



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE
MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

LA PRODUCCION DE MAIZ EN EL SUR DE GUANAJUATO



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE BIOLOGO

P R E S E N T A N

MARIA DEL CONSUELO BONFIL SANDERS

MARIA DE LOURDES GODINEZ GUEVARA

MEXICO, D.F.

ENERO DE 1987



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.

Introducción

En los últimos años se ha registrado un interés creciente en las investigaciones sobre la forma en que diversos grupos humanos utilizan sus recursos naturales, con la finalidad de entender la racionalidad que rige este manejo y de explorar las potencialidades de los recursos mismos.

Una de las manifestaciones de este interés ha sido la aparición de numerosos trabajos en torno a la actividad agrícola, y más especialmente, alrededor de la llamada "agricultura tradicional", que fue durante siglos el sustento de la economía del país y aun en nuestros días es practicada por la gran mayoría de la población rural.

La prolongada crisis de la agricultura nacional es, en buena medida, la crisis del maíz. La caída en la producción del grano que alimenta a la gran mayoría de la población y que es el fundamento de la cultura nacional ha llevado, desde finales de la década de los sesentas, a que el país no sea capaz de satisfacer su propia demanda alimenticia, aumentando su dependencia del exterior. Resulta entonces importante saber qué sucede con el cultivo del maíz en México, cuáles son los factores que lo limitan y condicionan.

El presente trabajo pretende contribuir a este conocimiento al abordar el análisis de la producción de maíz en una de las regiones agrícolas más importantes de México: el Bajío. Escenario de los cambios que en los años cincuenta llevaron a la modernización de la agricultura mexicana, en el Bajío encontramos en la actualidad representadas las más diversas formas de producir maíz, desde las consideradas tradicionales hasta las más modernas, surgidas a partir de la "revolución verde". Resulta así un espacio ideal para estudiar las diferentes tecnologías empleadas en el cultivo y entender las transformaciones que éste ha sufrido.

Al abordar el estudio del cultivo del maíz partimos de la concepción de la agricultura como un proceso de producción histórica y socialmente determinado, en el que el hombre aplica sus conocimientos y habilidades a través de sus medios de trabajo para transformar el medio y obtener de las poblaciones vegetales y animales productos útiles a él.

En este concepto se plantea la necesidad de analizar los factores ecológicos, tecnológicos y socioeconómicos involucrados en las diversas formas de cultivo, así como sus interacciones. El énfasis puesto en la tecnología a lo largo del trabajo parte de la idea de que "la técnica es el elemento que en mayor o menor grado integra y expresa los múltiples aspectos sociales y naturales que intervienen en

Objetivos

1. Conocer los principales sistemas de cultivo del maíz en la zona sur de el Bajío de Guanajuato, así como los factores ecológicos, tecnológicos y socioeconómicos que determinan esta diversidad.
2. Describir el proceso de trabajo en cada parcela en términos de los objetos, medios y fuerza de trabajo utilizados en él; y comparar en función de ellos los sistemas encontrados.
3. Evaluar el rendimiento del maíz en los sistemas de cultivo mediante un modelo alométrico que permita predecir la producción de grano con un método no destructivo.

Metodología

1. Elaboración del marco de referencia del estudio.

Esto se desarrolló mediante la recopilación, revisión y selección de trabajos sobre diferentes aspectos de la región, así como la información estadística y cartográfica existente.

2. Reconocimiento de la zona de estudio.

Este consistió en el análisis de la información cartográfica para definir recorridos que captaran la diversidad de condiciones ambientales (topográficas, edáficas, climáticas, etc.) y las diferentes formas de uso del suelo presentes en ellas.

Durante los recorridos se registraron las condiciones ambientales, la infraestructura y los cultivos presentes en cada sitio. A través de entrevistas con los productores se obtuvieron datos sobre el manejo de los cultivos, poniendo énfasis en el cultivo del maíz.

3. Selección de comunidades.

Con base en el análisis de la información obtenida durante los recorridos de reconocimiento se eligieron las formas de manejo del maíz más representativas, por su extensión e importancia, de entre la variación detectada.

Las comunidades se eligieron bajo el criterio de que presentaran una de estas formas de manejo como dominante.

4. Selección de informantes.

Una vez definidos los grupos de estudio se procedió a entablar contacto con los agricultores, seleccionando a los que se considera localmente como buenos agricultores y mostraran buena disposición a brindar información.

5. Toma de información.

La información sobre las condiciones de la parcela se registró directamente en el campo, considerando las siguientes variables: ubicación, altitud, pendiente y pedregosidad.

La información detallada sobre el proceso de trabajo rea-

lizado a lo largo del ciclo agrícola se cubrió tanto a través de la observación directa de las prácticas como por medio de entrevistas dirigidas con los productores. La información se organizó en torno a los siguientes puntos:

Aspectos socioeconómicos: familia, migración, superficie, tenencia, crédito, producción y destino de ésta.

Proceso de trabajo: calendario agrícola, descripción de las prácticas, medios de trabajo, fuerza de trabajo e insumos.

6. Evaluación de la producción de maíz.

Por considerarse una de las variables más importantes para establecer comparaciones entre los diferentes sistemas de cultivo de maíz, se buscó evaluar la producción mediante un método no destructivo con base en las propuestas hechas por Sancholuz (1981).

Esta evaluación se llevó a cabo en dos fases. En la primera se buscó la correlación entre las variables altura, diámetro y producción de grano en cada planta de maíz, bajo cinco condiciones de manejo distintas.

En la segunda fase se obtuvieron los datos de altura y diámetro de las plantas de una muestra en cada parcela en que fue seguido el curso del proceso de trabajo, para posteriormente calcular la producción de grano aplicando el modelo generado.

El procedimiento detallado se describe en el anexo 1.

7. Procesamiento y análisis de datos.

La información obtenida por entrevistas y los datos provenientes de observaciones directas fueron vaciados a hojas de codificación, concentrando los datos de cada productor. Para facilitar la comparación entre los diversos sistemas se calcularon algunos índices que relacionan las diferentes variables que intervienen en la producción.

MARCO DE REFERENCIA

El Bajío es y ha sido una de las regiones agrícolas más importantes del país por sus altos volúmenes de producción de cereales, razón que le valió la denominación de "el granero de México".

Históricamente fue una de las primeras regiones que se reconoció como tal por su fisonomía, el patrón de explotación de sus recursos y su desarrollo económico. Existen referencias a ello desde la época colonial y ya en 1803 el barón A. von Humboldt la califica como "la zona mejor cultivada de la Nueva España".

Hasta la fecha para la mayoría de los autores la enorme importancia agrícola del Bajío sigue siendo un factor decisivo en la definición de esta región.

Así, al definir las zonas agrícolas de México Hernández X. en 1954 consideró que "desde el punto de vista de las necesidades interiores de México, la zona del Bajío es la más importante" y la caracterizó como una zona formada de "grandes extensiones planas correspondientes a la cuenca inferior del río Lerma que abarca la parte SW de Guanajuato y partes limitadas de Jalisco, Michoacán y Querétaro".

No obstante que su identidad ha sido tradicionalmente reconocida, su delimitación como una de las unidades geográficas en que puede dividirse al país por su especialización productiva varía de acuerdo a los factores que se incorporen al análisis. Es por ello que los límites que marcan los diferentes autores varían considerablemente.

En los trabajos de regionalización más difundidos, como son los de Bassols B. (1967) y Cl. Bataillon (1975), se observan algunas diferencias.. Bassols al establecer las regiones geoeconómicas de México establece como límite superior de la región el paralelo 21° latitud N y hacia el sur los municipios ubicados al norte de la ciudad de Morelia, y atendiendo a los límites municipales y estatales, la divide en Bajío de Guanajuato y Bajío de Michoacán.

Bataillon amplía su extensión al considerar como un sólo bloque las llanuras comprendidas entre la depresión de Querétaro y las depresiones al N y S del lago de Chapala.

Estas definiciones son adecuadas si se considera la división del país en grandes unidades geográficas, pero su amplitud dificulta su utilización en estudios más profundos al interior de la región.

Un intento de integrar los diversos criterios empleados por otros autores para precisar los límites de la región es el llevado a cabo por el geógrafo I. Ocaranza en 1963, quien centra su atención en la porción del Bajío que corresponde al estado de Guanajuato (que es la más importante) y propone como sus límites: al norte, las sierras de Comanjá y Guanajuato; al sur, la sierra de los Agustinos, Acámbaro y la laguna de Cuitzeo; al este la sierra de Santa Rosa Jaúregui y al oeste Yurécuaro, la sierra de Pénjamo y los municipios de Manuel Doblado, Purísima del Rincón y San Francisco del Rincón.

Para este trabajo se aceptó inicialmente como válida esta definición de el Bajío debido a que se sustenta principalmente en características del medio físico (como relieve, clima, suelos, etc.) las cuales fueron analizadas a una escala mayor que en los trabajos anteriores.

Esta primera aproximación fue modificada al analizarse algunos datos socioeconómicos, principalmente producción agrícola (como tipo de cultivos presentes, rendimientos e importancia relativa de cada uno de ellos) y algunas características de la población (densidad, salario mínimo, tasa de crecimiento, población económicamente activa, etc.) Dado que estos datos se presentan a nivel municipal se decidió respetar los límites que éstos imponen.

Una vez analizada esta información se decidió incluir en el Bajío a los siguientes municipios: Abasco, Acámbaro, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Celaya, Ciudad Manuel Doblado, Comonfort, Coroneo, Cortázar, Cuerámbaro, Huanímaro, Irapuato, Jaral del Progreso, Jerécuaro, León, Moroleón, Pénjamo, Pueblo Nuevo, Purísima del Rincón, Romita, Salamanca, Salvatierra, San Francisco del Rincón, Santa Cruz de Juventino Rosas, Santiago Maravatío, Silao, Tarandacuao, Tarimoro, Uriangato, Valle de Santiago, Villagrán y Yuriria, cuya ubicación se muestra en el mapa 1.

Los límites aquí señalados deben tomarse como una proposición que requeriría de un estudio geográfico y económico profundo para precisarse; no obstante lo anterior permiten ubicar y caracterizar el contexto en que se desarrolla el presente trabajo.

Caracterización de la región.

El análisis de los datos del medio físico lleva a definir de la forma más general a el Bajío como la planicie del nivel de base que se extiende entre 1700 y 1800 m.s.n.m. a lo largo del cauce del río Lerma, de origen probablemente

lacustre y aluvial, y a las laderas de las sierras que la bordean, las cuales se sitúan entre los 1800 y 2850 m.s.n.m.

La planicie es interrumpida por numerosas formaciones de poca altura, las cuales se encuentran aisladas o agrupadas en pequeñas cadenas, son en su mayoría de origen volcánico y corresponden a estribaciones del Sistema Volcánico Transversal (Bocco, 1981). Están compuestas de lavas y materiales piroclásticos del Terciario y Cuaternario. Los materiales más recientes se localizan sobre la planicie del nivel de base, y son sedimentos aluviales lacustres y volcánicos característicos de finales del cuaternario.

A partir de este material parental se formaron los suelos de el Bajío que, debido al periodo relativamente corto de acción del intemperismo, son poco desarrollados; entre estos predominan los vertisoles pélicos y crómicos, que ocupan en casi toda su extensión la planicie del nivel de base. Estos son suelos arcillosos, profundos y por tanto pesados y de lento drenaje; en general se consideran de buena calidad para la actividad agrícola.

Los vertisoles se encuentran asociados a otros tipos de suelos, principalmente sobre las laderas de las sierras circundantes; entre éstos destacan los feozems, castañozems, luvisoles y litosoles, y su distribución depende de la roca subyacente, la topografía, el clima y la vegetación. El proceso de constitución de estos suelos se ve alterado por lo intenso y prolongado de la actividad humana en esta región.

Sobre esta planicie domina un clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual superior a los 18°C y una precipitación de 650 a 750 mm. al año. La época de lluvias abarca los meses de mayo a octubre, el mes más caliente es mayo y el porcentaje de precipitación invernal es menor al 5% del total.

Hacia las cimas de los cerros más altos se registra un descenso en la temperatura (entre 12° y 18°C) presentándose un clima templado subhúmedo con lluvias en verano. En las áreas circundantes a Celaya y León, la precipitación pluvial desciende ligeramente a valores entre 600 y 700 mm. al año y la temperatura media anual oscila entre 18° y 20°C por lo que corresponde al tipo semicálido seco con lluvias en verano.

Estos climas no presentan fuertes restricciones en cuanto a precipitación o temperatura, aunque puede identificarse un claro periodo de sequía y ocurren heladas con frecuencia variable entre noviembre y febrero.

Bajo estas condiciones se desarrolla como tipo de vegetación predominante el matorral subtropical, que debido

a la prolongada explotación a que ha estado sometida la mayor parte del terreno, sólo se encuentra representado por manchones aislados y con signos claros de perturbación.

Esta vegetación se distribuye desde los 1700 m.s.n.m. hasta alrededor de los 2 000 m.s.n.m., en donde es sustituida por bosque de Quercus que actualmente sólo se conserva en algunas de las cimas más inaccesibles, a consecuencia de la extracción inmoderada de encino para carbón y leña que se hizo en el pasado.

En el matorral subtropical se distinguen tres estratos: en el primero, que alcanza los 4 m., encontramos principalmente Ipomea, Acacia, Mimosa, Bursera, Prosopis, Lemaiocereus, Myrtillocactus; en el estrato medio, que no supera los dos metros, los géneros más frecuentes son Acacia, varias especies de Opuntia, Mimosa, Salvia, Forestiera; finalmente los géneros Bouteloa, Aristida, Chloris, Eragrostis, Asclepia, Hilaria y Parthenium ocupan el estrato inferior, de aproximadamente medio metro.

Históricamente la región de el Bajío tuvo gran relevancia, pues en ella se ubicó parte de la frontera entre la zona mesoamericana, en la que se asentaron culturas que alcanzaron un notable desarrollo, y el territorio del norte, dominado por los grupos seminómadas chichimecas.

En la región correspondiente al sur de el Bajío existieron poblaciones descendientes de la cultura de Chupícuaro (350 a. de C.- 300 d. de C.), que al momento de la conquista habían sido sometidas por los purépechas.

La conquista de la región fue lenta y difícil, pero hacia finales del siglo XVI se logra la pacificación de los chichimecas y se fundan los principales centros de población en el sur del estado, que son desplazados posteriormente por los nuevos poblados fundados en torno a las explotaciones mineras del norte.

Esto favoreció la formación de un complejo económico importante: mientras los ricos suelos de el Bajío fueron ocupados por haciendas dedicadas a la agricultura, las áreas montañosas de la periferia se dedicaron a la ganadería (Wolf, E., 1972). La industria también experimentó un rápido desarrollo, principalmente el ramo textil que proporcionaba artículos a los peones empleados en las haciendas y a los mineros.

Durante la guerra de independencia el Bajío fue escenario de continuos enfrentamientos que provocaron el debilitamiento de las actividades económicas, que sólo se recuperaron hacia la segunda mitad del siglo XIX.

En la época del porfiriato la producción agrícola experimentó un crecimiento notable, los precios de la tierra y las rentas aumentaron, y se desarrollaron las vías de comunicación, lo que contribuyó al desarrollo del comercio.

Alrededor de 1911 surgió el movimiento armado revolucionario en la zona, que afectó severamente la producción de haciendas y ranchos, y en muchos casos llegó a significar su ruina; a su vez, el comercio establecido sufrió un fuerte abatimiento. A pesar de ello, al concluir el conflicto armado, poco después de 1915, la estructura socioeconómica vigente se mantenía, sin diferir en lo fundamental de la que existía durante el porfiriato (Díaz Polanco, 1982).

Los gobiernos posteriores a la revolución iniciaron un tibio reparto agrario, pero sólo hasta el periodo del Gral. Lázaro Cárdenas, entre 1935 y 1938, la distribución de tierra logra romper la columna vertebral de la propiedad latifundista y desarticular la antigua estructura social y económica, sentando las bases para la reestructuración de la sociedad y el pleno desarrollo capitalista en la región. La intervención de los gobiernos posteriores en este proceso hasta nuestros días se caracteriza por su escasa importancia en términos de superficie repartida y en algunos casos por su labor de freno a la reforma agraria. Desde hace algunos años se ha dado por concluido el reparto agrario en la zona y no se aceptan nuevas solicitudes de dotación y ampliación ejidal.

Restrepo y Sánchez (1972), señalan como tamaño promedio de la parcela ejidal de el Bajío 6 has., aunque su extensión puede variar entre 4 y 12 hectáreas; paralelamente registran la existencia de propiedades privadas de más de 100 has. de riego. Otra característica importante de la región es el acaparamiento de parcelas ejidales por los grandes propietarios de maquinaria agrícola, lo que ha permitido la conformación de extensas áreas de explotación mediante el arrendamiento. La aparcería es también un fenómeno común en los ejidos.

De acuerdo a los mismos autores, los movimientos campesinos, antes representados por los ejidatarios, han evolucionado hacia el conformismo, en tanto que se han intensificado otros cuyos protagonistas principales son los jornaleros. Esto se debe a que actualmente el número de trabajadores agrícolas no beneficiados con la reforma agraria sobrepasa en mucho a los que tienen una parcela en usufructo.

La abundante oferta de mano de obra propicia una amplia movilidad de los trabajadores agrícolas en la región, y permite que los propietarios se aprovechen de esta situación para fijar salarios inferiores a los señalados por la

Comisión de Salarios Mínimos. La falta de oportunidades de empleo y los bajos salarios locales orillan a los trabajadores a migrar a otros estados de la República, y más frecuentemente a los Estados Unidos, en busca de trabajo. También se ha recurrido al traslado de campesinos a otras localidades del sureste del país (DGEA, 1978).

El fenómeno de migración al país del norte no es reciente, ya que aparece citado en documentos que datan de principios de siglo. Estudios recientes sitúan a Guanajuato, junto con Jalisco y Michoacán, como las entidades con mayor tradición migratoria. Más del 80% de los migrantes pertenece al sexo masculino y más del 75% se encuentra entre los 15 y los 39 años de edad; éstas, por otra parte, son las características del grupo que conforma la mayor parte de la población económicamente activa. (Bustamante, 1977).

El Bajío puede considerarse una región densamente poblada; la cifra de 161.3 hab/Km² es superior a la media estatal (98.7 hab/Km²) y nacional (33.8 hab/Km²). Su población total es de 2 533 195 hab., lo que representa el 84.3% de la población total del estado, y registra un crecimiento del 3.2% anual en el periodo 1970-1980, superior al que presenta el estado en el mismo lapso (2.8%). La población económicamente activa es de 827 310 hab., cifra que corresponde al 32.5% de la población total de la región y al 84% de la PEA del estado. De ésta, un 18.5% se dedica a las actividades agropecuarias. El analfabetismo alcanza valores superiores al 22%. (Datos del X Censo de Población, 1980; ver cuadro 1).

No existe en la región un gran núcleo urbano que actúe como polo de atracción de la población rural, sin embargo las ciudades de León, Celaya, Irapuato y Salamanca destacan por su importancia.

De acuerdo al V Censo Agrícola, las especies que ocupan una mayor superficie en la región son las siguientes, en orden de importancia: maíz, sorgo, trigo, frijol, garbanzo, alfalfa, cebada, jitomate, cebolla y chile (Cuadro 2). Aunque con menor superficie, tienen también importancia local el durazno, lenteja, fresa, cacahuete, camote, ajo, avena, zempoalxóchitl, sandía y melón.

Lo anterior muestra que el maíz y el trigo, que constituyeron los principales productos de el Bajío desde la época colonial, conservan un lugar de primera importancia. Sin embargo, algunos estudios recientes prueban que el maíz está siendo desplazado por otros cultivos, principalmente sorgo y frijol, y señalan a Guanajuato como uno de los estados en que este fenómeno se agudiza (Centro de Investigaciones Agrarias, 1980).

Las cifras oficiales muestran que mientras las superficies destinadas a maíz y trigo en 1975 eran sólo ligeramente superiores a las de 1960, las dedicadas a frijol y sorgo crecieron 2.5 y 107.5 veces respectivamente en el mismo lapso. La tendencia a la pérdida de importancia relativa del maíz se continuó durante los años siguientes, y entre 1975 y 1981 se observa que mientras la superficie cosechada de sorgo y trigo se mantiene relativamente estable, la de maíz y frijol decrece notablemente (Cuadro 2).

Por otro lado, se observa que la superficie ocupada por cultivos comerciales, especialmente hortalizas como jitomate, chile, espárrago, elote dulce, chícharo, col, brócoli, coliflor y otras se ha incrementado notablemente en los últimos años como resultado de la introducción en la región de algunas compañías procesadoras y emparadoras de alimentos, en su mayoría transnacionales, entre las que destacan Del Monte, Campbells y General Foods (Flynn y Burbach, 1978).

En la ganadería de el Bajío predomina el ganado lechero, estabulado y semiestabulado, seguido por el porcino y el caprino. Tres de las cuatro cuencas lecheras del estado de Guanajuato, las de León, Celaya e Irapuato, se encuentran en el Bajío, y proveen el 90% de la producción estatal. La mayor parte de la producción lechera se destina a las industrias lácteas y al abastecimiento del D.F., y sólo el 25% de la producción se consume localmente. La cría de ganado en pequeña escala generalmente depende del pastoreo libre y extensivo en agostaderos naturales, y se complementa con los rastrojos de parcelas agrícolas.

Algunos municipios de el Bajío, como Pénjamo, Irapuato, Abasolo y León destacan por su producción de ganado porcino y forman parte de la zona porcícola más importante de América Latina por sus altos índices de producción en relación a su extensión geográfica. En ella se produce el 40% del total nacional de carne de cerdo, y más del 75% de la cantidad que se consume en el D.F. (CITA).

La cría de ganado caprino se lleva a cabo en pequeñas explotaciones familiares en terrenos marginales, debido a la mayor tolerancia de este ganado al clima y a la vegetación semiárida, lo que le permite resistir fácilmente las temporadas secas.

En conjunto, la ganadería ha tenido un crecimiento menor al de la agricultura, y su importancia relativa en el PIB de sector agropecuario ha disminuido en los últimos años (Plan Lerma, 1972).

La evolución de la industria en la región se encuentra estrechamente vinculada al carácter eminentemente agrícola

de la misma, lo que se refleja en el auge que las empresas relacionadas con la conservación y transformación de productos agrícolas han experimentado en las últimas décadas. Entre éstas sobresalen las productoras de alimentos elaborados para ganado, que se han constituido en grandes acaparadoras del sorgo producido en la región, y las dedicadas al empaque y transformación de frutas y legumbres con sistemas altamente tecnificados, que ya se mencionaron.

La mayor parte de estas empresas se concentra a lo largo del llamado "Eje Agroindustrial", que atraviesa las ciudades de Celaya, Cortázar, Villagrán, Salamanca, Irapuato y León, y en conjunto constituye el 26% de la industria de la transformación estatal (Plan Lerma, 1972). Además de las compañías agroindustriales, tienen importancia la industria del petróleo y sus derivados en Salamanca, y la de curtiduría y calzado en León. En el resto de la región las actividades industriales tienen un carácter artesanal e incluso no se presentan; sólo llegan a tener importancia local la producción de textiles y la alfarería.

