, además de incorporar los residuos del cultivo anterior para propiciar su descomposición y aumentar la fertilidad y el contenido de materia orgánica del suelo; con ello se atenúan las condiciones adversas de los suelos "pesados" y suelos "ligeros", ya que mejora su estructura y se aumenta la capacidad de retención de humedad.

También con este mismo trabajo, al voltear el suelo se exponen huevecillos, larvas y pupas de plagas que son destruidas en la superficie por diferentes agentes bióticos y climáticos, con lo que se ejerce un control adicional de plagas y enfermedades; al mismo tiempo se expulsan semillas de malezas en diferentes estados de germinación, lo cual contribuye a disminuir su infestación.

Esta labor se puede realizar con tractor o con tracción animal (yunta tirada por caballos), para el caso del tractor se debe de tomar en cuenta la textura del suelo, ya que esta puede variar de un sitio a otro en la zona, pero tiene la ventaja de que el barbecho se puede realizar sin contratiempos, es decir, se puede enterrar mas el arado o no según lo necesite la tierra.

Como con el uso de la yunta el arado no tiene el peso suficiente para ser enterrado al nivel requerido sobre todo para el caso de suelos duros; también tiene la desventaja que en la actualidad tiene un costo económico más elevado que el tractor y el trabajo no se realiza en un día con una sola yunta.

De esta manera de los renglones anteriores podemos acotar lo siguiente: con los restos del cultivo anterior el productor puede sacar más provecho de su parcela como lo realizan algunos otros; los productores pueden vender parte del rastrojo (mazorcas) del cultivo para que sea vendido y utilizado como combustible o en su defecto sea intercambiado con algún ganadero y de estas dos maneras sacar ganancia económica, la otra es enterrar el rastrojo inmediatamente para que este inicie su descomposición.

Lo común en la zona es utilizar el tractor con arado de discos de tamaño mediano a grande para voltear por completo la tierra, siendo este el caso para los tres productores.

6.1.3 Nivelación del suelo.

La nivelación del suelo esta orientada a "emparejar" la superficie para evitar la existencia de promontorios ó depresiones notables que originen encharcamientos o falta de humedad en las partes altas del terreno además de distribuir el agua de mejor manera.

Se puede hacer al menos de dos formas: la primera es metiendo una maquina niveladora de piso con sistema láser, la cual detecta los desniveles del suelo y por medio de un sistema de subsuelo afloja la tierra para emparejar el suelo; este sistema es muy efectivo pero tiene el inconveniente de tener un costo elevado.

En el caso del ejido, este se encuentra dentro de un programa donde existen niveladoras de suelo que son propiedad del gobierno dando el servicio de nivelación a bajo costo; sin embargo debido al exceso de trabajo y en algunas ocasiones debido a descomposturas de las maquinas, no se alcanzan a realizar todos los trabajos previstos.

La otra forma económica de realizar una nivelación es haciendo pasar un tramo de riel o tramo de acero pesado por todo el terreno tirado por un tractor; claro esta que el emparejado o nivelado de la tierra se calcula empíricamente

En este estudio la parcela número 1 que en el año 2000 presentaba bastantes microrelieves, para el 2001 fue nivelada con niveladora láser dejando una pendiente de 10 % (Fig. 4), con el fin de contar con una salida al agua en caso de exceso de esta. Se notó que la tierra quedó en comparación al año anterior con una nivelación adecuada para el riego.

La recomendación hecha por el operador de la niveladora en la parcela 1 fue la de una nivelación completa, es decir, primero el subsuelo y posteriormente la nivelación del terreno, a efecto de que en el siguiente ciclo solo se realizará una rectificada.

La parcela 2 no se niveló, a pesar de presentar algunos microrelieves que pueden llegar a producir los problemas antes descritos por el desnivel.



Fig. 4. Nivelación de la parcela 1, con niveladora lasser.

En la parcela 3 tampoco se realizó el trabajo, pero existe el antecedente que en el año 2000 esta fue nivelada.

6.1.4 Riego.

En el sistema de cultivo punta de riego se tiene al menos dos formas de realizar el riego de auxilio. En la primera se puede realizar con una bomba de agua; la lámina de agua necesaria para la germinación del maíz es de 15 cm, posteriormente se suministra otra lámina de agua mas gruesa de acuerdo a las necesidades del cultivo lo cual implica el medir las características del suelo que es una situación pocas veces realizada en esta zona.

Esta modalidad de riego puede implicar mas costo económico porque si no se cuenta con la bomba se tendrá que alquilar en dos ocasiones pagando por hora el riego de la bomba y por día al encargado de manejarla.

La otra forma y más usual en la zona es realizar el riego en conjunto con todo el ejido; la forma de hacerlo es pagando los derechos de riego en las oficinas de la asociación ASERCA (organismo descentralizado de la SAGARPA y administrada por los productores), a finales del mes de enero se abren las compuertas del río Duero, el cual sube el nivel de agua e inunda toda la zona por minación, terminando el riego a finales de marzo; Así queda la zona inundada esperando los productores que la tierra se "ponga" es decir, que como producto de la infiltración, tenga la humedad suficiente para poder realizar los trabajos siguientes, la puesta de la tierra se calcula empíricamente por los productores a medida de que cuando ya no se hunda la máquina sembradora ya se puede sembrar.

En el INIFAB (1998) se recomienda sembrar en el sistema punta de riego para el bajío a los 20-25 días después de haber dado el riego, o bien, sembrar en seco y posteriormente regar.

En el presente trabajo el riego se realizó de la segunda forma para las tres parcelas donde fue de suma importancia la nivelación de suelo como se verá mas adelante.

6.1.5 Rastreo ("Disquiada").

Esta práctica es de suma importancia antes de la siembra, puesto que se realiza para terminar de desmenuzar los terrones que quedan en el suelo después de haber realizado el barbecho y el riego, con la finalidad de mullir la capa más superficial del terreno para obtener una "cama" que facilite la germinación de la semilla gastando menos energía además de retener humedad por más tiempo (Manuales, 1998).

Esta labor se puede llevar acabo con tractor o tracción animal, la diferencia radica de forma análoga al caso del barbecho en que el arado con tractor es más económico en costo y es más fácil de hacerlo porque el arado de discos debe entrar a una profundidad de 15 cm aproximadamente para acondicionar una cama adecuada de germinación.

Esta práctica la realiza el productor habitualmente una sola vez. Cuando lo hace por una segunda ocasión a esta operación se le denomina "cruza", es decir, se realiza el mismo trabajo de espolvoreo de la tierra pero en forma perpendicular al primero, ello con el objeto de afianzar la germinación; esta operación por supuesto, eleva los costos de producción.

En este estudio se realizó el trabajo en las tres parcelas, una sola vez por medio de tractor con arado de discos de talla mediana los tres productores.

6.1.6 Variedad de la semilla.

La buena elección de la semilla es parte fundamental para una buena producción. En el caso que nos ocupa las tres parcelas fueron sembradas con semilla de la casa Pionner con el híbrido 30R39 de ciclo intermedio precoz, siendo la diferencia con la parcela 2 que está fue sembrada con semilla americana de la misma variedad (Fig. 5).

Esta decisión se debió a que los productores han hecho sus pruebas con semillas de otras casas distribuidoras como ASGROW y DeKALB que si bien han alcanzado producciones aceptables siempre están por debajo de las producciones hechas con la semilla de la casa Pionner superándolas en 1.5 y 3 t/ha en una parcela de 3.5 ha, que vendiendo a un precio inmediato de mercado (\$1500.00 t aproximado) representan un monto económico recuperado de \$2250.00 y \$ 4500.00 respectivamente.



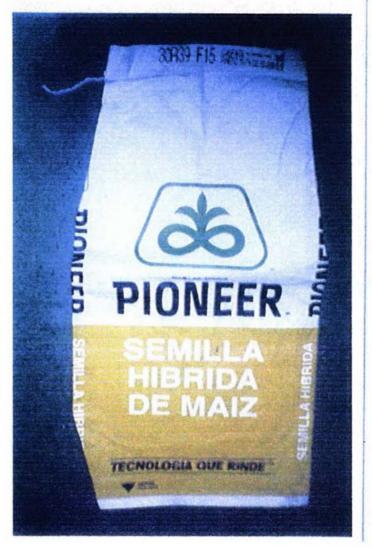


Fig. 5 Semilla utilizada en las tres parcelas "PIONNER".

La semilla nacional elegida con el sello de certificada fue producida en campos de cultivo de Sinaloa siendo recomendada para todo el bajío.

Hasta el momento en la región se han reportado casos de producciones buenas (8 ó 9 t /ha) con esta variedad.

6.1.7 Siembra.

La forma en que se realiza la siembra tiene vital importancia dentro de todo el sistema de cultivo, al existir al menos cuatro formas distintas de sembrar en la zona.

La primera considerada la más antigua en la zona consiste en sembrar con arado y yunta tirada por caballos o mulas. De la misma forma que en los trabajos previos a la siembra tiene la desventaja de ser el sistema más costoso al realizarse con dos yuntas que cobran por separado además de que su realización requiere de más de un día, pero es la que menos impacto ecológico tiene.

