

872735



UNIVERSIDAD
DON VASCO.
A. C.

UNIVERSIDAD DON VASCO, A.C. ¹ 2E

INCORPORACION No. 872735 A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE PLANIFICACION PARA EL
DESARROLLO AGROPECUARIO

" COAMIL, UN SISTEMA DE PRODUCCION AGRICOLA EN EL
EJIDO LA YERBABUENA, EN EL ESTADO DE COLIMA "

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PLANIFICACION PARA
EL DESARROLLO AGROPECUARIO
P R E S E N T A:
M A R I A N O C E D E Ñ O B E N A V I D E Z

ASESOR: LIC. HUMBERTO JAVIER NEGRETE PEREZ

Uruapan, Michoacán

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela de Planificación para el Desarrollo Agropecuario de la Universidad Don Vasco A.C. por haberme proporcionado los conocimientos que hoy son la base de mi futuro profesional.

A los maestros, por que me transmitieron sus valiosas enseñanzas las cuales hicieron posible que llegara a feliz término mi formación académica.

A todos los campesinos, que en forma amable y desinteresada proporcionaron sus experiencias sobre los trabajos de campo con las cuales se hizo posible contar con la información que hoy se tiene.

Al Lic. Humberto Javier Negrete Pérez, por haber fungido como mi asesor en la elaboración de mi tesis, por la revisión y corrección del manuscrito, así como sus valiosas sugerencias, mismas que hicieron posible que este trabajo llegara a su culminación.

Quiero expresar mi especial gratitud a mis padres, a mi esposa y a mis hijos, por su incondicional apoyo moral y económico que me brindaron a lo largo de mi formación académica.

INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1	3
1.1.- PRACTICAS TRADICIONALES	4
1.1.1.- Nacimiento de la agricultura, importancia e instrumentos usados	4
1.1.2.- Prácticas tradicionales	5
1.1.3.- La preparación del terreno	6
1.1.4.- Selección y preparación de la semilla	8
1.1.5.- Siembra	9
1.1.5.1.- Siembra asociada con uno o varios cultivos	10
1.1.5.2.- Distancia a la que se siembra una mata de otra y el número de plantas que se desea sembrar en la parcela	12
1.1.5.3.- La humedad disponible en la tierra al momento de la siembra	12
1.1.5.4.- El tipo de preparación del terreno	12
1.1.5.5.- La profundidad de la semilla	13
1.1.6.- Aprovechamiento del agua disponible	13
1.2.- TECNICAS MODERNAS	15
1.2.1.- Uso de semillas mejoradas	16
1.2.2.- Para preparar el terreno	16
1.2.3.- Para sembrar	17
1.2.4.- Para fertilizar	17
1.2.5.- Para regar	17
1.2.6.- Para controlar las malas hierbas	18
1.2.7.- Para controlar las plagas	19
1.2.8.- Para las enfermedades	19
1.2.9.- Para la cosecha	19

1.3.-	RIEGO POR ASPERSION	20
1.3.1.-	Condiciones en las que está indicado el empleo de la aspersión	20
1.3.2.-	Otros empleos del sistema de riego por aspersión	21
1.3.3.-	Tipos de aspersores	22
1.3.4.-	Tipos de sistemas de aspersión	22
1.3.5.-	Funcionamiento de los sistemas de aspersión	22
1.4.-	RIEGO POR GOTEO O EXUDACION	23
1.5.-	BIBLIOGRAFIA	24
CAPITULO 2		26
2.-	SISTEMA COAMIL	27
2.1.-	Origen del término coamil	27
2.2.-	Agricultura migratoria (roza-tumba-quema y cultivo)	28
2.3.-	La roza-tumba y quema en Yucatán	31
2.4.-	Definición de necesidades de investigación agronómica en agricultura de subsistencia	32
2.5.-	Causas por las que el agricultor tradicional no acepta la tecnología moderna	34
2.6.-	Conclusiones sobre la roza-tumba y quema	35
2.7.-	BIBLIOGRAFIA	37
CAPITULO 3		39
3.-	MARCO GEOGRAFICO Y SOCIO-ECONOMICO DEL ESTUDIO	40
3.1.-	Ubicación	40
3.2.-	Datos geográficos	40
3.3.-	Características Geofísicas	41
3.4.-	Población	41
3.5.-	Organización social	42
3.6.-	Alimentación	42

3.7.-	Servicios públicos.....	43
3.8.-	Principales actividades económicas.....	44
CAPITULO 4	47
4.-	DESARROLLO DE LA INVESTIGACION	48
4.1.-	Diseño de instrumentos.....	48
4.2.-	Elección de la muestra.....	48
4.3.-	Presentación de resultados.....	48
4.4.-	Análisis general de los resultados.....	64
CAPITULO 5	65
5.-	CONCLUSIONES.....	66
CAPITULO 6	67
6.-	RECOMENDACIONES.....	68
CAPITULO 7	70
7.1.-	ANEXOS.....	71
7.2.-	BIBLIOGRAFIA.....	74

INTRODUCCION

Hay un sistema de producción agrícola, el cual, a pesar de que su utilización se remonta a épocas subsiguientes al descubrimiento de la agricultura, actualmente es poco conocido. Se trata del "sistema de siembra por coamil".

El coamil, es la extensión del terreno que el campesino elige para establecer allí algunos cultivos, los cuales básicamente son el maíz, frijol, calabaza, y otros que dependen de la región donde se utiliza esta forma de producción. Dicha área se caracteriza por tener pendientes superiores al 12%, de tal manera que es imposible practicar en él las labores agrícolas comunes de un terreno de superficie plana como barbechos, rastras o cultivos utilizando implementos impulsados por tracción animal o movidos con maquinaria agrícola. Es decir, en un coamil, el trabajo se lleva a cabo en forma manual utilizando instrumentos rudimentarios algo transformados.

En México, las estadísticas agrícolas no mencionan la superficie que anualmente se cultiva de maíz-frijol, maíz-frijol-calabaza o maíz-otras especies bajo el sistema de coamil; igualmente, la información agronómica sobre esta forma de producción tradicional y muy antigua, es muy reducida, no obstante como ya se dijo, que es el punto de partida de la agricultura moderna.

Por lo anterior, se consideró de interés realizar esta investigación con el fin de reunir información sobre tal sistema de siembra y responder algunas de las preguntas del por qué, dónde, cuándo y cómo se lleva a cabo esta forma de producción.

CAPITULO 1

1.1.-	PRACTICAS TRADICIONALES	4
1.1.1.-	Nacimiento de la agricultura, importancia e instrumentos usados.....	4
1.1.2.-	Prácticas tradicionales	5
1.1.3.-	La preparación del terreno	6
1.1.4.-	Selección y preparación de la semilla	8
1.1.5.-	Siembra	9
1.1.5.1.-	Siembra asociada con uno o varios cultivos	10
1.1.5.2.-	Distancia a la que se siembra una mata de otra y el número de plantas que se desea sembrar en la parcela	12
1.1.5.3.-	La humedad disponible en la tierra al momento de la siembra.....	12
1.1.5.4.-	El tipo de preparación del terreno	12
1.1.5.5.-	La profundidad de la semilla.....	13
1.1.6.-	Aprovechamiento del agua disponible.....	13
1.2.-	TECNICAS MODERNAS	15
1.2.1.-	Uso de semillas mejoradas.....	16
1.2.2.-	Para preparar el terreno	16
1.2.3.-	Para sembrar	17
1.2.4.-	Para fertilizar.....	17
1.2.5.-	Para regar	17
1.2.6.-	Para controlar las malas hierbas.....	18
1.2.7.-	Para controlar las plagas	19
1.2.8.-	Para las enfermedades.....	19
1.2.9.-	Para la cosecha.....	19
1.3.-	RIEGO POR ASPERSION	20
1.3.1.-	Condiciones en las que está indicado el empleo de la aspersión.....	20

1.3.2.-	Otros empleos del sistema de riego por aspersión	21
1.3.3.-	Tipos de aspersores	22
1.3.4.-	Tipos de sistemas de aspersión	22
1.3.5.-	Funcionamiento de los sistemas de aspersión	22
1.4.-	RIEGO POR GOTEO O EXUDACION	23
1.5.-	BIBLIOGRAFIA	25

1.1. PRACTICAS TRADICIONALES

1.1.1. Nacimiento de la agricultura, importancia e instrumentos usados.

Uno de los hallazgos más trascendentales del hombre fue sin duda, descubrir que las semillas sembradas podían germinar. Esto ocurrió en la Edad de la Piedra Pulimentada, hace aproximadamente ocho o diez mil años. El labrador primitivo empleaba en su trabajo corto número de herramientas muy rudimentarias (1).

La agricultura en sus inicios, no fue el principal sistema de producción; fue una actividad secundaria respecto a la caza y la recolección. En América, lo más antiguo que se tiene son los restos de *Phaseolus coccineus* de hace 11,000 años y su cultivo de apenas 2,200 años; Cucúrbita pepo de hace 10,000 años y 7,000 de cultivarse; *Zea mays* de hace 7,000 años de cultivarse y *Phaseolus vulgaris* hace 5,000 años que se cultiva. La conquista de las laderas por la agricultura es indudablemente un fenómeno que debió tener lugar cuando ya la tierra de los fondos de los valles se había ocupado totalmente o bien, cuando por la ladera corría un curso de agua manejable. Una de las primeras herramientas utilizadas por el hombre fue el bastón plantador el cual es un palo de 1.5 m de longitud de madera dura y de 5 cm de diámetro, algo aguzado en uno de sus extremos; su origen está en los palos de los recolectores, tanto hombres como mujeres lo emplearon para desenterrar raíces, escarbar madrigueras o varear frutos (frijol). El bastón plantador dió origen a la coa (2).

Durante muchos años, el palo puntiagudo fue la única herramienta con la que se hicieron las labores agrícolas. Después se perfeccionó algo, haciéndolo más pesado mediante la fijación en su centro de un contrapeso de piedra que le permitía una mayor penetración en la tierra con un esfuerzo menor. Pero no tardó en inventarse una tozca azada, consistente en una piedra cortante atada al extremo de un palo. Así fue como se vinieron modificando las herramientas, con el fin de hacerlas más cómodas y eficientes al ser utilizadas (3).

También emplearon mucho el azadón, construida su hoja con los materiales más diversos como piedras aguzadas, grandes conchas de moluscos, huesos y hasta simple madera. Cuando empezaron a utilizarse los metales, se

hicieron las herramientas con hojas de hierro y éstas no tardaron en generalizarse (1).

Con el descubrimiento de la agricultura se logra un cambio fundamental en el modo de vivir de la humanidad, por que con esta actividad, el hombre pasa a ser nómada a sedentario y de esta forma, logra planificar mejor sus actividades diarias.

La agricultura fue una base del proceso civilizatorio en América, Mesoriente, la India, China y Malasia, precisamente la zona caracterizada como de subdesarrollo (4).

En América, las culturas prehispánicas sembraron maíz, que junto con el frijol y la calabaza constituía un producto básico en la agricultura (1).

1.1.2. PRACTICAS TRADICIONALES

En estas distintas formas o sistemas de cultivo encontramos que hay muchas prácticas iguales o parecidas que se realizan en los diferentes lugares tanto de tierra caliente como de tierras templadas o frías.

Todas estas prácticas se han sacado a base de la experiencia. Al estar, año con año, dándole al azadón y poniendo todo el esfuerzo para sacar el grano con que comer. Para sacar una cosecha de una tierra mala se necesitan muchos conocimientos y saber lo que se está haciendo. Para sacarle provecho a la tierra se necesita:

- A.- Conocer muy bien el lugar, o sea el suelo, el clima, la vegetación, los animales, los montes, todo lo que es medio en el que se vive y cultiva.
- B.- Conocer muy bien las plantas que se cultivan y cuáles son sus necesidades.
- C.- Tener habilidad para realizar todas las prácticas necesarias en el terreno.

D.- Tener experiencia y habilidad para tomar decisiones cuando se presentan problemas.

E.- Tener capacidad para organizarse en el trabajo.

Esta habilidad y conocimientos los adquirimos, por un lado, con la práctica de todos los días, año con año, que nos permite irnos dando cuenta de las cosas que deben hacerse y cómo hacerlas mejor. Cada comunidad encuentra su propio modo de hacer las cosas a base de estar probando y experimentando todo el tiempo. Pero una parte muy importante de todo lo que sabemos la recibimos de nuestros padres y abuelos desde que somos niños y los acompañamos a la milpa. Por eso nuestro conocimiento es la acumulación de lo que han sabido todas las generaciones de campesinos que han vivido antes, desde hace varios siglos. Es cierto que en el transcurso se pierden o se ganan muchos conocimientos, o simplemente los tiempos y los lugares cambian: lo que se hacía ayer no siempre se puede hacer ahora. Pero muchos de los conocimientos valiosos permanecen y se renuevan día a día.

Aquí queremos juntar las prácticas más comunes y que con el tiempo han demostrado que funcionan bien para cultivar maíz en ciertas regiones muy parecidas o distintas. No todas las prácticas se llevan a cabo en todas partes ni llevan la misma secuencia. Una sola práctica puede servir para resolver varias necesidades. Pero a modo de llevar un orden, seguiremos las prácticas que se van realizando a lo largo del desarrollo del cultivo, desde que se prepara el terreno y la semilla hasta que se cosecha.

1.1.3. LA PREPARACION DEL TERRENO

El maíz es una planta que prefiere crecer en lugares donde no haya otras que le hagan competencia sobre todo en las primeras semanas de crecimiento cuando la planta está tierna. Quiere una tierra suelta donde las semillas se puedan meter a las profundidades necesarias sin tener problemas para salir a la superficie. También es importante que el suelo no tenga insectos u otros organismos que ataquen al maíz y no lo dejen germinar o crecer.