De la anterior descripción de la región es importante resaltar algunos elementos necesarios para ubicar a la zona de estudio en el contexto general del desarrollo regional. El Bajío emerge como una región eminentemente agrícola que se diferenció como tal muy temprano en la historia del país y en la cual se han estructurado en torno a esta actividad el resto de los sectores productivos, fundamentalmente la industria y el comercio.

Este notable desarrollo fue posible debido a que en un área extensa y plana se presentan un conjunto de condiciones climáticas y edáficas favorables para el cultivo de una amplia gama de especies vegetales. Esta potencialidad productiva propició la realización de fuertes inversiones estatales que la dotaron con una infraestructura que aceleró su modernización y su incorporación al mercado nacional, como la construcción de un vasto sistema de riego, de una red de caminos importante, y la introducción de electricidad y otros servicios. Paralelamente la inversión privada se incrementó, sobre todo en el sector agroindustrial.

El desarrollo de el Bajío, sin embargo, no ha sido homogéneo. Un análisis superficial permite detectar que un conjunto de municipios ubicados en la porción norte de la región, han alcanzado un mayor nivel de desarrollo que se manifiesta en una más alta densidad de población, un mayor grado de industrialización, y la concentración de las actividades comerciales y de servicios. Esto es particularmente evidente en los municipios de León, Silao, Irapuato, Salamanca, Villagrán, Cortázar, Celaya y Apaseo el Grande, los cuales poseen una buena red de comunicaciones que facilita su eficiente integración al mercado nacional. Su paisaje, dominado por extensas planicies, ha favorecido el

establecimiento de una agricultura de corte capitalista que cuenta con un sistema industrial y comercial que le proporciona maquinaria e insumos y a su vez requiere de los productos agrícolas que produce para abastecerse de materias primas.

La parte sur de el Bajío, por el contrario, presenta un paisaje más heterogéneo, debido a que en ella alternan los valles con sistemas montañosos producto de la influencia del Sistema Neovolcánico. Aunado a esto, su desarrollo económico ha sido más lento y desigual, lo que en conjunto da como resultado una mayor diversidad de condiciones en que se practica la agricultura. Por otro lado, es una zona con una tradición agrícola remota, ya que en ella existían poblaciones agrícolas aún antes de la llegada de los españoles.

La posibilidad de contrastar diferentes procesos de producción agrícola nos llevó a elegir como zona de estudio la parte sur de el Bajío, en la cual el cultivo del maíz reviste gran importancia y asume diversas formas. Esta elección estuvo determinada también por el hecho de que la presente investigación, como se mencionó antes, formó parte de un conjunto de trabajos que buscaba analizar desde distintos ángulos, la explotación de los recursos naturales de esta zona.

ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio seleccionada se encuentra comprendida dentro de los límites de los municipios de Yuriria, Salvatierra y Jaral del Progreso; sus coordenadas extremas son los paralelos 20° 05' 35" y 20° 23' 32" de latitud Norte y los meridianos 100° 48' 59" y 101° 20' de longitud Este. La superficie que ocupa es de aproximadamente 1585 Km² y presenta un rango altitudinal que oscila entre 1720 y 2830 m.s.n.m. Su paisaje es semejante al del resto de el Bajío: sólo cadenas montañosas de poca altura afectan la continuidad de las planicies predominantes; sin embargo, en esta zona dichas formaciones son mucho más frecuentes y ocupan una superficie mucho mayor que en la parte meridional de la región.

A continuación se describe brevemente la morfología de la zona de estudio, y se presenta un mapa a escala 1:250 000 en el que se esquematizan sus principales componentes.

Las áreas positivas del relieve que componen la zona son las siguientes:

Al noreste del mapa se localiza el cerro más prominente de la zona, denominado Culiacán, el cual se eleva 1080 metros sobre la planicie del nivel de base alcanzando una altura absoluta de 2830 m.s.n.m. El Culiacán tiene forma cónica, de modo que su perfil es similar por cualquiera de sus lados; su base tiene entre 10 y 11 Km. de diámetro y sus laderas una pendiente promedio de 22%.

Al noreste de este cerro y al pie de su base se inicia el ascenso de otro cuerpo montañoso de 18 Km. de diámetro, pendientes de 8 a 10% y parteaguas orientado de NW a SE. En él destacan tres picos: el Cerro Grande (2560 m.s.n.m.), el Cerro Mandinga (2200 m.s.n.m.) y el Cerrito El Colorado (1840 m.s.n.m.).

Entre ambas elevaciones se forma, a los 1859 m.s.n.m., una estrecha y corta cañada llamada Cañada de Caracheo, la cual alcanza el nivel de base por dos puntos: al noroeste en el valle de Jaral, y al sureste en el valle de Salvatierra.

En el área noroccidental del mapa está representada una cadena montañoso de 28.5 Km. de largo y 15 Km. en promedio de ancho, que se extiende en dirección E-W y constituye el límite sur del Valle de Santiago. Sus principales elevaciones alcanzan altitudes de 2100 a 2450 m.s.n.m. y los picos C. Perimal (2130 m.s.n.m.), C. El Picacho (2410 m.s.n.m.), C. Prieto (2350 m.s.n.m.), C. El Tule (2450 m.s.n.m.) y el C. El Varal (2270 m.s.n.m.) conforman el parteaguas principal de esta estructura que señala una vertiente que drena

al Norte hacia la planicie de Valle de Santiago, y otra hacia el Sur a la laguna de Yuriria. Estas laderas tienen pendientes moderadas de entre 9 y 15%.

En la misma cadena montañosa se encuentran los cerros La Tetilla (2020 m.s.n.m. y 8% de pendiente), Blanco (2230 m. y 16%) y Prieto (2050 m. y 19%) que forman un conjunto relativamente separado debido a la presencia de un valle de probable origen coluvial-aluvial (Gervasio Mendoza); éste tiene 11.5 Km. de N a S y 8.6 Km. de E a W, presenta un declive en su parte media superior al 3% en sentido SW-NE hacia el llano de Jaral y de 2.2% con sentido NE-SW en su parte media inferior. Un aspecto característico de esta porción de la zona de estudio es la alta concentración de axalapascos.

A diferencia de la parte norte, en la parte sur de la zona predominan las elevaciones montañosas, lo que hace más complejo su relieve. Al sureste del plano se observa un cuerpo montañoso de dimensiones relativamente mayores: 14 Km. de diámetro en su base, 2640 m. de altitud y 15% de pendiente promedio denominado C. Cuevas de Moreno; sólo una porción de él queda dentro de los límites del municipio de Salvatierra.

En la parte sur de la zona de estudio, entre los meridianos $100^{\circ} 54'$ y $101^{\circ} 10'$ se localiza una cadena montañosa de aproximadamente 16 Km. de largo (E-W), constituida por cerros aparentemente aislados, de forma cónica, bases pequeñas (entre 3 y 6 Km. de diámetro) y pendientes más pronunciadas (%). En esta parte se sitúan los cerros Santiago (2230 m.), Capulín (2340 m.), Porullo (2040 m.), La Cejita (2240 m.), El Comal (2330 m.) y Blanco (2350 m.), cuyas pendientes promedio son de 16, 20, 26, 14, 9 y 19% respectivamente. Al este de este conjunto y separado por algunos valles intermontanos encontramos una zona de lomeríos en la que se eleva una serie de cerros dispuestos de SW a NE sobre un eje de 15 Km., entre los que destacan el C. Tetillas, con dos crestas en su cima que alcanzan 2180 y 2130 m.s.n.m., el C. Ceja de Paloma de 2180 m.s.n.m. y otras dos cimas sin nombre de 1970 y 2170 m. de altitud y con pendientes de entre 12 y 18%.

Al SW de la zona cambian también las formas del relieve debido a una alta densidad de fracturas; éstas, orientadas de suroeste a noreste, favorecen la acción erosiva por lo que los cerros de esta porción están muy disectados y es frecuente la presencia de barrancas. El de mayor influencia para la zona de estudio es el C. Prieto de 2200 m.s.n.m., 8 Km. de largo y 6 de ancho, contornos muy irregulares y pendientes de 8-15%.

Las cadenas montañosas antes descritas están compuestas por rocas, principalmente basaltos, y materiales piroclásticos; son estructuras producidas durante la actividad volcánica Plio-cuaternaria por el gran número de volcanes (alrededor de 80) que se concentran en la zona.

Estos volcanes son en su mayoría conos pequeños, bien conservados, de poca altura y con pendientes de 8 a 20%; algunos se localizan sobre los flancos de otros aparatos (conos adventicios) más imponentes. La mayor parte de estos conos son basálticos, sin embargo en la porción NW de la zona se asocian con brechas volcánicas que forman el borde del gran número de volcanes y axalapascos que ahí se concentran. Otras pequeñas áreas de brechas volcánicas se presentan en los alrededores de los conductos de los volcanes situados al sur de la zona.

Hacia el NE los cerros Culiacán y Grande representan la fase más reciente de vulcanismo del área, y su composición litológica es similar a la ya descrita.

Como se aprecia en el esquema, una parte considerable de la superficie (aproximadamente 20%) está constituida por terrenos llanos, los cuales corresponden a la planicie de nivel de base local. Esta corre en dirección SE-NW con un declive menor al 0.2%; su forma y dimensiones varían apreciablemente debido al desmembramiento que ha ocasionado la emergencia de diferentes cuerpos montañosos; este hecho permite dividir a la zona de estudio en tres unidades independientes, que son el Valle de Salvatierra, el Valle de Jaral y el Valle de Yuriria.

El Valle de Salvatierra se extiende 24-25 Km. de este a oeste; está limitado por los cerros Culiacán y Grande al N, la cadena montañosa del Cerro Tetillas y parte del Cuevas Moreno al sur y el llamado Valle de Tarimoro al este. Su piso se sitúa entre la cota de los 1750 m.s.n.m., que coincide con el límite municipal, y los 1728 m.s.n.m. en los terrenos de la margen derecha de la laguna de Yuriria. Tiene de 6 a 10 Km. de ancho pero se amplía ligeramente hacia el suroeste del cerro Tetillas formando una cuenca semicircular de 6.5 Km. de radio.

La llanura sólo es interrumpida por el cerro Cupareo, que a los 20° 14' latitud N y 101° longitud E se eleva hasta los 1950 m.s.n.m. En ella se alberga, además de la ciudad de Salvatierra, otras poblaciones importantes como son: San Nicolás de los Agustinos, San Pedro de los Naranjos, Santo Tomás, Casacuarán, Santiago Maravatio, Maravatio del Encinar y Puerta del Monte.

El Valle de Jaral es un valle estrecho que corre de sur a norte entre el cerro Culiacán al este y el conjunto de los cerros Prieto, Blanco y La Tetilla al oeste; une a manera

de pasillo el Valle de Salvatierra con la enorme planicie conocida como Bajío Guanajuatense.

Su longitud es de 11 Km. y entre las bases de los cerros que lo limitan hay 7.5 Km. en promedio; en esta línea la altitud reportada es de 1730 m.s.n.m. y cerca del cauce del río Lerma es de aproximadamente 1721 m.s.n.m. En él sólo se asientan las ciudades de Jaral del Progreso y Victoria de Cortázar.

El Valle de Yururía consta de una cuenca de drenaje de 66 Km², con forma de pera, llamada localmente "Ciénega Prieta", localizada al suroeste de la laguna, así como de otras dos pequeñas porciones situadas al sur de la misma.

El piso de la Ciénega Prieta es una planicie que está entre los 1750 y 1720 m.s.n.m., limitada al N por una zona de lomeríos que marca el ascenso de la cadena del cerro Pichacho, y en el sur termina al encontrarse con las laderas de los cerros Las Tetillas, Los Amoles y Prieto. Su lado ensanchado o "fondo", al oeste, está bordeado por los cerros Grande y Santa Cruz, su lado angosto o "entrada", al este, se encuentra a la orilla de la laguna, marcado por los cerros El Guayabo y La Cruz.

Esta planicie se ensancha alrededor del poblado de La Virgen y cubre aproximadamente 10 Km², posteriormente vuelve a ampliarse en un llano de forma irregular, con 5.3 Km², donde se asienta la ciudad de Yuriría; éste termina en las estribaciones del cerro Capulín al sur, y del cerro Santiago al este.

Casi en su totalidad, las planicies mencionadas están cubiertas por depósitos aluviales de edad Cuaternaria, en ellas sólo es discriminable un manchón de arenisca en los alrededores de la ciudad de Yuriría.

Un elemento característico en el paisaje del área es la laguna de Yuriría, vaso de tasación creado en 1548 bajo la dirección del fraile agustino Fray Diego de Chávez mediante la derivación de aguas del río Lerma. La laguna, que tiene una cuenca de captación de 1 026 Km² y una capacidad de 128 millones de metros cúbicos, constituye una fuente de abastecimiento de agua que posibilita el riego de los terrenos cultivados en sus márgenes y la pesca de algunas especies dulceacuícolas.

También fundamental en la fisonomía de la zona es el río Lerma, su principal eje de drenaje. Este río es de reducida potencialidad y su régimen es errático e intermitente, con grandes variaciones en los escurrimientos medios anuales, intensas avenidas en los meses de verano y reducidos caudales de estiaje. Proviene de la ciudad de Acámbaro, y después de cortar por una pequeña barranca entre los cerros

Tetillas y Cuevas Moreno, desemboca en el piso del valle de Salvatierra, planicie sobre la que continua socavando su curso.

Primero cruza el valle con sentido noroeste y al encontrar la base del C. Culiacán cambia su trayectoria al oeste por un corto trecho (8 Km. aproximadamente); en este punto se divide en dos ramales que doblan hacia el norte, continúan a lo largo del Valle de Jaral (11 Km) y la gran planicie que se extiende entre las ciudades de Valle de Santiago y Cortazar.

Esta área forma parte del Distrito de Riego No.11 Alto Rio Lerma, que mediante la construcción de diferentes obras como canales, bordos y presas como las de Solis y Tuxtepec, permite controlar la distribución de sus aguas para el riego.

Se calcula que para el año agrícola de 1980 en este Distrito se alcanzó un total de 67 072 hectáreas regadas, con 371 594 miles de metros cúbicos provenientes de las presas y 4 953 hectáreas regadas con 21 238 miles de metros cúbicos bombeados de corrientes superficiales. La superficie beneficiada corresponde a un total de 20 263 productores y es ejidal en un 67% y propiedad privada un 33%.

Los mantos acuíferos del subsuelo son también un recurso hidrológico ampliamente explotado en las tierras planas, mediante un gran número de pozos que continuamente se incrementa y cuyo impacto no ha sido considerado a largo plazo. Para 1980 este Distrito de Riego registró que aproximadamente 923 productores hicieron uso de 170 599 miles de metros cúbicos de aguas obtenidas por este medio para regar una superficie de 27 836 hectáreas, de las cuales el 89% son de propiedad privada. Igualmente en cuanto al número de usuarios la proporción de productores privados es de un 80%.

Lo anterior significa que de la superficie total cultivada en 1980 bajo condiciones de riego, el 67% correspondió a presa, el 28% a pozo, y sólo el 5% a bombeo de corrientes.

Suelos

La relativa homogeneidad geológica de la zona, tanto en composición como en edad, se refleja en la estrecha variabilidad de tipos de suelos representados, su distribución y cobertura. Como puede verse en el mapa anexo predominan vertisoles, ya sean solos o asociados a otro tipo como feozem o litosol.

De acuerdo con los datos reportados por CETENAL (1978) los vertisoles pélicos cubren más del 80% de la zona de estudio. Estos son suelos arcillosos, profundos, frecuentemente negros o grises que presentan grietas anchas y profundas durante la época de sequía y se caracterizan por el fenómeno de autoinversión.

En general son suelos muy fértiles que permiten el desarrollo de gran variedad de cultivos, aunque tienen algunos problemas para su manejo debido a su carácter arcilloso que los hace pegajosos y pesados cuando están húmedos, duros cuando están secos y fácilmente anegables.

La distribución de estos suelos en la zona es muy amplia; ocupan todas las áreas planas menores localizadas sobre las formaciones montañosas y la mayor parte de la planicie de nivel de base local, salvo en el valle de Salvatierra donde se distinguen tres pequeñas áreas correspondientes a unidades edáficas diferentes. También se desarrollan sobre la mayor parte de las cadenas montañosas de la zona, pero en estas condiciones presentan características de pedregosidad o rocosidad.

Vertisoles asociados con litosoles se reportan para la cadena montañosa del C. Picacho, el C. Prieto y Cupareo, las partes altas de los cerros Cuevas Moreno y Tetillas. Otro tipo de suelo es el feozem háplico, que se localiza sobre las pendientes mayores de 20% de los cerros Culiacán y Grande, Porullo, los alrededores de la ciudad de Yuriria y la extensa área de axalapascos de la cercanías de Valle de Santiago.

Unidades de feozem háplico con vertisol cambico como componente secundario se localizan sobre los cerros Guayabo-Colorado y La Cruz en la porción suroeste de la zona, y con litosol sobre las partes de mayor pendiente de las pequeñas elevaciones situadas al pie de los cerros Culiacán y Grande, mientras que en las áreas de poca inclinación cambian al tipo feozem lúvico.

Sobre el piso del valle de Salvatierra, al este de la laguna, se reporta la presencia de suelos Solonchak gléyico que abarcan del borde este del cuerpo de agua a los poblados Puerta del Monte al este y Tinaja de Pastores al sur.

Al sur de esta unidad, entre los asentamientos de Cupareo, Casacuarán y Maravatio del Encinar, se extiende un manchón que, aunque corresponde a un vertisol pélico, no se explota agriculturalmente por presentar problemas de salinidad y sodicidad. Localmente se califica a estos suelos como "salitrosos"; estos presentan un horizonte petrocálcico entre los 50 y 100 cms. de profundidad, una salinidad ligera (4 a 8 mm ohms/cm) y un 15% de saturación de sodio en los primeros 125 cms. de profundidad.

Al noreste de la ciudad de Salvatierra hay una unidad de Km² de Solonetz hórtico, suelo salino-alcalino con un alto grado de arcillas, estructura prismática o columnar bien desarrollada y un horizonte alcalino o salino.

En la zona domina un clima (A) C (Wo) (w) (e) semicálido subhúmedo con lluvias en verano; es el más seco de los subhúmedos. La temperatura media anual es superior a 18°C y la del mes más frío entre -3 y 18°C. La oscilación anual de las temperaturas medias mensuales tiene valores entre 7 y 14°C, lo que se considera extremoso. La precipitación media anual varía entre 650 y 770 mm.; la temporada de lluvias se inicia en mayo y termina en octubre, registrando una precipitación máxima en julio. El porcentaje de precipitación invernal es menor al 5% del total.

Hacia el noreste de la zona de estudio, en las cercanías de la ciudad de Celaya, la precipitación desciende y se presenta un clima B S₁ h w (w) semicálido seco con lluvias en verano, considerado el menos seco de los áridos. En el mapa adjunto se muestra la distribución de las isoyetas e isotermas y la ubicación de las estaciones meteorológicas en la zona, y en el anexo x las variables climatológicas más importantes y los diagramas ombrotérmicos de cada una de ellas.

Como puede verse, no existen grandes variaciones entre las estaciones. Todas presentan una marcha anual de la temperatura tipo Ganges y sólo varía la temperatura media del mes más caliente, que en las estaciones Valle de Santiago, Moroleón y Salvatierra es superior a los 22°C, y en Jaral del Progreso, Yuriria y Puerta del Monte inferior a esta cifra. La estación Salvatierra es la única que presenta una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 5 y 7°C. La precipitación mensual más alta se presenta en julio, con excepción de Jaral del Progreso y Salvatierra. Solamente la estación Moroleón registra sequía intraestival (canícula).

En todas la estaciones la lluvia es eficiente, esto es aprovechable, durante los meses de junio a septiembre. Este factor, aunado a la variación en la cantidad de lluvia anual son factores que afectan fuertemente a la producción agrícola, especialmente en las áreas temporaleras. En el caso del maíz, la precipitación media de la zona resulta inferior a la que se considera óptima para el desarrollo de esta especie, que es de 800 a 1200 mm. durante su ciclo vegetativo (CIA, 1980). La temperatura adecuada para su crecimiento, que debe ser superior a los 10-12°C, se presenta entre los meses de abril y octubre, en un periodo que va de 150 a 190 días en las diferentes estaciones.

Otras variables que afectan a los cultivos son las heladas y el granizo. Las heladas pueden presentarse entre noviembre y febrero, pero son más frecuentes en diciembre y enero. Su presencia y magnitud resultan poco predecibles, pues en una misma estación el número de días con heladas varía mucho en diferentes años. En ninguna estación se registran más de tres días con granizo al año, y aunque esta cifra es baja su impacto en el cultivo depende de su intensidad y del momento en que se presente.

Dado que la precipitación es el factor que más afecta el desarrollo de los cultivos, se buscó comparar la pluviosidad del año de estudio (1981) en relación al valor más frecuente o moda, para evaluar así la anomalía de ese año de acuerdo a la proposición de García y Mosiño (1978). Los valores obtenidos se muestran en el cuadro x, y la distribución de las anomalías en el mapa y. Los resultados muestran que en ese año no se registró ninguna desviación de importancia respecto a la precipitación más frecuente, ya que sólo se presentan valores porcentuales ligeramente superiores a los modales, por lo que podría considerarse con un año "bueno" en términos de pluviosidad. Sólo al noroeste, en Jaral del Progreso y Valle de Santiago se encuentra una anomalía negativa y en el área de Celaya una anomalía positiva de importancia.

Vegetación

Al igual que en el resto de el Bajío la vegetación de esta zona ha sido fuertemente modificada ya que la masiva distribución de tierras ocurrida a partir del periodo cardenista permitió la explotación agrícola de tierras antes cubiertas por vegetación natural. Sin embargo persisten en las partes más inaccesibles pequeñas superficies con vegetación que de acuerdo con DETENAL corresponden a cinco tipos diferentes: bosque de encino, matorral subtropical, pastizal natural, pastizal halófito y tular.

Al noreste, en las cimas de los volcanes Culiacán y Grande, por encima de los 2200 m.s.n.m. se observa la presencia de un deteriorado bosque de encino compuesto por varias especies de *Quercus* que se intercala con áreas de pastizal donde destacan *Bouteloa*, *Aristida* y *Rynchelitrium*.

En el resto de las áreas montañosas localizadas al noroeste y suroeste-sureste se observan elementos de matorral subtropical, en el que destacan: *Ceiba aescufolia*, *Ipomea intrapilosa*, *Bursera* spp., *Eisendhartia polystachia*, *Acacia farnesiana*, *A. pennatulata*, *Prosopis laengata*, *Albizzia*, *Caesalpinia*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Lemairocereus*, *Opuntia* spp., *Yucca*, en el estrato superior; y *Bouteloa*, *Paspalum*, *Sporobolus*, *Rynchelitrium*, *Aristida*, *Cynodra*, *Distichlyis spicata*, *Muhlenbergia*, *Chloris*, *Parthenium*, *Bacharis* en el estrato inferior.