No obstante, esta manera de sembrar también tiene sus ventajas porque si la tierra tiene una humedad edáfica correcta, la semilla depositada por el sembrador se desarrollara más rápido, debido a que esta no es enterrada muy profundamente, teniendo por tanto, menos gasto energético para su germinación.

La forma más usual de sembrar en la zona es con tractor de 6 tolvas y 6 arados de tamaño medio pudiendo sembrar en dos horas la parcela de 31/2 ha a un menor costo respecto a la siembra con yunta. Además, la posibilidad de poder calibrar el deposito de semilla para el establecimiento de una densidad de siembra determinada, que es importante para lograr una buena producción.

La tercera forma de sembrar es la hecha con sembradora de precisión la cual detecta la profundidad a la que debe ser sembrada la semilla, garantizando en teoría la germinación, amen de una correcta densidad de siembra.

La otra forma de sembrar es con sembradora de conservación donde el costo es equiparable al uso de tractor o sembradora de precisión.

A pesar de ello no tiene aún el auge requerido para implantar todo el sistema de labranza de conservación (una sembradora de conservación tiene la ventaja de que cuando se siembra en este sistema, se tiene que dejar el 30% mínimo de rastrojo, esta sembradora esta equipada para que el rastrojo sobrante no se enrede en los discos del arado y las tolvas de la sembradora al momento de la siembra).

En nuestro estudio la parcela 1 fue sembrada con sembradora de precisión mientras que con las otras dos parcelas el trabajo se realizó con tractor normal quedando como se muestra en la Tabla 9, Fig. 6).

Tabla 9. Características de los sistemas de siembra utilizados.

SISTEMA DE PRODUCCION	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3
SIEMBRA CON	SEMBRADORA DE PRESICIÓN	TRACTOR	TRACTOR
DENSIDAD X ha	79 375	76 000	78 200
DISTANCIA ENTRE SURCOS (cm)	79	74	75



Fig. 6 Sembradora de presición de 6 tolvas.

Sin embargo a pesar de tener planeada una metodología, la parcela 1 tuvo el imprevisto de ser sembrada una semana después respecto a las parcelas 2 y 3 lo cual fue una circunstancia que retrasó la emergencia de las plántulas.

El retraso se debió a que se aplicó al suelo un concentrado de ácidos fúlvicos; este aplazamiento provocó que el momento idóneo de la tierra para sembrar "se pasara" y por ello el operador de la máquina consideró que no había suficiente humedad en la capa superficial, razón por la cual, enterró aún mas el arado con la finalidad de que la semilla fuera colocada en humedad suficiente para una adecuada germinación. El resultado de esto fue que se encontró semilla sin germinar y semilla germinada pero que no alcanzó a emerger a la superficie por la profundidad a la que se sembró (Fig. 7.



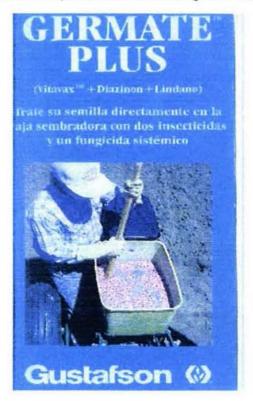
Fig. 7 Partes de la parcela 1 donde no nació planta.

Incluido en este proceso se realiza la primera acción contra las plagas, siendo el primer objetivo el control de la gallina ciega (Coleóptera: Melolonthidae) para lo cual es recomendable dar un buen barbecho al terreno después de la cosecha, ya que en este momento (octubre y noviembre, tiempo de cosecha en la zona) todavía se encuentra la plaga en estado larvario y se puede romper más fácilmente el ciclo de vida con la exposición de la larva a los factores climáticos y biológicos (SARH 1980).

En la región de estudio se acostumbra a dejar reposar la tierra durante un tiempo después de la cosecha (en el cual el ganado puede entrar a comer el rastrojo) y posteriormente se realiza el barbecho.

Entre los productores lo común es la aplicación del plaguicida GERMATE-PLUS formulado para el combate de la gallina ciega (*Coleóptera: Melolonthidae*) y otros insectos que dañan a la semilla, ya sea comiendo la raíz o enfermando a la planta. En el caso que nos ocupa se aplicó este mismo a las tres parcelas revolviendo una bolsa de 51g por cada saco de semilla en la tolva de la sembradora.

Fig. 8 Plaguicida utilizado en las tres parcelas contra la gallina ciega.



6.1.8 Pisada ó apisonamiento.

Esta práctica se realiza pasando un tractor de tamaño medio inmediata y exactamente por donde fueron sembradas las semillas, con el fin de que esta no quede "ahuacalada", es decir, en la parte superior de la capa arable impidiendo una adecuada absorción de la humedad del suelo.

En las tres parcelas el trabajo se realizó de la misma manera, es importante acotar que en este sistema si se retrasase demasiado la siembra por causa de haber sembrado otro cultivo entre ciclo y ciclo de maíz, es menester calcular si se pisa o no la siembra debido a la proximidad de ciclo de lluvias.

6.1.9 Escarda o raya.

Llamada también aporque o arropamiento consiste en eliminar las malas hierbas presentes en el cultivo, se remueve la capa superficial del suelo y se "arrima" tierra a la base del tallo de las plantas; esta labor facilita tanto la aireación del suelo como la conservación de la humedad edáfica. En el caso del maíz, esta práctica favorece un mejor sostén de la planta.

El arado con caballos y mulas es el instrumento más usual aunque también se puede realizar con tractor adaptado para aporcar, que en este caso causaría mucha merma entre las plantas.

Una forma más antigua de hacer el trabajo es con azadón, de esta manera uno tiene la certeza de que el trabajo esta bien realizado, sin embargo ello eleva demasiado los costos por el número de hombres al día; necesarios para cubrir la extensión de toda una parcela.

En nuestra investigación para las parcelas 1 y 2 la raya se realizó con arado tirado por caballos, a los 18 días después de sembrado; en lo que respecta a la parcela 3 se realizaron dos escardas de la misma manera (Fig. 9).

Adicional al uso del arado tirado por fuerza animal y el azadón también se puede utilizar arado de cultivadora y rastrillo. Esta práctica el productor la puede efectuar cuantas veces considere necesario a lo largo de las distintas etapas del cultivo.



Fig. 9 Vista de la parcela PO3 después de la escarda.

6.1.10 Plaguicida /fertilizante.

La SARH (1980) recomienda para el control de las plagas de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y de gusano elotero (*Heliothis zea*) efectuar labores de barbecho, rastreo y cruzas son con el objeto de destruir residuos de cosecha y malezas que sirven de escondrijo y de esa manera reducir las poblaciones en el ciclo agrícola siguiente.

Para la parcela 1 con los tratamientos (PE1, PE2 y PE3) y en la parcela PO2 se aplicó el plaguicida ANAGOR perteneciente al grupo de los organofosforados de acción sistémica y de contacto, siendo su base el Dimetuato para combatir el gusano cogollero antes de la aplicación del fertilizante foliar en una dosis de 1 L /ha.

Sin embargo un día antes de la aplicación de los fertilizantes en la parcela experimental, se notó que esta presentaba ataque de gusano, por lo que se decidió aplicar con el fertilizante el plaguicida CITRIM con base de Cipermetrina del grupo de los piretroides de acción estomacal y de contacto en una dosis de 1 L /ha disuelto en 200 L de agua, dicha operación se realizó con ayuda de una bomba manual de 25 litros con boquillas de calibre 2, es decir 2 mm de apertura (Tabla 10, Fig. 10, 11).

Tabla 10. Resumen de los plaguicidas aplicados en las tres parcelas.

PLAGUICIDA	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3
ANAGOR	SI APLICO	SI APLICO	NO APLICO
CIPERMETRINA	SI APLICO	NO APLICO	NO APLICO
ESCOPETA 600	NO APLICO	NO APLICO	SI APLICO



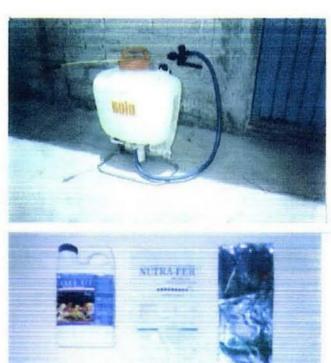


Fig. 10 Aplicación del plaguicida, fertilizantes Fig. 11 Abajo: Fertilizantes foliares y ácidos fúlvicos con bomba manual de 25 L.

aplicados. Arriba: Bomba manual de 25 L..

Cabe mencionar que no obstante, de estar los dos plaguicidas recomendados para el cultivo del maíz, el primero pudo no tener acción debido a la inoportunidad en la aplicación.

En la parcela PO3 fue aplicado el plaguicida Escopeta 600, cuyo complejo activo es a base metamidofos y no está recomendado para el cultivo de maíz; cabe destacar que al productor le fue vendido el producto sin etiqueta de presentación que indicara el grado de toxicidad y el uso del mismo.

Se hace notar que en este caso para el control químico de las malezas no se utilizó ningún herbicida para las tres parcelas, solo se combatió a las malas hierbas con control manual, es decir, el casangueo.

Con respecto a la aplicación de fertilizantes foliares, en el tratamiento 1 ubicado dentro de la parcela PE1, no se aplicó fertilizante alguno; mientras que al tratamiento PE2 de la misma parcela se aplicó MAXI-FOL 20-30-10 de N, P, K así como otros microelementos en una dosis de 1 kg./ha disuelto en 200 litros de agua; en la ficha técnica del producto se recomienda su aplicación para el cultivo de maíz tanto antes de la etapa de floración como durante la etapa de llenado de grano (Tabla 11).