Las prácticas de preparación del suelo, podrán ser distintas en cada lugar pero en todas están encaminadas a darle al maíz la mejor tierra para que germine y se desarrolle.

Hoy en día, en los trópicos y en algunas partes de las zonas templadas con laderas muy empinadas, se sigue dejando el suelo sin labrar. Al parecer, el no labrar el suelo tiene las siguientes ventajas:

- 1.- Se reduce la pérdida de tierra por la erosión, ya que en la época de lluvias el agua arrastra menos tierra cuando no se ha labrado el suelo. Esto es muy importante en terrenos inclinados donde llueve mucho.
- 2.- No labrar en estos lugares protege el suelo tanto del agua de lluvia como de los fuertes vientos.
- 3.- Las plantas usan el agua del suelo más eficientemente porque se evapora menos y ésta se infiltra mejor en el suelo.

Unas de las desventajas de esta práctica es que los insectos y organismos causantes de enfermedades se quedan en la tierra sin remover y desde allí pueden atacar seriamente a los cultivos.

Los campesinos que practica la roza, tumba y quema logran una buena preparación de su tierra sin necesidad de labrarla. Como la mayoría de los terrenos donde siembran son laderas, reducen la erosión al dejar sin labrar el suelo. Por otro lado la quema destruye insectos, hongos y brotes de malas hierbas. Los efectos del fuego sobre la tierra y las cenizas de las plantas quemadas enriquecen la tierra con las sustancias nutritivas que dan fuerza a los cultivos.

Por otro lado, la labranza de la tierra también logra darle al maíz un buen medio para crecer pues hace a la tierra más suelta. Al abrir la tierra y exponerla al sol, se mueren muchas larvas de insectos, hongos y organismos causantes de enfermedades. También ayuda a una buena infiltración, ya que permite que el agua se meta fácilmente en la tierra. Todo esto es bueno, siempre y cuando los terrenos sean planos o por lo menos no muy empinados.

En algunos lugares se realizan prácticas especiales para evitar la erosión. Una práctica indígena muy vieja es la construcción de terrazas en laderas, con las que se logra conservar el suelo y se mantiene una excelente humedad para los cultivos. El hacer surcos en contorno también es una práctica para evitar la erosión que de manera tradicional se realiza con la yunta en terrenos poco inclinados o de poca pendiente.

1.1.4. SELECCION Y PREPARACION DE LA SEMILLA

Durante cientos de años se ha seleccionado año con año la semilla que se habrá de sembrar en el siguiente ciclo de cultivo. Nuestra constante observación hacia las plantas cultivadas permite seleccionar con gran acierto las plantas y variedades que más convienen según nuestros gustos y necesidades. Para esto:

- A.- A la hora de la cosecha se separan las mazorcas más grandes y bonitas.
- B.- Es mejor que los granos que se usan como semilla sean los que se encuentran en el centro de la mazorca dejando para otros usos los de la punta y de la base de la mazorca. Se utilizan los granos del centro de la mazorca para tener semillas del mismo tamaño. Al parecer existe una relación entre el tamaño de la semilla y el vigor de la planta. Entre más chica la semilla, menos vigorosa la planta.
- C.- Se revisan los granos uno por uno para desechar los que estén dañados por hongos o por insectos.
- D.- Se apartan los granos que tienen colores especiales como los rojos, los negros o los pintos porque a cada color se les da diferentes usos. En casi todas partes los granos rojos se respetan mucho y se utilizan para algunas ceremonias importantes.
- E.- Para conservar en buen estado la semilla, se puede guardar en los tapancos de las trojes o bien en sargas sin el totomoxtle. En muchos lugares se ponen las mazorcas sin totomoxtle sobre el fuego de la

cocina o bien se mete el grano dentro de recipientes de barro o de lámina y se le echa cenizas, cal o chile.

- F.- Antes de la siembra se trata a la semilla de diferentes maneras para asegurarse de que germine bien, la profundidad va a variar según la humedad de la tierra y las fechas de siembra y el maíz se siembra muy profundo, hasta casi 35 cms. para que pueda encontrar humedad.

En esta forma se ha ido mejorando el maíz de acuerdo al criterio y gusto de los campesinos que lo siembran. Por eso es que encontramos tantos tipos diferentes de maíz nativo o criollo en cada lugar y en todo el país. El llamar criollo al maíz es a partir de que los españoles consideraban inferiores a las semillas y plantas indígenas. Les llamaban criollas por no ser las que ellos traían de España. De allí les ha quedado el nombre a las nada inferiores semillas nativas de maíz que se producen en cada región.

En la actualidad las semillas mejoradas o híbridas que se han desarrollado para aumentar la producción del maíz, se han obtenido de la gran cantidad de semillas nativas que desde hace mucho tiempo los campesinos han venido mejorando. Aunque es verdad que las semillas mejoradas o híbridas son más productivas, no son tan aguantadoras como las semillas nativas, sobre todo en tierras de temporal. Las semillas híbridas son muy buenas sobre todo cuando se cultivan con todas las técnicas modernas o mecanizadas y en tierras de riego. Pero en temporal hay que probarlas para ver cuál es más productiva.

1.1.5. SIEMBRA

Para que una semilla pueda germinar y brotar a la superficie necesita tener la humedad adecuada y el suelo suficientemente suelto para que la plantulita lo pueda atravesar con facilidad. Las prácticas de siembra varían muchísimo de lugar a lugar por lo mismo que en cada sitio la tierra y la humedad son distintas. La forma en que se siembre el maíz va a depender de:

1.1.5.1. SIEMBRA ASOCIADA CON UNO O VARIOS CULTIVOS

Por ejemplo, si en el mismo hoyo se echan únicamente granos de maíz o se echan de maíz y frijol; ó 3 ó 4 granos de maíz y 1 ó 2 semillas de calabaza, o de haba. O bien en un hoyo se pueden sembrar 4 ó 5 granos de maíz y en el siguiente hoyo de la misma hilera o surco se siembran 3 ó 4 granos de frijol alternando así, un hoyo con maíz y otro con frijol. Hay muchas combinaciones posibles, pero eso sí, en casi todas partes se siembra el maíz junto o asociado con otras plantas.

El sembrar varios cultivos juntos o asociados es una de las prácticas más comunes de los sistemas de cultivo tradicionales. En casi todas partes se siembran maíz, frijol y calabaza en la misma parcela, además de otras plantas que varían según el lugar como son entre otros chiles, tomate, yuca o haba. Eso sin contar las hierbas que se dejan crecer en la milpa porque son útiles como el jaltomate (planta herbácea que crece espontánea en los lugares cultivados, su fruto es una baya negra de unos 10 cms), la verdolaga o los quelites.

Hay muy buenas razones para sembrar así:

- A.- Al tener varios cultivos en la parcela se garantiza una cosecha constante de diferentes productos agrícolas para la familia a lo largo del año. Cuando no se cosechan granos, se cosechan entre otros quelites, ejotes de frijol, flor de calabaza, chiles, o tomates. El caso es que todo el tiempo se puede estar comiendo algo de la parcela. Como lo que al campesino le interesa al cultivar, es tener alimento para la comida diaria de la familia y no sólo venta en el mercado, bien vale la pena sacrificar un poco de producción de maíz para obtener muchos más alimentos.
- B.- Se aprovecha mejor la época de lluvias porque en el mismo tiempo, en la misma parcela y con la misma agua que cae crecen varios cultivos en lugar de uno solo.

- C.- Se utiliza mejor la luz del sol porque hay plantas de distintas alturas. Unas aprovechan la luz de más arriba y otras plantas que no necesitan tanta luz crecerán bien bajo el sombreado de las plantas altas.
- D.- La tierra se mantiene cubierta con las raíces y las hojas de tanta planta. Esto ayuda a conservar la humedad y a disminuir la pérdida de suelo o erosión con las lluvias.
- E.- En el caso del maíz y del frijol que se siembran juntos, estos no sólo se hacen competencia sino que se ayudan porque el frijol le da el nitrógeno al maíz que lo necesita mucho para crecer, el maíz le sirve de soporte o de recargadera a la guía del frijol que necesita treparse sobre el maíz para recibir la luz del sol.
- F.- Diferentes plantas juntas, se protegen mejor unas a otras de muchos descuidos, el viento no azota tanto a la parcela porque unas plantas son más fuertes para resistirlo. Esto ayuda a sostener a las que son más débiles. Lo mismo pasa cuando atacan plagas y enfermedades. Cuando hay distintas plantas en la parcela no atacan tan duro las enfermedades y las plagas.

Por ejemplo, cuando cae una plaga que sólo ataca al frijol y no otro tipo de plantas, el frijol, al estar rodeado de plantas de maíz y de calabazas entre de otras, a la plaga le cuesta más trabajo ir de una mata de frijol a otra porque todas las otras plantas sirven como de barrera y dificultan que se extienda la plaga de frijol. Así sucede también con las plagas y enfermedades del maíz, o de las otras plantas que crecen en la parcela. Unas con otras se protegen mejor que si toda la parcela estuviera sembrada con un mismo tipo de planta. Es este caso la plaga pasaría sin dificultad de una mata a la siguiente y a la siguiente sin que nada se lo impidiera.

Hay tantas ventajas en sembrar varios cultivos en una parcela que ahora se recomienda la siembra de cultivos asociados con técnicas modernas (como la asociación maíz-frijol).

1.1.5.2. DISTANCIA A LA QUE SE SIEMBRA UNA MATA DE OTRA Y EL NUMERO DE PLANTAS QUE SE DESEA SEMBRAR EN LA PARCELA

Esto va a depender de si el terreno es plano o inclinado; de si el suelo es fértil o ya está empobrecido; la cantidad de lluvias que caigan en un lugar; si el maíz se siembra solo o asociado. En cada lugar las comunidades han encontrado distancia entre matas que en generaciones son bastante adecuadas a las condiciones de ese lugar. La distancia entre una mata y otra es de 2 mts. y se dejan 70 cms entre surcos, esto quiere decir que caben unas 25 mil plantas por hectárea.

1.1.5.3 LA HUMEDAD DISPONIBLE EN LA TIERRA AL MOMENTO DE LA SIEMBRA

Se hacen, por ejemplo, siembras en seco cuando la tierra conserva suficiente humedad para que germinen las semillas y se esperan las lluvias a corto plazo. En otros lugares no se siembran sino hasta que comienzan las primeras lluvias, porque el suelo está tan seco que las semillas no germinarán.

1.1.5.4. EL TIPO DE PREPARACION DEL TERRENO

La siembra cambia cuando la tierra se labra y se surca o si se deja sin labranza. Las siembras en surcos varían según la humedad de la tierra. La semilla casi siempre se deposita en el fondo del surco en las siembras de temporal y en el lomo o en la cima del surco en terrenos con exceso de humedad o de riego. En terrenos que no se surcan, se siembra siguiendo hileras paralelas que se van acomodando a la forma del terreno.

1.1.5.5. LA PROFUNDIDAD DE LA SEMILLA

La profundidad va a variar según la humedad de la tierra y en las fechas de siembra. En la siembra de cajetes, por ejemplo, se siembra en marzo aunque las lluvias comienzan hasta mediados de mayo. El maíz se siembra muy profundo, hasta casi 35 centímetros para que pueda encontrar la humedad que necesita para germinar y crecer hasta que lleguen las primeras lluvias. Y se necesita sembrar en marzo, con tanta anticipación a las lluvias, para que las primeras heladas, que a veces caen en septiembre, no agarren al maíz cuando está creciendo el jilote.

1.1.6. APROVECHAMIENTO DEL AGUA DISPONIBLE

En los terrenos de temporal uno de los mayores problemas es proporcionar la cantidad de agua necesaria al cultivo en los momentos que más lo necesita, ¿Qué se hace para que penetre al suelo la mayor cantidad de agua y esté disponible para la planta sin que se pierda mucho suelo por erosión? ¿Qué se hace en casos de exceso de agua? algunas respuestas son las siguientes:

- A.- Una práctica muy común en los huertos familiares o solares cercanos a la casa es echar la basura orgánica, o sea restos de comida, restos de las cosecha, hojas secas y tierra de monte, entre otros. Esta basura le da fuerza a la tierra y mejora su cuerpo, la hace más esponjosa y de esta manera puede retener más agua para que las plantas la chupen con mayor facilidad. Lo esponjoso de la tierra también impide encharcamiento pues permite que se hunda bien el agua en la tierra.

- B.- Otras prácticas para retener el agua son la construcción de terrazas y de bordos que detienen el agua y permiten que se hunda en el suelo en lugar de escurrirse en forma de arroyos. Además así también se evita la erosión o sea la pérdida de tierra arrastrada en los arroyos. Los surcos en contorno sirven para lo mismo.

- C.- Otra forma de aprovechar mejor el agua es mantener siempre cubierta la superficie del suelo porque así se impide que el agua se evapore o sea, que se vaya en forma de vapor cuando el suelo se calienta con el sol. El suelo se puede cubrir dejando crecer algunas hierbas o bien tirándolas sobre el suelo después de cortarlas a la hora de las limpias. Plantas como la calabaza y el chilacayote conservan humedad en el suelo manteniéndolo cubierto con sus grandes hojas.
- D.- En los lugares donde el problema es el exceso de humedad, el sembrar sobre bordos o camellones eleva el nivel del suelo y evita que se pudran las raíces. En este sentido las chinampas son un ejemplo muy interesante de cómo aprovechar terrenos pantanosos.

1.2. TECNICAS MODERNAS

La gran mayoría de las técnicas modernas se han obtenido a base de hacer experimentos. Esto es, a se hacen pruebas, observar qué es lo que sucede, e irlo anotando con cuidado para que no se olvide. En México los técnicos agrícolas han podido sacar recomendaciones para cultivar maíz a partir del trabajo de varias instituciones del gobierno y de algunas universidades.