En las áreas planas la vegetación se restringe a los linderos de las parcelas y como sombra dentro de ellas; sin embargo en estas áreas DETENAL reperta la presencia de *Pythecellobium dulce*, *Euphorbia fulva*, *Enterolobium cydocarpo* y *Casimiroa edulis*, especies también comunes al matorral subtropical.

También sobre las llanuras se observan áreas de mezquital en zonas con problemas de salinidad; éstos se componen principalmente de *Prosopis laerigata* y algunos elementos herbáceos, principalmente gramíneas: *Bouteloa*, *Aristida*, *Hilaria* y *Chenchrus*.

En otras zonas los mesquiales presentan un estrato medio más desarrollado donde *Prosopis* se combina con *Ipomea murucoides*, *Acacia farnesiana* y *A. pennatulata*; de acuerdo a la caracterización que Zizumbo (1985) hace de ellas en el estrato herbáceo: *Heliocarpus velutinis*, *Asclepia linaria*, *A. curassanica*, *Solanum rostratum*, *Castilleja arvensis*, *Sida lindheimen*, *S. acuta* e *Iresine grandis*.

Zizumbo señala que cada tipo de vegetación está estrechamente relacionado con las diferentes condiciones ambientales, principalmente humedad: "El bosque de mezquite se dis-

tribuye en las áreas bajo condiciones más extremas, que se comportan como más secas en períodos de sequía y más húmedas en los períodos húmedos. En cambio el bosque tropical caducifolio se distribuye en áreas menos extremas, que se comportan más húmedas en condiciones secas y más secas en condiciones húmedas".

Otro tipo de vegetación presente en la zona son pastizales naturales compuestos predominantemente por Bouteloua, Aristida, Setaria, Rynchelitrium, Hilaria, Chloris virgata y elementos aislados de Opuntia, Croton y Acacia. Estas gramíneas son sustituidas por Distichlis spicata, Suaeda, Cynodon y Sporobolus cuando los suelos presentan acumulación de sales y sodio; estos pastizales halófilos sólo abarcan áreas restringidas (DETENAL).

Por último, las áreas de los alrededores de la laguna de Yuriria están cubiertas hidrófita; de sus componentes algunos se ubican en sitios permanentemente inundados como Typha latifolia, Scirpus sp., Cyperus ferax y Salix bonplandiana. Otros componentes como Cynodon dactylon, Echinochloa crusgalli, E. conlonum, Digitaria ciliaris, Panicum adpersum, Paspalum sp. y Eclipta alba se distribuyen sobre terrenos que se inundan frecuentemente (Zizumbo, 1985).

SISTEMAS DE CULTIVO DE MAIZ

Durante los recorridos se hizo evidente la amplia distribución del maíz en la zona y variedad de condiciones ecológicas, tecnológicas y económicas en que se cultiva esta especie.

El principal criterio utilizado para organizar esta información fue el manejo que se da al maíz a lo largo del ciclo agrícola, partiendo de la idea de que en él se integran todos los factores que intervienen en el proceso productivo. En este sentido el concepto de sistema de cultivo resulta útil para la sistematización de la información, debido a su amplitud y a que las variables que intervienen en su definición son de fácil registro.

Se partió de la definición de sistema de cultivo propuesta por CECODES, que considera a éste como "una forma concreta de manejo de los recursos, que posee una secuencia definida en la que se conjugan: a) las características específicas de los recursos disponibles, b) las posibilidades del hombre para adaptarse y modificar las condiciones naturales, c) las necesidades y condiciones sociales de los distintos grupos de productores, y d) las diferentes formas de acceso de estos grupos a los medios de producción" (CECODES, 1982).

Las variables que resultaron determinantes en la definición de los sistemas de cultivo de maíz de la zona fueron: la intensidad de uso del suelo, la disponibilidad y manejo del agua y el tipo de trabajo predominante en las labores agrícolas.

Para la intensidad de uso del suelo se utilizó como criterio de diferenciación la relación entre periodo de explotación (en el que se obtiene por lo menos una cosecha de maíz) y periodo de descanso del terreno, encontrándose las siguientes categorías en orden creciente de intensidad:

- a. parcelas que se explotan uno o dos ciclos continuos, dejándose posteriormente en descanso durante un ciclo o más,
- b. parcelas que presentan un solo ciclo de explotación anual, y finalmente
- c. parcelas en explotación continua, en las que se obtienen dos ó más cosechas al año.

Con respecto a la disponibilidad y manejo del agua, se identificaron tres condiciones:

- a. aquellos casos que dependen exclusivamente de la precipitación pluvial,
- b. aquellos que cuentan con una fuente de riego restringida, que juega un papel auxiliar respecto a la precipitación;
- c. aquellos que cuentan con una fuente segura y suficiente de abastecimiento de agua

El tercer criterio permitió diferenciar tres posibilidades en cuanto al tipo de tracción usada:

- a. las parcelas que se cultivan exclusivamente con trabajo humano,
- b. las que utilizan tanto tracción animal como trabajo humano; y
- c. parcelas en que se emplea maquinaria durante el ciclo agrícola; esta categoría abarca desde los casos en que la maquinaria juega un papel auxiliar hasta aquellos en donde la mayor parte de las labores se ha mecanizado.

Naturalmente, los elementos anteriores no se encuentran en todas las combinaciones posibles, y muchos de ellos se presentan asociados con regularidad, ya que algunas combinaciones son incompatibles en la realidad. Por otro lado cabe recordar que la atención de este estudio está centrada en el maíz, por lo que el esquema propuesto sólo es válido para dicha especie y la definición acabada del conjunto de sistemas de cultivo presentes en la zona cae fuera de los alcances del presente trabajo.

Con base en las anteriores consideraciones se definieron los siguientes sistemas de cultivo de maíz en la zona:

A. Sistema de Año y Vez. En él se presenta la intensidad de uso del suelo más baja, ya que después de obtenerse una ó dos cosechas el terreno queda en descanso durante un ciclo. Depende exclusivamente de la precipitación pluvial. Por la tracción empleada se pueden diferenciar dos variantes: una que se basa en el trabajo manual exclusivamente y otra que se sustenta en la tracción animal.

B. Sistema Anual de Temporal. En él se cultiva el maíz durante el ciclo primavera-verano, por depender de la precipitación pluvial. El tipo de tracción es fundamentalmente animal.

C. Sistema de Riego. En este sistema se pueden obtener dos cosechas por año, debido a la disponibilidad de agua, y predomina la tracción mecánica. Por la forma de acceso al agua es posible encontrar dos variantes: riego con pozo y riego de presa. En algunos casos las posibilidades de riego se restringen a una parte del ciclo agrícola, lo que trae consigo variaciones con respecto al patrón que se da bajo riego completo.

D. Existen en la zona otros sistemas de cultivo de maíz que se localizan en sitios muy específicos y de escasa extensión. Uno de ellos se presenta en los alrededores de la laguna de Yuriria, en las franjas de tierra que quedan expuestas al descender el nivel del agua. Estos terrenos son explotados intensivamente por su alta fertilidad, obteniéndose dos ó más cosechas anuales. Se dispone de agua durante todo el año y su aplicación se hace por métodos tradicionales como el llamado "cuchareo", que se hace a mano. En las porciones en que el suelo es más firme se emplea tracción animal.

El otro sistema, registrado sólo en la zona de la Ciénega Prieta y conocido localmente como "Cajas de Agua", se basa en el aprovechamiento de la humedad residual del suelo. Este depende de la precipitación, a la que se da un manejo muy especial, ya que durante la temporada de lluvias se almacenan las aguas de escurrimiento en una parcela baja, rodeada por un borde. El agua permanece en esa "caja" durante dos meses o más, y en el mes de noviembre los cajones se vacían y el agua se utiliza para regar terrenos adyacentes. El terreno húmedo en que se encontraba el agua puede entonces sembrarse para el ciclo otoño-invierno. Se emplea tracción animal. Este sistema tradicional está en vías de desaparecer y su funcionamiento se conoce poco.

No obstante el interés que guardan estos dos últimos sistemas, no fueron contemplados en el presente estudio debido a que su ocurrencia es restringida y no contribuyen significativamente a la producción de maíz en la zona. Además, su estudio requeriría de una aproximación diferente a la aquí sostenida.

Para comprender la dinámica de la producción de maíz deben considerarse, además de los criterios de manejo antes considerados, las características de los grupos sociales que llevan a cabo la producción.

Tanto en el sistema de Año y Vez como en el Anual de Temporal predominan los agricultores minifundistas, sobre todo ejidatarios, que manejan una superficie total de entre 4 y 6 hectáreas. En muchos casos esta superficie es aún menor, debido a que la dotación original se divide entre los hijos del ejidatario o incluso se vende. En estas condiciones el

trabajo depende en lo fundamental de la familia y está orientado a satisfacer sus necesidades de consumo.

En el sistema de riego encontramos dos grupos claramente diferenciados, que en algunos puntos coinciden en el manejo que dan al maíz, pero cuyas condiciones de vida son bien distintas. Por un lado los ejidatarios manejan superficies que van de una a ocho hectáreas y participan directamente con su trabajo en la producción. Los grandes productores privados, en el otro extremo, explotan superficies de entre 50 y 100 Has. o más, con fuertes inversiones de capital y trabajo asalariado.

Al emprender el estudio de los sistemas de cultivo del maíz se buscó elegir una muestra que incluyera tanto las variantes existentes como las diferentes características de los productores y las unidades de producción. De esta forma la muestra quedó constituida por un total de 29 parcelas organizadas como sigue:

	parcelas
Sistema de Año y Vez	
tracción manual	3
tracción animal	5
Sistema Anual de Temporal	4
Sistema de Riego	
Riego restringido	3
Riego completo	
Prop. privados	5
Ejidatarios	4
	5*

Esta muestra está distribuida en cuatro comunidades diferentes, en cada una de las cuales se registró como dominante uno de los sistemas o variantes bajo estudio; así la totalidad de productores de Año y Vez corresponden a la comunidad de El Salteador, municipio de Yuriria, y los productores del

* Fue necesario considerar por separado a estos ejidatarios debido a que sus parcelas se vieron afectadas por una granizada que mermó la producción de maíz.

sistema Anual de Temporal y los de riego restringido pertenecen al poblado de Ochómitas, en el mismo municipio. En cuanto al sistema de riego, el grupo de ejidatarios considerado pertenece al ejido de San Pedro de los Naranjos (Aquiles Serdán), municipio de Salvatierra, y los propietarios privados se estudiaron en Jaral del Progreso, municipio del mismo nombre. (ver mapa)

A continuación se presenta una breve caracterización de cada uno de los sistemas de cultivo mencionados.

Sistema de Año y Vez

Se distingue por presentar un particular uso del suelo, en el que se practican simultáneamente dos tipos de manejo: mientras una porción del terreno de cada productor se encuentra en descanso (y generalmente es usada como potrero), la otra se cultiva; al año siguiente se invierte el uso dado a cada porción. Así, cada parcela es utilizada un año como potrero y un año para el cultivo. Lo anterior tiene como consecuencia que los terrenos pertenecientes al ejido presenten una clara diferenciación en zonas cultivadas y zonas de potrero; esta organización requiere del acuerdo de los productores y permite que la zona es descanso tenga una extensión que posibilite su explotación común.

Este funcionamiento tiene un carácter tradicional que empieza a modificarse en algunas comunidades en las que ya no existen potreros comunes o se cultiva cada año la tierra.

El sistema es característico de la porción montañosa (OJO) localizada al sur de la zona de estudio, en donde las condiciones topográficas son limitantes para el uso agrícola, por lo que sólo existen dos alternativas de manejo: el cultivo con yunta de bueyes o el realizado exclusivamente con trabajo manual. Las parcelas cultivadas bajo esta última modalidad se denominan "huamiles" o "tamacuas", y se distinguen por el arreglo particular de las piedras necesario para su explotación.

El terreno cultivado como huamil se siembra durante la temporada de lluvias con la asociación maíz-frijol-calabaza y/o chilacayote. Una vez obtenida la cosecha, hacia el mes de noviembre, el terreno queda en descanso durante poco más de un año, y al iniciarse las lluvias del siguiente año se reanuda su explotación.

Los terrenos cultivados con animales son menos inclinados y pedregosos y en ellos, al igual que en el caso anterior, el descanso se inicia a finales de año una vez cosechado el maíz, pero abarca un periodo menor, de aproximadamente nueve

meses. La explotación agrícola se reanuda en septiembre del siguiente año, con la siembra de garbanzo forrajero aprovechando la humedad residual del suelo. Una vez cosechado el garbanzo se siembra maíz-frijol al iniciarse la siguiente temporada de lluvias. Con la cosecha del maíz se cierra nuevamente el ciclo y empieza un nuevo período de descanso.

Para ilustrar los dos tipos de manejo se presenta a continuación un calendario simplificado de ambos, en el que se ilustra el desarrollo de dos parcelas manejadas por un productor:

El ejido de El Salteador, en el que se estudió este sistema, presenta muchos de los rasgos característicos de las comunidades que cultivan maíz en Año y Vez. Es un poblado pequeño con no más de 100 familias, situado 15 Km. al sur de la ciudad de Yuriria. A pesar de su relativa cercanía a esta ciudad, su acceso no es fácil pues sólo se encuentra comunicado por un camino de terracería, transitado por un autobús que cubre el recorrido en poco más de una hora. Tampoco existen otros medios de comunicación como correo, telégrafo o teléfono y carece de servicios como luz, agua, drenaje o atención médica.

La actividad agrícola es predominante y se complementa con la ganadería de caprinos en pequeña escala.

La dotación ejidal original fue de 4 Has. y ésta es la extensión máxima que maneja cada unidad de producción; generalmente está distribuida en dos ó más parcelas para alternar los periodos de descanso y cultivo.

La unidad de producción es la familia campesina constituida por el padre, la madre y los hijos, que en promedio son cinco. La producción se organiza con esta fuerza de trabajo familiar, y se procura realizar con ella todas las labores por lo que no es frecuente la contratación de peones. No existe el trabajo en reciprocidad mas que entre individuos con relaciones de parentesco.

En la comunidad es común que uno o varios miembros de la familia migren temporalmente a los Estados Unidos a contratarse como braceros. Esta situación puede provocar el empleo

y de peones o el descuido de las labores agrícolas, e incluso en algunos casos el abandono de la parcela o su arriendo en aparcería.

En los huamiles se utilizan instrumentos de trabajo relativamente sencillos como la patacua, hoz, azadón y machete, y se requiere en cambio invertir grandes cantidades de trabajo. En los terrenos planos se utiliza la yunta de bueyes que generalmente es propiedad de la unidad o préstamo familiar. La renta de animales de tiro no es muy común y cuando se da el pago se hace en especie. El uso de insumos es restringido.

La producción se destina principalmente al consumo familiar; por lo general se almacena y se venden pequeñas cantidades a los comerciantes locales para satisfacer las necesidades de consumo que se van presentando.

Sistema Anual de Temporal

Bajo este nombre se agrupa a todos los productores que cultivan maíz una vez al año durante el ciclo primavera-verano y que dependen de la precipitación pluvial. La siembra se realiza en mayo-junio, coincidiendo con el inicio de las lluvias, y la cosecha se hace en octubre. Es común que el maíz se asocie con frijol y calabaza, aunque en algunas localidades esto empieza a modificarse por la abundancia de plagas del frijol o por la siembra con tractor, que elimina la asociación.

Este sistema se practica en la mayoría de los ejidos y comunidades que no han tenido acceso al riego, o en porciones de otros cuyas tierras no fueron beneficiadas en su totalidad con riego. En los últimos años la constante perforación de pozos en la zona ha llevado a integrar amplias superficies al riego, pero persisten los límites trazados por las condiciones topográficas, ya que las pendientes pronunciadas y la alta pedregosidad dificultan el riego.

Estas mismas condiciones impiden el uso de maquinaria para las labores agrícolas, por lo que la tracción más común es animal. A pesar de lo anterior se observa la utilización incipiente de maquinaria en terrenos cuya pedregosidad y pendiente no son demasiado severas.

En este sistema se da también en pequeña proporción el cultivo manual o huamil, que fue descrito para el sistema de Año y Vez; sin embargo presenta poca importancia por lo que no se incluyó en la muestra.

Además del maíz existen otras especies que presentan este patrón de manejo, entre las que destacan el sorgo, cebolla, ajo, melón, sandía y rama de camote, pero el maíz por destinarse al consumo familiar es la especie que más se cultiva en temporal. En algunos casos éste se alterna con otra especie, pero no es claro que exista regularidad en la rotación.

El uso generalizado de animales de tiro, de semillas criollas y de fuerza de trabajo familiar son características de este sistema de cultivo.

El calendario agrícola se presenta a continuación:

Este sistema se estudió en la comunidad de Ochomitas, que es un pequeño poblado situado a 4 Km. de Yuriria, a la entrada de la Ciénega Prieta, muy cerca de la carretera Yuriria-Valle de Santiago. Por su cercanía a la carretera mantiene un intercambio comercial con estas dos ciudades y cuenta con algunos servicios como luz, agua potable y escuela.

En el poblado viven ejidatarios de varios ejidos y pequeños propietarios; los productores incluidos en la muestra pertenecen al ejido de Ochomitas y tienen superficies que van de 4 a 8 Has. Inicialmente todas las tierras eran de temporal, pero esta situación se ha modificado en los últimos años debido a la perforación de algunos pozos.

La unidad de producción es la familia campesina, que se dedica principalmente al trabajo agrícola, aunque también se da la contratación de peones. Otras actividades complementarias son la cría de animales en pequeña escala y la costura de ropa a maquila por las mujeres de la familia.

Una buena parte de la producción de maíz se destina al autoconsumo, aunque es común la venta de pequeñas cantidades en la comunidad, así como de cantidades más importantes a la Conasupo o a comerciantes de las ciudades cercanas.

Sistema de Riego

Este sistema se define por la presencia de riego, el uso de maquinaria e insumos y una alta intensidad de uso del suelo. En la zona de estudio este tipo de agricultura, considerada moderna, predomina en las zonas planas (OJO) con suelos profundos, de buena calidad y poca o nula pedregosidad, situación que ha permitido el desarrollo de la infraestructura necesaria para el riego.

Bajo estas condiciones de cultivo es posible encontrar una amplia gama de especies y de patrones de cultivo en la zona, que pueden resumirse en tres categorías:

- i) dos ciclos consecutivos de granos que incluyen maíz o sorgo en primavera-verano, y trigo, frijol o cebada en el de otoño-invierno
- ii) la rotación de granos y hortalizas, con combinaciones como maíz-chile, maíz-jitomate, etc.

iii) dos ciclos consecutivos de hortalizas, con especies como sandía, melón, pepino, cebolla, jicama, camote, etc., en primavera-verano y jitomate, chile, coliflor, brócoli, etc., en otoño-invierno.

En esta situación es probable que el maíz no sea en la actualidad el cultivo de mayor importancia relativa en las tierras de riego y, como antes se mencionó, existen estudios que muestran que la superficie dedicada a esta especie ha venido decreciendo en los últimos años. Sin embargo el maíz se mantiene como una alternativa de cultivo constante e importante, y dado que impone una dinámica particular de manejo de los recursos, se justifica su definición como uno de los principales sistemas de cultivo de la zona. Desgraciadamente no se cuenta con los datos del Censo Agrícola y Ganadero de 1980, lo que impide evaluar con exactitud la superficie que abarca.

Como ya se dijo, el maíz se cultiva durante el ciclo primavera-verano, ya sea solo o imbricado, y su manejo varía de acuerdo a las especies cultivadas tanto en el ciclo anterior como en el posterior. La fecha de siembra oscila entre finales de marzo y mayo, y la cosecha se hace en noviembre-diciembre.

El calendario más general se ilustra a continuación:

Actualmente sólo se cultiva maíz mejorado o híbrido, que permite obtener una mayor producción. Muchas labores agrícolas se han mecanizado, aunque algunas continúan realizándose a mano.

La fuente de riego (presa o pozo) es otro factor que interviene en la organización del proceso de trabajo y condiciona las decisiones a tomarse a lo largo del ciclo agrícola.

Este sistema fue estudiado en tres comunidades: los ejidos de Ochomitas y San Pedro de los Naranjos, y los propietarios privados de Jaral del Progreso. Esta selección se

hizo con el fin de abarcar las principales variaciones del sistema.

En la comunidad de Ochomitas la introducción de riego es reciente y restringida, ya que sólo existen tres pozos. Algunos productores se han organizado para la perforación de nuevos pozos, pero sólo los miembros de la asociación cuentan con riego seguro; el agua se vende también en menor escala a otros agricultores, que dan uno ó dos riegos de auxilio en terrenos de poca extensión, por lo que hemos llamado a esta variante de riego restringido.

El uso de maquinaria se inició hace poco tiempo, al resolverse el problema de la inundación de los terrenos mediante la construcción de un canal de desagüe. Entre estos productores el uso de maquinaria no está muy extendido, y dado que el número total de tractores existentes en la comunidad es de 12, resultan insuficientes para cubrir la demanda. Los insumos se emplean regularmente.

Todos estos elementos configuran un panorama de una agricultura de transición, en la que el desarrollo de la infraestructura y otros recursos técnicos apuntan hacia una modernización de la producción, en un proceso condicionado por la tenencia de la tierra y la capacidad económica de los productores.

En estos casos la unidad familiar se mantiene como el eje que organiza la producción y aporta buena parte del trabajo necesario para el cultivo.

La segunda comunidad considerada es San Pedro de los Naranjos, ejido situado a Km. de la ciudad de Salvatierra. Se encuentra comunicado por la carretera que une a esta ciudad con Yuriria y es un poblado relativamente grande, de alrededor de 660 familias. Cuenta con agua potable, energía eléctrica, teléfono, correo y escuela primaria.

El ejido se estableció en 1927, dotándose cada ejidatario con 4 hectáreas en promedio; posteriormente se logró la ampliación del ejido, pero entonces la dotación se limitó a 1 hectárea por ejidatario.

El riego se introdujo como parte de las obras del XI distrito de riego y benefició a los terrenos planos de la dotación original. Los terrenos de la ampliación se riegan con pozo.

En este ejido el acceso a los recursos característicos de la agricultura moderna se inició a partir de los años cincuenta, proceso que coincidió con una fuerte migración de sus habitantes a los Estados Unidos, quienes a su regreso

trajeron consigo experiencia con nuevos cultivos y técnicas y dinero para invertir en su proceso de trabajo.

Actualmente es común la asociación de grupos de ejidatarios para adquirir crédito para maquinaria, fertilizantes, etc., y existe interés y participación de los ejidatarios en los asuntos de interés común.

La unidad de producción es la familia, pero en este caso la contratación de trabajo asalariado es importante. Es común que la familia recurra a la cría de animales como una forma complementaria de consumo.