Tabla 11. Fertilizantes utilizados en las tres parcelas.

1ra. APLICACIÓN	2da. APLICACIÓN	3ra APLICACIÓN
MAXI-FOL		
NUTRA-FER + AC.	ACIDOS	ACIDOS
FULVICOS	FULVICOS	FULVICOS
CARBO-VIT		
NO APLICO		
	MAXI-FOL NUTRA-FER + AC.	MAXI-FOL NUTRA-FER + AC. ACIDOS FULVICOS CARBO-VIT

Al tratamiento PE3 de esta misma parcela, se le aplicó el fertilizante foliar NUTRA-FER con una fórmula 20-30-10 de N, P, K y otros macro y microelementos en una concentración de 1 Kg./ha; la recomendación de uso de este producto es tanto a los 30 días de nacido como al momento del "jiloteo". La aplicación de los ácidos fúlvicos se realizó de acuerdo a la metodología programada (Fig. 12).





Para la parcela PO2 el fertilizante foliar utilizado fue Carbo-vit con un contenido de 4.20 % de nitrógeno, 2.17 % de P y 2.38 % de K además de otros elementos incluyendo también un 17 % de ácidos húmicos en una concentración de 1 L /ha, el cual fue disuelto junto con el plaguicida en 200 litros de agua.

6.1.11 Deshierbe ("Casangueo").

Esta práctica es recomendada para el control de malezas en el cultivo se realiza en forma manual con "rozadera" u "hoz" las veces que el productor lo crea conveniente.

En el estudio que nos ocupa dicha práctica se realizó en las tres parcelas; en el caso de las parcelas 1 y 2 él deshierbe se realizó en 2 ocasiones donde fueron necesarias dos jornadas de tres hombres; por su parte en la parcela 3 se efectuaron 3 casangueos de 4 hombres.

Es importante acotar que esta práctica puede ser sustituida casi en su totalidad por un buen programa de plaguicidas, pero tiene el inconveniente de que si no se lleva acabo oportunamente ello representa dinero perdido innecesariamente, además del daño consecuente al medio ambiente.

En este estudio los tres productores no utilizaron herbicida alguno, esto se debe a que los productos que fueron utilizados con anterioridad no han dado resultado, ya sea por la inoportunidad de la aplicación ó el producto no es el adecuado, sustituyendo esta práctica en su totalidad por el casangueo (Fig. 13).

Otro aspecto a resaltar es que al momento de vender el grano se toma una muestra para determinar tanto la humedad como las impurezas que traiga consigo el grano, consistentes en este ultimo caso de semillas de malezas que no se lograron limpiar al momento del casangueo y que consecuentemente la máquina trilladora las tomó al tiempo de cosechar.



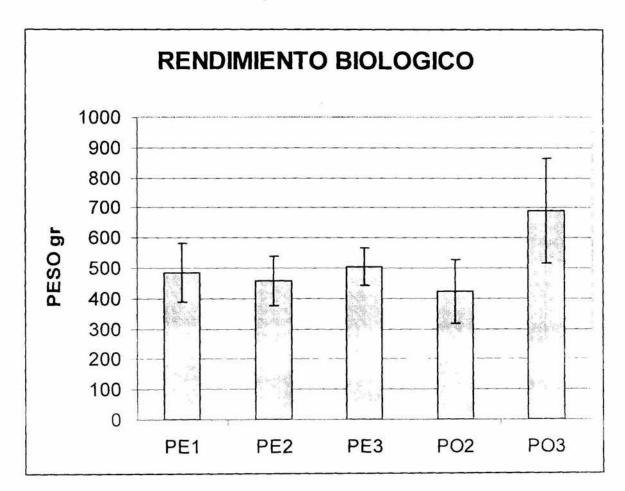
Fig. 13 Parcela PO3 después de los tratamientos, en estado de floración.

6.2 COMPONENTES MORFOLOGÍCOS DEL RENDIMIENTO.

6.2.1 Rendimiento biológico.

Con los resultados obtenidos para el rendimiento biológico se realizó la fig. 14 que muestra a la parcela PO3 con la mayor ganancia y la menor en PO2, quedando el tratamiento de los ácidos fúlvicos PE3 por abajo del tratamiento PO3. Este resultado es contrastante con los datos de Lee y Bartlett (1985) al aducir que las sustancias húmicas cuando son aplicadas a concentraciones bajas en condiciones de campo, se incrementa la producción de materia seca en maíz y en muchos otros cultivos (Rodríguez, 1994).





Cabe mencionar que debido a las diversas formas de obtención de sustancias húmicas y a su composición intrínseca disponible para usos agrícolas como (proporción ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, predominancia de solo uno de estos etc.) no es viable poder establecer una comparación a priori de la cita de (Rodríguez, 1994) a que hacemos referencia con nuestros resultados.

Adicionalmente, la coparticipación de otros factores como son las prácticas agrícolas mismas, pueden influenciar de forma acusada la acumulación de materia seca.

Análisis estadístico

Con los mismos resultados del rendimiento se aplicó un análisis de varianza (α 0.05), con el objeto de conocer si existen diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 12) teniendo como hipótesis:

Ho:
$$X_1 = X_2 = X_3 \dots H_a$$
: $X_1 \neq X_2 \neq X_3 \dots$

Tabla 12. Resultado del análisis de varianza para rendimiento biológico.

Rendimiento biologico							
	GL	СМ	GL	СМ			
	Efecto	Efectos	Error	Error	F-calculada	Significancia	F tablas
1	4	162021.891	70	12202.4551	13.27781105	4.2152E-08	2.50

Donde:

F calculada > F tablas

Se rechaza Ho existe diferencia significativa

El análisis de varianza muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos, por lo que se procedió a realizar una prueba de comparaciones de medias mediante la prueba de Tukey α 0.05 (Tabla 13).

Esta prueba mostró que PO3 resultó con diferencia significativa respecto a los tratamientos restantes (PE1, PE2, PE3, Y P02).

Tabla 13. Resultado de la prueba de Tukey para rendimiento biológico.

	PE1	PE2	PE3	PO2	P03
	484.5673	456.4400	505.0400	422.5067	688.9467
PE1		0.95647317	0.98642546	0.54139125	**0.000150025
PE2			0.74860996	0.91680795	**0.000126421
PE3				0.25542009	**0.000309706
PO2					**0.000125289
P03					

^{**} Diferencia significativa entre tratamientos.

Como la diferencia entre PO3 con respecto a las demás parcelas fue una labor más intensiva de casangueo (deshierbe) es factible atribuir dicho resultado a que la eliminación de la competencia interespecífica influyó en la magnitud del rendimiento biológico obtenido.

6.2.2 Hojas.

Con los datos obtenidos para el peso de hoja de las plantas se realizó la (Fig. 15) donde se aprecia que el valor mas alto lo tiene el tratamiento PO3 y el valor mas bajo el tratamiento PO2.

Las hojas juegan un importantísimo papel fungiendo como la principal fuente de aportación de fotosintatos para el llenado de grano. Cabe mencionar que de forma particular para el caso del maíz la compartamentalización fisiológica en lo referente a las hojas que translocan de manera selectiva los azúcares a la mazorca es particularmente influenciada tanto por la densidad que de ser elevada puede interferir con la recepción de la luz como por la competencia establecida con malezas por este mismo factor.

HOJA

60
50
50
30
20
10
0
PE1 PE2 PE3 PO2 PO3

Fig. 15. Gráfica de peso de hoja.

Análisis estadístico

De acuerdo a los resultados de peso para hoja, se realizó un análisis de varianza (α 0.05) con el objeto de determinar si existió diferencia significativa entre los tratamientos aplicados (Tabla 14) con el siguiente juego de hipótesis:

Ho:
$$X1 = X2 = X3$$
 Ha: $X1 \neq X2 \neq X3$

Tabla 14. Resultado del análisis de varianza para hoja.

Hoja							
-	GL	СМ	GL	СМ			
	Efecto	Eectos	Error	Error	F-calculada	Significancia	F tablas
1	4	709.428162	70	141.356461	5.018717289	0.00129362	2.50

Donde:

F calculada > F tablas

Se rechaza Ho existe diferencia significativa.

El análisis estadístico demostró que existe diferencia significativa entre los tratamientos, por cual se procedió a realizar la prueba de comparaciones de medias por el método de Tukey, con una α 0.05, a fin de conocer en que tratamientos hubo la diferencia(Tabla 15).

Tabla 15. Resultado de la prueba de Tukey para peso de hoja.

	PE1	PE2	PE3	PO2	PO3
	32.72667	26.45333	28.35333	38.34000	42.95333
PE1		0.60115695	0.85121989	0.69641954	0.140117586
PE2			0.99228537	0.05847389	**0.002856016
PE3				0.15714711	**0.010757923
PO2					0.824914217
PO3					

^{**} Diferencia significativa entre tratamientos.

Los resultados de la prueba de Tukey mostraron diferencia significativa entre los tratamientos PE2 y PE3 con P03. Los tratamientos restantes no presentaron diferencias significativas.