Las recomendaciones que los técnicos agrícolas hacen para cultivar maíz, normalmente se dan por paquete. Esto es, no se da una recomendación aislada, sino que se dan siempre un conjunto de prácticas a realizar en el cultivo. Por ejemplo un técnico no le dice a uno: ponga este fertilizante en su terreno y ya; sino que dice: siembre esta semilla mejorada, prepare con maquinaria su tierra, aplicar fertilizante, siembre un solo cultivo, aplique muchas plantas en su parcela, ponga herbicida, mate las plagas con insecticidas, y coseche con maquinaria (5).

A todas esas prácticas juntas les llaman paquete de prácticas mejoradas. El paquete está destinado a darle lo mejor de lo mejor al cultivo para que se produzca lo más posible.

Las recomendaciones se dan en paquete porque sólo haciendo todas las prácticas se obtienen muy altos rendimientos. A eso se debe que muchos bancos den crédito sólo a condición de que el agricultor acepte en su terreno el conjunto de recomendaciones que los técnicos hacen. Sin embargo el paquete completo sólo se puede llevar a cabo si se cuenta con riego.

Aquí vamos a hacer un corto resumen de cómo se hace el cultivo de maíz en terrenos de riego, cuando se aplica todo el paquete de prácticas mejoradas. Para más detalles se pueden consultar los folletos técnicos que publica el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), que ha sido una de las instituciones encargadas de investigar y de proponer las siguientes recomendaciones:

1.2.1. USO DE SEMILLAS MEJORADAS

Es una de las recomendaciones más importantes que se hacen para sembrar maíz con técnicas modernas. Estas semillas son especiales para dar altos rendimientos o sea que dan altos rendimientos por hectárea. Todas las otras recomendaciones del paquete están pensadas para darle a estas semillas los mejores cuidados y que puedan rendir todo lo que dan. Sin ellas no se lograría tanta producción aunque se siguieran todas las demás prácticas del paquete.

Los famosos maíces híbridos, así como los maíces enanos y los maíces de alto valor nutritivo son todas semillas mejoradas. Algunos llegan a dar cosechas de hasta 15 toneladas por hectárea.

Por ejemplo, los maíces enanos son uno de los grandes logros de la ciencia agrícola. La planta es pequeña, con las hojas paradas y tiene dos mazorcas. Se pueden sembrar muy juntos y por lo mismo se mete un gran número de plantas por hectárea; se acomodan muy bien a la cosecha mecánica y producen altos rendimientos. De este tipo son los híbridos enanos H-508 y H-509 para climas calientes.

1.2.2. PARA PREPARAR EL TERRENO

Se recomienda que la tierra se roture hasta 30 centímetros de profundidad y que quede bien suelta. La roturación, el rastreo y la nivelación deben hacerse con maquinaria y con instrumentos o implementos especiales para cada operación. Se recomienda también arar el subsuelo cada tantos años. Con esto se trata de romper una capa de tierra dura que se forma como a medio metro de profundidad en los terrenos donde se trabaja con maquinaria durante varios años seguidos. Algunos técnicos dicen que sale muy caro y que no vale la pena hacerlo.

Ultimamente en otros países se está cultivando maíz sin hacer casi ninguna labranza en la tierra. Se han hecho experimentos y se ha visto que no labrar la tierra tiene sus ventajas: Se reduce la erosión o pérdida del suelo, se ahorra trabajos y gastos, se puede sembrar en terrenos con cierta inclinación o pendiente, el agua del suelo se usa mejor porque no se evapora tanto, entre otras ventajas. Curiosamente esto que parece una novedad en otros países ya lo hacían

nuestros antepasados desde hace siglos y todavía lo seguimos haciendo los campesinos en algunos lugares. Aquí se puede ver que las técnicas tradicionales pueden aprender mucho de las técnicas modernas y al revés.

1.2.3 PARA SEMBRAR

Se recomienda introducir el número recomendado de plantas en el terreno, de 50 a 80 mil y para forraje hasta 150 mil según el lugar y la variedad que se siembre y a profundidades no mayores de 10 centímetros para que la semilla pueda salir bien.

Por otro lado siempre se recomienda sembrar maíz sólo y no junto con otros cultivos. Estas técnicas lo que buscan es aumentar lo más posible el rendimiento del grano o sea, aumentar la producción de grano por hectárea. Entonces lo que interesa es obtener la mayor producción pero no sólo de maíz. No lo siembran con otros cultivos para que no le hagan competencia y también porque cuando hay un solo tipo de planta sembrada a distancias regulares es más fácil y rápido meter maquinaria.

1.2.4. PARA FERTILIZAR

Se ha visto que si el maíz se fertiliza produce más, siempre y cuando no le falte agua. Para terrenos de riego o buen temporal se recomiendan cantidades fuertes sobre todo de nitrógeno y de fósforo pero en cada región cambia la cantidad según como sea la tierra.

El INIA publica cada año cuáles son las fórmulas que se recomiendan para cada región.

1.2.5. PARA REGAR

Existen varias formas:

- A.- **Medio riego** cuando se dan dos o tres riegos al maíz antes de que empiecen las lluvias y luego termina de crecer con sólo las lluvias.

B.- Punta de riego cuando se da un solo riego antes de sembrar y lo demás se deja a las lluvias.

C.- Riego completo cuando todo el desarrollo del cultivo, desde la siembra hasta la cosecha depende del riego.

Cuando más agua necesita el maíz es:

- 1.- durante la germinación,
- 2.- durante el tiempo en que se forma la espiga y el jilote y
- 3.- cuando se están llenando los granos.

Si en algunos de estos momentos le falta agua no se producirá bien la cosecha. Cuando hay riego se puede tener la seguridad de que no le va a faltar agua al maíz cuando más lo necesite.

La cantidad de agua que se le da al maíz va depender del tipo del suelo y de la fase de su crecimiento. En el caso de suelos ligeros arenosos, se tiene que regar más seguido y poco a poco porque en estos suelos el agua se hunde rápidamente y se pierde sin que la aprovechen las plantas. En los suelos barriales más pesados se hacen pocos riegos pero con más agua cada riego.

1.2.6. PARA CONTROLAR LAS MALAS HIERBAS

Los técnicos recomiendan quitarlas con maquinaria pasando la cultivadora o bien usar herbicidas. Los herbicidas pueden ahorrar gran parte del trabajo de deshierbe. Aplicar herbicida antes de que haya brotado el maíz mata o controla las hierbas de hoja ancha así como las plantulitas de pastos que compitan. Productos tales como el 2-4-D; el 4-5-6; paraquat, atrazina son algunos de los más usados pero como en cada región hay hierbas diferentes, hay que saber cuál es el herbicida más indicado para cada lugar. Para ello se hacen experimentos que permiten saber cuáles herbicidas, en qué cantidades y de qué manera deben aplicarse según la región. Más adelante nos detendremos a platicar de ello con más detalle.

1.2.7. PARA CONTROLAR LAS PLAGAS

Hasta ahora lo más común es aplicar insecticidas. Sin embargo, estas sustancias han acarreado problemas con el envenenamiento de animales, plantas, y hasta de humanos. Par evitar esto últimamente se han inventado nuevas formas de matar plagas como por ejemplo con las plantas resistentes a las que no les hacen nada las plagas y por control biológico. Estas formas de controlar las plagas no son tan peligrosas para los humanos como los insecticidas. El problema es que todavía no son muy conocidas.

1.2.8. PARA LAS ENFERMEDADES

Se recomienda hacer rotaciones de cultivos, usar semillas sanas, plantas de variedades resistentes y mantener un buen drenaje del suelo. Existen también sustancias químicas de control tales como el zineb y manzate para el control sobre todo para las enfermedades causadas por hongos.

1.2.9. PARA LA COSECHA

En la del maíz con técnicas modernas encontramos básicamente dos formas: cosecha para forraje y cosecha para obtener el grano. La cosecha de forraje se hace cuando la mazorca está tierna con una máquina cortadora picadora para que el ganado se alimente de maíz todavía verde bien picado. La planta verde es más nutritiva que cuando ya está seca.

La cosecha de grano se hace cuando éste ya está bastante seco para que no se pudra estando almacenado. Con una máquina llamada combinada al mismo tiempo se cosecha y se desgrana el maíz lo cual ahorra mucho trabajo. El problema de estas máquinas es que se pierde bastante grano en la operación. También hay otras máquinas que nada más cortan la planta y separan la mazorca. Luego se desgrana aparte con máquinas desgranadoras. Existen también desgranadoras sencillas de bajo costo que se trabajan con la fuerza de un tractor o con un motor de baja potencia.

1.3. RIEGO POR ASPERSION

Se denomina riego por aspersión al método que consiste en aplicar agua a la superficie del terreno, rociándola a la manera de una lluvia ordinaria. La aspersión, como procedimiento de riego, se inició en 1900. Los primeros sistemas de aspersores empleados en la agricultura fueron solamente una primera evolución de los utilizados para regar el césped de ciudad. Con anterioridad a 1920, la aspersión estaba limitada a las hortalizas, los viveros y los huertos frutales.

En las regiones húmedas se utilizaba la aspersión como método de riego suplementario. La mayoría de los sistemas de riego por aspersión consistían en instalaciones de tuberías perforadas, colocadas sobre las plantas fijas, o bien elevadas sobre los árboles, con aspersores giratorios. Estos sistemas, aunque eran caros de instalar, arrojaban un saldo de costos variables extraordinariamente económicos. Con la introducción de las tuberías hechas de aleaciones y los acoplamientos rápidos, a los comienzos de los años treinta, se desarrollaron los equipos de aspersión portátiles, lo que aumentó el número de instalaciones de este tipo al reducirse el precio de las mismas. Este método se desarrolló primeramente en el Sacramento Valley, California. Debido al perfeccionamiento de los aspersores, al poco peso de los tubos de aleación de aluminio y a los equipos de bombeo de mayor rendimiento, así como a la difusión de la electricidad a tarifas reducidas y de aceites para los motores de combustión interna, el número de instalaciones de riego por aspersión ha aumentado considerablemente desde el final de la segunda Guerra Mundial, habiéndose utilizado para cultivos muy variados, sobre suelos de tipos diversos y terrenos de topografía y pendientes diferentes.

1.3.1. CONDICIONES EN LAS QUE ESTA INDICADO EL EMPLEO DE LA ASPERSION

A la hora de determinar cuándo se debe emplear el riego por aspersión, el criterio de la distribución uniforme del agua reviste la mayor importancia, puesto que el método de riego que distribuye más uniformemente el volumen de

agua necesario, es, hablando en términos general, el mejor. Entre las condiciones en las que es indicado el empleo de la aspersión se encuentran:

- 1.- Suelos que son demasiado porosos para que la distribución del agua sea aceptable cuando se emplean métodos de riego superficiales de tipo tradicional.
- 2.- Suelos superficiales cuya topografía impide la nivelación requerida por los métodos de riego de superficie.
- 3.- Terrenos con mucha pendiente y muy erosionables.
- 4.- Caudal demasiado pequeño para distribuir con eficacia el agua, por medio de riegos de superficie tradicionales.
- 5.- Terreno demasiado ondulado, cuyo costo de nivelación para el riego de superficie es demasiado alto.
- 6.- Mano de obra disponible para el riego que no tiene ni experiencia en el riego de superficie ni es digna de confianza; dos condiciones básicas para regar por los métodos tradicionales.
- 7.- Necesidad de que la tierra alcance su máxima producción lo antes posible. En este caso los sistemas de aspersores pueden ser proyectados e instalados con toda rapidez.

1.3.2. OTROS EMPLEOS DEL SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION

Aparte de su objetivo primordial que es la distribución del agua de riego para su ulterior almacenamiento en el terreno, el riego por aspersión tiene otras aplicaciones secundarias que revisten también su importancia.

En muchas situaciones los riegos ligeros y frecuentes, dados fácilmente por medio de aspersores, ayudan: al enraizamiento de las plantas de sistemas radiculares superficiales, a la germinación de las semillas, al control de la temperatura del terreno, sobre todo para ciertas plantas como la lechuga, y al control de la humedad, como en el caso del tabaco. Es igualmente posible que los riegos frecuentes produzcan resultados más favorables, cuando se cultiva café, que empleando árboles de sombra para el control de la temperatura y la humedad, como se viene haciendo en algunas partes del mundo.

1.3.3. TIPOS DE ASPERSORES

Los aspersores utilizados en la actualidad son de tres tipos: con boquillas fijas a los tubos, de tubos perforados y de cabeza rotativa.

1.3.4. TIPOS DE SISTEMAS DE ASPERSION

Un equipo de aspersión comprende el aspersor, el tubo ascendente, el tubo de distribución lateral, la tubería principal y frecuentemente el grupo motobomba. Los sistemas de aspersión se clasifican en semimóviles y móviles, de acuerdo con la naturaleza de las partes que los componen.

1.3.5. FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ASPERSION

Aunque el proyecto de un sistema de aspersión esté bien hecho y se adapte perfectamente al tipo de cultivo y al suelo, puede dar resultados mediocres si no se utiliza debidamente. Un sistema bien proyectado debe proporcionar el volumen de agua adecuada en los momentos de máximas necesidades de agua de los cultivos. De la misma forma el riego puede ser excesivo si se emplea el sistema a la capacidad máxima cuando las necesidades de agua del cultivo son inferiores a las máximas. Ya se sabe que los riegos en exceso producen: el lavado de los elementos nutritivos de las plantas, bajos rendimientos de aplicación de agua, deterioro de la calidad y disminución de los rendimientos de los cultivos y, finalmente, crea problemas de drenaje.

1.4. RIEGO DE GOTEO O EXUDACION

Aunque el riego de goteo se ha establecido desde hace mucho tiempo como método para los cultivos de invernaderos, sólo en los últimos años se ha desarrollado para utilizarse en los campos. Los costos son altos y hay problemas de flujo que no se pueden resolver con facilidad; sin embargo, las ventajas son considerables.