Una parte importante de la producción de maíz se destina a la venta, aunque se procura asegurar antes el consumo familiar.

Finalmente, los productores privados se estudiaron en Jaral del Progreso. Esta ciudad es la cabecera del municipio, cuenta con aproximadamente habitantes y con los servicios e infraestructura propios de una ciudad pequeña.

En Jaral habitan tanto ejidatarios como propietarios privados; entre éstos se decidió incluir a aquellos que poseen grandes extensiones de tierra, que por lo común superan las 100 Has.

Este acaparamiento de tierras se disimula mediante el registro de propiedades más pequeñas a nombre de varios miembros de una familia. Otra forma de acceso a la tierra es la renta de predios ejidales.

Estos productores dedican sólo una parte de sus tierras al cultivo del maíz, en algunos casos presionados por medidas estatales; el resto del área productiva la dedican a especies que consideran más rentables como sorgo, jitomate, espárrago, chile y otras hortalizas, llegando a manejar simultáneamente cada productor más de 10 especies.

Estas unidades de producción poseen numerosos recursos y cuentan con maquinaria e implementos agrícolas en cantidades tales que llegan a formar cuadrillas de alrededor de 50 tractores. Otras características son la utilización intensiva de insumos y la realización de todas las tareas con fuerza de trabajo asalariada.

Las unidades funcionan con un alto grado de organización, en el que la administración está separada de la producción directa. Los administradores generalmente cuentan con un sistema de planeación y seguimiento de los trabajos agrícolas en cada parcela; se auxilian de mapas donde ubican la posición de los cultivos y la maquinaria, y de un registro contable donde asientan las fechas de cada labor y las erogaciones debidas a insumos, salarios, etc. En estos casos la

labor del propietario se limita a supervisar al administrador.

Las unidades más capitalizadas cuentan incluso con parcelas experimentales en las que se hacen pruebas de rendimiento, adecuación y desarrollo de nuevas variedades.

Esto les permite utilizar intensivamente sus recursos: las tierras están ocupadas casi permanentemente mediante la rotación de cultivos, la maquinaria se utiliza ininterrumpidamente (al menos durante las épocas críticas), la contratación de la fuerza de trabajo esta cuidadosamente calculada y su trabajo vigilado por capataces.

El capital necesario para el funcionamiento de estas unidades proviene tanto de los fondos propios del empresario como de créditos provenientes de instituciones bancarias.

La producción agrícola se comercializa en su totalidad. En el caso del maíz la transacción se realiza con los grandes comerciantes; cuando la producción está dirigida a clientes específicos como empresas productoras de harinas o de semillas se vende a precios más altos.

Descripción de las prácticas agrícolas.

A continuación se presentan los resultados del seguimiento del ciclo agrícola llevado a cabo para cada productor. En primer lugar se presenta la descripción detallada de cada práctica agrícola, que incluye sus objetivos, forma de realizarse, instrumentos y fuerza de trabajo utilizados.

La exposición está organizada de tal modo que las prácticas se presentan por grupos afines tanto por los objetivos que persiguen como por la secuencia en que se realizan. Para evitar repeticiones se explica la forma que éstas asumen en cada uno de los tres sistemas de cultivo antes definidos. Esto permite captar la variación que los aspectos tecnológicos presentan en la zona y facilita su comparación.

Una vez concluida la descripción se incluyen algunos datos cuantitativos que completan la información vertida.

Preparación del terreno.

Bajo este rubro hemos agrupado toda la serie de prácticas que se llevan a cabo antes de la siembra y cuyos objetivos son:

- eliminar la vegetación que exista en el terreno.
- invertir las capas del suelo, de forma tal que las porciones profundas se sitúen en la superficie y la planta pueda aprovechar los nutrientes contenidos en ellas.
- eliminar algunas plagas, que mueren al quedar expuestas importantes porciones del suelo a los rayos solares.
- homogenizar y suavizar el suelo para permitir una mayor captación de agua y un mejor desarrollo de las raíces de la planta.
- facilitar la introducción de otros aperos de labranza para trabajos subsecuentes, al eliminar la dureza de la capa arable.

El proceso de preparación del terreno, de acuerdo a las condiciones en que se lleve a cabo, puede abarcar desde una sola práctica hasta la combinación de varias de ellas, llegando en ocasiones a alcanzar un alto nivel de complejidad.

A. Sistema de Año y Vez

Huamil

Dado que al iniciarse el ciclo agrícola la parcela que será cultivada ha permanecido en descanso, en ella se encuentra una amplia cobertura vegetal constituida principalmente por especies herbáceas y algunas arbustivas, lo que hace necesario como primer paso su eliminación.

Entre las especies dominantes destacan la rosa amarilla (*Melampodium divaricatum*), el limoncillo (*Dalea* sp.) y el tabardillo (*Piqueira trinervia*). La cubierta vegetal es más abundante en los terrenos de huamil, debido a que permanecen en descanso por un lapso aproximado de 14 meses, y a que están menos expuestos a la acción del ganado por la dificultad de acceso que presentan.

Esta labor se denomina desmonte y se realiza entre los meses de enero y marzo; su duración varía de acuerdo a la extensión de la parcela y a la fuerza de trabajo disponible. La cantidad de trabajo necesario para desmontar una hectárea es muy variable, oscilando entre 15 y 60 jornales de acuerdo a las condiciones físicas y de vegetación del terreno.

Para el desmonte se utilizan el azadón y la hoz, con los cuales las plantas se cortan o arrancan de raíz, y se dejan esparcidas sobre el suelo para su secado. Una vez secas se apilan en pequeños montones dispuestos regularmente en el terreno, y se queman.

Al concluir el desmonte se inicia el llamado ajoyado, que comienza en el mes de marzo y consiste en remover con el azadón la porción de suelo que se encuentra entre los 10 y los 25 cms. de profundidad, para formar pequeños surcos dispuestos en sentido perpendicular a la pendiente. Esta labor deja el suelo listo para recibir la semilla y consume aproximadamente la misma cantidad de trabajo que el desmonte.

Para incorporar un terreno al cultivo como huamil es necesario que previamente sean despojadas de piedras algunas porciones del mismo, cuyo tamaño varía de acuerdo al grado de pedregosidad. Las piedras son arregladas en diferentes formas; algunas de las más comunes son:

- arreglo en pequeños cuadros o semicírculos contiguos, en cuyo interior caben 2 ó 3 matas y que vistas desde lejos parecen formar un cuadrículado.
- hileras de piedras que se disponen perpendicularmente a la pendiente, formando pequeñas terrazas de tamaño variable.

- grandes montones de piedras (llamadas yácatas) que se sitúan en el centro o las orillas de la parcela. Esta disposición sólo se presenta en parcelas con pendiente ligera, en las que no es necesario formar estas bardas para impedir el arrastre del suelo.

El arreglo que se observa en un momento dado en un huamil es el resultado de un proceso de acomodo de piedras realizado a lo largo de muchos años y en ocasiones de generaciones enteras. Así, los grandes huamiles son producto de la incorporación sucesiva de pequeñas porciones que se fueron limpiando a través del tiempo.

Para mantener el arreglo de un huamil se requiere de cuidado constante: cada año antes de iniciarse el ciclo agrícola deben reacomodarse las piedras que han rodado fuera de su lugar. En muchos casos esta tarea no se limita al acomodo de la piedra, sino que el despedrado avanza año con año, llegando a despejarse algunas porciones lo suficiente para permitir la entrada de animales de tiro. De esta manera la "construcción" de un huamil es un proceso dinámico que se desarrolla en periodos muy grandes e implica enormes cantidades de trabajo.

Yunta

Los terrenos cultivados con yunta permanecen en descanso por un periodo de 9 meses (entre enero y septiembre), en el que generalmente no se desarrolla una cubierta vegetal importante que amerite la realización de un desmonte, por lo que la preparación del terreno en parcelas que son cultivadas regularmente se inicia con el barbecho. Sin embargo, en algunas zonas es común la presencia de un arbusto llamado "tabardillo" (*Piqueira trinervia*) que alcanza densidades muy altas, al grado de considerarse una plaga. Su eliminación requiere de una mayor inversión de trabajo, y se deben desmontar y barbechar sucesivas porciones del terreno. Las plantas arrancadas una vez secas son apiladas y posteriormente quemadas.

En este sistema el barbecho consume entre 5 y 20 jornales por hectárea, y se realiza durante el mes de septiembre. Esta labor además de cumplir con las funciones propias del barbecho es aprovechada para sembrar simultáneamente garbanzo forrajero, o en casos aislados trigo.

En El Salteador persiste el uso generalizado de la yunta, aunque ésta no es una situación común, ya que en muchas comunidades de la zona se ha sustituido por el "tiro" de mulas o caballos.

Para el barbecho se utiliza el arado metálico de ala grande, unido al barzón por medio de una cadena. Algunos agricultores utilizan un tronco de madera en lugar de la cadena para lograr mayor firmeza, ayudando así a que el arado se introduzca más profundamente, alcanzando alrededor de 25 cms.

Durante el barbecho se destruyen los surcos remanentes del ciclo agrícola anterior, para ello el arado entra trazando "rayas" que cortan dichos surcos en un ángulo de 30 a 45 .

La labor se inicia en la parte media de la parcela a partir de dos líneas paralelas cercanas entre sí y trazadas en sentido opuesto. Estas sirven como referencia para pasadas posteriores (ver esquema). En cada pasada del arado se siembra garbanzo "a chorillo" en el fondo de la línea y la semilla queda cubierta con el siguiente paso del arado. El garbanzo crece aprovechando la humedad residual del suelo y una vez sembrado no requiere de otras prácticas hasta su cosecha en febrero.

Una vez concluida la cosecha del garbanzo se realiza el surcado, que deja el suelo listo para la siembra del maíz en el momento en que se presenten las primeras lluvias, por lo que se busca finalizarlo a mediados de mayo.

Los surcos se disponen perpendicularmente a la pendiente del terreno y oblicuos a la dirección en que se realizó el barbecho. Para trazarlos se realiza primero el "rayado", en el cual se trazan líneas o surcos cuya distancia entre sí es igual al largo del yugo. Posteriormente se hace pasar el arado en medio de estas líneas, repartiendo la tierra y formando nuevos surcos paralelos a los anteriores.

Actualmente la mayoría de los agricultores surca al momento de la siembra, por lo que no hacen distinción entre las dos labores. Anteriormente el surcado previo era lo más frecuente, y aunque ha caído en desuso los campesinos reconocen que su realización previa facilita la siembra y permite que la tierra se moje mejor.

B. Sistema Anual de Temporal

En este sistema el barbecho inicia el ciclo agrícola, y se lleva a cabo entre los meses de febrero y marzo. Se procura realizarlo en los primeros meses del año debido a que la cercanía con la última cosecha garantiza una menor dureza del suelo y prolonga el tiempo de exposición del suelo a los rayos solares.

En los últimos años en las áreas temporaleras se ha presentado la tendencia de sustituir los animales de tiro por tractores en las labores de preparación del terreno. Dado que la extensión de la mayoría de las parcelas rara vez excede las dos hectáreas, el uso de tractor permite barbechar en 1 ó 2 días, lo que reduce considerablemente la inversión de fuerza de trabajo, que en el caso de realizarse con animales es de 12 a 14 jornales por hectárea.

El barbecho con maquinaria puede realizarse con dos implementos: el más común es el arado de discos, el otro consiste de un eje del que penden varios arados pequeños. La diferencia en el resultado obtenido con ellos radica en que con los arados el suelo queda "rayado" mientras que con los discos queda parejo, por lo que se prefiere este último.

La preparación del terreno con maquinaria incluye el barbecho, la cruz y el surcado. Sin embargo en algunos casos el uso de tractor se limita al barbecho por ser la labor más pesada, y el resto del trabajo se realiza con animales.

A pesar del uso creciente de maquinaria, el empleo de animales no ha sido desplazado totalmente y pudo apreciarse que la mayoría de los productores cuenta con un tiro propio, con el cual puede realizar el barbecho tal como se describió en el apartado anterior (sistema de Año y Vez).

Antiguamente después del barbecho se practicaba la cruz, que es un barbecho cerrado (con líneas más cercanas) que se hace en sentido perpendicular al primero. Esta labor actualmente sólo se realiza en terrenos "entrañados", es decir que por no haberse cultivado en años anteriores son muy compactos debido a la abundancia de raíces.

C. Sistema de Riego

A diferencia de los casos anteriores, la preparación del terreno en este sistema es un proceso más complejo cuya secuencia básica incluye las siguientes prácticas: barbecho, cruz, rastra, nivelado y surcado, las cuales se realizan con maquinaria.

En el barbecho, como ya se dijo, se utilizan tanto arados como discos, y da como resultado la inversión de las capas del suelo entre los 40 y 50 cms. de profundidad. El número de discos o arados varía entre 3 y 12, de acuerdo a la potencia del tractor empleado.

La cruz es un segundo barbecho que se realiza en sentido perpendicular al primero; sólo en caso de que la parcela sea muy angosta se realiza en el mismo sentido que el barbecho, pero comenzando en el extremo opuesto del terreno.

Por lo general la cruzada no se realiza inmediatamente después de concluido el barbecho, sino que entre ambos transcurre un periodo aproximado de 15 días en los que se "asolea" el suelo. En los casos en que es necesario eliminar los restos del cultivo anterior (trigo, cebada, etc.) se practica primero una rastra o se introduce una desvaradora y se queman los residuos.

La rastra tiene como objetivo principal deshacer los terrones, desmenuzando y suavizando la tierra; puede realizarse en cualquiera de los siguientes momentos de la preparación del terreno: antes del barbecho, entre barbecho y cruzada, o después de la cruzada. En este último caso, que es el más común, se hacen de una a cuatro rastros sucesivas.

La cruzada puede realizarse con diversos implementos: el más frecuentemente usado es una rastra de discos de tamaño variable: las más grandes, jaladas por tractores muy potentes, tienen 14 discos en cada eje, mientras que las utilizadas con tractores pequeños tienen 8 discos en cada uno. Otro implemento usado consiste en un bastidor rectangular del que salen fierros a manera de grandes clavos con los que se "araña" la tierra.

El nivelado busca distribuir la tierra para crear una cierta inclinación del terreno que permita un flujo adecuado de agua y facilite su control durante el riego. Se lleva a cabo cuando es necesario rellenar porciones deprimidas del terreno o redistribuir la tierra arrastrada en ciclos anteriores, y se realiza con un implemento llamado niveladora.

La preparación del terreno concluye con el surcado, para el cual se emplea un implemento formado por dos arados de vertederas. Para garantizar que el surco quede bien trazado, el arado pasa por la misma raya dos veces, la segunda en sentido inverso al primero. Esta es una labor sencilla, que requiere poca inversión de trabajo.

En el sistema de riego predomina el uso de maquinaria en la preparación del terreno y sólo en casos muy aislados se recurre al uso de animales de tiro, sobre todo en las zonas recién incorporadas al riego.

Debido a que en este sistema las parcelas se explotan durante dos ciclos consecutivos, la preparación del terreno se realiza sólo una vez al año, generalmente al concluir el ciclo otoño-invierno, entre los meses de enero y marzo. La preparación en esta época se facilita por la ausencia de lluvia, lo que evita que el suelo se humedezca y se haga más pesado.

En los casos en que el maíz se siembra imbricado, la preparación del terreno se lleva a cabo antes de la siembra de la primera especie, durante los meses de diciembre y enero.

La secuencia de prácticas antes señalada varía en función de quien la realice. Los productores que poseen maquinaria, ya sea particular o en sociedad, pueden realizar un mayor número de labores, lo que se traduce en secuencias largas y elaboradas y en una mayor inversión de trabajo. En los agricultores que no poseen maquinaria el proceso se simplifica hasta el extremo de incluir dos prácticas solamente: el barbecho y el surcado. Esto se presenta también en productores que por alguna razón ven frenado su acceso al riego.

Tomando en cuenta las variaciones antes señaladas, la preparación del terreno con maquinaria puede consumir desde uno hasta cinco jornales por hectárea.

Siembra

Debido a que la siembra es una labor determinante para el desarrollo posterior del cultivo, los agricultores evalúan ciertos factores al momento de llevarla a cabo. Entre ellos destacan:

- seguridad en el abasto de agua para la germinación e implantación de las plántulas.
- alto porcentaje de viabilidad de la semilla, y
- adecuación de la variedades seleccionadas a las condiciones del medio.

La fecha de la siembra es muy importante, ya que además de determinar la fecha en que se realizarán las prácticas subsecuentes, debe asegurar que el periodo de crecimiento de las plantas coincida con la temporada más favorable en términos de humedad y temperatura.

Otro factor relevante que se define durante la siembra es la estructura que tendrá el cultivo, determinada por la distribución de semillas en el suelo. El grado de dificultad de las labores posteriores y la cantidad de trabajo que se invierta en ellas dependerá en buena medida de la estructura y composición de la parcela.

A. Sistema de Año y Vez

Huamil

Entre los productores de huamil predomina el uso del maíz criollo, que se siembra asociado con frijol, calabaza y/o

chilacayote. En la comunidad de El Salteador los campesinos no identifican variedades dentro del maíz criollo, y obtienen la semilla de la cosecha anterior, seleccionando para este fin las mejores mazorcas, de las cuales utilizan solamente los granos de la parte central.

El maíz criollo más común en la zona corresponde a las razas Cónico y Cónico Norteño. En frijol y calabaza si existe cierta variación y se detectaron las variedades de frijol "apetito morado", "viudo" y "pinto" (*Phaseolus vulgaris* razas Canario y Colores); y en calabaza (*Cucurbita pepo*) las denominadas "sampona" e "india o costillona".

La distribución de la semilla durante la siembra depende de la extensión y forma del huamil. Usualmente se depositan 3 semillas de maíz y 3 de frijol por golpe, a una distancia aproximada de 70 cms. entre matas. La calabaza y el chilacayote se siembran intercalados entre éstos, pero con densidades mucho menores. En superficies donde es posible formar surcos cortos se busca lograr un arreglo regular de las matas. Para la siembra se usa el azadón de pico, con el cual se forma y cubre el hoyo en que es depositada la semilla.

La siembra en huamil se inicia a principios o mediados de mayo. Esto se hace con la finalidad de que esté concluida o por lo menos muy avanzada al presentarse las primeras lluvias. Esta tarea consume entre 5 y 8 jornales por hectárea.

Yunta

En los terrenos cultivados con animales se encontraron dos modalidades de siembra, llamadas "siembra en mojado" y "siembra en seco". La primera se realiza una vez que se han presentado las primeras lluvias y el suelo contiene la humedad suficiente para la germinación de la semilla. La siembra en seco se lleva a cabo previamente a la aparición de las lluvias, cuando el productor calcula que falta poco tiempo para que éstas se inicien.

La siembra en seco implica un riesgo mayor, ya que en caso de que las lluvias se retrasen la semilla puede ser eliminada o dañada por la acción de roedores y hormigas. Por otro lado, es posible que las primeras lluvias sean escasas y aisladas, de tal forma que la semilla germine sin que exista la humedad suficiente para su adecuada implantación. En ambos casos se hace necesario resembrar, con la consecuente pérdida de semilla y trabajo.

Estos riesgos disminuyen en la siembra en mojado, ya que al momento de realizarla el productor puede evaluar si la humedad del suelo es adecuada para garantizar el desarrollo

de la plántula. Generalmente se busca que la capa húmeda tenga alrededor de 10 cms. de profundidad.

Las dos modalidades de siembra guardan relación con otro factor importante: el desarrollo de las arvenses. De acuerdo con la apreciación de los campesinos, en la siembra en seco se produce un rápido desarrollo de las arvenses, mientras que en la siembra en mojado su abundancia disminuye. Esto puede deberse a que en el segundo caso la tierra húmeda es removida durante la siembra, eliminándose así parte de las plántulas que se han establecido.

Lo anterior cobra significación si consideramos que una menor cantidad de arvenses implica una disminución en la cantidad de trabajo destinada a su eliminación, lo que explica que esta modalidad de siembra sea más común. En el caso de un agricultor que maneja varias parcelas simultáneamente, al menos una parte de ellas se siembra en seco, ya que no es posible sembrar todas al momento de presentarse las lluvias, debido a la pérdida de humedad por evaporación.

A pesar del aumento en la competencia asociado a la siembra en seco, los agricultores consideran que las plantas así sembradas están "aventajadas" o "adelantadas" en relación a las otras, ya que aprovechan las primeras lluvias, lo cual puede ser decisivo en ciertos casos de sequía o mal temporal.

El uso de semilla criolla es también predominante entre los yunteros, sin embargo alrededor de 1979 un agricultor introdujo en la comunidad maíz híbrido proveniente de Morelia. Una vez observados los resultados, la semilla de segunda generación se distribuyó entre otros productores, quienes al desconocer su denominación comercial, no han podido adquirirla nuevamente. Más recientemente se inició el uso de otras variedades de maíz mejorado, pero dado que sólo fueron iniciativas personales, se registró un bajo porcentaje de uso de híbridos (25%) y puede decirse que hasta 1981 la semilla criolla seguía siendo de uso generalizado.

En todos los casos estudiados el maíz se sembró asociado con frijol y calabaza. Durante la siembra se pasa el arado sobre la raya o fondo del surco, en donde se depositan 3 ó 4 semillas de maíz mezcladas con otras tantas de frijol, a una distancia media de 60 cms. entre cada mata. Una vez depositada la semilla, es cubierta de tierra con otro paso del arado, procurando entonces que la semilla quede en el lado del surco que da al poniente, ya que la exposición a los rayos del sol favorece una rápida germinación. Para esta labor se utiliza el arado de un ala, y se prefiere el ala chica para no remover, y con ello aerear la tierra.

Para la siembra se requiere del trabajo de al menos dos personas: el sembrador y el yuntero. En muchos casos el

trabajo de sembrador es desempeñado por niños o mujeres de la unidad familiar; sólo en casos extremos se recurre a contratar a un jornalero. Se requieren entre 4 y 8 jornales para la siembra de una hectárea con yunta, y esta cantidad aumenta en el caso de realizarse en terrenos muy pedregosos.

B. Sistema Anual de Temporal.

En la comunidad de Ochómitas, donde se estudió este sistema, se encontró un porcentaje alto de semilla criolla, aunque la semilla híbrida ocupa también un lugar de importancia, debido tal vez a la cercanía de cultivos comerciales.

En lo fundamental la siembra en este sistema es similar a la descrita para los yunteros del apartado anterior, por lo que no se repetirá su descripción. En 1981 la siembra se realizó durante la primera quincena de junio, coincidiendo con el establecimiento de las lluvias. La siembra se hizo "en mojado", pues la siembra en seco se ha abandonado al presentarse en los últimos años variaciones en el establecimiento del temporal.

La asociación maíz-frijol-calabaza se mantiene, aunque un número creciente de productores ha optado por sembrar maíz solo, debido a la presencia de plagas que impiden obtener una buena producción de frijol. Otra posible razón es que las labores se simplifican con el monocultivo del maíz; en el caso de la siembra sólo es necesario invertir 2 ó 3 jornales por hectárea, mientras que con cultivo asociado se necesita alrededor del doble de trabajo.