La diferencia pudo haber sido influenciada por el desnivel topográfico del suelo ya que estas dos parcelas fueron las más cercanas al brazo de río resultando por ello en un exceso de humedad que favoreció tanto el crecimiento de malezas como de maíz. Debido a la estrategia tipo "r" de estas especies resulta consecuente un mayor crecimiento y por esto mayor capacidad competitiva tanto por luz como por nutrientes.

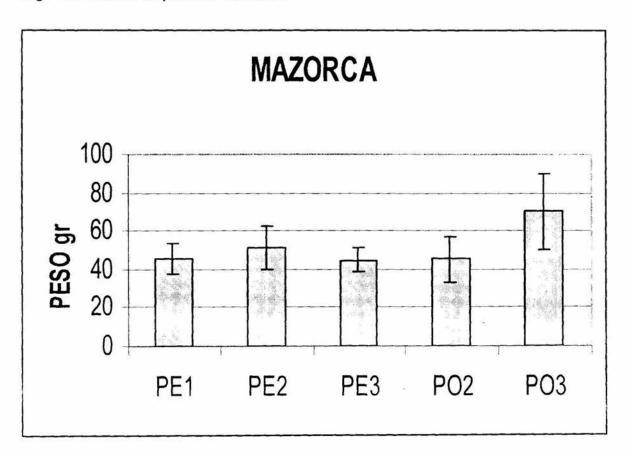
Sin embargo, como se verá más adelante, no se obtuvieron diferencias significativas con respecto al control (PE1) en cuanto a rendimiento de la cosecha, lo que podría significar en una primera instancia que la reducción del área foliar estimuló una mayor capacidad fotosintética por unidad de área a efecto de compensar el efecto de la demanda fisiológica por parte de las mazorcas.

6.2.3 Mazorcas.

El papel de las malezas en la distribución de biomasa, particularmente la correspondiente a la asignada al componente antropocéntrico de la planta, resalta más por el mismo hecho de ser el componente económico de la producción de biomasa. En virtud de ello, es el mayor peso asignado a la práctica de control de dichas plantas arvenses (Fig. 16 para mazorca, Fig. 17 para espatas).

Probablemente ello justifica la utilización de prácticas equivalentes como el deshierbe manual o casangueo. En el caso específico de este trabajo funcionó como un detonante de los resultados obtenidos con la parcela PO3.





ESPATAS 90 80 70 60 PESO gr 50 40 30 20 10 0 PE3 PE₁ PE₂ **PO4** PO₃

Fig. 17. Gráfica para peso de espatas.

Análisis estadístico

A partir de los resultados para peso de mazorca y espatas se realizó un análisis de varianza (α 0.05) para determinar si existió diferencia significativa entre los tratamientos para cada caso (Tabla 15 y 16).

Hipótesis para ambos casos: Ho: X1 = X2 = X3 Ha: X1 ≠ X2 ≠ X3.....

Tabla 16. Resultado del análisis de varianza para peso de mazorca.

Mazorca							
	GL	CM	GL	СМ			
	Efecto	Efectos	Error	Error	F-calculada	Significancia	F tablas
1	4	1751.03516	70	156.104843	11.21704578	4.3442E-07	2.50

Donde:

F calculada > F tablas

Se rechaza Ho existe diferencia significativa

Tabla 17. Resultado del análisis de varianza para peso de espatas.

Espatas							
	GL	СМ	GL	СМ			
	Efecto	Efectos	Error	Error	F-calculada	Significancia	F tablas
1	4	2051.51367	70	175.797562	11.66975021	2.5695E-07	2.50
			distribution of the second	Contract of the second		the second second second	

Donde:

F calculada > F tablas

Se rechaza Ho existe diferencia significativa

Tomando los resultados del análisis de varianza para ambos casos se determinó llevar acabo la prueba de comparación de medias por el método de Tukey con una α de 0.05 (Tablas 18 y 19).

Tabla 18. Resultado de la prueba de Tuckey para peso de mazorca.

	PE1	PE2	PE3	PO2	PO3
	45.16000	51.50000	44.84000	44.99333	69.94666
PE1		0.63630891	0.99999499	0.99999964	**0.000130415
PE2			0.59170759	0.61314052	**0.001327455
PE3				0.99999976	**0.000129104
PO2					**0.00012964
PO3					

^{**} Diferencia significativa entre tratamientos.

Tabla 19. Resultado de la prueba de Tuckey para peso de espatas.

	PE1	PE2	PE3	PO2	PO3	
	34.24733	35.54000	39.24000	34.06667	61.50667	
PE1		0.99891955	0.84011066	0.9999958	**0.000127494	
PE2			0.94001257	0.99813092	**0.000132322	
PE3				0.82198036	**0.000283837	
PO2					**0.000127137	
PO3						

^{**} Diferencia significativa entre tratamientos.

Los resultados de la gráfica y pruebas estadísticas indican que el tratamiento PO3 para el peso de la mazorca y el peso de las espatas mostraron diferencia significativa con respecto a los demás tratamientos, comportamiento similar al registrado para el rendimiento biológico, por ende, la interpretación respecto al papel de las malezas consideramos que operó de forma similar.

Por otro lado, Romero (1994) y el INIFAB (1999) comentan que el periodo critico en que las malezas afectan el cultivo del maíz son los días comprendidos entre 40 y 60 después de la siembra y llevando un buen control de estas, el maíz no tendrá problemas para su desarrollo; sin embargo como no se realizo en los tres casos combate químico contra las malezas, el casangueo se extendió a lo largo de todo el ciclo del cultivo.

6.2.4 Grano.

El papel de la aplicación de fertilizantes presenta como objetivo principal el aumento en la producción de grano. De ahí que esta evaluación, desde el punto de vista agronómico sea el puntal para efecto de interpretación acerca de la eficiencia de un tratamiento.

De los datos acumulados para el peso de grano se realizó la (Fig. 18) donde se muestra que el tratamiento PO3 dio los mejores niveles y por lo contrario el menor fue PO2.

En el caso que nos ocupa, PO3 no fue objeto de la aplicación de fertilizante alguno que, sin embargo obtuvo los mayores rendimientos asociado al factor "malezas" ya discutido como a la calidad del suelo *per se* cuyos parámetros se ubicaron por arriba de la norma en cuanto a materia orgánica y contenido de nitrógeno (Tabla 8) por esta razón, con base en esta condición particular es que no podemos desvalorizar el posible papel de los ácidos fúlvicos para otra condición especifica tanto edáfica como climática.

GRANO

500
400
200
100
0
PE1 PE2 PE3 PO2 P03

Fig. 18 Gráfica para peso de grano.

Análisis estadístico

Acorde con los resultados esperados para PE3 (aplicación de ácidos fúlvicos) y los otros tratamientos se procesaron los datos de igual forma que los anteriores, se realizo el análisis de varianza (α 0.05) para detectar diferencias significativas (Tabla 20).

Hipótesis : Ho: X1 = X2 = X3 Ha: X1 ≠ X2 ≠ X3......

Tabla 20. Resultado del análisis de varianza para peso de grano.

Grano							
	GL	СМ	GL	СМ			
	Efecto	Efectos	Error	Error	F-calculada	Significancia	F tablas
1	4	53206.1445	70	3983.14331	13.35782909	3.8614E-08	2.50

Donde:

F calculada > F tablas

Se rechaza Ho existe diferencia significativa

Como el análisis de varianza nos mostró que si existe diferencia se realizó la prueba de Tukey α 0.05 para determinar entre que grupos se localizó la diferencia (Tabla 21).

Tabla 21. Resultado de la prueba de Tuckey para peso de grano.

	PE1	PE2	PE3	PO2	PO3
	231.5600	239.8200	253.3733	217.7400	365.6200
PE1		0.99645621	0.87764364	0.97474861	**0.000126243
PE2	West of the second		0.97648811	0.87282634	**0.000129879
PE3				0.53652996	**0.000180185
PO2					**0.000125349
PO3					

^{**} Diferencia significativa entre tratamientos.

Como referencia del rendimiento biológico, los resultados son similares; el tratamiento PO3 tuvo diferencia significativa con respecto a los demás tratamientos (PE1, PE2, PE3, PO2). Como ya se comentó la practica cultural de "casangueo" favoreció de manera satisfactoria en la producción de grano.

Por otro lado los resultados esperados para el tratamiento PE3 (ácidos fúlvicos) en las condiciones antes mencionadas, no fueron positivos en cuanto al peso de grano en comparación con el tratamiento PO2. A este respecto, Flores (2000), en su trabajo con sustancias húmicas aplicadas a jitomate establece que no hubo aumentos significativos en el crecimiento de la planta y tampoco una mayor absorción de macronutrientes.

6.2.5 Indice de cosecha (IC).

El IC es considerado como un indicador de la eficiencia de un cultivar desde el punto de vista individual de la asignación de biomasa a la producción de grano. En otras palabras que porcentaje del rendimiento biológico corresponde a grano producido por planta. El IC puede expresarse en por ciento o en valores fraccionarios (Quintero, 1998).

Como se aprecia en la (Fig. 19) los 5 tratamientos se mostraron igual lo que significa que el efecto de los tratamientos no indujo valores distintos sobre la producción de semilla de la marca Pionner. Como ya se discutió anteriormente la elección de los cultivares para este ciclo del cultivo fue con base en la experiencia de campo de ciclos anteriores con resultados porcentualmente equivalentes a un 67.8 % de la máxima productividad registrada para este cultivar en esta zona.