La base del sistema es un tubo de plástico perforado tendido sobre el terreno, a la base de una hilera de plantas y alimentado por la tubería central del terreno. Todas las tuberías del terreno se dejan en su lugar durante toda la temporada de cultivo y el agua se suministra diariamente, abriendo la llave. El método se presta para la aplicación de fertilizantes en solución, lo que constituye una práctica habitual. Las salidas o las perforaciones se diseñan para emitir un reguero en lugar de un chorro de líquido y se escogen los espaciamientos para producir una franja húmeda a lo largo de la hilera de los cultivos, o bien, un redondel de tierra mojada en torno a cada planta.

La principal ventaja de la exudación sobre otros tipos de riegos es el excelente control de la aplicación del agua que permite. El agua se aplica diariamente a un ritmo tan cercano como sea posible al índice de consumo de las plantas. La evaporación de la superficie del suelo es mínima y se puede evitar casi por completo la filtración profunda.

Las deficiencias de humedad del suelo se mantienen en un mínimo mediante el riego diario; pero se mantiene la ventilación de los suelos. Mediante la inclusión de fertilizantes en el agua, se suministran directamente nutrientes a las raíces de las plantas y, puesto que se encuentran en el agua, pueden asimilarlos con facilidad. Estos dos efectos se combinan para producir un ambiente muy favorable para el crecimiento de las plantas y el mejoramiento del rendimiento y la calidad en una gama muy amplia de cultivos se ha logrado mediante la introducción de un sistema de riego por exudación o goteo. Se sostiene que los aumentos típicos son de un 100 por ciento de rendimiento por unidad de volumen de agua y hasta un 25 por ciento de rendimiento por hectárea. Los experimentos hechos con tomates en Israel han dado rendimientos por

hectárea mayores en un 65 por ciento a los obtenidos mediante el riego en surcos o por aspersión; pero estos últimos se hacían con agua salinas. Evidentemente, el aumento cuantitativo depende de todas las condiciones del suelo, los cultivos, el clima y las labores agrícolas y, en general, se puede decir solo que el sistema de riego por exudación puede esperarse que dé resultados significativamente mejores que otros métodos.

Se ha descubierto que el método es particularmente conveniente cuando el agua es salina.

Las sales indeseables se desplazan hacia los bordes exteriores de la zona mojada, mientras que dentro de la zona de las raíces principales, el mantenimiento de una baja tensión de humedad del suelo significa que el potencial osmótico de las sales disueltas no impide seriamente que las plantas absorban el agua.

Otras ventajas del método se refieren a su funcionamiento: su empleo es cómodo y sencillo, una vez instalado, y sus necesidades de mano de obra son bajas.

Desgraciadamente, el costo de capital de los equipos de riego de goteo o exudación es considerablemente más alto que los de riego por aspersión o en surcos y el problema de atascamiento de las salidas no parece haberse resuelto por completo. No obstante, el hecho de que haya llegado a ser una práctica establecida en muchos países sugiere que esos inconvenientes se compensan ampliamente con sus muchas ventajas.

1.5. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Organización Editorial Mexicana 1979
Periódico mural de el Sol del Campo, Año 1

- 2.- García Pelayo y G.R.
Diccionario Enciclopédico Pequeño Larousse Usual
Larousse, Madrid 1976

- 3.- Hernández X. E.
Agroecosistemas de México
ENA Chapingo 2nda. edición, México
pp 5, 7, 9 y 121

- 4.- Seminario sobre Producción Agrícola en Yucatán
ENA Chapingo 1era. edición, México
pp 7-380

- 5.- Cántaro
Nuevas Técnicas de Cultivo
Editorial Arbol, S.A. de C.V.
pp 27, 28

CAPITULO 2

2.- SISTEMA COAMIL.....	27
2.1.- Origen del término coamil.....	27
2.2.- Agricultura migratoria (roza-tumba-quema y cultivo).....	28
2.3.- La roza-tumba y quema en Yucatán	31
2.4.- Definición de necesidades de investigación agronómica en agricultura de subsistencia	32
2.5.- Causas por las que el agricultor tradicional no acepta la tecnología moderna.....	34
2.6.- Conclusiones sobre la roza-tumba y quema	35
2.7.- BIBLIOGRAFIA	37

2. SISTEMA COAMIL

2.1. Origen del término "coamil".

El término coamil proviene del azteca cuahuitl-árbol y milli-heredad que significa "huerta con arboleda". En el Estado de Michoacán al coamil se le da el nombre tarasco ecuaro o tamacua que significan "huerta de matas y guías sembradas a orilla del río". También en el Estado de Guanajuato se le denomina tamagua o goamil que significan "tierra que cultiva con azadón". Los vocablos anteriormente mencionados son igualmente usados en el Estado de Guerrero y toda la costa sur del país (1).

En el Estado de Colima, el coamil se define como un terreno de corta extensión que se cultiva con azadón. El coamil es utilizado como sistema de producción en la zona norte. A nivel nacional, es muy común su uso en la vertiente del Golfo de México, la región sureste, así como a lo largo de la Costa del Pacífico Sur (2).

Este sistema de producción reviste una gran importancia como fuente de ingresos para bastantes familias campesinas, porque los productos obtenidos permiten asegurar la alimentación familiar durante el ciclo de los cultivos, y si es posible, mercadear aunque sea la mínima parte de la producción para adquirir algunos satisfactores que son propios de una familia que vive en zonas marginadas.

Las actividades principales de este sistema de producción en el Estado de Colima son las siguientes :

- 1.- Elección del lugar.
- 2.- Roza o tumba (desmonte).
- 3.- Quema.
- 4.- Siembra.
- 5.- Deshierbes en forma manual o química.
- 6.- Cosecha.

El desmante se realiza en los primeros meses del año; la siembra se hace una vez que se establece el temporal de lluvias; los deshierbes se efectúan conforme se observa la presencia de malezas que compiten con los cultivos. Por lo que respecta a la cosecha, ésta se lleva a cabo cuando el campesino observa algunos signos característicos que le indican que el momento de cosechar ha llegado.

2.2. AGRICULTURA MIGRATORIA (ROZA-TUMBA-QUEMA Y CULTIVO).

En realidad, la agricultura migratoria no es muy común y se practica principalmente en las áreas montañosas al margen de las tierras que se cultivan permanentemente, donde las laderas más inclinadas, los suelos más pobres y el bajo insumo de trabajo son el denominador común. El término "agricultura migratoria" abarca una gran variedad de formas primitivas de cultivo, todavía muy extendidas en vastas zonas del globo, particularmente en los trópicos húmedos y precisamente es en esta región donde se encuentran la mayoría de los países en desarrollo. Dicho término se define como el conjunto de técnicas que utilizan aquellos agricultores que sólo disponen de los aperos más primitivos y que no pueden invertir ningún capital en el trabajo cuya finalidad esencial es proporcionar alimentos a ellos y sus familias. El rasgo principal de este sistema de producción es la explotación no permanente de la tierra y que a su vez consiste en cuatro fases fundamentales que son:

- 1.- Elección del lugar.
- 2.- Roza, tumba y quema.
- 3.- Cultivo.
- 4.- Barbecho.

Este último término es considerado como el tiempo en que se deja descansar un terreno para que recupere parte de su vegetación y la fertilidad natural. En la agricultura migratoria, el momento de iniciar las labores también está determinado no sólo por la costumbre y por la sucesión de estaciones, sino también por la aparición de ciertos signos que anuncian estas últimas como puede ser, el florecimiento de algunas plantas o la presencia de alguna especie de insectos (3).

Cabe mencionar que el coamil, como forma primitiva de producción, está plenamente identificado como un tipo de agricultura migratoria. En lo referente al tiempo requerido por cada una de las labores de este sistema, mencionadas anteriormente, Watters (3), señaló lo siguiente:

- a) Para la roza se requieren de 9 a 16 días-hombre/ha.
- b) Para la tumba se requieren de 15 a 30 días-hombre/ha.
- c) Para la siembra se necesitan 4 días-hombre/ha.
- d) Para deshierbar con machete son necesarios 10 días-hombre/ha.
Y en la totalidad del ciclo se requieren de 69 a 95 días-hombre/ha.

También menciona alguna de las consecuencias que se registran al utilizar esta forma de producción:

- a) Los terrenos son tan inclinados que la erosión se produce ya en el primer año.
- b) Por cualquier conjunto de circunstancias, no es factible la recuperación total de la vegetación durante el barbecho.
- c) La destrucción del bosque es superior a las necesidades específicas del cultivo.
- d) Se ha quemado tanto o cultivado en grado tal que afecta seriamente a la sucesión vegetativa y a la fertilidad del suelo.

Respecto a la quema, Hernández X. (4), menciona cuatro aspectos fundamentales sobre el suelo, que son:

1. El incremento de la temperatura del suelo trae como consecuencia un profundo efecto sobre la población microbiana

mediante la esterilización parcial del suelo, matando organismos selectivamente; de esta manera se altera su composición y actúa posteriormente como una poda, incrementándose su actividad a niveles más altos que los originales.

2. La oxidación de los tejidos orgánicos mediante la quema transforma a todos sus constituyentes a formas de óxidos simples.
3. Las altas temperaturas registradas en los suelos y especialmente en las capas superficiales, trae como consecuencia un cambio repentino en el volumen del suelo, principalmente por la pérdida de agua y un consecuente desarrollo de la estructura del suelo, formando una capa de suelo mullido.
4. La adición al suelo en forma predominante de óxidos de elementos alcalinotérreos como el Ca, Mg, K y Na, que al combinarse con el agua forman hidróxidos fuertes que dan reacción alcalina y traen como consecuencia un aumento en los valores del pH de la solución del suelo. También señala que entre los problemas agrícolas del sistema roza-tumba y quema se tienen los siguientes:
 - 1.- La incertidumbre del inicio del temporal y la distribución de éste durante el ciclo del desarrollo del cultivo.
 - 2.- La incidencia de arvenses que compiten con el cultivo, por nutrimentos, luz y agua.
 - 3.- La reducción del período de barbecho, repercute en una disminución en la fertilidad del suelo y un aumento en la incidencia de arvenses que compiten con el cultivo.
 - 4.- Los rendimientos durante el segundo año de cultivo, son menores que los del primero.

2.3. LA ROZA-TUMBA Y QUEMA EN YUCATAN

En el Estado de Yucatán se practica el sistema roza-tumba y quema, donde debido a lo delgado del suelo hace que la tierra se cultivo por uno, dos o tres años y se le deje en descanso hasta unos 15 años, tiempo en el cual se restablece la vegetación recuperándose así la fertilidad natural del suelo (3).

En Yucatán, la milpa (cool), es el proceso agrícola cuyo objetivo principal es la producción maicera. Se efectúa desmontando un área entre 30 y 300 mecates (un mecate equivale a 20 m²) de extensión. El tiempo de barbecho en la técnica de producción de la milpa bajo el sistema roza-tumba y quema, es de un descanso entre 4 y 15 años en terrenos ejidales y hasta 50 años en pequeña propiedad, cultivándose durante uno o dos años continuos al cabo de los cuales se utiliza otro sitio. La milpa tiene una forma regular; en los casos de las milpas que se trabajan entre varias personas, presentan formas irregulares y la distancia entre la casa del productor y la milpa es de uno a siete kilómetros. En lo que al rendimiento se refiere, éste guarda relación directa con el período de barbecho. En el ciclo 1979-80, los rendimientos en maíz fueron para una milpa de ocho años de descanso 860 kg/ha; para doce, 1,000 kg/ha y para quince años de descanso fueron 1,096 kg/ha. La baja actual de los rendimientos, se ha atribuido a que, por la mayor presión sobre la tierra, se ha disminuido el período de descanso. Este período parece ser fundamental para lograr restablecer la fertilidad del suelo y es la vegetación secundaria la que juega un papel más relevante en este proceso, mediante la adición de materia orgánica y la circulación de nutrientes. La generación de vegetación secundaria, se inicia en los primeros rebrotes y plántulas que aparecen después de la quema y sólo es aplazado por los deshierbes y el chapco. Cuando se realiza el deshierbe, se dejan en el terreno las plantas cortadas. Estas más la hojarasca de las que volverán a brotar, las plantas subarborescentes añaden materia orgánica al suelo. Después durante el descanso, la hojarasca que cada año cae, la seguirá aumentando. Las raíces más profundas de las plantas extraerán los minerales y los pondrán en circulación (5).

El sistema maya moderno de cultivar el maíz, es el mismo que se ha practicado durante los últimos tres mil años o más; es un sencillo procedimiento de derribar los árboles, quemarlos junto con la maleza, sembrar el grano y

cambiar a otro sitio. Este es el sistema más común de agricultura empleado todavía en la región y el único método al alcance de un pueblo que vive en una selva densa sobre un suelo pedregoso y poco profundo como es el norte de la Península de Yucatán, donde no puede usarse el arado (6).

Para este tipo de agricultura nómada se escoge en la selva un sitio que no haya sido utilizado para estos fines en los últimos 8 a 11 años, la roza y tumba de un monte alto se inicia en septiembre y termina en diciembre; la quema se realiza en los meses de marzo y abril, y se siembra desde fines de este mes hasta los primeros días de junio. A la siembra que se realiza el primer año después de la roza-tumba-quema se le denomina como "milpa roza", y entonces se obtiene la mayor cosecha de maíz, frijol y calabaza. Cuando el sitio era un monte alto, es decir, de más de ocho años sin haberse utilizado, es posible sembrar un segundo año, cuya siembra se le denomina "primera cañada"; puede haber un tercer año de siembra, o "segunda cañada" pero no es el caso general. Cuando se siembra un segundo año o tal vez un tercero, la roza es en febrero; la producción en la primera o segunda cañada es cada vez más raquítica debido a los problemas de menor fertilidad del suelo, el incremento considerable de las malezas y el ataque intenso de plagas.