C. Sistema de Riego

En este sistema la siembra presenta de manera constante las siguientes características:

- uso de semilla mejorada
- uso de maquinaria
- aplicación de fertilizantes al momento de sembrar
- aplicación de riego una vez sembrado el terreno

El uso de semilla mejorada se reportó en el 100% de los casos y en todos ellos se ha venido usando durante varios años. Entre las variedades más comunes están las distribuidas por Pronase, NK y Dekalb, todas ellas tardías. Los agricultores con más recursos económicos emplean en su

mayoría diversas líneas de la firma NK, mientras los ejidatarios por lo general utilizan semillas de Pronase. Esto se debe a que esta semilla es distribuida por la banca oficial como parte del paquete de crédito que ofrece. A últimas fechas, algunos ejidatarios la han sustituido por la marca Dekalb.

El uso generalizado de semilla mejorada se debe a que sus rendimientos son superiores a los obtenidos con semilla criolla. La disponibilidad de riego facilita el uso de variedades intermedias y tardías (con un ciclo de entre 140 y 160 días), ya que permite tanto adelantar la fecha de siembra como recurrir al riego en caso de que las lluvias "se retiren" antes de lo esperado.

Cuando los recursos económicos de algún ejidatario son muy limitados llega a usar la semilla híbrida de 2a. y 3a. generación, a pesar del descenso en los rendimientos que conlleva. Los agricultores con más recursos compran la semilla cada año.

Aunque todos los ejidatarios usan semilla híbrida, la semilla criolla no ha sido desplazada por completo, ya que comúnmente siembran unos cuantos surcos con semilla criolla "colorada". El maíz criollo rojo o colorado pertenece a la subraza Elotes Occidentales, y se destina al uso doméstico, principalmente para la elaboración de pozole y tamales, que son los platillos acostumbrados en las celebraciones tradicionales.

La asociación maíz-frijol, que es el arreglo más común en temporal, ha desaparecido por completo en este sistema. Sin embargo la imbricación de ambos cultivos, común entre algunos ejidatarios, parece ser una alternativa para la obtención de las dos especies. Otras imbricaciones comunes son maíz-chile y maíz-jitomate.

Entre las principales razones de este cambio está la dificultad que el cultivo asociado presenta para la mecanización de las labores y para lograr un nivel de humedad adecuado a ambas, ya que el riego debe ser ligero y rápido para el frijol, mientras que el maíz requiere mayor cantidad de agua por riego.

Cuando el maíz se siembra solo generalmente se utiliza siempre maquinaria, y la siembra puede realizarse en un periodo amplio, que se extiende entre mediados de abril y fines de mayo. El uso de tractor no permite el arreglo del maíz en matas, ya que la sembradora deposita una sola semilla a intervalos regulares; así se obtiene una topología del cultivo formada por hileras regulares en las que la distancia entre plantas es de alrededor de 20 cms. La sembradora está equipada con dos tolvas, de tal manera que es posible depositar simultáneamente la semilla y el fertilizante, y

con dos arados que tapan la semilla y reacomodan los surcos. Con tractor se requiere menos de un jornal para la siembra de una hectárea. Aunque es poco común, también se siembra maíz solo con tracción animal e incluso manual.

Cuando el maíz se siembra imbricado esta labor siempre se hace a mano, utilizando el almocafre para cavar el orificio y cubrir la semilla. Esta se deposita en grupos de 3 a intervalos regulares sobre el costado del surco. Para realizarla se requieren entre 4 y 8 jornales por hectárea. Se efectúa durante la primera quincena de abril; en el caso de imbricación con frijol coincide con la temporada en que presenta ejotes, entre 30 y 45 días antes de su cosecha, y al sembrar se pone especial cuidado en no dañar las plantas.

En el sistema de riego también se presentan las modalidades de siembra "en seco" y "en mojado". Para la siembra en mojado se empapa el terreno y se deja orear durante 20 ó 30 días, después de lo cual se siembra la semilla a una profundidad media de 15 cms. Para la siembra en seco la semilla se coloca a 7 cms. de profundidad, pues con el riego posterior la tierra se expande y la profundidad aumenta. En ambos casos después de sembrar se da un riego, que en el caso de haber sembrado en seco se llama "de terrón", ya que dadas las condiciones del suelo consume mayor cantidad de agua y trabajo que los demás.

Labores de Cultivo

Bajo este título hemos incluido las labores de aporque y deshierbe, que en conjunto cumplen con las siguientes funciones:

- suavizar la tierra que se encuentra en torno a la raíz, para facilitar su desarrollo.
- reconstruir y adecuar el surco para dar apoyo a la planta y evitar el acame. Esto permite también mantener libre de obstáculos el canal del surco para facilitar el flujo del agua.
- remover las arvenses que se han establecido en los costados y parte inferior del surco, disminuyendo así la competencia.

Dentro del ciclo agrícola del maíz se encontró que se realizan las siguientes prácticas, que cumplen con uno o varios de los objetivos antes señalados: escardas, yunteadas, raspas, y desquelites o chaponeadas.

A continuación se describe la forma y secuencia que estas labores adoptan en cada uno de los sistemas considerados.

A. Sistema de Año y Vez

Huamil

En los huamiles sólo se realizan dos labores de cultivo: la escarda y el desquelite. La escarda consiste en remover con el azadón de pico la tierra que rodea a cada mata, para aflojarla y apilarla en torno a ella, dándole mayor sostén y eliminando simultáneamente las arvenses que la rodean. Como resultado de la remoción de la tierra al final de esta labor el maíz se encuentra en el lomo del surco.

El inicio de la escarda se registra durante la primera quincena de mayo, y su duración varía en función de la extensión del terreno. En términos generales una persona requiere alrededor de un mes de trabajo diario para escardar una hectárea. Debido a lo anterior, en los huamiles con una superficie grande se extiende durante periodos hasta de dos meses siendo una de las más pesadas.

Entre el fin de la siembra y el inicio de la escarda transcurren por lo general dos semanas, y nunca más de 20 días. Por ello las plantas de maíz no superan los 30 cms. de altura, pero conforme transcurre el tiempo aumenta la dificultad para realizarla, ya que tanto el maíz como las arvenses se encuentran más desarrolladas. En esos casos es necesario usar la hoz para segar las arvenses.

De acuerdo a Zizumbo (1985) la forma en que esta labor se realiza se ve afectada por las condiciones del suelo, ya que sólo se remueve la tierra en caso de que exista suficiente humedad, mientras que en condiciones de sequía la tierra se raspa con el azadón para arrancar las arvenses, procurando no removerla para no favorecer la evaporación.

La otra labor de cultivo en huamil es el desquelite, que consiste en la eliminación de las arvenses que se han desarrollado después de la escarda, las cuales son arrancadas de raíz con la mano. Cuando estas plantas se cortan desde la base con una hoz pequeña se habla de chaponeo.

Esta labor se realiza entre los meses de agosto y septiembre, y su duración depende, además de la extensión de la parcela, del grado de desarrollo de las arvenses. Los huamileros tienen especial cuidado en eliminar algunas especies que consideran particularmente dañinas para el maíz, como la "rosa de milpa (OJO) que impide el llenado del grano ("lo avanan"), o el quiebrapalto (Ipomoea purpurea) que impide el

crecimiento de la planta debido a su hábito voluble. Por otro lado, permiten el desarrollo de aquellas especies consideradas útiles, que incluyen plantas forrajeras y algunas medicinales.

En esta labor es importante la participación de los niños y las mujeres de la unidad familiar y puede consumir desde 20 hasta 40 jornales por hectárea. En los casos de escasez de fuerza de trabajo familiar se contrata a jornaleros para hacerla.

Yunta

En los terrenos trabajados con tracción animal se practican tres cultivos: dos escardas y un desquelite. En algunos casos se realiza una sola escarda, pero esto es una irregularidad que acarrea un decremento en la producción.

Generalmente se busca realizar las escardas poco después de que llovió, pues la tierra tiene mejor consistencia y aporta humedad al colocarla sobre la planta. Como resultado de la escarda la planta de maíz, que se encontraba colocada en el costado del surco, pasa a ocupar la porción superior o lomo del mismo, debido al desplazamiento de la tierra por el arado.

En la comunidad en que se estudio este sistema las escardas se realizan con yunta de bueyes. Lo más frecuente es que los productores utilicen el arado de un ala para la primera escarda, aunque eventualmente llegan a usar el de dos alas. Esto conlleva diferencias en la forma de ejecución: con el primero es necesario pasar dos veces el arado por cada "raya", mientras que con el segundo sólo es necesaria una pasada.

Los campesinos consideran que se logra un mejor trabajo con el arado de un ala, debido a que al remover la tierra que está más cerca de la raíz se facilita su desarrollo y se eliminan mejor las arvenses. El arado de dos alas sólo levanta la tierra de la parte inferior del surco, aunque permite el ahorro de tiempo y trabajo.

Por lo general en la primera escarda trabajan dos personas, una que se ocupa de la yunta y otra que la sigue, levantando y destapando las plantas que quedan inclinadas o cubiertas de tierra; al mismo tiempo el "levantador" se encarga de acomodar la piedra (i.e. colocarla sobre el lomo del surco). El acomodar la piedra permite por un lado que el arado se desplace sin obstáculos y por otro busca dar sombra a las raíces para disminuir la evaporación, generando microhábitats más frescos.

Es común que el productor se encargue de conducir los animales y alguno de sus hijos o esposa de las otras labores; sólo en contadas ocasiones es contratado un peón. La primera escarda consume entre 5 y 9 jornales por hectárea.

Esta labor comienza a realizarse en la segunda quincena de junio, entre 20 y 30 días después de la siembra, y se concluye a mediados de julio. Es importante que se lleve a cabo antes de transcurrido un mes de la siembra, ya que elimina las arvenses, disminuyendo la competencia, y facilita el desarrollo radicular y la captación de agua; sin embargo la planta debe tener una altura que asegure su adecuado enraizamiento (entre 20 y 40 cms.).

La segunda escarda, llamada "segundada" o "yunteada", ocurre durante la segunda quincena de agosto o la primera de septiembre, un mes después de la primera. Debe hacerse cuando el tallo o culmo todavía conserva la flexibilidad necesaria para doblarse al paso de los animales y recobrar su posición original sin quebrarse. También es importante que la altura no dificulte la entrada de los animales.

La segundada se hace con arado de dos alas o "paloma" y se da solamente una pasada, con el objeto de limpiar de arvenses y levantar más el surco. Se considera más fácil y consume menos tiempo que la primera, pues requiere entre 1 y 2 jornales por hectárea.

La mayoría de los productores que usan fertilizante asocian su aplicación con las escardas, pues consideran que este insumo se aprovecha mejor al ser cubierto con tierra, ya que así se humedece a la vez que se impide su arrastre por las lluvias.

El desquelite es la última de las labores anteriores a la cosecha, y se realiza entre mediados de agosto y mediados de septiembre. Consiste en arrancar o segar las arvenses con una hoz, de acuerdo a su talla. Algunas de ellas se utilizan como alimento para el ganado y las otras se dejan secar en el terreno. Se requieren entre 3 y 7 jornales por hectárea para realizarlo.

B. Sistema Anual de Temporal

La forma en que se realizan las labores de cultivo en este sistema, así como la secuencia en que se presentan, es en lo fundamental la misma que se describió para los productores del sistema de Año y Vez que trabajan con yunta.

La diferencia más importante se debe a la sustitución de la yunta de bueyes por el "tiro" de mulas, así como a otros

detalles relativos a la forma de realizar las prácticas, que en conjunto apuntan a reducir la inversión total de trabajo en cada parcela. Así por ejemplo, la escarda realizada con tiro consume entre 2 y 5 jornales por hectárea, y la "segundada" 1 jornal/Ha.; además, en caso de que no se consigan animales o existan limitaciones en la fuerza de trabajo disponible, algunas personas recurren al uso de herbicidas para eliminar las arvenses.

C. Sistema de Riego

En este sistema encontramos que el "beneficio" del maíz incluye gran variedad de labores, que en conjunto buscan favorecer el crecimiento del maíz removiendo la tierra y disminuyendo la competencia. Estas prácticas son: escarda, yunteada, raspas, chaponeo y desquelite, y se estructuran en secuencias variables que pueden llegar a ser muy complejas, lo que dificulta el establecimiento de un calendario tipo. El periodo en que se llevan a cabo abarca de la segunda quincena de abril a finales de agosto.

La escarda destruye el surco formado desde la siembra, para posteriormente "repartir" la tierra y levantar un nuevo surco, que se mantendrá el resto del ciclo. La yunteada o "segundada", que se realiza a continuación, consiste en levantar la tierra para reforzar el surco recién hecho, aumentando su altura. Como resultado de ellas, la planta de maíz queda ubicada en el lomo de un surco más alto.

Ambas labores se realizan con maquinaria, aunque una pequeña proporción de los ejidatarios (especialmente los que siembran maíz imbricado) aún utiliza animales de tiro. En la escarda se emplea el arado de una vertedera (denominado "deslomadora" cuando se trabaja con maquinaria), y en la yunteada el de dos. Los implementos del tractor más comunes constan de dos o cuatro arados, de acuerdo al tamaño del mismo. Con ellos se requiere invertir entre 4 y 6 horas por hectárea para la escarda, y entre 2 y 3 horas para la yunteada.

Como se ve, mediante el uso de maquinaria no se requiere invertir grandes cantidades de trabajo, ya que sólo es necesario que trabaje el tractorista y una ó dos personas más, encargadas de acomodar las plantas tras el paso del tractor y de auxiliar al operador.

La raspa es hecha a mano con el objeto de remover las arvenses recién emergidas en el surco ("la nacencia"). Para ello se utiliza un instrumento pequeño llamado localmente "patacua" o "cachala", que es una palita plana que se maneja como la hoz, con la cual se levanta la tierra más superficial, desenraizando las plántulas.

Normalmente se invierten 7 jornales para la raspa de 1 hectárea, ya sean propios o pagados. El número total de raspas, así como el momento en que se realizan a lo largo del ciclo es muy variable, debido a que cada agricultor recurre a ellas de acuerdo a su criterio y a los recursos de que dispone.

El chaponeo y el desquelite son las prácticas con las que se eliminan las arvenses durante la fase final del ciclo, cuando el maíz ya alcanzó su talla definitiva. Ambas se realizan a mano; con el chaponeo las hierbas se cortan desde la base con una hoz o "chapón", mientras que en el desquelite se arrancan las plantas completas y se dejan secar a los lados del surco. El número de jornales invertidos en estas labores es muy variable, ya que depende del crecimiento que han alcanzado las plantas y del grado en que se busque eliminarlas. A esto se debe que se inviertan en ellas desde 4 hasta 20 jornales por hectárea.

El análisis de las fechas en que fueron realizadas las prácticas antes mencionadas muestra que existe una relación directa entre la topología del cultivo y la secuencia en que se presentan.

En caso de que el maíz se siembre sólo, la escarda yunteada es la primera labor de cultivo y se practica en el mes de mayo, alrededor de 20 días después de la siembra. Posteriormente, entre 30 y 45 días después, se da una yunteada, y finalmente se hace un desquelite en el periodo comprendido entre julio y principios de septiembre. Esta constituye la secuencia básica que sigue la mayoría de los productores, y sobre ella se presentan algunas variaciones debidas fundamentalmente a la inclusión de raspas en diversos momentos del ciclo.

La siembra de maíz imbricado no permite modificar el trazado de los surcos sino hasta el momento en que ha sido cosechada la primera especie, por lo que las labores de cultivo se inician con yuntadas o raspas (que además se consideran para benéfico de la especie previa) y la escarda es postergada hasta mediados de junio, aproximadamente 45 días después de la siembra. La segunda escarda o yunteada se realiza durante los diez primeros días de julio; esta fase termina en la primera quincena de agosto con el desquelite. En general se lleva a cabo un mayor número de labores de cultivo para el maíz imbricado que para el solo.

Insumos

En este apartado se describen las prácticas relacionadas con la aplicación de fertilizantes, herbicidas, pesticidas y riegos. Aunque hasta ahora el riego no se ha considerado un insumo en sentido estricto, se decidió incluirlo en este rubro debido a que los otros insumos conforman un paquete tecnológico que sólo es posible adoptar íntegramente si se tiene asegurada la disponibilidad de agua para el cultivo.

Dicho paquete permite al agricultor aumentar sensiblemente el control que ejerce sobre el cultivo: los riegos garantizan que se mantenga el nivel de humedad mínimo necesario para el desarrollo de la planta; los fertilizantes aseguran una adecuada disponibilidad de nutrientes, y finalmente el uso de pesticidas y herbicidas reduce considerablemente la competencia interespecifica, aumentando así la productividad.

Naturalmente, esto no significa que el éxito del cultivo esté asegurado, pues siempre existe el riesgo de que algún fenómeno natural interfiera con el desarrollo de la planta, pero si permite esperar, bajo condiciones normales, una determinada producción. Esto no sucede en aquellos sistemas que dependen de la precipitación pluvial, que por ser muy variable, no permite suponer con un cierto margen de seguridad que se podrá recuperar la inversión hecha, ni se tienen las condiciones que permitan el mejor aprovechamiento de los insumos; por ello su utilización es muy restringida.

En las siguientes páginas se describe el uso que de éstos se hace en cada uno de los sistemas bajo estudio.

A. Sistema de Año y Vez

En este sistema el uso de insumos se reduce a una aplicación de fertilizante, o cuando más, dos. Además, la práctica de fertilizar no se ha extendido a todos los agricultores, y entre los huamileros puede considerarse más bien rara.

La fecha de aplicación se presenta entre los meses de julio y agosto, cuando el maíz "para oreja", es decir poco antes de que emerja la inflorescencia masculina. La aplicación se hace sólo cuando la tierra está húmeda y el productor calcula que la siguiente lluvia está cercana, ya que de no presentarse la planta corre el peligro de secarse y quemarse.

Cuando se hacen dos aplicaciones, éstas se realizan simultáneamente a las escardas como ya se mencionó, aunque también es común que se postergue la segunda hasta el mes de septiembre, durante la fase de llenado del grano.

El fertilizante se aplica a mano, arrojando un puño a la base de cada mata. Generalmente se prefiere usar una mezcla al 50% de los fertilizantes conocidos como "sal" y "tierra" (sulfato de amonio simple y superfosfato de calcio respectivamente); también se recurre en menor medida a la urea.

La cantidad de fertilizante aplicado es por lo general baja y varía entre 100 y 500 Kg./Ha. de mezcla. El fertilizante se obtiene principalmente a través del Banco de Crédito Ejidal, quien lo ofrece a un precio menor que el de las casas comerciales.

Los ejidatarios pagaron en 1981 \$90 por cada bulto de 50 Kg., más el costo del transporte, que es cubierto conjuntamente por todos los usuarios. El crédito ofrecido por el banco incluye además del fertilizante cierta cantidad de dinero en efectivo que se asigna de acuerdo a la superficie declarada por cada solicitante. La cuota establecida es de 400 Kg./Ha., pero frecuentemente los productores venden o reparten esta dosis entre varias parcelas, lo que disminuye su efectividad. Cuando se trata de siembra en aparcería, el dueño de la tierra aporta la mitad del fertilizante.

La aplicación la hace el mismo productor o algún miembro de la familia y no requiere de mucho trabajo, pues se utilizan como máximo dos jornales por hectárea. Cuando la fertilización se lleva a cabo durante la escarda resulta difícil contabilizar por separado el trabajo correspondiente a esta labor.

En relación a los pesticidas, sólo se registró el uso de un insecticida (Folidol) destinado principalmente a combatir las plagas del frijol, aunque sus efectos benefician indirectamente al maíz. Se aplica arrojando una pequeña cantidad de este polvo sobre la mata de frijol cuando esta florece.

B. Sistema Anual de Temporal

En la comunidad de Ochómitas el uso de insumos, particularmente de fertilizantes, se encuentra más extendido. Los agricultores de este sistema invariablemente hacen una aplicación de fertilizante a finales de agosto o principios de septiembre, cuando la planta está próxima a espigar. Algunos de ellos dan dos aplicaciones, la primera generalmente al momento de la siembra.

Al igual que en el sistema anterior, los fertilizantes más usados son "sal", "tierra" y urea; los dos primeros se aplican mezclados, mientras que la urea se usa sola en la segunda abonada. La cantidad total de fertilizante empleado oscila entre 300 y 700 Kg./Ha. Para esta labor se invierten entre 1 y 2 jornales por hectárea con aplicación manual.

Los herbicidas son de reciente introducción entre este grupo de agricultores; por lo general se utilizan cuando no hay suficiente mano de obra disponible en la unidad familiar y se carece de recursos para contratar peones. Se considera siempre que la eliminación manual de las arvenses da mejores resultados, por lo que no constituyen una constante en el ciclo de trabajo. Además, su utilización esta limitada por el interés de los agricultores en obtener cultivos asociados.

Los plaguicidas tampoco son de uso común; solamente se aplica sistemáticamente el insecticida para el frijol, tal como se describió para el sistema de Año y Vez.

C. Sistema de Riego

Mientras que en los sistemas anteriores la aplicación de insumos se reduce en lo fundamental al uso de fertilizantes, en el sistema de riego encontramos una mayor diversificación en su uso: normalmente se recurre al empleo de pesticidas, herbicidas y fertilizantes de diferentes tipos, además del riego. Los dos últimos son ya elementos constantes en el proceso de trabajo, y todos los agricultores los utilizan en más de una ocasión durante el ciclo agrícola. Los pesticidas son ampliamente conocidos, aunque en el maíz sólo se aplican cuando alguna plaga hace peligrar la producción. En los casos analizados se registró que más de la mitad de los agricultores los utilizaron.

El uso de herbicidas es menos común y puede afirmarse que sólo se da bajo circunstancias especiales, ya que se prefiere eliminar las arvenses con otros métodos, ya sean manuales o mecánicos.

Como es de suponerse, el uso intensivo de insumos hace más largo y complejo el proceso de trabajo: baste mencionar que para su aplicación se realizan en este sistema entre 3 y 11 prácticas por ciclo. A continuación se describen éstas, agrupadas en tres rubros: fertilizantes, riegos y fumigaciones.

a. Fertilización

Al analizar el calendario de aplicación de insumos, se encuentran cuatro posibles momentos de aplicación de fertilizantes, que son: antes de la siembra, durante la siembra, en la primera escarda, y cuando comienza a llenarse el grano de maíz.

- la fertilización que se realiza durante la etapa final de la preparación del terreno puede considerarse "sofisticada", pues consiste en la aplicación de gas de amoniaco, el cual es transportado en pequeños tanques e inyectado al suelo. Para usarlo debe contarse con los implementos adecuados, que sólo tienen los agricultores de mayores recursos.