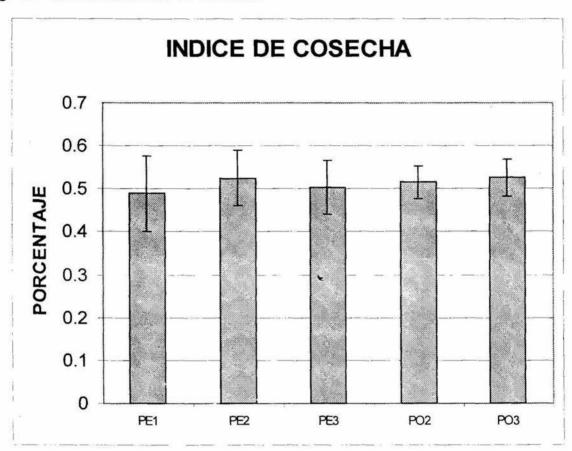


Fig. 19. Gráfica del índice de cosecha.

Análisis estadístico

Con los datos del IC se corrió el análisis de varianza (α 0.05) para detectar si hubo diferencias significativas entre los tratamientos, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 22).

Hipótesis: Ho: X1 = X2 = X3 Ha: X1 ≠ X2 ≠ X3......

Tabla 22 Resultado del análisis de varianza para IC.

Índice cosecha							
	GL	CM	GL	СМ			
	Efecto	Efectos	Error	Error	F-calculada	Significancia	F tablas
1	4	0.00361778	70	0.00379368			

Donde:

F calculada < F tablas

Ho no se rechaza, no existe diferencia significativa

Los resultados indican que no existe diferencia significativa (Tabla21) entre los tratamientos por lo que no fue necesario la prueba de Tukey.

6.2.6 Nitrógeno foliar.

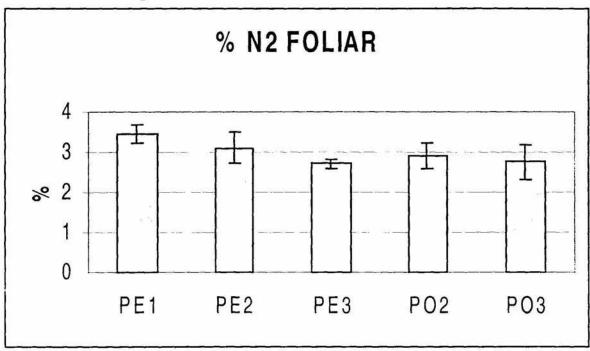
El contenido de nitrógeno foliar puede manejarse como un indicador de la salud "fisonómica" de un cultivo por la correlación existente entre este elemento y el contenido de clorofila.

Un cultivo con una coloración verde-brillante es reflejo de un estado saludable. A este respecto habría que teorizar un poco respecto a la situación que imperaría con la adición de sustancias húmicas cuyas funciones tanto en el aumento de la capacidad de intercambio catiónico respecto al suelo como de su efecto quelante tanto en el suelo como fue en este caso, a nivel foliar jugarían un papel regulador en cuanto a poner a disponibilidad los nutrientes y en este caso concreto al nitrógeno.

Cabe mencionar que la concentración de nitrógeno del fertilizante foliar, al ser un producto comercial, incluye una dosis considerada como la recomendada para este cultivo. Sin embargo, su concentración, por la forma de aplicación es muy reducida con respecto a la que se aplica a nivel edáfico.

La función del nitrógeno foliar se centra básicamente como un corrector ante una clorosis incipiente, mas no como un complemento de las necesidades totales de la planta. Por esta razón consideramos dentro de parámetros aceptables el que en la gráfica 20 no se apreciaran diferencias al comparar los tratamientos con y sin la adición de estos fertilizantes foliares.

Fig. 20 Gráfica % de nitrógeno foliar.



De igual forma que en los componentes morfobiologicos anteriores con los resultados se aplicó un análisis de varianza (α 0.05) para conocer si existió diferencia significativa entre los tratamientos (Tabla 23).

Hipótesis: Ho: $X1 = X2 = X3 \dots$ Ha: $X1 \neq X2 \neq X3 \dots$

Tabla 23. Resultado del análisis de varianza par el porcentaje de N2 foliar.

% N2							
	GL	СМ	GL	СМ		 	
	Efecto	Efectos	Error	Error	F-calculada	Significancia	F tablas
ī	4	.26822558	10	.10127373	2.64852047	.09643.32	2.50

Donde:

F calculada < F tablas

Ho no se rechaza, No existe diferencia significativa.

El análisis mostró un comportamiento similar al del IC no encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos.

Como una conclusión preliminar establecimos que los ácidos fúlvicos aplicados en la metodología descrita y bajo las condiciones mencionadas no tuvieron efecto favorable respecto a un aumento en la concentración de nitrógeno foliar lo cual es consistente con lo mencionado por Meneses (2001), quien desarrolló un trabajo con sustancias húmicas y sobredosis de macronutrientes en solución en un cultivo de almacigos de jitomate, dando como resultado que el cultivar no tuvo una mayor absorción de macronutrientes y tampoco la planta aumento su tamaño.

En un estudio realizado en el valle de Tehuacán, Puebla (Fabián 2001) sobre los niveles de nitrógeno foliar en cuatro comunidades vegetales de la zona, concluye que los porcentajes de nitrógeno foliar son similares en las cuatro zonas y que no existe correlación alguna entre el peso seco/área foliar y el contenido de nitrógeno comprobando con ello que el tamaño de las hojas no interviene en los contenidos del mismo.

6.1 Cosecha.

Llegada la época de cosecha, un poco antes de la misma, se toma una muestra de grano y se lleva a medir el porcentaje de humedad, si este se encuentra en el rango 14 % y 17 % es el momento preciso para cosechar.

Para cosechar en la zona, la práctica más usual es el alquilar una maquina trilladora que cosecha una parcela de 3.5 ha en un tiempo de 1 ½ o 2 horas, además de depositar el grano en los camiones recolectores (Fig. 21).

Existe también la cosecha por medio de un pizcador; esta forma de hacer la cosecha tiene como objetivo el aprovechar la hoja de la planta que es vendida y de esa manera obtener mas beneficios. Sin embargo, la contra parte de esto, es que se necesitan bastantes hombres para la cosecha y probablemente requiera de más de un jornal, que al ser comparado con el costo de la cosechadora se obtiene un rendimiento económico menor.



Fig. 21 Cosecha con trilladora en la zona de estudio.

De esta forma, la primera parcela en cosechar fue la 1 con PE1, PE2 Y PE3 la cual arrojó un promedio de 9.96 t/ha, la segunda en levantar la cosecha fue la parcela PO2, dando un rendimiento promedio de 10 t/ha, la ultima en cosechar fue la parcela PO2 con 10.31 t/ha (Tabla 24).

Tabla 24. Resumen de rendimiento total y rendimiento por ha.

	PE1	PE2	PE3	PO2	P03
R.TOTAL	31.900 t	31.900 t	31.900 t	32.000 t	33.000 t
R. X ha	10.19 t	10.19 t	10.19 t	10 t	10.31 t

Estos rendimientos son considerados buenos para la zona, sin embargo, se tiene el antecedente de que algunas tierras del ejido en cuestión han producido hasta 13 t/ha. Algunas de las causas posibles que pudieron influenciar las describimos a continuación.

La parcela 1 y el conjunto de sus tratamientos (PE1, PE2 Y PE3) fue sembrada una semana después, con el objeto de añadir ácidos fúlvicos al suelo, lo que provocó la pérdida de humedad durante una semana como resultado de las altas temperaturas de la zona.

Por otro lado las parcelas, como se comentó anteriormente, después de la siembra es necesaria una revisión constante de las condiciones del cultivo a efecto de determinar los momentos en que es necesario efectuar prácticas de control de malezas y plagas. Tal circunstancia no es del todo posible si el productor no habita en el área de influencia del ejido ello limitara las necesarias visitas periódicas. Tales circunstancias desembocaron, ante el desarrollo de malezas, el que fuera necesaria la aplicación de doble dosificación de plaguicida para insectos además de una inversión adicional de mano de obra para las labores de casangueo. En suma tales condiciones dieron como consecuencia un menor rendimiento en comparación con las demás parcelas.

Respecto a las parcelas PO2 y PO3 correspondientes al estudio observacional de las prácticas de cultivo estas tuvieron rendimientos similares a la parcela 1 con sus tratamientos y no tuvieron problemas para cosechar, el trabajo se realizó de la misma manera en las tres parcelas con maquina trilladora. En general las tres parcelas tuvieron mejores rendimientos en comparación con los rendimientos del año 2000.

6.3.1 Tiempo de cosecha, precio de venta y porcentaje de humedad.

En la zona de estudio, casi en su totalidad, el productor siembra su parcela para vender el producto y tener un costo beneficio, por lo que las tres cosechas fueron vendidas en diferentes almacenes recolectores.

Posterior a la cosecha se realizó el pesado de grano, que sin duda se debe de pesar en dos lugares diferentes y así cotejar el peso y precio del mismo; los resultados anteriormente descritos y el precio de venta dan al productor el beneficio económico.