La asociación maíz-frijol-calabaza bajo el sistema de roza-tumba-quema es totalmente manual, y el uso de insumos como fertilizantes, herbicidas e insecticidas es prácticamente nulo. Los instrumentos de labranza utilizados por el productor maya son el machete para la roza, el hacha para la tumba y el "xu'ul" para la siembra; esta herramienta es una estaca o mango de madera de alrededor de un metro de longitud, con aguda punta de acero. El traslado de la cosecha de la milpa a la casa se efectúa manualmente, en animales y ocasionalmente en camión (7).

2.4. DEFINICION DE NECESIDADES DE INVESTIGACION AGRONÓMICA EN AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA

En lo referente a la definición de las necesidades de investigación de los agricultores de subsistencia, Laird (8) en 1977, señala que se debe colectar información detallada sobre el área de interés con respecto a los siguientes puntos:

- a) La tecnología tradicional de producción.
- b) Los rendimientos de los cultivos principales.
- c) Las características de los suelos.
- d) Las condiciones climáticas.
- e) El tamaño de las parcelas de los agricultores.
- f) Las disponibilidades de mano de obra y requerimientos de ésta para la producción agrícola.
- g) Los recursos locales de capital y la disponibilidad de crédito.
- h) El consumo del campesino y su familia y el mercadeo de excedentes.
- i) Los caminos de acceso a los terrenos cultivables.
- j) Las metas de producción de los agricultores.
- k) Los resultados de la investigación agronómica previamente efectuada en el área.

También establece que la manera más confiable de coleccionar una gran parte de esta información es mediante una encuesta socioeconómica de una muestra estadística de los agricultores en el área de interés.

Por lo que respecta a la definición de un programa de investigación para la agricultura tradicional, es la selección de los sistemas de cultivo que deban estudiarse, así como los insumos de producción. Al seleccionar entre sistemas de cultivos, por ejemplo, el criterio más aceptable, es dar preferencia a los sistemas

tradicionales y asignar prioridades de acuerdo con la importancia relativa de cada uno de ellos en el área de interés.

La selección de los insumos de producción que se estudian con fines de mejorar la productividad de los sistemas de cultivos prioritarios, debiera basarse en la magnitud de los rendimientos esperados que se puedan lograr, directa e indirectamente, por medio del mejoramiento de un factor determinado de producción.

2.5. CUSAS POR LAS QUE EL AGRICULTOR TRADICIONAL NO ACEPTA LA TECNOLOGIA MODERNA.

También es necesario señalar las causas por las que el agricultor tradicional no adopta la tecnología moderna. Entre las de mayor importancia Laird (8), menciona las siguientes:

- a) Un sistema ineficiente para informar a los agricultores de las nuevas tecnologías.
- b) La escasez de recursos para la compra de insumos.
- c) La dificultad en conseguir los insumos en el momento oportuno.
- d) La relación no favorable entre los precios de los insumos y de los productos.
- e) Problemas en el mercadeo de los productos agrícolas.
- f) Insuficientes caminos de acceso a las tierras cultivadas.
- g) La falta de interés de los campesinos en producir para el mercado.
- h) El bajo nivel de educación formal de los campesinos.

i) Lo inadecuado de las tecnologías de producción recomendadas.

Por lo anterior, muchos agricultores de subsistencia, al tratar de decidir cuál tecnología emplear, se preocupan más en asegurar una cantidad adecuada de alimentos para sus familias en un año es favorable que en alcanzar los niveles más altos de producción o de ingreso a través de varios años. También menciona que los científicos agrícolas de muchos países consideran que no es aconsejable cultivar las tierras que tengan pendientes mayores del 12%, debido a la gran dificultad para controlar la erosión. A pesar de ello, en muchas regiones de México se cultivan las tierras con pendientes muy pronunciadas para cosechar maíz, frijol y cereales pequeños, sembrados todos los años en forma continua o alternando las siembras con uno o más años de descanso.

Considerando la presión que hay en estas regiones para disponer de mayor superficie de tierra por individuo, se considera muy difícil encontrar la forma de cambiar la manera de aprovechar la tierra. Para mejorar el uso de las tierras con pendientes muy pronunciadas se proponen dos modificaciones a las prácticas agrícolas:

- a) Una definida mejoría en las tecnologías de producción, que seguramente conduciría a niveles más altos de producción, con lo cual sería menos frecuente el uso de la tierra con gran declive para cultivos de surco y aprovecharlas de preferencia como pastizales permanentes.
- b) Un incremento de producción en actividades pecuarias de ganado mayor o menor. Así, con el establecimiento de pastizales se evita la erosión.

2.6. CONCLUSIONES SOBRE LA ROZA-TUMBA Y QUEMA

Según Hernández X. (4), las conclusiones a que se ha llegado después de la revisión anterior respecto al uso del sistema roza-tumba y quema, son las siguientes:

1. El conocimiento empírico del agricultor, se encuentra en la base y en la dinámica de los factores descritos en relación a la producción agrícola; cultivo, práctica y calendarios agrícolas, implementos, toma de decisiones y organización para el trabajo.
2. Los agricultores muestran confianza en una tecnología de gran antigüedad, la roza-tumba-quema, que les ha permitido subsistir por su gran adaptación a condiciones ecológicas limitantes y mantener un equilibrio en el uso de los recursos naturales.
3. Se ha detectado que el sistema roza - tumba - quema, sirve de punto de partida para otros sistemas de producción agrícolas más extensivos.
4. Los agricultores observan una serie de prácticas, que sugieren su entendimiento entre el uso del suelo y la conservación de la vegetación (3).

i) Lo inadecuado de las tecnologías de producción recomendadas.

Por lo anterior, muchos agricultores de subsistencia, al tratar de decidir cuál tecnología emplear, se preocupan más en asegurar una cantidad adecuada de alimentos para sus familias en un año es favorable que en alcanzar los niveles más altos de producción o de ingreso a través de varios años. También menciona que los científicos agrícolas de muchos países consideran que no es aconsejable cultivar las tierras que tengan pendientes mayores del 12%, debido a la gran dificultad para controlar la erosión. A pesar de ello, en muchas regiones de México se cultivan las tierras con pendientes muy pronunciadas para cosechar maíz, frijol y cereales pequeños, sembrados todos los años en forma continua o alternando las siembras con uno o más años de descanso.

Considerando la presión que hay en estas regiones para disponer de mayor superficie de tierra por individuo, se considera muy difícil encontrar la forma de cambiar la manera de aprovechar la tierra. Para mejorar el uso de las tierras con pendientes muy pronunciadas se proponen dos modificaciones a las prácticas agrícolas:

- a) Una definida mejoría en las tecnologías de producción, que seguramente conduciría a niveles más altos de producción, con lo cual sería menos frecuente el uso de la tierra con gran declive para cultivos de surco y aprovecharlas de preferencia como pastizales permanentes.
- b) Un incremento de producción en actividades pecuarias de ganado mayor o menor. Así, con el establecimiento de pastizales se evita la erosión.

2.6. CONCLUSIONES SOBRE LA ROZA-TUMBA Y QUEMA

Según Hernández X. (4), las conclusiones a que se ha llegado después de la revisión anterior respecto al uso del sistema roza-tumba y quema, son las siguientes:

1. El conocimiento empírico del agricultor, se encuentra en la base y en la dinámica de los factores descritos en relación a la producción agrícola; cultivo, práctica y calendarios agrícolas, implementos, toma de decisiones y organización para el trabajo.
2. Los agricultores muestran confianza en una tecnología de gran antigüedad, la roza-tumba-quema, que les ha permitido subsistir por su gran adaptación a condiciones ecológicas limitantes y mantener un equilibrio en el uso de los recursos naturales.
3. Se ha detectado que el sistema roza - tumba - quema, sirve de punto de partida para otros sistemas de producción agrícolas más extensivos.
4. Los agricultores observan una serie de prácticas, que sugieren su entendimiento entre el uso del suelo y la conservación de la vegetación (3).

1. El conocimiento empírico del agricultor, se encuentra en la base y en la dinámica de los factores descritos en relación a la producción agrícola; cultivo, práctica y calendarios agrícolas, implementos, toma de decisiones y organización para el trabajo.
2. Los agricultores muestran confianza en una tecnología de gran antigüedad, la roza-tumba-quema, que les ha permitido subsistir por su gran adaptación a condiciones ecológicas limitantes y mantener un equilibrio en el uso de los recursos naturales.
3. Se ha detectado que el sistema roza - tumba - quema, sirve de punto de partida para otros sistemas de producción agrícolas más extensivos.
4. Los agricultores observan una serie de prácticas, que sugieren su entendimiento entre el uso del suelo y la conservación de la vegetación (3).

2.7. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Santamaría J. F.
Diccionario de Mejicanismos
Editorial Porrúa 3era. edición, México
- 2.- Zepeda, T.
Geografía de Colima
Editorial Progreso 10a. edición, México
p 57
- 3.- Watters R. F.
La Agricultura Migratoria en América Latina
FAO 1era. edición, Roma, Italia
p 1-180
- 4.- Hernández X. E.
Agroecosistemas de México
ENA Chapingo, 2nda. edición, México
p 5, 7, 9 y 121
- 5.- Seminario sobre Producción Agrícola en Yucatán
ENA Chapingo, 1era. edición, México
p 7-380
- 6.- Morley S. G.
La Civilización Maya
Fondo de Cultura Económica, 5a. reimpresión, México
p 142-150

7.- Lépez I. R.

**Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el
Cultivo del Frijol
S.A.R.H. - I.N.I.A., México**

8.- Laird R. J.

**Investigación Agronómica para el Desarrollo de la
Agricultura Tradicional
ENA Chapingo, México
pp 13-103**

CAPITULO 3

3.- MARCO GEOGRAFICO Y SOCIO-ECONOMICO DEL ESTUDIO	40
3.1.- Ubicación.....	40
3.2.- Datos geográficos.....	40
3.3.- Características Geofísicas	41
3.4.- Población	41
3.5.- Organización social.....	42
3.6.- Alimentación	42
3.7.- Servicios públicos.....	43
3.8.- Principales actividades económicas	44

3.- MARCO GEOGRAFICO Y SOCIO ECONOMICO DEL ESTUDIO

3.1.- UBICACION

El ejido la Yerbabuena:

Está situado en las faldas de los volcanes de Colima, al norte con el estado de Jalisco, del cual forma parte, limita por un lado con San Antonio, La Escondida, ambos del municipio de Comala.

Sus coordenadas son:

Longitud		Latitud		Altitud
Grados	Minutos	Grados	Minutos	Metros
103	37.1	19	30.7	2,700

3.2.- DATOS GEOGRAFICOS

La Yerbabuena, se encuentra localizada a 19°37'00" de latitud norte y a 103°31'00" de longitud oeste, a 2,700 mts. de altura sobre el nivel del mar. Limitado por el norte por el estado de Jalisco, al sur con San Antonio municipio de Comala, Colima; por el este con San José del Carmen, Jalisco y por el oeste con la barranca del muerto del estado de Jalisco.

Su extensión es de 1,730 hectáreas, las cuales se encuentran divididas de la siguiente manera: 1,000 hectáreas de bosques, 700 hectáreas de tierra de temporal, para el cultivo y 30 hectáreas de zona urbana; con una densidad de población de 2.96 habitantes por Km².

Sus temperaturas: mínima = 5.1°C; media = 18°C; máxima = 33°C.

La Yerbabuena cuenta con una flora variada en cuanto a diversidades de pinos, encinos, oyameles y nopales.

En su fauna encontramos aves silvestres variadas, ardillas, venados, tejones y conejos.

3.3.- CARACTERISTICAS GEOFISICAS

CLIMA

Clasificación de clima según Koppen modificado por García, Templado subhúmedo con lluvias en verano C (W2) (W) % de precipitación invernal menor de 5.

PRECIPITACION PLUVIAL

Las lluvias presentan rangos muy amplios (646 mm-1,642 mm al año), y permite clasificar a los climas templados en varios tipos según su humedad. Las comunidades vegetales en los lugares con estas características son fundamentalmente de bosques de pino, pino-encino, encino-pastizales.

HIDROLOGIA

Comprende de una pequeña laguna perenne con una superficie aproximada de 500 m².

El origen de su formación es debido a su estructura de cuenca cerrada que almacena toda la precipitación pluvial de los escurrimientos de los cerros más cercanos.

SUELO

Profundidad 0-30 cm. Color pardo muy oscuro en húmedo. Separación de contraste claro y forma irregular. Reacción nula al HCL y moderada al NaF. Textura arenosa. Consistencia muy friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Estructura de forma migajosa, tamaño grueso y desarrollo moderado.

3.4.- POBLACION

Población total 875 personas, subdivididos en lo siguientes grupos:

a) Menores de 1 año = 13

- b) De 1 a 4 años = 71
- c) De 5 a 14 años = 256
- d) De 15 en adelante = 535

3.5.- ORGANIZACION SOCIAL

El tipo de gobierno que rige, es el mismo del país, las autoridades de la comunidad son: Un jefe de Tenencia, un Comisario Ejidal, y un Vigilante del Orden, quienes tienen sus segundos, y quienes trabajan durante un año, siendo elegidos por la comunidad en una Asamblea General.

Cada día primero de mes se reúnen los Ejidatarios de la Comunidad para tomar decisiones sobre diversos puntos, siendo tomado por mayoría y respetado por toda la Comunidad.

No existen representantes de partidos políticos; perteneciendo la totalidad de la población al P.R.I.

Se encuentran organizados varios grupos de personas, las cuales desempeñan actividades para beneficio de la comunidad tales como: Una liga femenil, liga deportiva, un Comité de Salud, un Comité del Agua, un Comité de la Iglesia, un Comité de la Plaza.