- en la aplicación que se hace durante la siembra se utiliza preferentemente una mezcla de sulfato de amonio (20.5-00-00) y fosfato o superfosfato de calcio (00-20-00), o bien sólo uno de ellos. El uso de maquinaria permite fertilizar y sembrar conjuntamente, ya que el tractor deposita a la vez la semilla y el fertilizante en el fondo del surco. En los cultivos imbricados tanto la siembra como la aplicación de fertilizantes deben hacerse manualmente.

- para la aplicación que se hace durante la primera escarda se emplea sin combinar alguno de los dos fertilizantes antes mencionados. La "abonada" se hace a mano o utilizando botes o costales agujerados que se sacuden cerca de cada planta. Con el paso del arado el fertilizante recién aplicado se cubre de tierra.

- la última aplicación se hace, al igual que en los sistemas anteriores, para el llenado del grano durante el mes de agosto, y se realiza de la misma forma que la anterior, sólo que el fertilizante permanece sobre la superficie sin ser cubierto por tierra. En este caso se aplica invariablemente sulfato de amonio.

Cabe acotar que no todos los agricultores realizan cada una de las aplicaciones mencionadas, y que se detectaron diferentes patrones de fertilización.

Los ejidatarios realizan por lo general dos aplicaciones: una al momento de sembrar o durante el primer cultivo, y la segunda durante los meses de junio o julio, con el objetivo de asegurar el desarrollo de las mazorcas. Sólo una pequeña proporción de ellos realiza una tercera aplicación, entre la segunda quincena de julio y la tercera semana de agosto. Por el contrario, los agricultores privados normalmente realizan tres aplicaciones: las dos primeras en abril y mayo (antes y al momento de la siembra), y la tercera veinte o treinta días después.

En cuanto al tipo y cantidad de fertilizante utilizado también se encuentran algunas diferencias. Los productores privados aplican alrededor de 200 Kg./Ha. de amoniaco antes de la siembra, lo que asegura el suministro de nitrógeno. Por ello durante la siembra (2a. aplicación) se busca aplicar fósforo mediante el uso de fosfato o superfosfato de calcio ("tierra") o con la fórmula 18-46-00, en cantidades que van de 150 a 300 Kg./Ha. En la tercera aplicación se agregan entre 150 y 200 Kg./Ha. de sulfato de amonio (sal).

Los ejidatarios en la primera aplicación utilizan preferentemente una mezcla de sal y tierra, en proporciones de 2 a 1 ó 1 a 1, en cantidades que van de 400 a 800 Kg./Ha., o una aplicación de 350 a 500 Kg. de sal sola. Durante la segunda aplicación utilizan sobre todo sal, desde 600 hasta 1000 Kg./Ha., aunque en lugar de esto puede usarse también de 500 a 800 Kg./Ha. de sal y tierra mezcladas. En el caso de presentarse una tercera abonada, la cantidad disminuye a 400 Kg. de sal.

Las diferencias en el uso de fertilizantes entre ambos grupos muestran, en conjunto, que: i) los ejidatarios usan dosis mucho más altas de fertilizantes que los productores privados ii) los productores privados hacen una aplicación de fertilizantes más variada y sofisticada en relación a los ejidatarios, y iii) el grado de mecanización de la fertilización es superior en los productores privados.

Debe considerarse además que las aplicaciones ennumeradas no son los únicos aportes de nutrientes que recibe el maíz, ya que en el suelo existen residuos de fertilizantes aplicados a cultivos anteriores, que son aprovechados por el maíz, particularmente cuando éste se siembra imbricado.

Aunque la cantidad total de trabajo invertido en fertilizar es considerable, su evaluación se dificulta debido a que, como ya se vió, en muchas ocasiones esta labor se asocia con otras. Cuando se fertiliza con maquinaria, el trabajo se incluye en el de la labor principal. En el caso de aplicación manual, se invierten de 1 a 2 jornales por hectárea.

La mayor parte de los fertilizantes son fabricados por la empresa FERTIMEX, que tiene una planta productora en Salamanca.

Muchos de los ejidatarios obtienen del Banco de Crédito Ejidal los fertilizantes que utilizan, aunque no todos trabajan bajo este sistema debido a los obstáculos burocráticos y al deficiente manejo de las cuentas de los agricultores que hace la institución.

Los propietarios privados de Jaral obtienen gran parte de sus insumos a través de la Asociación de Pequeños Propieta-

rios local, que cuenta con almacenes y maquinaria propios y se encarga también del pago de impuestos y riegos de sus asociados.

b. Riegos

Como se explicó anteriormente, el suministro de agua para riego en las zona proviene de dos fuentes, una debida a la canalización del río Lerma (riego de gravedad) y otra a la explotación de los mantos freáticos (riego de pozo). Los grupos de agricultores estudiados se distinguen entre sí por la forma en que acceden al riego, lo que se traduce en diferentes patrones de uso del agua.

Los agricultores de riego de la comunidad de Ochómitas (grupo A) presentan sólo uno o dos riegos, que es el número más bajo registrado en el sistema. Esto se debe a que ahí la perforación de pozos es reciente y los agricultores entrevistados no son dueños ni socios de un pozo, por lo que sólo pueden comprar el agua cuando los dueños no la requieran y cuenten con el dinero necesario, u ofrezcan parte de su cosecha a cambio.

En la comunidad de San Pedro de los Naranjos coinciden ambas modalidades de abastecimiento de agua: la mayoría de los campesinos que utilizan el pozo pertenece a la ampliación del ejido y distribuyen el agua colectivamente, lo que les permite dar entre 3 y 4 riegos. Los ejidatarios que tienen sus parcelas en la parte correspondiente a la dotación original de tierras dependen del suministro de la presa y practican entre 2 y 3 riegos, dependiendo de las decisiones de las autoridades del distrito de riego.

Los grandes productores de Jaral son dueños de pozos particulares, lo que les permite regar a su conveniencia sus parcelas, dando entre 3 y 5 riegos al maíz, que es el máximo registrado en la zona. Es probable que muchos de ellos se beneficien a la vez de la infraestructura del distrito de riego en parte de sus terrenos.

En cuanto a las fechas de aplicación del riego, es posible esbozar los siguientes patrones:

Para el maíz que se siembra solo el primer riego corresponde al de la siembra, y el segundo al que se hace una vez terminada la escarda, entre abril y mayo. En junio se da un tercer riego, veinte o treinta días después del segundo. Algunos agricultores hacen una última aplicación en agosto.

En el cultivo imbricado el primer riego se da al momento de la siembra, es decir en abril; el segundo quince días después o bien al concluir la primera escarda, en junio.

Veinte o veinticinco días después puede darse un tercer riego, aunque esto no es muy frecuente. La última aplicación se hace en la primera quincena de agosto, y parece ser importante, pues su presencia es constante.

Para regar una parcela se deriva el agua de los canales más cercanos levantando pequeños bordos de tierra. El terreno se divide en secciones llamadas "tendidos" que constan de 10 a 12 surcos que se inundan consecutivamente. Es de suma importancia calcular tanto el tiempo que debe permanecer el agua en el terreno como el nivel que debe alcanzarse para lograr un buen resultado.

El tiempo invertido en regar una hectárea varía en función de la fuente de abastecimiento, la topología del cultivo y el contenido previo de humedad del terreno. El riego que consume más agua y tiempo es el llamado "de terrón", que es el primero en aplicarse. Cuando el cultivo es imbricado la tierra conserva cierta humedad producto de riegos anteriores, y por lo tanto el primer riego no difiere de los subsecuentes.

El riego con agua de la presa consume menos tiempo que el de pozo, y de acuerdo a algunos agricultores con él la tierra permanece húmeda más tiempo. En promedio se llevan de 12 a 18 horas para regar una hectárea. El riego con pozo es más lento y consume alrededor de 24 horas por hectárea, aunque esta cifra varía dependiendo del tipo de pozo con que se cuente y la distancia entre éste y la parcela.

La capacidad de riego de los pozos varía de acuerdo a la profundidad del manto freático y de su caudal, así como a la potencia de la bomba empleada. Las más comunes son de 4, 6 y 8 pulgadas, aunque hay mayores. Las más modernas funcionan con electricidad pero son más frecuentes las que operan con diesel.

Para llevar a cabo esta labor se requiere de uno ó dos regadores por día, que mantienen el control del agua las 24 horas, por lo que su salario es el doble del común. Muchos de los ejidatarios se encargan personalmente de esta labor, pero en ciertos casos pagan por su realización, al igual que todos los propietarios privados.

Es difícil calcular el costo de los diversos riegos; en el caso de riego por presa esto se simplifica pues en 1981 los productores pagaron \$75.00 por cada hectárea regada. Los ejidatarios con acceso al pozo pagaron una cuota fija de \$400/Ha., que incluía el costo del diesel, el mantenimiento de la bomba y el salario del operador. No fue posible calcular este costo para los pozos particulares, por no contar con información confiable sobre el monto total de la inversión, los años de explotación, el tipo de maquinaria existente y la cantidad de energía consumida en cada caso.

c. Fumigaciones

La presencia de plagas en el maíz es variable y parece tener relación con las condiciones climáticas y la cercanía a cuerpos importantes de agua, como la laguna de Yuriria; según señalan los productores en los años secos los efectos de las plagas son de mayor envergadura.

El control de plagas es común en el sistema de riego, a diferencia de los otros sistemas en que está dirigido a proteger al frijol, que es más delicado y más comunmente atacado.

En el maíz las plagas principales son el gusano cogollero y el gusano barrenador, aunque otros insectos constituyen también un problema, sobre todo en las fases tempranas de desarrollo del cultivo.

Los productos de uso más difundido son el Folidol o Folei, el Tabagro, el Aladrin y el Timet, que son pesticidas de contacto líquidos o en polvo. El polvo se aplica ya sea a mano o con mochila, mientras que para el líquido generalmente se usa una mochila aspersora, que se acciona manualmente. También se puede aplicar por medio de un sistema de rociadores que son jalados por el tractor a lo largo de la parcela. El insecticida se diluye previamente en agua.

En la zona de Jaral se observó la fumigación con avionetas, pero este método no se emplea para el maíz, sino para cultivos considerados más redituables.

El número de aplicaciones varía entre una y tres, cuyas fechas se ubican durante el periodo de crecimiento de la planta, entre los meses de mayo y junio. Para fumigar una hectárea se requiere de un jornal de 5 ó 6 horas cuando se utiliza mochila, y medio jornal cuando se emplea maquinaria.

El uso de herbicidas, como ya se dijo, es poco común pues aunque son productos ampliamente conocidos sólo se recurre a ellos cuando no se cuenta con la fuerza de trabajo necesaria para eliminar las arvenses con otros métodos, situación que por lo general no se presenta en el sistema de riego.

Cosecha

Dado que no se encontraron diferencias significativas en la forma que asume la cosecha en los sistemas de Año y Vez y Anual de Temporal, la descripción que se presenta a continuación se refiere a ambos sistemas.

A. Sistema de Año y Vez

B. Sistema Anual de Temporal

En estos sistemas la cosecha se divide en dos partes: en la primera, que consiste en las labores de tumba y toreo, las plantas enteras de maíz permanecen en la parcela, y en la segunda, que es la cosecha propiamente dicha, se separan las mazorcas del resto de la planta y se trasladan a la casa para su almacenamiento.

Cuando el maíz se encuentra asociado con frijol, la cosecha se inicia al sacar este último, durante la segunda quincena de octubre o la primera de noviembre. Tanto en huamiles como en parcelas trabajadas con animales, el arrancado del frijol se realiza junto con la tumba o segado del maíz, para lo cual la jornada se divide en dos partes: durante las primeras horas de la mañana (hasta las 9 a.m.) se arranca el frijol, y cuando el sol ya está fuerte se inicia la tumba del maíz.

Esto se hace con el fin de que el frijol no esté muy seco al momento de arrancarlo, pues al jalarlo se abrirían fácilmente las vainas con la consiguiente pérdida de semilla. En algunos casos la tumba se inicia sólo cuando se ha terminado de sacar el frijol de toda la parcela.

La planta de frijol es arrancada desde la base y apilada en montones que se disponen en las orillas de la parcela para asolearse y secarse completamente.

Para la tumba, la planta de maíz se corta a una altura de 20 ó 30 cms. a partir del suelo con una hoz o machete. Las plantas cortadas se agrupan en montones pequeños o "brazadas", que se distribuyen regularmente a lo largo de la parcela o el huamil. Una vez concluida la tumba, se procede a formar los "toritos", que son grandes montones de plantas amarradas formando un cono. Los campesinos afirman que la fecha en que se hace el "toreado" es importante, ya que se obtiene un forraje de mejor calidad cuando la planta se corta antes de estar completamente seca.

La formación de toritos tiene como objeto proteger a la planta de la humedad, para lograr un secado adecuado de la mazorca y del resto de la planta. El lugar en que se coloca cada torito es seleccionado y limpiado previamente, y los toritos se distribuyen regularmente sobre la superficie de la parcela. La forma cónica se logra debido a que sólo se aprieta y amarra el extremo superior, y contribuye a evitar que en caso de lluvia el agua penetre a las plantas del interior. Para el amarre se utilizan tiras largas que se obtienen de hojas de maguey asadas.

Los "toritos" permanecen en la parcela entre 6 y 8 semanas, después de las cuales se procede a cosechar, es decir a desatarlos y separar las mazorcas de la planta. Esto se hace con ayuda de un piscador, que es una punta metálica de aproximadamente 12 cms. de largo con la que se rasgan las brácteas para extraer la mazorca. Las mazorcas se colocan en un "guangoche", en el que se trasladan a la orilla de la parcela, en donde se encostalan. Los guangoches son telas de ixtle de forma cuadrada con cordeles en las esquinas que se amarran para colgarlos al hombro.

No todos los productores llevan a cabo la tumba y el toreado, ya que algunos recogen las mazorcas directamente de la planta en pie. Esto se da sobre todo en los huamiles muy lejanos y escarpados, en los que se dificulta el transporte del rastrojo. En algunas parcelas trabajadas con animales los productores tumban el maíz sin formar toritos, dejando las "gavillas" o montones de plantas sobre el suelo para cosechar las mazorcas después.

La formación de toritos puede considerarse una práctica tradicional. Actualmente es todavía frecuente, sobre todo cuando el rastrojo es utilizado para alimentar a los animales de la unidad de producción.

Como ya se mencionó, las prácticas agrícolas en su mayoría se realizan con fuerza de trabajo familiar y en pocas ocasiones se recurre al empleo de peones. De la misma forma, la tumba es realizada por el productor y su familia; es en la cosecha cuando una mayor proporción de agricultores recurre al pago de fuerza de trabajo. Esto se debe a que se busca cosechar en uno ó dos días, para evitar que el grano permanezca en la parcela expuesto a robos. Incluso cuando no es posible transportarlo el mismo día de la cosecha el agricultor se queda en la parcela durante la noche para cuidarlo.

El pago del jornal puede hacerse en dinero o incluir además cierta cantidad de maíz, que es lo más frecuente. El precio medio del jornal en 1981 era de \$150, y se requieren entre 5 y 10 jornales para la cosecha de una hectárea. En el caso de huamiles esta cifra varía según las condiciones del terreno.

En los casos en que el productor es aparcerero y siembra a medias o a tercias, el dueño de la parcela debe pagar la parte correspondiente de los jornales empleados en la cosecha.

De acuerdo a algunos informes, hasta hace algunos años se practicaba otro tipo de cosecha, que actualmente ha caído en desuso y fue observada sólo en un caso. Esta consistía en arrancar la porción de la planta situada por arriba de la mazorca y las hojas de toda la planta, de tal forma que quedara en pie sólo la caña y la mazorca. Probablemente esto se hacía con el fin de utilizar el forraje fresco.

Otra costumbre que ha dejado de practicarse es la de decidir conjuntamente la fecha de la cosecha de parcelas cercanas entre sí. Esto motiva algunas protestas, ya que quienes cosechan al final tienen más dificultades, pues en sus parcelas se concentran las pérdidas por la acción de animales silvestre y robos. Estas dificultades son mayores para los productores de escasos recursos que no cuentan con animales de carga para el transporte, y deben esperar a que otros estén disponibles para rentarlos o conseguirlos prestados.

C. Sistema de Riego

En este sistema las prácticas de tumba y toreo son poco frecuentes y sólo son realizadas por algunos agricultores que se han incorporado recientemente al riego. En su lugar la cosecha se hace directamente de la planta en pie.

Se cosecha cuando el grano está suficientemente seco, generalmente durante la segunda quincena de noviembre o la primera de diciembre. En la mayoría de los casos la cosecha se realiza manualmente, y se contratan los peones necesarios para efectuarla en un periodo breve, no mayor de tres días; cada hectárea cosechada consume entre 8 y 20 jornales.

Entre los peones que cosechan existe cierta división del trabajo: la mayoría recorre los surcos arrancando las mazorcas con un pizcador y recogiénolas en un guangoche, en el cual las transporta a la orilla de la parcela. Ahí son recogidas por un costalero, que las vacía en costales y los amarra. Uno o dos peones más, llamados cabeceadores, cargan los costales hasta el vehículo en que serán transportados.

Entre los ejidatarios es común que participen tanto los peones como la familia en la cosecha, mientras que los productores privados se encargan solamente de supervisar la labor, que al igual que otras es organizada por los capataces. Otra costumbre generalizada entre los ejidatarios es la

de acompañar el pago en efectivo con cierta cantidad de maíz (aproximadamente ocho cuarterones (12 Kg.) por peón y veinte cuarterones (30 Kg.) por costalero). Los grandes productores pagan exclusivamente en efectivo, por lo que aumentan el pago del jornal de \$150 a \$200.

La tumba de las plantas se hace una vez concluida la cosecha, y se efectúa normalmente a mano. Los ejidatarios por lo común utilizan el rastrojo como pastura, transportando y conservando las plantas en el patio de la casa; en algunos casos éstas se pican y encostalan para almacenarlas.

Algunos productores queman el rastrojo directamente en la parcela, sobre todo los interesados en desocupar el terreno rápidamente para la preparación del siguiente ciclo agrícola, o aquellos cuya parcela se encuentra muy retirada y tienen problemas de transporte.

Otros productores conservan el rastrojo para comercializarlo o alimentar a su ganado. Un productor privado de Jaral cosechó "temprano" (a mediados de octubre) cuando el forraje aún estaba verde, utilizando una máquina ensiladora que corta y tritura la planta, vaciándola en un remolque para transportarla a un silo. Debido a que en esas fechas las mazorcas poseen un alto contenido de humedad, fueron cosechadas con brácteas y permanecieron en la parcela casi un mes, hasta secarse completamente. De acuerdo a este productor se obtienen cerca de 50 ton. de rastrojo por hectárea, que entonces se cotizaba a \$1.00/Kg, lo cual muestra que el ingreso por este concepto puede llegar a ser muy importante.

Otra forma de conservar el rastrojo es mediante la formación de pacas con maquinaria. Con este método se pierde cierta cantidad de rastrojo, y éste se cosecha cuando está más seco. El precio de las pacas oscilaba entre \$10 y \$15.

La utilización de maquinaria para la cosecha del maíz está poco difundida debido a que con ella se pierde un porcentaje considerable de grano, por lo que sólo se observó en dos casos. Sin embargo, se intenta mejorarla con diversos ajustes a la maquinaria, por el ahorro en fuerza de trabajo que significa, y existe interés de muchos agricultores al respecto.

Las cosechadoras empleadas para el maíz vienen de lugares lejanos, como Zacatecas o Tamaulipas, pues aunque en la zona existe suficiente maquinaria, sólo se sabe usar adecuadamente en la cosecha de trigo y sorgo.

La cosechadora o "combinada" corta la planta a una altura de 50 cms. sobre el suelo, separando la mazorca y desgranándola, para depositar el grano limpio en un camión. El costo de cosechar con maquinaria fue de \$2000/Ha., pero se pierde

alrededor del 15% del grano, y deben pagarse peones para recoger las mazorcas que la máquina no pudo levantar. Una vez concluida la cosecha se mete una desvaradora para eliminar la "pata" de la planta que queda en el terreno.

El transporte del grano se hace en camiones o camionetas. Los productores de mayores recursos cuentan con transporte propio, mientras que los ejidatarios pagan por este servicio o transportan el maíz con animales. En San Pedro en 1981 el costo del transporte en camionetas era de entre \$5 y \$10 por costal de 50 Kg., de acuerdo a la lejanía de la parcela.

Los productores privados cuentan con maquinaria para desgranar. Los ejidatarios pagan por el desgrane, aunque los costos registrados son muy variables. Además, en algunos casos deben pagar por cada día que el maíz permanece en el patio en que se encuentra la desgranadora, esperando su turno. Después de esto, el grano de maíz se encuentra listo ya para su venta. Sólo los ejidatarios que dedican su producción al autoconsumo almacenan las mazorcas en su casa y desgranar el maíz que consumen a diario.

Destino de la Producción.

Como complemento a la descripción de las prácticas que caracterizan a cada sistema, es conveniente señalar cuales son los usos que se dan a los productos obtenidos de la parcela.

Tanto en el sistema de Año y Vez como en el Anual de Temporal, encontramos que la totalidad de los productores entrevistados destinan la producción de maíz al autoconsumo. Esto no significa que el 100% de la cosecha se consuma directamente en la alimentación familiar, pues es común la venta de cantidades variables de grano; sin embargo la intención fundamental de cultivar el maíz es asegurar el mantenimiento de la unidad de producción y las ventas son una forma de obtener el dinero necesario para la compra de los productos de consumo básico que no se producen en la unidad, así como para saldar las deudas contraídas a lo largo del ciclo agrícola.

En el sistema de Año y Vez, en el que se practica la asociación maíz-frijol, poco después de la cosecha se vende la mayor parte de la producción de frijol, con el fin de cubrir las deudas y gastos originados por el cultivo mismo. Por el contrario la mayor parte del maíz se conserva y se venden sólo cantidades pequeñas en el momento en que se necesita hacer alguna compra. Al interior de la comunidad esta situación se presenta incluso como un intercambio directo de productos.

En el sistema Anual de Temporal es más usual la venta de maíz, ya que la producción de otros cultivos es muy pequeña o no se da; en la comunidad de Ochómitas se observa un mayor intercambio económico con los centros urbanos cercanos.

En ambos sistemas la planta seca es consumida por el ganado familiar. También se destinan a este fin las mazorcas atacadas por hongos o muy pequeñas. En el caso de que no se cuente con animales propios o se cultive más de una parcela, el rastrojo se vende, generalmente en pie; por este concepto se obtienen alrededor de \$400/Ha. Cuando las parcelas están muy alejadas y en lugares poco accesibles no se utiliza este subproducto.

Los dos usos antes enunciados, la alimentación humana y animal, constituyen el destino fundamental de la producción. El maíz se consume principalmente como tortilla, aunque con él se elabora también atole blanco, tamales, pozole, pinole y otros productos. De la planta se emplean también las brácteas en la elaboración de tamales, y los olotes y chinamites como combustible para el fogón.

A diferencia de los sistemas anteriores, en el sistema de Riego la venta de la producción es generalizada, aunque cobra un carácter diferente en los ejidatarios y en los grandes productores, ya que los primeros combinan la venta con el autoconsumo, mientras que los segundos venden la totalidad de la cosecha.