La parcela 1 con los tratamientos PE1, PE2 y PE3 se cosechó a los 187 días después de sembrado, la parcela PO2 se cosechó a los 198 días después de sembrada, estando las parcelas dentro del rango descrito en el folleto de la semilla, las dos parcelas se pesaron con el 17 % de humedad y se fijó el precio de \$ 1500.00 x t.

La parcela PO3 se cosechó a los 208 días después de sembrado con el 14 % de humedad; esto impacto en que el grano estando más seco pesara menos y diera menos toneladas, por consecuencia menos ganancia económica para el productor, por otro lado el tiempo de cosecha ya estaba por terminar y los compradores intermediarios aprovechan para bajar el precio por tonelada y ofrecer el flete pagado y así convencer al productor de que vendiera la tonelada a \$ 1200.00 x t tal fue el caso del productor de la parcela P03.

6.3.2 Estimación del costo-beneficio.

A continuación se presenta un cuadro donde se exponen los costos aproximados de cada trabajo realizado en cada parcela, el monto estimado total y el beneficio aproximado de cada productor (Tablas 25 y 26).

Tabla 25. Resumen de los costos por parcela.

TRABAJO	PE1	PE2	PE3	PO2	PO3
BARBECHO	456.00	456.00	456.00	456.00	456.00
RIEGO	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00
RASTREO	285.00	285.00	285.00	285.00	285.00
SEMILLA	1150.00	1150.00	1150.00	1150.00	1437.00
SIEMBRA	463.00	463.00	463.00	463.00	463.00
ESCARDA ·	191.00	191.00	191.00	191.00	382.00
PLAGUICIDAS	517.00	517.00	517.00	450.00	450.00
FERTILIZANTE	0.00	25.00	558.00	40.00	0.00
DESHIERBE	127.00	127.00	127.00	127.00	254.00
TRILLADORA	380.00	380.00	380.00	380.00	380.00
FLETE Y PESADA	229.00	229.00	229.00	280.00	60.00
TOTAL	3913.00	3938.00	4496.00	3937.00	4282.00

Tabla 26. Utilidad económica por parcelas.

	PE1	PE2	PE3	P02	P03
VENTA DE GRANO EN PESOS \$	15,285.00	15,285.00	15,285.00	15,000.00	12,372.00
TOTAL GASTOS EN PESOS \$	3913.00	3938.00	4496.00	3937.00	4282.00
UTILIDAD	11,372.00	11,347.00	10,789.00	11,063.00	8,090.00

Como se puede apreciar el menor costo por ha lo obtuvo la parcela PE1 y fue también el que obtuvo mejor utilidad económica; el tratamiento PO3 habiéndose vendido al precio fijado en un principio hubiera obtenido una utilidad económica de aproximadamente \$ 11,183.00 no superable a la PE1.

Con base a esto, podemos decir que el costo de la PE1 y de la PO3 es proporcional a la utilidad económica de ambos tratamientos si se hubiera dado la condición anterior.

Las parcelas PE2, PE3 y PO2 no superan en utilidad económica al tratamiento PE1, lo cual nos da una idea de los gastos innecesarios que se realizaron en cada tratamiento y que por lógica deberían de no realizarse para optimizar el costo benéfico del productor.

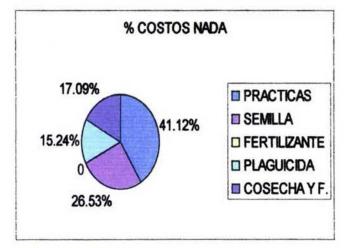
Deduciendo un programa general de la zona de estudio y teniendo la información antes descrita podemos sugerir el siguiente esquema, aplicando una parte importante del sistema de labranza mínima.

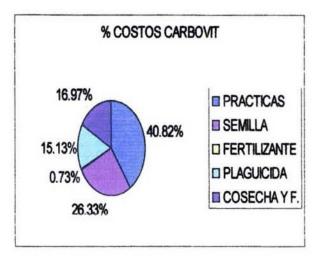
- 1.- Después de la cosecha, retirar parte del rastrojo y destinarlo a la comercialización, el resto de los residuos picarlos, esparcirlos y enterrarlos para su descomposición.
- 2.- Regar como se acostumbra en la zona en el sistema punta de riego.
- 3.- Sobre la base de la experiencia, elegir una variedad de semilla de la casa PIONNER por las producciones antes descritas.
- 4.- Sembrar con sembradora de conservación, de este modo la maquina no se atasca con los residuos del rastrojo.
- 5.-realizar la escarda como se acostumbra en la región para control de malezas y arropar en cultivo.
- 6.- Aplicar los plaguicidas una sola vez tanto para malezas como para insectos; esto requiere de un estudio detallado de los productos a utilizar, las dosis optimas, la oportuna y modo de aplicación de producto.
- 7.- Aplicar el fertilizante foliar, también aquí se requiere del estudio del producto ya que existen productos específicos para cada etapa del cultivo.
- 8.- Realizar el casangueo posterior al plaguicida y dentro de los 60 primeros días para que el cultivo no compita con las malezas.
- 9.- Levantar la cosecha con maquina trilladora y la realizar la comercialización del producto en el estado optimo y al mejor precio de venta.

A continuación se presenta los costos de los tratamientos por concepto y el ideotipo anteriormente descrito (Fig. 22).

Asumiendo esta manera de realizar el cultivo de maíz en esta zona y con las condiciones descritas se infiere que el costo de producción por ha vendría oscilando aproximadamente en los \$ 3, 500.00, que extrapolando a una parcela de 3.5 ha nos da un ahorro de \$ 1500.00

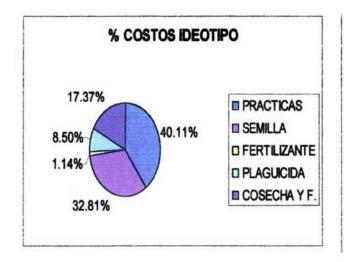
Fig. 22. Gráfica de costos por concepto y parcela.













7. CONSIDERACIONES FINALES

La elección de la semilla entre los distintos cultivares es un asunto crucial si se considera que los materiales sugeridos no necesariamente han sido desarrollados para características climáticas y edáficas propias de la zona de establecimiento del cultivo, es decir, que los campos agrícola experimentales de centros de investigación gubernamentales o bien los campos experimentales de empresas privadas pueden estar muy alejados de los sitios donde se siembran los materiales en cuestión.

Así un cultivar es recomendado para un amplio espectro de condiciones por ejemplo de Valles altos o bajos o bien para trópico húmedo o seco los cuales en las interacciones con microambientes propios de cada entorno no implica necesariamente el mejor de los resultados en cuanto a productividad. La diferencia la puede hacer la actividad de extensión agrícola en cuanto a las prácticas de cultivo.

En el caso que nos ocupa, es decir en la realidad, las distribuidoras de semillas tanto gubernamentales como privadas recomiendan sus productos con un mínimo de apoyo técnico sucediendo el que sea la experiencia del mismo productor, la recomendación de un vecino del ejido, la eficacia mercadotecnia del vendedor de la casa agrícola ó, en el último de los casos, la semilla que se encuentre en el momento la que determine la decisión de compra de uno u otro cultivar. A modo de ejemplo, en las etiquetas de los costales de semilla de Pionner se indica que fue probada en campos experimentales que no son de la región del estudio, sino del estado de Sinaloa. En este caso, aunque probablemente las condiciones de precipitación y practicas de cultivo sean equivalentes el factor suelo e historia de su manejo puede modificar las características tanto microtopográficas como de disponibilidad de nutrientes además de acumulación de pesticidas, en el caso de ser sujetos a manejo intensivo.

En este estudio aunque se detectaron en el área de influencia del ejido parcelas experimentales y/o demostrativas que permitieran a los productores tener elementos de juicio adicionales a los ya descritos en este trabajo para la elección de materiales a cultivar no fueron consideradas por los productores particularmente en las parcelas observacionales (PO2 y PO3).

Otro aspecto relevante sobre la decisión en la elección de semilla es que el agricultor tiene la consigna de que una variedad nueva que salga al mercado es la mejor debida a que como es nueva "tiene que rendir" sin tener en consideración que ello depende de la interacción de suelo-clima-variedad.

Una instancia gubernamental como es PRONASE, que cuenta con una sucursal local, no presenta ningún tipo de acercamiento con los productores de la zona que permitiese realizar programas de aprovechamiento de las tierras con alguna variedad especifica tomando en cuenta que es una zona con una producción por arriba de la media nacional de maíz.

No obstante existir programas en el estado de Michoacán como FUNDACION PRODUCE y el INIFAP que dentro del ejido, negocian con algunos productores para que sus parcelas sean manejadas como campos experimentales la utilización de la mejor tecnología y asesoría convierte en irreal el proceso productivo en virtud del elevado costo económico no permitiendo ser costeable a un propietario de una parcela de 31/2 ha. Otra alternativa es el PEAT que tiene como propósito el asesorar a los productores en lo relacionado a las actividades de cultivo y al desarrollo de proyectos productivos.

Su ventaja depende, en el primer caso, de la difusión del mismo, cuál no fue el caso, en el presente estudio debido al desconocimiento demostrado por parte de los productores, de este programa.