3.6.- ALIMENTACION

Se obtiene, la alimentación, en su mayoría de la misma comunidad, la carne de consumo, se obtiene del mismo ganado de la comunidad y el costo es un poco menor que el de las ciudades. De la agricultura cada familia guarda una parte de su cosecha de maíz, la cual les abastece la mayor parte del año para la elaboración de tortillas, o bien las comidas tradicionales como: las toqueras, los uchepos, los nacatamales, tamales, productos de gran consumo. Se cuenta con varias tiendas de abarrotes, las cuales se surten en la cabecera municipal de Comala, encontrándose una gran diversidad de artículos, aunque el precio es muy elevado.

La calidad de la dieta varía de acuerdo a las posibilidades económicas de la familia, pues diariamente se cuenta con carne, de diferentes clases.

Las condiciones de conservación son aceptables, pues el mismo clima de la región lo permite. El número de comidas es de tres al día: almuerzo, comida y cena. Siendo muy importante el primero. No se cuenta con ningún negocio que expendiera comida para consumo público, sin embargo ocasionalmente se realizan algunas kermeses o jamaicas (como les llaman los ancianos), o bien algunas personas elaboran platillos típicos y los ofrece.

3.7.- SERVICIOS PUBLICOS

ASPECTO SALUD:

Recursos para la salud con que cuentan:

Un médico excepto los sábados y domingos, siendo un médico pasante en Servicio Social; con dos enfermeras, una entre semana y la otra para el sábado y domingo.

Con una Unidad Médica Rural:

La cual consta de un consultorio, farmacia, sala de curaciones, sala de expulsión, sala de observación y sala de espera.

TRANSPORTE:

El principal medio de transporte es un autobús que hace el recorrido de Colima a San Antonio, ida y vuelta varias veces al día.

AGUA POTABLE:

Se cuenta con dos pozos profundos para abastecimientos de la población ubicados en las colindancias con el estado de Jalisco.

DRENAJE:

Cuenta con el servicio de drenaje la parte del centro turístico desembocando en el río Armería.

LUZ ELECTRICA:

Se cuenta con luz eléctrica en todas las viviendas de la población con el proyecto de Solidaridad.

TELEFONO:

Se cuenta con una caseta telefónica rural estando en servicio las 24.00 hrs. del día.

EDUCACION:

Se cuenta con una escuela primaria estando en proyecto un jardín de niños en esta localidad.

3.8.- PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS

La actividad agrícola dentro de Colima y a nivel nacional es una de las más significativas, tanto por su participación en el producto interno bruto, como por la población a la que da empleo.

Ocupa una gran extensión de tierras -aproximadamente el 26% de la superficie estatal, de las que, la mayor parte se dedica a la agricultura de temporal.

En el Estado la agricultura de temporal se realiza en el ciclo primavera-verano (90% de la superficie cosechada).

CARACTERIZACION AGRICOLA REGIONAL:

En las áreas que corresponden a este tipo agrícola-temporal en las que el clima es templado sub-húmedo con lluvias en el verano, la pp es 800 - 1,200 mm anuales, de los que más del 90% caen entre junio y octubre, época que abarca parte del ciclo de cultivo: primavera-verano.

La temperatura media anual es de 14-26°C, las heladas tienen un rango de incidencia, entre 20 y 60 días.

En resumen el tipo de agricultura que se practica es primordialmente de autoconsumo, de temporal y poco mecanizada.

ACTIVIDAD FORESTAL

Los bosques de pino ocupan aproximadamente el 30% de la superficie de esta subprovincia, se extienden a manera de manchones desde los 1,000 a los 2,800 mts. de altitud, principalmente sobre las sierras.

La distribución de estas masas forestales está marcada por dos grandes factores: el clima y los suelos en que se desarrollan. En cuanto al clima, la temperatura media anual varía de 14 a 26°C y la precipitación total anual entre 1,000 a 1,500 mm que corresponden a climas templados, principalmente húmedos, y a semicálidos. La precipitación se concentra entre 6 y 7 meses. La frecuencia de heladas varía de 20 a 60 días anuales y las granizadas de 2 a 4 días. En cuanto al segundo factor, estos bosques se desarrollan sobre suelos de los tipos: Litosol, Andosol, Cambisol y Luvisol, principalmente, que con frecuencia tiene un horizonte de humos de unos 10 a 20 cm.

El bosque de pino forma parte de asociaciones principalmente con el bosque de encino (*Quercus*), con el cual comparte casi todas las características antes mencionadas.

En todos los casos se trata de una comunidad siempre verde, pues tal condición la imponen los pinos, pero la presencia eventual de otros árboles, sobre todo del género *Quercus*, con frecuencia hace que el bosque pueda ser más o menos caducifolio.

El sotobosque de casi todos los pinares ofrece cambios fenológicos notables a lo largo del año, en función de las condiciones climáticas. Tal sotobosque está formado mayormente por plantas herbáceas, que en parte desaparecen por completo de la superficie del suelo en la época menos húmeda del año, y las especies que persisten suelen cambiar de color. La altura del bosque es muy variable, en la mayor parte de los casos oscila entre 8 y 25 mts. aunque puede alcanzar mayores alturas.

Los troncos de los pinos son generalmente derechos y cuando estos árboles forman un bosque, sólo suelen persistir las ramas superiores. El grosor de los

fustes en algunos lugares no explotados pasa de 1 mts. pero más comúnmente varía de 20 a 60 cms.

La estructura de los bosques mixtos de pinos y encinos, frecuentemente revela la existencia de un estrato superior de los primeros y otros más bajo, de los segundos. En general, es raro encontrar árboles maduros de Pinus en niveles inferiores, hecho que parece estar en relación con sus fuertes exigencias de luz.

ACTIVIDAD PECUARIA

No se le ha dado la importancia potencial que puede alcanzar dada la cantidad de hectáreas de agostaderos con que cuenta la comunidad, limitándose a dejar el ganado -vacuno principalmente - que se alimente y reproduzca en forma natural sin ningún tipo de alimento concentrado-balanceado, ni de mejoramiento genético tipo de ganado transhumante.

El ganado equino lo utilizan como medio de transporte y como ayuda en las labores de cultivo. Existen también la crianza de puercos y aves de corral pero a nivel familiar. También algunos ejidatarios tienen cajones de abejas para la extracción de miel.

CAPITULO 4

4.-	DESARROLLO DE LA INVESTIGACION	48
4.1.-	Diseño de instrumentos	48
4.2.-	Elección de la muestra	48
4.3.-	Presentación de resultados.....	48
4.4.-	Análisis general de los resultados	64

4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

4.1 DISEÑO DE INSTRUMENTOS

Se diseñó en función de los objetivos de la investigación, así como la hipótesis planteada: Análisis del sistema Coamil, como forma de producción agrícola para poder determinar su efectividad en el Ejido de la Yerbabuena del municipio de Comala, en Colima, Col. y a demostrar de que a mayor conocimiento de los agricultores y autoridades del sistema de producción Coamil, mayor será la puesta en práctica del sistema.

Además en el cuestionario se incluyeron preguntas que nos permitieron conocer las características del terreno para la siembra del Coamil, así como los cultivos que se realizan a través de este sistema; también se realizaron entrevistas informales que nos permitieron reafirmar lo dicho en el cuestionario y obtener otro tipo de información del sistema Coamil, como saber los cultivos que incluye en los años que se siembra el mismo terreno, el destino que se le da al producto obtenido.

4.2. ELECCION DE LA MUESTRA

En la determinación de la muestra de estudio o análisis se tomaron en cuenta sólo aquellos ejidatarios cuyos terrenos presentaban las siguientes características:

- a).- Terreno de corta extensión
- b).- Areas montañosas con laderas más inclinadas
- c).- Los suelos más pobres de nutrientes
- d).- El bajo insumo de trabajo manual

En esta selección se eligieron a 15 ejidatarios que son los que cumplen con los terrenos de las características ya mencionadas. Ya que los 40 ejidatarios restantes éstos cuentan con terrenos más planos y nivelados donde utilizan el uso del tractor y bestias sin tener dificultad alguna como el caso de los 15 ejidatarios elegidos que sus terrenos son totalmente cerriles.

4.3 PRESENTACION DE RESULTADOS

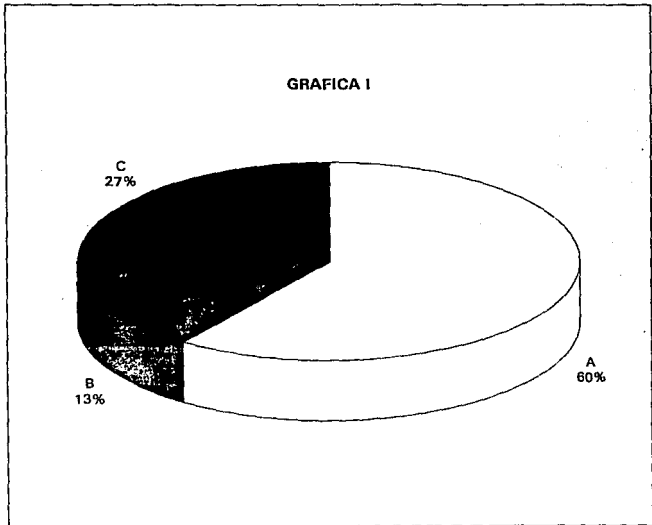
Los resultados obtenidos son los presentados en las siguientes gráficas de acuerdo a cada pregunta y respuesta que se realizó obteniéndose los porcentajes de cada una de las preguntas contestadas por las personas entrevistadas.

CUADRO 1

Características que debe tener un terreno para la siembra del Coamil

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.- Terreno suave y accesible	9	60.00%
B:-Poca pendiente de agua	2	13.33%
C:-Que se puede realizar la terraza	4	26.67%

Fuente: Encuesta directa. 1993



CONCLUSIONES:

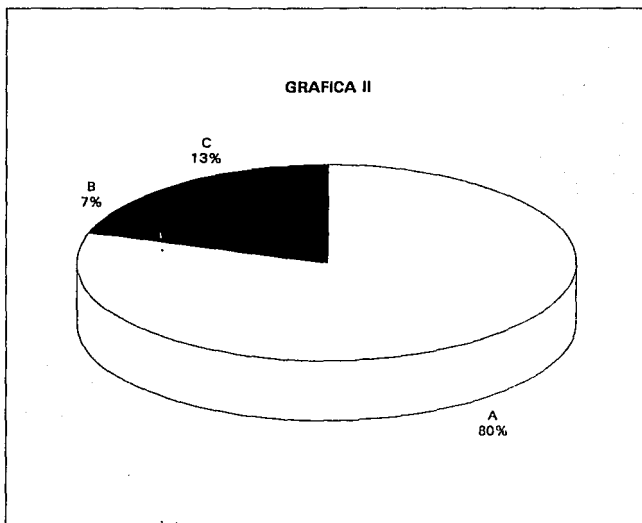
El mayor número en el TERRENO SUAVE Y ACCESIBLE como una de las características del terreno para COAMIL

CUADRO 2

Tipo de tenencia del terreno

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.- Propio	12	80.00%
B.- Rentada	1	6.67%
C.- Prestada	2	13.33%

Fuente: Encuesta directa. 1993



CONCLUSIONES:

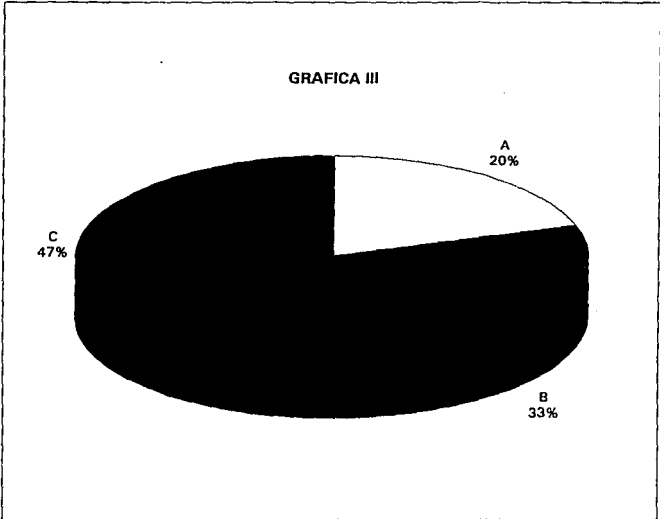
La gran mayoría posee sus terrenos en su poder y pocos rentan sus terrenos

CUADRO 3

Motivos para siembra del Coamil

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.-El terreno es adecuado	3	20.00%
B:- Es más redituable económicamente	5	33.33%
C:- Se tiene buena Humedad en las laderas	7	46.67%

Fuente: Encuesta directa. 1993



CONCLUSIONES:

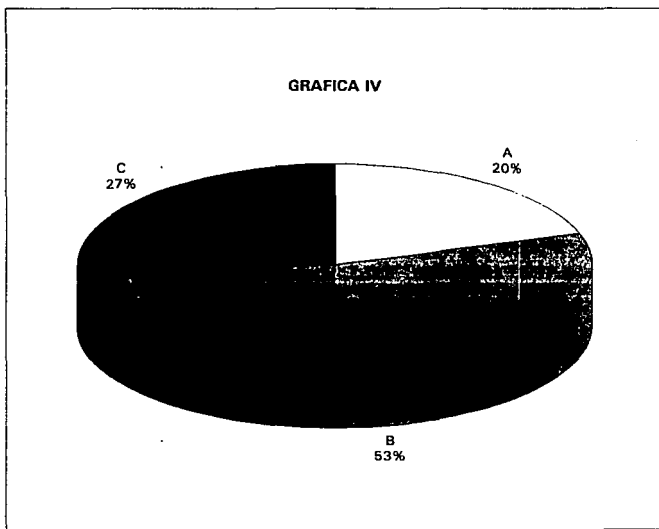
Las personas que siembran el COAMIL se adaptaron a los terrenos de las laderas por la gran humedad que existe y además otras personas también establecieron que es más redituable económicamente ya que generan menos gastos de producción