Del total de ejidatarios analizados en este sistema, el 25% no realizó ninguna venta, el 41% vendió toda su cosecha y el 34% restante vendió más de la mitad de su producción, lo que muestra que más de la mitad de estos productores buscaron primero asegurar su alimentación. Además, hay que considerar que en muchos casos venden toda la producción de una parcela porque cuentan con otras de las que obtienen el grano que consumirá la familia.

El principal comprador en la zona es CONASUPO, quien en 1981 ofreció \$ 6500 por tonelada de maíz. Otros compradores importantes son los grandes comerciantes de granos de Jaral y Salvatierra.

Respecto al rastrojo, ya se dijo que la mayoría de los ejidatarios lo destinan a la alimentación del ganado propio, y sólo en casos especiales se quema en la parcela. Entre los grandes productores es más factible que se venda en pacas (por las que se obtiene un promedio de \$ 1300/Ha.) pues tienen acceso a la maquinaria adecuada para ello, aunque también recurren a la quema.

Como puede verse el destino de la producción está estrechamente relacionado con el papel que este grano juega en la alimentación de la unidad familiar.

Número de Prácticas y su importancia relativa.

Uno de los parámetros que puede ser útil para comparar el curso de los diversos ciclos productivos del maíz, es el número total de prácticas realizadas, así como la función que se pretende cubrir con cada una de ellas.

Si se analiza el número total de prácticas se encuentra una clara diferenciación entre el cultivo bajo condiciones de temporal y el que se desarrolla bajo riego; mientras que en el primero se llevan a cabo de 7 a 9 prácticas, en el segundo se realizan de 12 a 18 labores (ver gráfica A). Esto representa una diferencia cuantitativa importante que refleja que existen ciertas labores que tienen como condición para su realización la presencia de riego, y que en conjunto permiten al productor un mayor control sobre el proceso agrícola.

Las posibilidades técnicas del agricultor se reducen en ausencia de riego, como apunta el hecho de que la diferencia máxima en número de prácticas entre los agricultores de temporal es de 2, mientras que se amplía a 7 labores para los agricultores de riego.

Aunque el rango de prácticas posibles para los agricultores de riego es muy amplio al considerarlos en conjunto, si se analizan por separado los diferentes grupos puede observarse que cada uno se mueve dentro de rangos más estrechos, lo que permite diferenciarlos claramente. Estas diferencias están relacionadas con el nivel de capitalización de cada grupo. Así, los agricultores capitalistas (grupo D) presentan los ciclos de trabajo más complejos, que difieren de los realizados por los ejidatarios, especialmente aquellos con menos recursos (grupo A).

En relación a la función que cumple cada práctica, pueden considerarse tres grandes grupos: aquellas destinadas a la preparación del terreno, las relacionadas directamente con la planta (cultivos y desquelites) y las de aplicación de insumos. La siembra, tumba y cosecha se incluyen en un grupo aparte. Su distribución se ilustra en el cuadro 1.

CUADRO 1

PORCENTAJE DE PRACTICAS DESTINADAS A:

grupo	Preparación del terreno (x)	Beneficio de la planta (x)	Aplicación de insumos (x)	Otras act. (x)	N
X	26	26	7	40	7.6
Y	16	35	10	37	8
Z	21	26	17	35	8.5
A	19	28	30	22	12
B	21	29	35	15	16
C	22	25	36	16	18
D	22	19	46	13	18

Como puede observarse en el cuadro anterior, en general las prácticas de aplicación de insumos presentan una tendencia a adquirir un mayor peso relativo conforme pasamos de temporal a riego. Al comparar los porcentajes medios de prácticas dedicadas a la aplicación de insumos con los del resto de las prácticas en cada grupo podemos ver como aumenta la importancia de los insumos y desciende la del resto de las prácticas que constituyen el proceso de trabajo, como muestran las gráficas B y C.

Las prácticas destinadas a la preparación del terreno y los cultivos y desquelites varían de tal forma que no se puede establecer una tendencia de cambio única. El número de prácticas de preparación del terreno es bastante homogéneo entre los productores de temporal, y entre los de riego aumenta, aunque su importancia relativa se mantiene bastante estable, entre 19 y 22%. Las prácticas de beneficio de la planta (cultivos y desquelites) tienen una importancia relativa de entre 25 y 35% entre los ejidatarios, tanto de riego como de temporal, y sólo disminuye notablemente en el caso de los agricultores capitalistas, con un 19%.

Finalmente las prácticas de siembra, tumba y cosecha (bajo el rubro de otras actividades) que ocupan un lugar muy importante en los sistemas menos desarrollados, como el de Año y Vez (grupo X con 40%; grupo Y con 37%), van perdiendo importancia conforme se hace más complejo el proceso de trabajo, hasta alcanzar un valor mínimo en el grupo de agricultores capitalistas (grupo D con 13%).

El análisis anterior nos lleva a establecer que:

a. En el sistema de Año y Vez las prácticas de siembra, tumba y cosecha así como las de beneficio de la planta son las más importantes ya que juntas constituyen más del 60% del ciclo, en cambio las de aplicación de insumos son poco relevantes. Sólo en el caso de los huamileros la preparación del terreno alcanza un valor alto (26%).

b. Los grupos del sistema Anual de temporal y los que recientemente han tenido acceso al riego (Z y A), presentan un comportamiento similar, en el cual los cuatro conjuntos de prácticas tienen un peso semejante dentro del ciclo. Sin embargo, resulta claro que la importancia de la aplicación de insumos aumenta notablemente para los que disponen de riego.

c. En el conjunto del sistema de riego las prácticas de aplicación de insumos son las que consumen un porcentaje relativo mayor. Sin embargo es necesario distinguir entre los ejidatarios y el sector capitalista. En este último la aplicación de insumos alcanza su máximo valor, con un 46%, y le sigue en importancia la preparación del terreno, con un 22%. Esta intensificación requiere de inversiones de capital que este sector puede realizar fácilmente. En los ejidatarios aunque el uso de insumos es también importante (30-36%) no alcanza valores tan altos, y las prácticas que le siguen en importancia son cultivos y desquelites (25-29%), en los cuales interviene una alta proporción de trabajo manual.

Dado que en el sistema de riego el uso de insumos varía en los diversos grupos considerados, a continuación se analiza con más detalle su uso en cada uno de ellos.

Cuadro 2

Grupo	A		B		C		D	
	M	x	M	x	M	x	M	x
Práctica								
Fertilizaciones	2	1.6	2	2.4	2	2.0	3	2.6
Riegos	1	1.3	3	3.0	4	3.7	3	3.6
Fumigaciones	1	0.6	0	0.4	1	0.8	3	2.2

Partiendo del cuadro 2 puede verse que el número de fertilizaciones permanece relativamente constante entre los ejidatarios y aumenta ligeramente en el sector capitalista. Respecto al número de riegos puede decirse que la media general fue de tres, que se dieron en todos los casos con excepción de Ochómitas, en donde su disponibilidad es limitada. Esta cantidad sólo fue mayor en algunos de los agricultores que disponen de pozo para regar, tanto ejidatarios como propietarios privados.

El uso de fumigantes presenta poca importancia en el sector ejidal, lo que contrasta con su utilización en el sector capitalista, que en su mayoría hizo tres aplicaciones. Estos usan los fumigantes no sólo para beneficio del maíz, sino en la perspectiva de mantener el terreno libre de plagas para el siguiente ciclo, en el que se cultivan especies menos resistentes y que consideran más rentables.

Tracción

El proceso de modernización de la agricultura en la zona ha llevado a alcanzar un alto grado de mecanización en la mayoría de los cultivos. De acuerdo a Díaz Polanco dicho proceso se impulsa a partir de los años 50, ligado al enorme crecimiento de la superficie dedicada al sorgo y con ello a la expansión del capitalismo en la agricultura regional.

Al considerar el avance en la mecanización del cultivo del maíz en cada uno de los sistemas estudiados debe tomarse en cuenta que hasta ahora ciertas labores siguen dependiendo del trabajo manual para su realización, sobre todo en el caso de raspas, desquelites, tumba y cosecha.

A pesar de esta restricción existen diferencias claras en la proporción de trabajo que se realiza con tracción mecánica en cada sistema. Para analizar este factor se manejaron tres rubros: labores en que predomina la tracción mecánica, labores realizadas con tracción animal y labores exclusivamente manuales. En los dos primeros casos puede haber participación de trabajo manual, pero esta es secundaria y/o complementaria.

En el cuadro 3 se muestra el rango de importancia relativa que tienen los tipos de tracción en cada sistema:

Cuadro 3

Tracción	% DEL CICLO AGRICOLA (No. días)					
	Mecánica		Animal		Manual	
Grupo	x	rango	x	rango	x	rango
X	0	0	0	0	100	100
Y	0	0	66	60-73	33	26-40
Z	2	0-4	42	26-53	56	47-69
A	11	0-21	35	0-72	54	28-79
B	36	12-67	9	0-33	55	33-76
C	50	45-62	7	0-20	42	35-50
D	66	58-78	0	0	33	22-42

De estos datos se desprende en primer lugar la estrecha relación existente entre el riego y el uso de maquinaria, ya que en temporal ésta casi no se utiliza y aunque en ciertos casos se emplea en la preparación del terreno (grupo Z), su importancia global es mínima. En el sistema de riego cobra progresivamente mayor importancia hasta alcanzar una máxima utilización en las unidades de corte empresarial, que llevan a cabo entre el 60 y el 80% del trabajo con maquinaria.

La tracción animal se presenta en todos los grupos de ejidatarios (a excepción de los huamileros) pero tiene un papel fundamental en la zona de temporal, particularmente entre los yunteros del sistema de Año y Vez (grupo Y). Esta importancia del trabajo animal sigue presente en el grupo que apenas comienza a utilizar el riego, cuyo porcentaje de uso de este tipo de tracción es similar al del sistema anual de temporal, lo cual muestra que su proceso técnico no difiere mucho del que caracteriza a las zonas temporales.

Por lo demás, entre los ejidatarios de riego (grupos B y C) la tracción animal en general juega un papel poco importante y podría afirmarse que existe la tendencia a prescindir totalmente de ella, tal como sucede en el grupo D.

En cuanto al trabajo manual destaca el hecho de que en ningún caso se puede eliminar por completo y su importancia nunca es inferior al 20% del número total de días trabajados. Sin embargo el sector capitalista ha logrado reducirlo de tal forma que no llegue a consumir más del 42% del total de días de trabajo, mientras que en el sector campesino con él se realiza hasta un 80% del ciclo. Al interior de este último destaca el hecho de que en el grupo Y (yunteros de Año y Vez), la importancia del trabajo manual es menor que en el resto de los grupos y muy similar, en términos relativos, a la que encontramos en el grupo D. Por otro lado, el uso de los diferentes tipos de tracción en los grupos B y C es muy similar, como podría esperarse.

Para analizar el avance de la mecanización del ciclo agrícola es necesario considerar detalladamente el uso que hace cada grupo de los tipos de tracción, como se muestra en el cuadro siguiente. En él sólo se incluye a los agricultores del sistema de riego ya que en temporal la tracción utilizada no varía de manera importante.

Cuadro 4

De estos datos se desprende que existe un grupo de prácticas que en la gran mayoría de los casos se realiza con tractor, que son las relacionadas con la preparación del terreno. Existen además otras que casi siempre se realizan con trabajo manual, y que se sitúan al final del ciclo. Estas son los desquelites y la tumba y cosecha.

En cuanto a los insumos, una alta proporción de agricultores fertiliza por lo menos una vez por aplicación manual. No todas las aplicaciones de fertilizante con maquinaria aparecen en el cuadro debido a que algunas se realizan simultáneamente a otra práctica, generalmente la siembra. Es también constante la aplicación manual de los fumigantes.

En el resto de las prácticas, que incluye básicamente a los cultivos y a la siembra, no se observa un patron general ya que se hacen tanto manual como mecánicamente, e incluso en algunos casos con animales. Aquí se puede advertir que:

- Sólo en el grupo A persiste con cierta importancia el empleo de animales para realizar los cultivos.
- La alta proporción de siembra a mano en los grupos B y C, así como la realización de cultivos manuales o con animales se asocian a que en muchos casos el maíz se siembra imbricado con otra especie, lo que impide el empleo de maquinaria en estas labores.

- En el grupo D la siembra y los cultivos presentan el más alto grado de mecanización (excepto en un caso de siembra imbricada) y es el único que no registra el empleo de animales en ningún caso.

Fuerza de Trabajo

El tipo de trabajo empleado durante el proceso productivo es el criterio principal que permite diferenciar el carácter de las diversas unidades de producción. La utilización de fuerza de trabajo propia o asalariada, así como la posesión o no de los medios de producción son los elementos que con más claridad reflejan la oposición existente entre el sector campesino y el capitalista.

Es por esto que se consideró indispensable analizar este factor en los diversos sistemas de cultivo estudiados. Para ello se cuantificó el número de jornales invertidos en cada práctica, así como su procedencia, i.e. si eran propios o pagados y finalmente se obtuvo una aproximación a la inversión total de trabajo en cada parcela.

Es necesario señalar que la captación de datos a este nivel de detalle representa un problema metodológico debido a que no fue posible realizar un adecuado seguimiento del proceso de trabajo en todas las parcelas al nivel de precisión deseado, por lo que los datos obtenidos deben considerarse en términos relativos como indicadores de las tendencias existentes, más que en su valor absoluto.

A continuación se presenta un resumen de los datos obtenidos en el campo (Cuadro 5):

CUADRO 5

FUERZA DE TRABAJO INVERTIDA EN EL CICLO AGRICOLA

Grupo	Jornales/Ha. (x)	% de Jornales Pagados Propios	
X	175	5	95
Y	45	8	92
Z	43	26	73
A	80	35	65
B	30	77	23
C	60	83	17
D	47	100	0

Aunque todos los ejidatarios invierten trabajo familiar en las labores agrícolas, su importancia relativa varía mucho en los diferentes grupos considerados.

En el sistema más tradicional de los estudiados (Sistema de Año y Vez) se registran los mayores porcentajes de trabajo propio (92-95%), lo que muestra que en él la contratación de jornaleros es meramente circunstancial.

En el Sistema Anual de Temporal, que fue estudiado en una comunidad menos aislada, se reduce ligeramente el porcentaje de trabajo propio hasta un 73%. Este valor no es muy diferente al del grupo A (65%) que corresponde al de los agricultores recién incorporados al riego. Dentro del Sistema de Riego, es en este grupo en donde el trabajo familiar alcanza la mayor importancia relativa. En los grupos B y C, que corresponden a ejidatarios que cuentan con riego desde hace tiempo, encontramos una participación del trabajo familiar notablemente menor.

En el cuadro aparece un porcentaje de trabajo propio nulo en el grupo D, que representa al sector capitalista. Esto se debe a que las labores administrativas no fueron consideradas como parte del proceso productivo, y son las únicas que desempeña el propietario, quien generalmente delega en capataces las tareas de supervisión del trabajo.

Para analizar el número de días-hombre invertidos en todo el proceso productivo fue necesario calcular los valores que estos tendrían en parcelas de 1 Ha. Esta transformación conlleva algunas dificultades al ser aplicada a parcelas con

superficies muy por encima o muy por debajo de este valor, pues probablemente la relación no siempre es lineal.

Otro problema se debe a la dificultad para cuantificar la superficie real de algunas parcelas. Este fue el caso de los terrenos de la comunidad de El Salteador (Sistema de Año y Vez), cuya extensión sólo pudo calcularse indirectamente a través de aproximaciones basadas en el volumen de semilla sembrada, debido a sus condiciones naturales de excesiva pedregosidad, altas pendientes e inexactitud de los límites.

De los datos del cuadro 5 se desprende lo siguiente:

a. En condiciones normales el cultivo del maíz consume una cantidad de trabajo muy variable, que va de 43 a 175 jornales por hectárea en temporal, y de 30 a 80 en riego, de acuerdo a las condiciones y recursos con que se cuente.

b. Como era de esperarse el valor más alto se registró en los huamiles, que en promedio requieren 300 % mas jornales que los que invierten los productores que utilizan tracción animal.

c. Los dos grupos de productores de temporal que trabajan con tracción animal (Y y Z) registran una cantidad similar de trabajo invertido por hectárea. Esto podría mostrar que bajo estas condiciones no se incrementa sustancialmente la producción por la vía de aumentar la inversión de trabajo. Esta idea parece confirmarse por el hecho de que al pasar a condiciones más favorables se observa un incremento importante en la cantidad de trabajo aplicada (grupos A y C).

d. En el sistema de riego el número de jornales por hectárea oscila entre 47 y 80 (si exceptuamos al grupo B). Los valores obtenidos ilustran claramente como la cantidad de trabajo invertido disminuye conforme aumenta la mecanización y en general la tecnificación del ciclo. De acuerdo a esto en el grupo D se presenta el valor más bajo, a pesar de la complejidad de su proceso de trabajo, y en el grupo A, con una menor cantidad de labores y un bajo uso de maquinaria, el más alto (en este último caso el dato puede estar ligeramente sobrevalorado debido a que incluye parcelas muy pequeñas en las que se da un efecto aparente de mayor inversión de trabajo).

e. El caso del grupo B difiere de lo anterior y probablemente debe considerarse por separado. La baja cantidad de jornales que registra puede tener relación con el hecho de que en estas parcelas se presentó una fuerte granizada en agosto, lo que tal vez llevó a que no se invirtiera más trabajo en ellas. A raíz de ello se decidió incluir a los agricultores afectados en un grupo aparte con el fin de evaluar los resultados de este fenómeno. Sin

embargo, como ya se mencionó, en lo esencial no existen diferencias entre este grupo y el C, y podría esperarse que en condiciones normales hubiera absorbido alrededor de 50 jornales/Ha.

Para analizar el uso de la fuerza de trabajo no basta con observar su comportamiento global a lo largo del ciclo, sino que se hace necesario conocer cómo se distribuye en cada fase del mismo, lo cual se ilustra en el cuadro 6. En este nivel de análisis destacan los siguientes hechos:

a. Entre los huamileros las labores de preparación del terreno (desmonte y ajoyado) son las que requieren una mayor inversión de trabajo, y junto con las dedicadas a la eliminación de arvenses (escarda y desquelite) consumen el 75% de la fuerza de trabajo total.

b. Para los yunteros (grupo Y) los cultivos consumen la mayor proporción de trabajo, seguidos por la preparación del terreno. En ambas variantes del sistema la contratación de trabajadores asalariados es rara, y se presenta casi exclusivamente durante la cosecha.

c. Al igual que en el caso anterior, entre los agricultores del sistema Anual de Temporal es también muy importante el trabajo dedicado a los cultivos, y le sigue en importancia la preparación del terreno. Sin embargo, cuando se utiliza maquinaria para el barbecho esta labor requiere mucho menos trabajo, y la cosecha pasa a ocupar el segundo lugar en cuanto a inversión de trabajo.

En este sistema la participación del trabajo asalariado es mayor, y se presenta en la cosecha, la aplicación de fertilizantes y los cultivos.

d. En el conjunto del sistema de Riego la cosecha es, en general, la labor que consume mayor cantidad de trabajo, y por la forma en que se realiza es también la que depende en mayor grado del trabajo asalariado. En ella la contratación de peones significa un fuerte desembolso que los ejidatarios buscan disminuir mediante el pago de una parte del trabajo "en especie", y aumentando la participación del trabajo familiar.

Entre los agricultores capitalistas se trata de bajar los costos de la cosecha a través de la mecanización de la misma, siguiendo la tendencia de sustituir la inversión en capital variable por inversión en maquinaria. Los datos del cuadro 6 muestran cómo el porcentaje de trabajo dedicado a la cosecha baja mucho con el uso de maquinaria.

Aunque entre los ejidatarios se empieza a experimentar también con la cosecha mecanizada, en éstos su frecuencia de

aparición es de 10%, mientras que entre el grupo de productores privados considerado alcanza un 40% del total.

e. Aunque la cosecha consume mas jornales en este sistema, encontramos que otras labores también tienen una alta demanda de trabajo, que es especifica para cada grupo:

En los agricultores con riego restringido (grupo A), la cosecha y los cultivos tienen un peso similar, seguidos por la tumba. Este es el unico grupo en que esta labor reviste cierta importancia, y es también el que presenta una menor inversión de trabajo en la aplicación de insumos.

En los agricultores que cuentan con riego se analizó por separado a aquellos productores que sembraron maiz imbricado y los que lo sembraron solo en cada grupo. Entre los primeros se observa que los cultivos ocupan casi siempre el primer lugar en demanda de trabajo debido a que, como se señaló antes, deben hacerse a mano durante la primera fase de crecimiento del maiz. Esta labor y la cosecha ocupan siempre los dos primeros lugares entre los ejidatarios, mientras que en el productor privado la cosecha, la tumba y la aplicación de insumos registran un porcentaje de trabajo invertido similar, muy por debajo del de los cultivos.

Entre los agricultores que sembraron maiz solo la cosecha ocupa siempre el primer lugar, seguida por los cultivos y la aplicación de insumos.

Podemos ver entonces que en ambos tipos de siembra las labores de cosecha y cultivos-desquelites son siempre las que implican una mayor inversión de trabajo, y cuando la primera se realiza con maquinaria su demanda de trabajo cae notablemente y los cultivos y la aplicación de insumos pasan a ocupar los primeros lugares.

Una diferencia importante entre ambos es la cantidad de trabajo dedicado a la siembra, que siempre es superior en la topologia imbricada debido a que debe realizarse a mano.

La distribución del trabajo en las distintas labores no difiere mucho entre los productores privados y los grupos de ejidatarios con riego, con excepción de los cultivos, que tienen una importancia relativa mayor entre los primeros.

Sin embargo, ya vimos que sí existen diferencias en cuanto a la procedencia del trabajo invertido, que no incluye entre los productores privados al trabajo familiar. Entre los ejidatarios este trabajo propio se presenta con mayor frecuencia en la aplicación de insumos, ya que entre un 30 y un 60% de los jornales invertidos en riegos,

fertilizaciones y fumigaciones son cubiertos por el productor y su familia. Otras labores en que es importante el trabajo familiar son los desquelites, la tumba y la cosecha, como ya se mencionó.

ANALISIS DE COSTOS

La evaluación de los costos de producción es un tema muy controvertido, ya que algunos autores argumentan que la comparación de distintos tipos de unidades de producción no puede plantearse en términos de productividad económica, ya que "las unidades campesinas tienen rasgos distintos a los de una empresa capitalista" y sus motivaciones y objetivos, así como sus elementos de evaluación y decisión son distintos a los de ésta (Bartra, A. 1982).

A pesar de que es evidente que el cultivar maíz no tiene la misma significación ni se realiza con las mismas finalidades por los diversos grupos de productores, se consideró adecuado analizar los costos de producción, ya que en ellos se expresa claramente el resultado económico de producir bajo diversas condiciones, y se puede comparar el peso relativo que adquieren los elementos que intervienen en el proceso de trabajo. Además, esto permite confrontar los datos de la presente investigación con los obtenidos para otras regiones del país.