Cabe hacer notar que el problema fundamental ha sido y es la inexistencia de vínculos entre los productores y la oficina de los consultores técnicos.

Por otra parte, el hecho que según los requisitos del programa, se necesiten de por lo menos 80 socios, en el contexto de los productores de Vistahermosa, Michoacán ello es algo difícil debido a la oposición de algunos productores a integrarse a este tipo de esquemas de organización de los hombres del campo.

Es necesario hacer mención que a la fecha de redacción de este escrito el programa cambió de nombre de PEAT a PRESPO con el objetivo de hacer más eficaz el acceso a prestamistas de servicios profesionales.

La oportunidad y la forma de siembra son modelos de gran importancia en la prospección de la cosecha; aquí es donde todavía se considera que puede elevarse un poco más la producción, cambiando un poco los modelos de siembra, como mayor densidad de siembra, menor distancia entre surcos, siembra en zigzag.

Por otro lado la ausencia de asistencia técnica o de servicios de extensión agrícola ha llevado a que en la zona exista una falta de información sobre el manejo correcto y seguro de plaguicidas y fertilizantes. El escenario común es el siguiente: el productor acude al expendio de productos agropecuarios, donde el encargado que en su mayoría son exclusivamente vendedores, y una vez solicitado algún producto para alguna plaga o fertilizante foliar el encargado vende los productos dando recomendaciones muy generales, conllevando el riesgo de que en algunas ocasiones el productor se vea en la necesidad de adquirir hasta tres veces productos diferentes para combatir las plagas o bien repita dosis de fertilizantes por no haberlos aplicado de una manera oportuna.

Lo anterior sucede no obstante existir una oficina ejidal con los programas de gobierno que en teoría deberían cumplir con esta función. Sin embargo, teniendo como causa probable el que los productores no estén enterados de la existencia de programas de extensionismo.

8. CONCLUSIONES

- El estudio de las prácticas agrícolas en la preparación de la tierra, de los tres agrosistemas, son factores de importancia que afectan o favorecen el buen desarrollo del cultivo del maíz, y este a su vez resulta en mejores o bajos rendimientos de cosecha.
- La adición de ácidos fúlvicos tanto en suelo como foliarmente en combinación con fertilizante inorgánico para las condiciones agroclimaticas y de modelos de producción de maíz en este trabajo no resultaron favorables para el rendimiento de grano.
- Los costos de producción de maíz de los 5 modelos es variable, el costo más bajo se encontró en la parcela PE1, no agregando fertilizante alguno; la parcela PE3 fue la de costo mas alto debido al precio de los ácidos fúlvicos y los fertilizantes comerciales. Las otras parcelas el costo es equiparable entre si por ios modelos de practicas a seguir.
- Los niveles de los parámetros del suelo tomados en cuenta en este trabajo se localizaron por arriba de los sugeridos, no necesitando el suelo fertilizante.
- Respecto al rendimiento biológico, la parcela PO3 aportó el mejor rendimiento en comparación de las parcela restantes, debido al combate intenso a las malezas.
- El IC no presentó diferencias significativas en los 5 tratamientos.

 El rendimiento económico se ve influenciado desde la prospección del cultivo; el productor debe considerar los costos de preparación de la tierra, la elección de la semilla, la aplicación (si se requiere) oportuna de fertilizantes, planear un efectivo combate a malezas a bajo costo, cosechar en el estado optimo para eliminar merma por peso fresco y finalmente comercializar el grano al mejor precio.

9.- BIBLIOGRAFIA

- Barrera B., M. 1998 Efecto de los ácidos húmicos sobre las propiedades fisicoquimicas de un suelo y su influencia en el rendimiento de los cultivos de calabacino (Cucurbita pepo Var. Zuccini gray) y col (Brassica oloracea) Var. Glory of enkuisen, Tesis Profesional. FES-UNAM Iztacala, Tlalnepantla, México. 62 p
- Bringas G., L. 2000 "Futuros del maíz" Meister Publishing, la nueva era en la agricultura Edición especial. 8-9 p
- Dell'agnola G.y S, Nardi. 1996. Nuevos efectos acerca de las sustancias húmicas.- Reda Roma degli Agricultor; Roma. 8-87 p.
- Cicoplafest 1997 "Catálogo oficial de plaguicidas". SARH. México. 17-103 p
- Coombs, j., Hall, D.O., Long, S.P. y J. M. Scurlock. (Editores) 1998. Técnicas en fotosíntesis y bioproductividad. Ed. Futura, México.
- Cruz G., E. 2000 "MIRA, manejo integrado de la rentabilidad agrícola" Meister Publihing, La nueva era de la agricultura, Edición especial. 24-28 p.
- Duchaufour P., G. 1978.-Manual de edafologia Editorial. Turray Manson. 1ra Edición, Barcelona, España. 470.p
- Escobar, M., D.A. Y J. Romero P. 1996 Regiones agrícolas de Michoacán Universidad Nacional Autónoma de Chapingo México.149 p.
- Fabian N., C. 2001. Niveles de nitrógeno foliar en cuatro comunidades vegetales en el valle de Tehuacán Pue. México. Tesis Profesional. FES-UNAM Iztacala, Tlanelpanta México. 52 p
- Flores B., D. 2001 Sustancias húmicas y concentraciones de macronutrientes en solución nutritiva en el cultivo de jitomate (Licopersicum esculetum Mill) en hidroponía. Tesis Profesional Universidad Autónoma de Chapingo. México. 83 p.
- Flores C., C.J. 2000 Fertilizantes organominerales. Tesis Profesional FES-UNAM Iztacala, Tlalnepantla, México. 42 p.
- Gómez B., J.G. 1993 Control químico de la maleza. Editorial Trillas México. 249 p
- Granados R., D. 1996 Agroecologia. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 240-260 p.

- Hernández G.L., A.1994 Uso potencial agrícola pecuario y forestal en el valle de Mezquital, México. Tesis Profesional FES-UNAM Iztacala, Tlalnepantla, México. 131 p
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Anuario estadístico del estado de Michoacán, Edición 1997.
- ----- Carta de climas del estado de Guadalajara. (Escala 1:1000000). 1997.
- ------ Carta de climas del estado de Michoacán. (ESCALA 1:1000000). 1997.
- -----Carta hidrológica de aguas subterráneas Guadalajara (Escala 1:1000000). 1997.
- ----- Carta hidrológica de aguas superficiales Guadalajara (Escala 1:1000000). 1997.
- ----- Carta de humedad del estado de Michoacán. (Escala 1:1000000). 1997.
- -----Anuario estadístico de Michoacán de Ocampo 2001.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Pecuarias. Tecnología Produce. 1998 Maíz en Michoacán. Memorias IV simposio internacional y v reunión nacional sobre agricultura sostenible. 1-31 p.
- ----- 1998. Maíz bajo labranza en Michoacán. Memorias IV simposio internacional y v reunión nacional sobre agricultura sostenible. 1-18 p.
- Manuales para la Educación Agropecuaria. 1999. Maíz, Area, Producción Vegetal. Editorial. Trillas, México. 56 p
- Manuales para la Educacion Afropecuaria.1998. Labaranza Secundaria. Área, Mecanica Agricola. 4ta. Reimpresion. Editorial Trillas. México. 64 p
- Meneses R.I., E. 2001 Efecto de la aplicación de sustancias húmicas en el establecimiento de almácigos de jitomate (Licopersicum esculetum Mill). Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 55 p.
- Montero T., V. 1996. Evaluación por electroforesis de la isoenzima de la diversidad genética de los híbridos dobles del maíz H-28 y H-30 Tesis Profesional. FES-UNAM Iztacala, Tlalnepantla México.59 p
- Moore J. 2000 La biotecnologia llegó para quedarse. Meister Publihing. La nueva en la agricultura. Edición especial 6 p

- Muñoz I., D. Y A. Cantu. 2000 Manual de métodos de análisis de suelo. FES-UNAM Iztacala, Tlalnepantla México.82 p
- Ordeñana L., J.O. 1994. Producción de jitomate (Licopersicum esculetum Mill) en hidroponía orgánica bajo invernadero: usando efluentes líquidos de digestor anaerobio como solución nutritiva en tres sustratos. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. México. P. 78.
- Pacheco R., A. 2002 Estudio de algunos síntomas de deficiencia y toxicidad nutrimental en Zea mays Hibrido cargil 908, en 5 diferentes tipos de suelo, bajo tratamientos de mejoramiento. Tesis Profesional. FES-UNAM Iztacala, Tlalnepantla México. 89 p
- Pimentel D.1982. Handbook of energy utilization in agriculture. New yory. state college of agriculture and life sciencse. Cornell. University, Ithaca. new york. crc press, Inc. Boca ratón, Florida. 475 p
- Quintero R., R. 1998. Análisis del crecimiento de la planta del maíz (Zea mays) en presencia de cuitlacoche (Ustilago maydis) Tesis Profesional. FES IZTACALA, Tlalnepantla, México. 5 p
- Raven P., H. 1975 Biología vegetal. Ediciones Omega S.A. 1ra. Edición. Barcelona, España. P 247.
- Raya P., J. C. 1989. El agrosistema Manuel Villalongin (municipio de puruandiro, Michoacán). Tesis Profesional. FES-UNAM Iztacala, Tlalnepantla, México. 100 p.
- Reyes C., P. 1987. Bioestadistica aplicada. Editorial Trillas.1ra. Edición. México. 95-205.p
- Rodríguez N.. F. 1994. Materia orgánica: Efecto en el suelo e influencia directa en la planta. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 51 p
- Romero J., P. 1994 El maíz su tecnología y problemática en el sureste de tierra caliente Michoacán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 108 p
- Ruiz P., P. 1998. Caracterización del agrosistema de maiz y sorgo en condiciones de riego en el rancho. El potrero, Salvatierra Gto. Tesis M. En C. FES-UNAM Iztacala, Tlalnepantla México. 91 p
- Salisbury F., B y Ross, C. 1992. Fisiología vegetal. Editorial Grupo editorial Iberoamérica S.A. de C.V. Estados Unidos de América. 131-132 p

- Sandoval S., G. 1998 Efecto del abono orgánico y fertilizantes químicos en el rendimiento de calabacita (Curcubita pepo L.) en el valle de San Quintín B.C.N. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. 145 p
- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1980. Principales plagas del maíz. Dirección General de Sanidad Vegetal. 28-45 p
- Spedding W., C.R. 1979. Ecología de los sistemas agrícolas. Editorial Blume Ediciones. Madrid, España 320 p.