CUADRO 4

Fecha de siembra de un COAMIL

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.-Junio	3	20.00%
B.- Julio	8	53.33%
C.- Agosto	4	26.67%

Fuente: Encuesta directa. 1993



CONCLUSIONES:

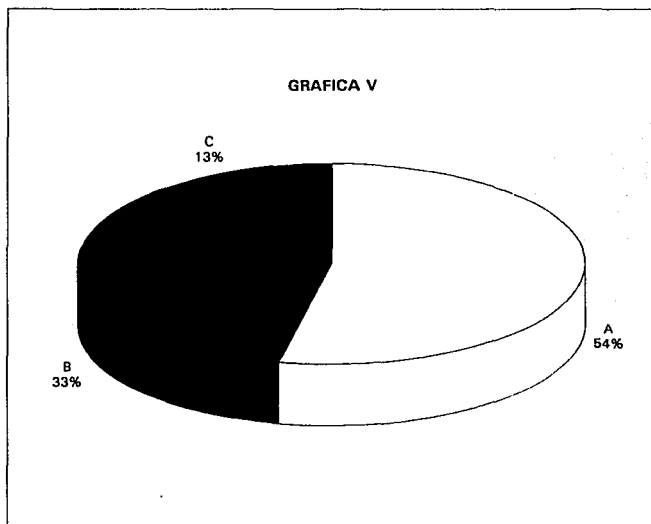
Hay una totalidad que prefieren sembrar en el mes de Julio cuando la tierra conserva una mayor humedad en las laderas

CUADRO 5

Medidas de maíz cubren una hectárea de siembra

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.-4 a 5 medidas	8	53.33%
B:- 5 medidas	5	33.33%
C:- 6 medidas	2	13.33%

Fuente: Encuesta directa. 1993



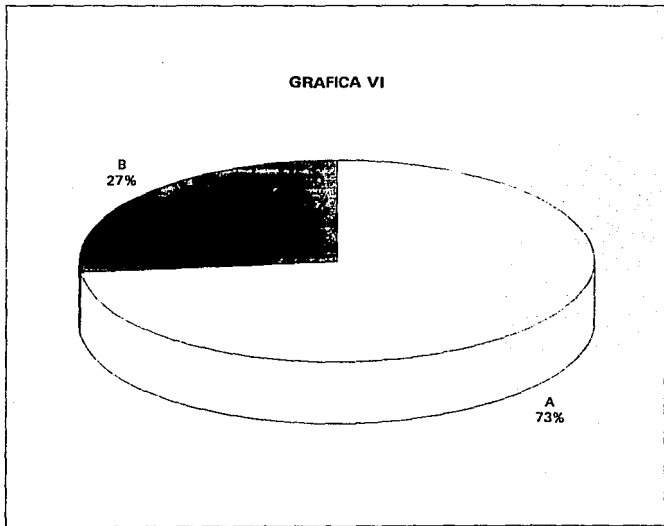
CONCLUSIONES:

Se utilizan normal de 4 a 5 medidas de maíz ppor hectárea de siembra de cada productor

Cultivo que incluyó en su Coamil

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.-Uno de maíz	11	73.33%
C.- Dos maíz-frijol	4	26.67%

Fuente: Encuesta directa. 1993



CONCLUSIONES:

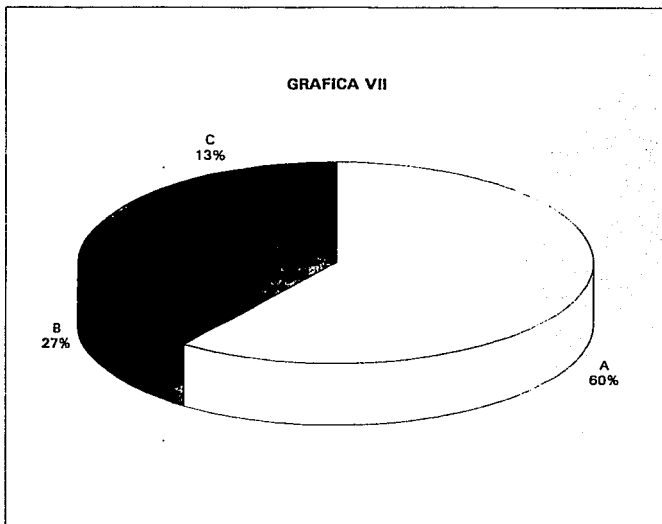
En su mayoría los campesinos sembraron el cultivo de maíz, pocas las gentes que siembran en combinación como el maíz-frijol ya que se tiene que atender con mayor frecuencia por ambos cultivos.

CUADRO 7

Cuántos años siembra el mismo terreno

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.-Uno de maíz	9	60.00%
B.- Dos a tres años	4	26.67%
C:- Dos maíz-frijol	2	13.33%

Fuente: Encuesta directa. 1993



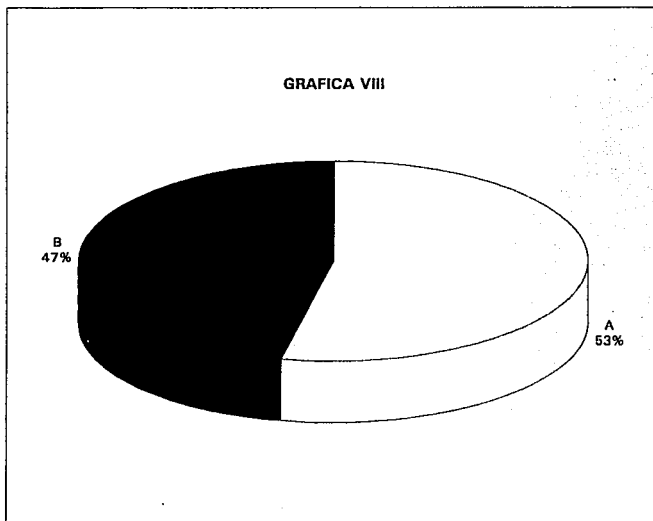
CONCLUSIONES:

Los campesinos acostumbran a sembrar de uno a dos años el mismo terreno con la finalidad de no quitar los minerales del suelo en poco tiempo, sino están rotando el suelo que se dejan descansar para que se recuperen los nutrientes perdidos

Tipo de herbicida que utiliza

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.- Biotoca	8	53.33%
B.- Bional	7	46.67%

Fuente: Encuesta directa. 1993



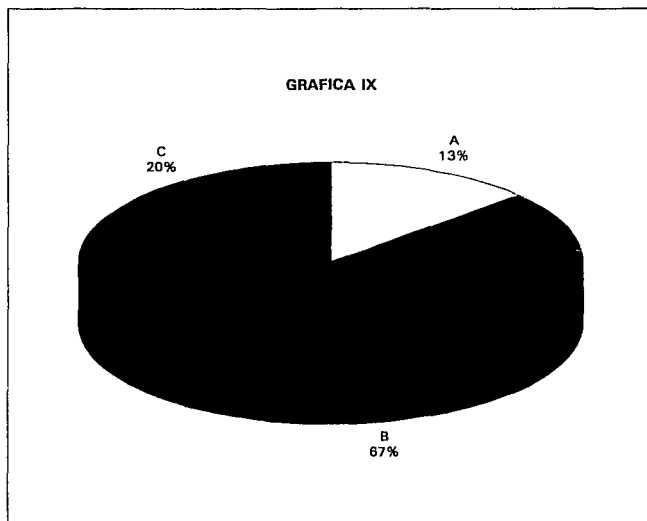
CONCLUSIONES:

La gran mayoría utiliza Biotoca por ser un poco más económico y contiene los mismos nutrientes que el otro, con la única diferencia de marcas comerciales

Fecha que realiza la cosecha

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.- Noviembre	2	13.33%
B.- Diciembre	10	66.67%
C.- Enero	3	20.00%

Fuente: Encuesta directa. 1993



CONCLUSIONES:

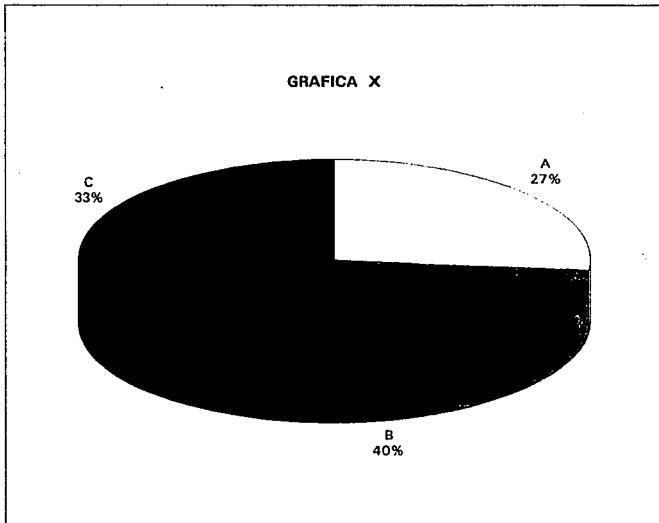
Un mayor número de campesinos cosecha en diciembre donde en esta época el maíz contiene una menor humedad y fácil de prepara para el autoconsumo

CUADRO 10

En cuánto tiempo se cosecha una hectárea de Coamil

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.- Ocho días	4	26.67%
B.- Diez días	6	40.00%
C.- Doce días	5	33.33%

Fuente: Encuesta directa. 1993



CONCLUSIONES:

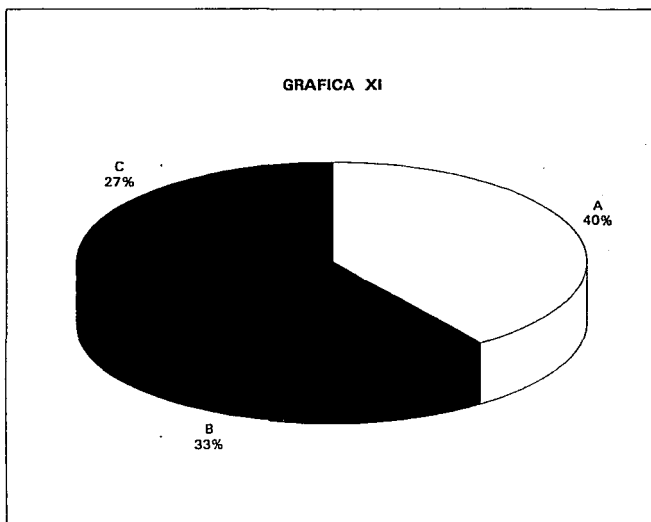
El tiempo de cosecha varía de acuerdo a la inclinación de cada terreno, ya que existen terrenos planos y laderas más elevadas que se dura hasta doce días para una hectárea una sola persona

CUADRO 11

Cuánto le produce una hectárea de siembra

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.- 1,500 kg.	6	40.00%
B.- 2,000 kg	5	33.33%
C.- 2,500 kg	4	26.67%

Fuente: Encuesta directa. 1993



CONCLUSIONES:

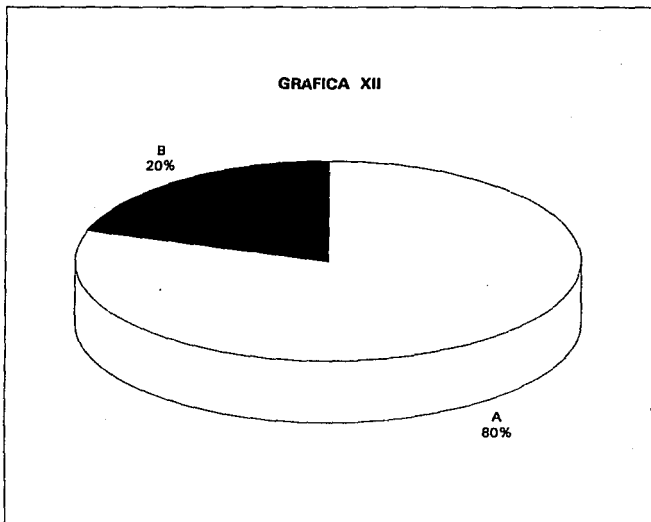
La producción por hectárea es diferente de acuerdo a las necesidades de cada terreno, ya que existen terrenos que en su mayoría produce 1,500 kg por hectárea y existen los terrenos de las laderas que producen 2,500 kg por hectárea

CUADRO 12

Qué destinos les da a los productos obtenidos

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.- Autoconsumo	12	80.00%
B.- Mercado local	3	20.00%

Fuente: Encuesta directa. 1993



CONCLUSIONES:

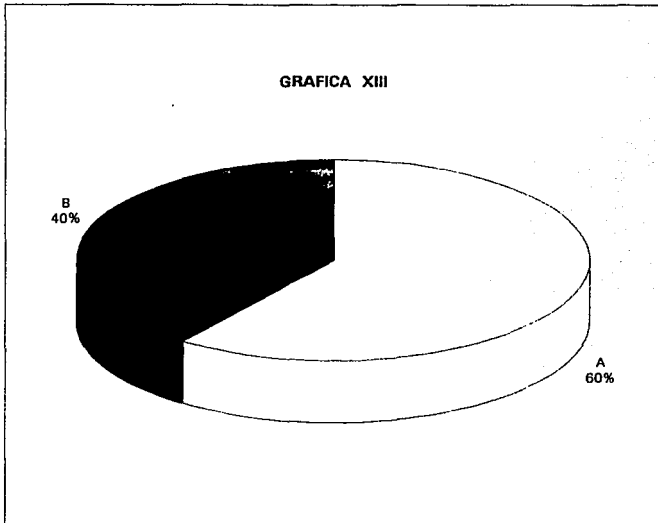
La mayor parte del producto es para autoconsumo de acuerdo a las necesidades de cada campesino ya que el excedente que les queda lo vende al mercado local

CUADRO 13

Cuánto pago por cada kilogramo de semilla

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.- N° 3.80 Kg.	9	60.00%
B.- N° 4.30 Kg.	6	40.00%

Fuente: Encuesta directa. 1993



CONCLUSIONES:

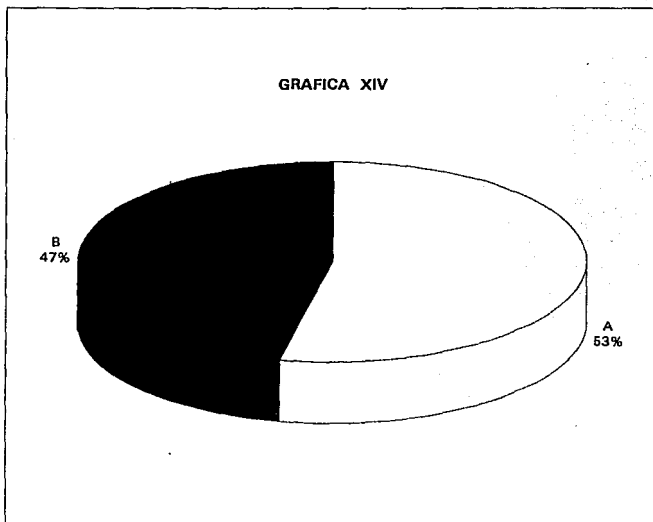
El costo de la semilla se estableció en el precio ya que se compraron a una sola persona en su mayoría y las otras optaron por comprar en tiendas donde es más costoso el Kg. de semilla.