APENDICE 1

TECNICA DE % DE N2 FOLIAR POR ESPECTROFOTOMETRO

Referencia del espectrofotómetro: los datos de los espectros fueron obtenidos por un espectrofotómetro de infrarrojos por transformadas de Fourier (FT-IR Perkin-Elmer SPECTRUM 2000) y el software empleado fue el QUANT. Los espectros de reflactancia difusa (DIR) empleando macrocopas con una capacidad de 0.250g.

Curva de validación : para la predicción de nitrógeno proteínico se obtuvieron los espectros en el rango de infrarrojo medio (de 7800 a 600cm) empleando el software QUANT usando algoritmos de mínimos cuadrados parciales (MCP=PLS 1). Este algoritmo nos permite tomar la información como puntos de espectros, los cuales pueden ser tratados matemáticamente de ahí que se realice una normalización (Pathleng) en el espectro, así mismo se llevó a cabo una suavización del espectro a 19 puntos

Corrección de la línea de base del espectro : se realizó sacando la derivada de segundo orden con una amplitud de 13 puntos (Orman and Schuman, 1991; Kays, Whidham & Barton, 1996).

Química Foliar, s.a. de c.v

ACTIVADORQF

PROPIEDADES: ACTIVADOR QF ES UN COMPUESTO ORGANICO ELABORADO CON ACIDOS FÚLVICOS, QUE SÉ CARACTERIZAN POR SER LA UNICA FRACCION DEL HUMUS SOLUBLE EN MEDIOS ACIDOS, NEUTROS Y ALCALINOS LO QUE INDICA MAXIMA EFECTIVIDAD TANTO APLICADOS AL FOLLAJE COMO A LAS RAICES DE LAS PLANTAS. EN AMBOS CASOS PROMUEVE LA ABSORCION DE NUTRIMENTOS AL DISMINUIR LA PERMEABILIDAD DE LA MEMBRANA CELULAR Y POR SU PODER QUELANTE FAVORECE LA TRANSLOCACION DE COMPUESTOS INDISPENSABLES PARA EL DESARROLLO DE LAS PLANTAS, POR LO QUE SE RECOMIENDA APLICAR JUNTO CON FERTILIZANTES INORGANICOS.

ACTIVADOR QF EN EL SUELO CONTRIBUYE MEJORANDO LA FERTILIDAD A TRAVES DE LOS SIGUIENTES MECANISMOS BIOLOGICOS, FISICOS Y QUÍMICOS:

- AUMENTA EXPONENCIALMENTE LA VIDA MICROBIANA.
- MEJORA LA ESTRUCTURA, AL FLOCULAR ARCILLAS PARA FORMAR AGREGADOS QUE FACILITAN LA CIRCULACION DEL AGUA Y AIRE EN LA RIZOSFERA.
- INCREMENTA LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO TOTAL.

DOSIS AL SUELO

20 LITROS POR HECTAREA

DE PREFERENCIA DIVIDIR ESTA DOSIS EN 3 APLICACIONES O MÁS, SIGUIENDO SU PROGRAMA DE RIEGO O NUTRICION, RECOMENDADA EN TERMINOS GENERALES.

- 1. ANTES DEL INICIO DE LA PLANTACION O SIEMBRA.
- 2. 30 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA.
- 3. 30 DIAS DESPUES DE LA SEGUNDA.

DOSIS A LAS PARTES AEREAS DE LAS PLANTAS

1 LITRO POR HECTAREA POR APLICACIÓN.

APLICAR ACTIVADOR QF CADA 15 DIAS SOLO O DE PREFERENCIA MEZCLADO CON FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS CON LOS QUE ES COMPATIBLE Y POTENCIALIZADOR.

PRESENTACION

- BOTELLA DE 1 LITRO, DOCE POR CAJA.
- BOTELLA DE 4 LITROS, CUATRO POR CAJA.
- BOTELLA DE 20 LITROS.
- SUMINISTRA COMPUESTOS BIOQUÍMICOS TALES COMO ACETAMIDAS Y ACIDOS NUCLEICOS.

ACTIVADOR QF EN LA PLANTA INTERFIERE POSITIVAMENTE EN VARIOS ASPECTOS DEL METABOLISMO A TRAVES DE EFECTOS SOBRE PROCESOS ENERGETICOS, ENZIMATICOS, ACIDOS NUCLEICOS Y SINTESIS DE PROTEINAS, ADEMAS DE MOSTRAR ACTIVIDAD SIMILAR A LAS AUXINAS POR LO QUE SE LE DENOMINAN AUXIMONAS.

COMPOSICION DEL ACTIVADOR QF

ACIDOS FÚLVICOS...... 15.870 %

RECOMENDACIONES GENERALES

DILUIR ACTIVADOR QF EN LA CANTIDAD DE AGUA NECESARIA PARA LOGRAR UNA BUENA COBERTURA DEL AREA TRATADA O DEL FOLLAJE, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO.

IDEAL PARA APLICACIONES POR MEDIO DE RIEGO PRESURIZADO EN MEZCLA CON FERLILIZANTES INORGANICOS ACIDOS, NEUTROS O ALCALINOS.

ACTIVADOR QF PERMANECE SOLUBLE EN MEZCLA CON CALCIO POR LO QUE RESULTA UN PRODUCTO INSUSTITUIBLE PARA USO EN SISTEMAS DE FERTIRRIGACION Y QUIMIGACION.

Química Foliar, s.a. de c.v

FULVIGRANQF

USO: COMPUESTO ORGANICO PARA LA APLICACIÓN AL SUELO.

PROPIEDADES: FULVIGRAN QF ES UN PRODUCTO ELABORADO CON ACIDOS FÚLVICOS QUE SE CARACTERIZAN POR LA UNICA FRACCION DEL HUMUS SOLUBLE EN MEDIOS ACIDO, NEUTRO Y ALCALINO.

ESTO INDICA QUE PERMANECEN ACTIVOS Y DISPONIBLES APLICADOS A LAS RAICES DE LAS PLANTAS EN GENERAL, INDEPENDIENTEMENTE DEL PH DEL SUELO AL QUE LLEGUEN O EL TIPO DE FERTILIZANTES GRANULADO CON EL QUE SE HAYAN MEZCLADO Y CON BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS PARA LOS CULTIVOS.

- DIRECTAMENTE FAVORECEN LA ABSORCION Y TRANSLOCACION DE SUSTANCIAS INDISPENSABLES PARA EL DESARROLLO DE LAS PLANTAS, POR LO QUE SE RECOMIENDA APLICAR JUNTO CON FERTILIZANTES INORGANICOS, ADEMAS DE ACTIVAR VARIOS ASPECTOS DEL METABOLISMO COMO PROCESOS ENERGETICOS, ENZIMATICOS, ACIDOS NUCLEICOS Y SINTESIS DE PROTEINAS.
- INDIRECTAMENTE MEJORAN MECANISMOS BIOLOGICOS, FISICOS Y QUIMICOS COMO:

ACTIVAR EXPONENCIALMENTE LA VIDA MICROBIANA.
MEJORAR LA ESTRUCTURA, FORMANDO AGREGADOS QUE FACILITEN
LA CIRCULACION DE AGUA Y AIRE EN LA RIZOSFERA.
INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO TOTAL.

FULVIGRAN QF CUMPLE CON DOS CARACTERISTICAS FUNDAMENTALES PARA MEZCLAS FISICAS QUE SON.

EVITAR SEGREGACION POR TENER UN GRANULO ADECUADO EVITAR COMPACTACION O ALGUNA OTRA REACCION NEGATIVA PARA LA MEZCLA.

COMPOSICION FULVIGRAN QF CONTIENE:

ACIDOS FÚLVICOS......7.5 %

RECOMENDACIONES GENERALES:

<u>FULVIGRAN QF EN MEZCLA:</u> 20 A 40 KILOGRAMOS DE FULVIGRAN QF POR TONELADA DE FERTILIZANTE GRANULADO Y APLICAR SEGÚN EL PROGRAMA DE NUTRICION RECOMENDADO.

PRESENTACION: SACOS 20 KILOS.