CUADRO 14

Cuánto pago por cada herbicida utilizado

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.- N\$ 11.00 Lt	8	53.33%
B.- N\$ 20.00 Lt	7	46.67%

Fuente: Encuesta directa, 1993



CONCLUSIONES:

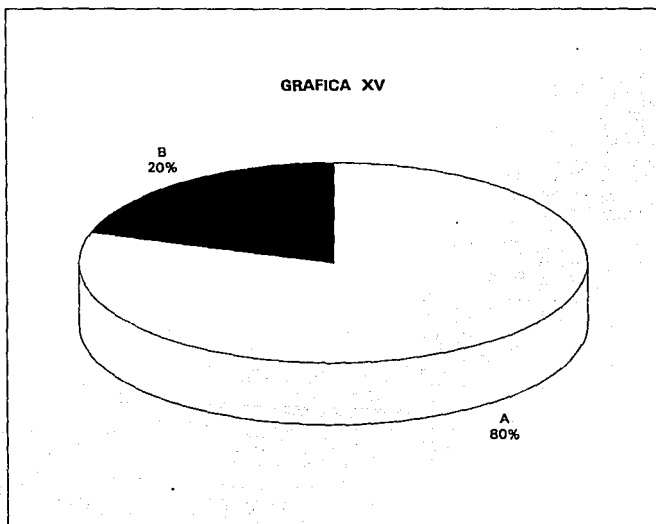
Comúnmente los herbicidas son variables en el precio pero muy poca es la diferencia por las diferentes marcas comerciales que existen siendo el producto el mismo contenido con la diferencia de la marca comercial

CUADRO 15

Cuánto vendió de los productos obtenidos

RESPUESTAS	F.A.	F.R.
A.- Nada vendió	12	80,00%
B.- Vendió todo	3	20,00%

Fuente: Encuesta directa, 1993



CONCLUSIONES:

La producción es habitualmente para el autoconsumo y venden los pocos campesinos que buscan obtener otros productos al vender toda su producción al mercado local

4.4 ANALISIS GENERAL DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a las respuestas obtenidas en el trabajo de campo encontramos lo siguiente: en los terrenos suaves, accesibles y adecuados para este tipo de sistema se obtiene una mayor humedad en las laderas; contando los ejidatarios con terrenos donde incluyen uno o dos cultivos (maíz-frijol). Las medidas de maíz que utilizan van de acuerdo a la necesidad de cada terreno, donde existen terrenos con demasiada piedra volcánica se utilizan más medidas de maíz, también encontrándose terrenos con poca erosión volcánica y se utilizan menos medidas de maíz; donde los productos obtenidos son para el autoconsumo en su gran totalidad vendiendo pocos su producto al mercado local, donde éstos venden toda su producción obtenida para satisfacer otro tipo de necesidad de ellos mismos. Estos ejidatarios que venden sus productos al mercado local no son propietarios de los terrenos sino que las tienen prestadas y por eso venden todo el producto al mercado que equivale a un 13% del total de ejidatarios dentro del sistema de producción del Coamil.

Cabe mencionar que se produce de 1,500 kg.x ha. a 2,500 Kg.x ha. por hectárea esto es variable de acuerdo a los tipos de terrenos con los que cuentan cada uno de los ejidatarios. Las tierras que producen 1,500 Kg.x ha. son aquellas que contienen gran cantidad de piedra volcánica y esta partes son en un 40% de los ejidatarios, las que producen 2,000 Kg.x ha. son las tierras que contienen menor cantidad de piedra volcánica y se comprende de un 33% de los ejidatarios. Las tierras que producen el índice más alto de rendimiento de 2,500 Kg.x ha son terrenos con suaves pendientes y con poca piedra volcánica y ésta comprende de un 27% de los ejidatarios.

En términos de productividad el Coamil puede competir con la agricultura practicada en terrenos de aradura y permite apreciar que con la introducción de insumos, la producción, si bien no se incrementa en forma considerable al menos se logra mantenerla a un nivel aceptable. Y en lo económico sus costos de producción son más bajos que los de otro tipo de sistema de producción de maíz.

Página 65

CAPITULO 5

5.- CONCLUSIONES	65
------------------------	----

5.- CONCLUSIONES

Con la información que hasta ahora se tiene sobre el sistema de producción denominado coamil, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El coamil, sistema de producción tradicional en Colima, es una extensión de la agricultura migratoria existente en el sureste del país y de la roza-tumba-quema practicada en Yucatán.
2. El coamil se practica por la escasez de terrenos planos de aradura y por las necesidades alimenticias del campesino y su familia.
3. El coamil tiene elementos de una agricultura primitiva netamente tradicional, aunque ya se aprecia la introducción de insumos propios de la agricultura moderna.
4. Por lo general, son ejidatarios, comuneros, así como personas carentes de terreno donde sembrar, quienes utilizan este sistema de producción.
5. La producción de coamil no es mala, sin embargo, se utiliza una gran cantidad de mano de obra, es decir, el insumo energético es alto.
6. Se aprecia la posibilidad de mejorar la productividad agrícola del sistema, mediante el uso de insumos como semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas y herbicidas y para esto, es necesario que se emprendan trabajos de investigación enfocados a determinar el uso y manejo adecuado de estos productos en el coamil.
7. Existe un alto grado de perturbación de la vegetación, lo que origina una recuperación incompleta de las poblaciones originales.
8. En los coamiles de mucha pendiente, el grado de erosión del suelo es acentuado.

9. Los efectos negativos de este sistema de siembra sobre la vegetación y el suelo, se pueden minimizar dejando parte de la vegetación primaria en forma de tocones e implementando barreras contra la erosión del suelo mediante el uso de tallos gruesos y piedras.
10. Como sería imposible evitar el uso de este sistema de siembra, es urgente determinar e implementar medidas para reducir los efectos de la erosión genética y edáfica.

Página 68

CAPITULO 6

6.- RECOMENDACIONES	68
----------------------------------	-----------

6.- RECOMENDACIONES

1. Uso adecuado del desmonte de roza-tumba-quema para no afectar el ecosistema.
2. Analizar si los suelos seon propicios para el sistema coamil, que se considere una pendiente viable que es del 12% en terrenos montañosos.
3. Uso racional de herbicida para que no se vayan a crear erosión de la tierra.
4. Asociación de cultivos para aprovechar mejor este sistema coamil como maíz-frijol-calabaza.
5. Utilizar el mismo terreno durante dos años para dejarlo descansar y recupere sus nutrientes del suelo.
6. Promover la plantación de algunos frutales si las condiciones del terreno lo permiten.
7. Conocimiento de los elementos de la tecnología moderna aplicables al coamil y que puedan incrementar y facilitar la producción.
8. Trabajo de grupo de ejidatarios para adquirir los productos necesarios por mayoreo y así tener menores gastos.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CAPITULO 7

7.1.- ANEXOS I.....	71
7.1.- ANEXOS II.....	71
7.2.- BIBLIOGRAFIA	74

7.1.1.- ANEXO I

ENCUESTA

Encuesta dirigida a los ejidatarios de la Yerbabuena, municipio de Comala, Colima.

Características que debe tener un terreno para la siembra del Coamil a).-
Terreno suave y accesible b).- Poca pendiente de agua
c).- Que se pueda realizar la terraza

Tipo de tenencia del terreno

a).- Propia b).- Rentada c).- Prestada

Motivos para siembra del Coamil

a).- El terreno es adecuado
b).- Es más redituable economicamente
c).- Se tiene buena humedad en las laderas

Fecha de siembra de un Coamil

a).- Junio b).- Julio c).- Agosto

Medidas de maíz que cubren una hectárea de siembra

a).- 4 a 5 medidas b).- 5 medidas c).- 6 medidas

Cultivos que incluyó en su Coamil

a).- Uno (maíz) b).- Dos (maíz-frijol)

Cuántos años siembra el mismo terreno

a).- Uno a dos años b).- Dos a tre años c).- Cuatro años

Tipo de herbicida que utiliza

a).- Biotoca b).- Bional

Fecha que realiza la cosecha

a).- Noviembre b).- Diciembre c).- Enero

En cuánto tiempo se cosecha una hectárea de Coamil

- a).- Ocho días b).- Diez días c).- Doce días

Cuánto le produce una hectárea de siembra

- a).- 1,500 Kg b).- 2,000 Kg c).- 2,500 Kg

Qué destinos les da a los productos obtenidos

- a).- Autoconsumo b).- Mercado local

Cuánto pagó por cada kilogramo de semilla

- a).- N\$ 3.20 Kg b).- N\$ 4.30 Kg

Cuánto pagó por cada litro de herbicida utilizado

- a).- N\$ 11.00 Lt. b).- N\$ 20.00 Lt.

Cuánto vendió de los productos obtenidos

- a).- Nada vendió b).- Vendió todo

7.1.2.- ANEXO II

**Croquis de localización del ejido la Yerbabuena,
municipio de Comala, Colima.**



7.2.- BIBLIOGRAFIA

LIBROS

Abasto y Comercialización de Productos Básicos : Maíz
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

Asturias, Miguel Angel
Hombres de maíz
ERA

Cántaro
Nuevas Técnicas de Cultivo
Editorial Arbol, S.A. de C.V.

Coen, Arrigo
Tocen, "Nuestro Maíz"
Cuadernos de Nutrición, año X, Vol. 13, No 2

García, E.
Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen
UNAM, México

García Pelayo y G.R.
Diccionario Enciclopédico Pequeño Larousse Usual
Larousse, Madrid 1976

García Rivas, Heriberto
El Sagrado Maíz
Cuadernos de Nutrición, año XI, Vol. 14, No 5

Hernández X. E.
Agroecosistemas de México
ENA Chapingo 2nda. edición, México

Jusidman, Clara

El Maíz, en los Procesos de Globalización y Modernización
Cuadernos de Nutrición, año XII, Vol. 15, No 6

Laird R. J.
Investigación Agronómica para el Desarrollo de la
Agricultura Tradicional
ENA Chapingo, México

Martínez Gamiño, Miguel A.; Campo, Salvador M. del
Agromundo, año 2, Vol. 2, No 9

Montañez, Carlos; Warman, Arturo
Los productores de maíz en México: Restricciones y alternativas
Fondo de cultura económica

Morley S. G.
La Civilización Maya
Fondo de Cultura Económica, 5a. reimpresión, México

Nueva Enciclopedia Temática (El mundo del estudiante), 23a. edición
Editorial Cumbre, México, Tomos I, V, XI y XII

Pérez de Gallo, Ana Berta
La Fibra en la Comida Diaria: Maíz y Frijoles, Magníficas Fuentes
Cuadernos de Nutrición, año IX, Vol. 12, No 5

Piñón, Irais
Tiempo de Maíz
Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Culturas
Populares, Unidad Regional de Michoacán

Ramírez Romero, Antulio
Manejo Tradicional del Maíz en el Area Purépecha
Tesis, Licenciatura, Ingeniería en Agronomía, Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo

Robles S., R.
Terminología genética y fitogenética, 2a. edición
Editorial Trillas, México

Salinas Torres, Pedro; Durón Ibarra, Jorge
! A Producir maíz señores !
Agromundo, año 3, Vol. 4, No 21

Sánchez Salas, José Alfredo
Control de Plagas en Trigo y Maíz en Nuevo León
Agromundo, año 5, Vol. 7, No 42

Sánchez S., O.
La Flora del Valle de México, 1a. edición
Editorial Herrero, México

Santamaría J. F.
Diccionario de Mejicanismos
Editorial Porrúa 3era. edición, México

Warman, Arturo
El cultivo del maíz en México. Diversidad, limitaciones y alternativas. Seis estudios de caso

Watters R. F.
La Agricultura Migratoria en América Latina
FAO 1era. edición, Roma, Italia

Yañez Morales, María de Jesús
Causas y Perspectivas de Control de las Aflatoxinas en Maíz
Agromundo, año 4, Vol. 7, No 37

Zepeda, T.
Geografía de Colima
Editorial Progreso 10a. edición, México

REVISTAS

Boletines informativos de FIRA
FIRA

Jegenheimer, Robert W.

Maíz: Variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas

Lépiz I. R.

**Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el
Cultivo del Frijol**

S.A.R.H. - I.N.I.A., México

Reiche, Carlos

Flora Escursoria en el Valle Central de México

DOCUMENTOS

Organización Editorial Mexicana 1979

Periódico mural de el Sol del Campo, Año 1

Seminario sobre Producción Agrícola en Yucatán

ENA Chapingo 1era. edición, México