Lo anterior nos llevó a emplear una serie de índices que fueron utilizados por el grupo de investigación del CECODES "...como un medio para hacer comparaciones con una base común entre sujetos y realidades social y esencialmente heterogéneas".

En este trabajo se adoptaron dos aproximaciones al estudio de los costos: por un lado se consideró la cantidad total de dinero que el productor desembolsó para el cultivo del maíz (costo monetario), y por otro el costo real que resulta de contemplar la inversión total realizada durante el proceso productivo, calculando el costo de aquellos conceptos que no significaron una erogación para la unidad de producción. En este caso se encuentra el trabajo familiar no remunerado y el uso de medios de producción propios (yuntas, tractores, etc.). Esto se hizo asignando una cantidad calculada con base en el gasto que habría hecho el productor en caso de pagar por la realización del trabajo en cuestión.

No fue asignado un valor por concepto de uso del suelo (renta de la tierra) debido a que la inmensa mayoría de los productores entrevistados trabaja en su parcela propia; en los raros casos de aparcería, los cálculos se hicieron considerando la producción total obtenida, y el maíz entregado en pago por el uso de la parcela se consideró como un destino final del producto.

Al pasar al terreno práctico, el cálculo de los costos de producción presenta algunos problemas debido a que muchos productores muestran cierta reticencia a brindar esta información en forma detallada, y aún en los casos en que hay una total disposición no es fácil que contabilicen la inversión que hicieron en cada etapa del ciclo.

Algunas de las deficiencias que conlleva este método de obtención de la información fueron subsanadas mediante la observación y la participación directa en algunas prácticas agrícolas y la confrontación de los datos brindados con los de otros productores que trabajaron en las mismas circunstancias.

Tracción

El costo monetario de la tracción presenta características específicas en cada grupo; como ya vimos, un gran sector de agricultores - especialmente los de las zonas temporaleras - no tiene acceso a la maquinaria y por lo tanto no hace ninguna erogación monetaria en este rubro. En este caso la fuerza de tracción proviene de animales de tiro que generalmente son propios, y en el caso de los huamileros de la fuerza de trabajo del productor.

Aunque esta situación prevalece en los casos considerados, se detectó que en otras comunidades ubicadas en la zona de estudio la renta de yuntas es común debido a la escasez de animales de trabajo.

En el caso de los productores de riego la erogación por este concepto está siempre presente debido a que el uso de maquinaria es constante. Sin embargo el monto del desembolso realizado varía entre los poseedores de maquinaria agrícola y aquellos que no tienen maquinaria propia, que es el caso más frecuente entre los ejidatarios. Estos se enfrentan por lo general a dos situaciones:

- i) la necesidad de pagar por cada labor a los propietarios de maquinaria (lo que se conoce como trabajo a maquila), o
- ii) la realización del trabajo con maquinaria que se adquiere mediante la asociación de varios ejidatarios que reciben crédito de la banca oficial.

En este caso la asociación establece un pago fijo por cada labor, que además de los gastos de operación incluye una cuota destinada al pago de la deuda. Generalmente este gasto es constante, pues al momento de finiquitar la deuda es necesario adquirir un nuevo tractor. Sin embargo, el costo resulta menor para estos ejidatarios que para aquellos

que deben pagar por la maquila. En el caso de los dueños de maquinaria agrícola, sólo se realizan erogaciones directas en combustible, mantenimiento y operación de la maquinaria.

En el siguiente cuadro se muestran los rangos de gastos observados en cada grupo por concepto de pago de tracción, en relación a la superficie y a la producción obtenida:

Cuadro 7

Costo monetario de la tracción

Grupo	\$/Ha.	\$/Kg.
Y	0	0
Z	0-2154	0-1.40
A	0	0
B	1111-5000	0.22-1.13
C	2100-5300	0.26-0.62
D	1010-1730	0.17-0.29

Los datos anteriores muestran que el uso de maquinaria es muy poco frecuente entre los grupos Y, Z y A, por lo que normalmente no se hace desembolso alguno en este rubro, excepto en algunos casos en que se utiliza para la preparación del terreno. Por el contrario en los agricultores de riego que utilizan maquinaria regularmente, el gasto en este renglón es importante y presenta una tendencia a hacerse relativamente menor en los grupos más capitalizados y más fuerte en los ejidatarios, algunos de los cuales gastan en ello más del doble que los del grupo D.

Sin embargo el análisis del costo monetario no es suficiente, ya que no refleja adecuadamente la inversión real debida al uso de tracción, especialmente en el caso de los propietarios de la misma. Para tratar de captar este dato se recurrió, como ya se mencionó, a estimar este gasto indirectamente a través de imputar una cantidad fija por hectárea de acuerdo a la labor realizada. El monto asignado se estableció por el valor medio que se paga en la zona.

Para labores realizadas con maquinaria este precio medio incluye todos los gastos necesarios (incluyendo el pago al

operador), mientras que para tracción animal se basó en el precio medio de la renta de una yunta por día.

En el cuadro 8 se presentan los valores obtenidos:

Cuadro 8

Grupo	Costo total de la tracción	
	\$/Ha.	\$/Kg.
Y	4800-6800	2.43-5.25
Z	2230-9000	1.45-9.00
A	2800-7200	0.44-1.63
B	2250-5000	0.49-1.33
C	2300-5300	0.33-0.62
D	3300-6300	0.49-1.05

Del análisis de los costos totales debidos a la tracción se desprenden las siguientes observaciones:

a. En los casos en que domina la tracción animal y no se cuenta con riego (grupos Y y Z), el nivel mínimo de inversión es cercano a los \$2000 y el máximo de alrededor de \$9000/Ha., lo que representa un costo bastante alto si consideramos que en total se realizan entre 4 y 5 labores con yunta. Esto, aunado a los niveles de producción registrados, arroja un costo de tracción por Kg. obtenido que es, en conjunto, superior a aquellos en que se utiliza maquinaria. En el grupo A, en que también es alta la proporción de tracción animal y la inversión por hectárea similar, el aumento en la producción debido al riego hace disminuir en forma importante los costos por Kg.

b. Los costos por el uso de tracción en el sistema de riego (exceptuando al grupo A) son, en lo fundamental, debidos al uso de maquinaria y muestran un rango que va de poco más de \$2000 hasta \$6000/Ha. Sin embargo en los grupos de ejidatarios el monto del gasto es siempre menor al que realizan los propietarios privados, lo cual se debe a que presentan el proceso de trabajo más complejo y la más alta proporción de trabajo realizado con maquinaria, como ya se vió en los capítulos anteriores.

Esta menor inversión en tracción se refleja también en sus costos por kilogramo, que son inferiores en términos generales. En el grupo B puede llegar a ser mayor debido probablemente al descenso en sus rendimientos a causa de la granizada.

De la comparación entre costos monetarios y costos reales resalta, en primer término, el que una importante proporción de los agricultores - constituida por los grupos X, Y, Z y A - prácticamente no hace ningún desembolso por concepto de tracción, y cuenta con medios de trabajo propios, por lo general yuntas o tiros.

Esta condición es decisiva, ya que permite el cultivo aún cuando no se disponga del dinero que el pago por este concepto implicaría. El monto en que crece la inversión al imputársele un valor a la tracción animal muestra como la no posesión de los medios de trabajo puede ser una limitante fuerte para que una unidad de producción de este tipo se encuentre en condiciones de emprender el cultivo del maíz. Una de las salidas que se da a este problema, ante la imposibilidad de pagar en efectivo por la renta de la yunta, es el pago en especie de una proporción fija de la producción al finalizar el ciclo.

En el caso de los agricultores que deben pagar por la realización de labores con maquinaria (grupos B y C) el costo real es bastante similar al monetario. La necesidad de pagar permanentemente por este concepto los coloca en una situación de desventaja frente a los propietarios, ya que no les permite alcanzar una situación en que reduzcan su gasto en este rubro.

Finalmente, es en el grupo de agricultores capitalistas en el que encontramos una mayor diferencia entre el costo monetario y el real. Esto se debe a que el gasto monetario que realizan para cubrir los costos de operación de su maquinaria son los más bajos, y al imputárseles un valor standard aumentan considerablemente. En este caso el método de estimación de los costos reales puede conducir a una sobrevaloración de éstos, ya que el precio medio incluye una parte correspondiente a la amortización de maquinaria. Dado que ellos la utilizan intensivamente en grandes extensiones, tanto propias como realizando "maquilas", la amortización se cubre en poco tiempo, lo que lleva a que los costos reales desciendan más rápidamente.

Insumos

Dado que la mayoría de los insumos proviene del mercado, la cuantificación de su costo se limita al importe pagado por su adquisición, con excepción tal vez del riego. La cuantificación del costo de éste último es sencilla cuando se paga una cuota fija por él, pero se dificulta para los propietarios de pozos, ya que en este caso sería necesario conocer la inversión realizada en la perforación del pozo, el tipo de bomba, etc., y el nivel de explotación del mismo.

Esta situación se presenta sólo para los dueños de pozos, que se encuentran en el grupo D, y en este caso se imputó un costo medio por riego con base en la media regional, tal como se hizo en otros rubros.

Se consideran aquí como insumos a los fertilizantes, fumigantes, riegos y semilla. Aunque el tipo de insumos utilizados varía entre los grupos, su costo puede utilizarse como un indicador aproximado de la cantidad de insumos aplicada.

Los rangos de las erogaciones realizadas por los diversos grupos de agricultores se resumen en el cuadro siguiente:

Cuadro 9

COSTO DE LOS INSUMOS

Grupo	Costo/Ha.	Costo/Kg.
X	91-1120	0.04-1.06
Y	72-1640	0.03-1.21
Z	462-1421	0.41-0.96
A	3300-10085	0.52-2.29
B	2100-6000	0.70-1.64
C	4620-5810	0.53-0.64
D	2810-5390	0.59-0.90

Como ya se había apuntado durante el análisis de prácticas, el uso de insumos es mínimo entre los agricultores de temporal. Esto se refleja en el rango de inversión en insumos de los grupos X, Y, y Z, que difiere fuertemente de los de riego. En estos últimos el monto de la inversión incluye fundamentalmente fertilizantes, riegos y semilla mejorada, que son utilizados por la totalidad de los productores. Por el contrario en temporal sólo la tercera parte de los huamileros (grupo X) y el 60% de los yunteros (grupo Y) utilizó, como único insumo, pequeñas dosis de fertilizante, y el resto del gasto corresponde a la semilla, que excepto en un caso, es criolla. Esto se refleja tanto en los bajos costos de insumos invertidos por hectárea como por kilogramo obtenido.

La diferencia en los niveles de desembolso en insumos que presentan los productores de riego y de temporal nos muestra que estos últimos no tienen, por lo general, la capacidad económica necesaria para obtener los insumos. Aunada a esta baja capacidad económica, la falta de riego limita también su uso, especialmente de fertilizantes, ya que de no garantizarse cierto nivel de humedad en el suelo al aplicar el éste, las plantas se "quemán".

El límite inferior de inversión en insumos por hectárea entre los productores de riego no difiere mucho y oscila entre \$2100 y \$3300 por hectárea (exceptuando al grupo C). Este dato podría significar la erogación mínima que se hace en este rubro al cultivar maíz con riego.

El límite superior marca una separación entre los ejidatarios y los grandes productores, ya que los primeros por lo general invierten más que los segundos.

En el caso del grupo A un alto nivel de inversión en insumos está asociado al hecho de que los productores en muchos casos deben pagar por el riego con una parte de su cosecha, lo que eleva mucho el costo del riego.

Para los grupos B y C, cuyo límite superior es de alrededor de \$ 6000 por hectárea, la mayor parte de la inversión se debe a que utilizan altas dosis de fertilizante por unidad de área, como se muestra en el cuadro 10. Es probable que por este medio se busque obtener la máxima producción posible ante lo reducido de la superficie de que dispone cada ejidatario, que es entre 1 y 3 Has. en promedio.

El grupo B, que presenta dosis de fertilizantes similares a las del grupo C, registra sin embargo costos por kilogramo muy superiores, por la baja en la producción debida al granizo.

Cuadro 10

Dosis media de fertilizante

Grupo	Cantidad -- (Kg./Ha.)
X	550
Y	277
Z	366
A	733
B	1500
C	1666
D	525

En el caso del grupo D, el gasto en fertilizantes es menor, y su monto es similar al realizado en riegos. Además, es el único que registra una erogación importante en fumigantes, que en los otros es mínima.

Fuerza de Trabajo

La mayoría de los autores coincide en señalar la importancia de la fuerza de trabajo como elemento clave para explicar las características de la producción agrícola, y más especialmente, de las unidades que la realizan. Sin embargo existe cierta discusión sobre la forma en que este análisis debe abordarse. Uno de los puntos de debate es la conveniencia de cuantificar los diferentes tipos de trabajo con los mismos parámetros, debido a que el trabajo realizado en la propia parcela difiere del asalariado en calidad, duración e intensidad, y al asignar un mismo valor a ambos se ignoran estos elementos.

Esta consideración es válida, pero no implica que no deba hacerse esta comparación al evaluar los resultados de la producción; es necesario solamente tener en cuenta estas diferencias al abordar el análisis.

Al igual que en los casos anteriores se obtuvo tanto el costo monetario como el costo real de la fuerza de trabajo empleada durante todo el ciclo. Esto último se calculó tomando como media regional un jornal promedio de 7 horas con un pago de \$ 150.00

A continuación se presentan los resultados de esta evaluación:

Cuadro 11

COSTO DE LA FUERZA DE TRABAJO

Grupo	Costo monetario /Ha.	Costo total /Ha.	Costo total /Kg.
X	0-1200	11300-45600	10.80-23.30
Y	0-686	4028-10055	3.50-4.80
Z	545-3077	4650-9270	3.60-9.72
A	2400-5400	9950-14100	1.57-3.20
B	533-5070	2533-5820	0.84-1.94
C	4140-7160	5940-8415	0.74-0.99
D	2895-9777	2895-9777	0.48-1.30

El análisis del costo monetario muestra que la cantidad destinada para el pago de la fuerza de trabajo presenta una tendencia creciente conforme se pasa del sistema de Año y Vez al Anual de Temporal hasta alcanzar su máximo valor en el de Riego.

Sólo en los grupos del sistema de Año y Vez se encuentran casos en que todas las labores se realizan con trabajo familiar no remunerado. Cuando se da, el gasto en este renglón tiene un carácter esporádico, por lo que no alcanza un monto superior a los \$1200/Ha.

En los grupos Z de temporal y A de riego restringido, estudiados en la comunidad de Ochomitas, se presenta ya como una constante el empleo de mano de obra asalariada. En el primero su importancia puede ser muy pequeña, según muestra el límite inferior del costo monetario, mientras que en el segundo ocupa ya entre un 17 y un 50% del total.

Entre los ejidatarios de riego (grupos B y C) la contratación de trabajo asalariado es constante y presenta una importancia mayor, pues según vimos en un apartado anterior los grupos B y C presentan un 77 y 83% de jornales pagados respectivamente. El límite inferior de gasto en el grupo B es muy bajo debido a que se dió el caso de un ejidatario que realizó él mismo la mayoría de las labores agrícolas con maquinaria propia, lo que redujo fuertemente la contratación de peones, pero ésta situación es poco común entre los ejidatarios, ya que la mayoría paga una cuota por el trabajo a maquila o "en sociedad" y además contrata trabajo asalariado, por lo que comunmente el gasto monetario va de \$ 3067 a \$ 5070/Ha.

En el grupo C la diferencia entre costo monetario y costo real es muy pequeña debido a la escasa importancia del trabajo familiar respecto al total, y en el grupo D encontramos que el costo monetario y el total son iguales debido a que todo el trabajo es desempeñado por peones.

El límite superior de inversión en fuerza de trabajo de este grupo se debe al único productor que sembró maíz imbricado, el cual consumió mucho más trabajo manual que el resto. Exceptuando este caso, el costo más alto por fuerza de trabajo registrado el de \$ 6200/Ha.

El costo total de la fuerza de trabajo es muy alto en el grupo X, lo que muestra una vez más la gran cantidad de trabajo necesarias para cultivar maíz en huamil.

En los grupos Y y Z, ambos de tracción animal, los rangos de inversión total en fuerza de trabajo por hectárea son similares. Esta situación no se presenta ya en el grupo A,

que también emplea animales de tracción pero que cuenta ya con riego, en el cual se da el rango más alto en fuerza de trabajo (exceptuando a los huamileros).

Lo anterior se debe a que este grupo presenta el mayor número de jornales por hectárea, y es el único en que se combina un proceso de trabajo muy similar al que se da en temporal, con poco o nulo uso de maquinaria, con el empleo de riego e insumos. Sin embargo, es probable que en él los gastos en fuerza de trabajo estén sobrevalorados, debido a que incluye parcelas muy pequeñas en las que no se consume el jornal completo en muchas prácticas, aunque así se cuantifique.

Los datos registrados en la última columna permiten evaluar la inversión en fuerza de trabajo que realiza cada unidad para obtener un kilogramo de maíz. En ella se muestra que existe una división clara entre los agricultores de riego y los de temporal, con el grupo A presentando valores intermedios entre ambos. Al interior de los grupos de temporal tenemos valores muy altos para los huamileros, y los productores de yunta del sistema de Año y Vez son los que registran un costo por hectárea más bajo.

En el sistema de Riego el grupo A presenta valores notablemente superiores respecto a los de productores que cuentan con riego suficiente y maquinaria. En éstos el nivel más alto de gasto por kilogramo se da en el grupo B, como en casos anteriores, y entre los productores del grupo C el costo de la fuerza de trabajo es muy similar, mientras que en el grupo D varía más debido a que los productores que han mecanizado gran parte de las labores tienen una menor demanda de fuerza de trabajo.

COSTO TOTAL DE LA PRODUCCION

Finalmente para completar el análisis económico de la producción de maíz es necesario conjuntar los resultados parciales hasta ahora presentados. A continuación se consideran los costos que registró cada unidad. Para facilitar la comparación estos se expresan en relación a la superficie y la producción obtenida.

CUADRO 12

COSTOS DE PRODUCCION

grupo	Costo monetario /Ha.	Costo total /Ha	Costo total /Kg.
X	1247	27147	16.78
Y	857	10985	8.09
Z	3316	12548	11.93
A	10593	23718	4.82
B	9656	11939	3.26
C	14072	15929	1.84
D	10212	14585	2.41

Como punto de partida del análisis es importante considerar que el precio del maíz en el mercado era de \$6.50/Kg. para el año de 1981. Con base en este dato se puede establecer una clara división entre los grupos que obtienen alguna ganancia económica al cultivar maíz y aquellos que invierten recursos superiores a la producción que obtienen.

Con este criterio se diferencian por un lado el bloque de agricultores que cuenta con riego (grupos A,B,C y D), que en general producen a un costo inferior al precio del maíz en el mercado, y por otro los agricultores de temporal que producen con costos superiores a este precio.

Estos resultados confirman que el criterio de disponibilidad y manejo de agua, con el cual se diferenciaron inicialmente los sistemas, es correcto y determinante en los resultados económicos que se obtienen al producir maíz.

La forma que asume la inversión en cada uno de los grupos considerados se ilustra en el cuadro 13, tomando como referencia el costo por kilogramo de maíz obtenido.

CUADRO 13
COSTO POR KILOGRAMO DE MAIZ

Grupo	Tracción		Fuerza de trabajo		Insumos		Total
	\$	%	\$	%	\$	%	
X	0	0	16.38	97	0.39	2	16.78
Y	3.68	45	4.01	50	0.40	5	8.09
Z	5.08	43	6.09	51	0.76	6	11.93
A	1.03	21	2.38	49	1.40	29	4.82
B	0.98	30	1.16	35	1.12	34	3.26
C	0.40	22	0.84	46	0.59	32	1.84
D	0.73	30	0.99	41	0.69	29	2.41

El comportamiento particular de los grupos se puede resumir de la siguiente forma:

a. El grupo de los huamileros del sistema de Año y Vez (X) produce con los costos más altos, que se deben casi exclusivamente a las enormes cantidades de trabajo que se deben invertir en el cultivo. Dado que este trabajo es aportado principalmente por el productor y su familia, el gasto monetario es muy pequeño.

b. Entre los yunteros de Año y Vez los costos por kilogramo son sensiblemente menores, aunque se mantienen por encima de los precios del mercado. La fuerza de trabajo aporta el 50% de la inversión total y la tracción es también muy importante. Estos dos rubros conforman la mayor parte de la inversión y dado que no implican un gasto en efectivo el costo monetario es muy bajo.

c. Los agricultores del sistema Anual de Temporal presentan costos superiores en relación a los yunteros de Año y Vez, aunque la proporción invertida en cada rubro es muy similar a la de éstos. La diferencia en el costo por kilogramo es superior a la diferencia en la inversión por hectárea, lo que muestra que obtuvieron rendimientos menores. En este grupo el uso de insumos y de fuerza de trabajo asalariada es más alto, por lo que su costo monetario es superior al del resto de los productores de temporal.

d. En los agricultores de riego de reciente introducción se da el costo por hectárea y por kilogramo más alto del sistema de riego; sin embargo tienen un costo total de producción menor al precio del maíz en el mercado. La proporción invertida en fuerza de trabajo es muy alta y similar a la de grupos de temporal, pero aumenta la importancia de los insumos. Su costo monetario es también alto.

e. Los ejidatarios de riego registran costos de producción inferiores al precio del mercado, pero el comportamiento económico de los dos grupos considerados difiere. El grupo B presenta un costo total medio por kilogramo superior al del grupo C, a pesar de que la inversión total por hectárea es menor en el primero que en el segundo. Lo anterior muestra que los rendimientos son inferiores en el grupo B. El gasto monetario en este último grupo es menor.

La distribución de la inversión también presenta diferencias en ambos. En el grupo B la proporción invertida en los tres rubros no es muy diferente, aunque la fuerza de trabajo resulta ser más importante, seguida por los insumos y la tracción. En el grupo C por el contrario hay un claro predominio de la fuerza de trabajo, lo que se relaciona con una mayor proporción de cultivo imbricado en este último, y con la posible baja en la inversión de trabajo en el primero a causa de la granizada.

f. Los agricultores capitalistas registran costos por kilogramo obtenido superior a los del grupo C, a pesar de que su inversión total media por hectárea es más baja. Esto nos muestra que los ejidatarios obtienen rendimientos superiores por la vía de incrementar el aporte de insumos y de trabajo en sus parcelas. La diferencia sin embargo no es muy grande y puede considerarse que ambos grupos obtienen un buen resultado económico.

Como ya mencionamos, consideramos importante utilizar algunos índices que se han usado para comparar los resultados económicos obtenidos al producir maíz bajo diferentes condiciones. A continuación se detalla su contenido:

- i) índice beneficio/costo. Representa el monto que recibiría cada productor por toda su producción de maíz sobre el costo total que implicó dicha producción. Este índice provee de una base de comparación única al hacer abstracción de la forma en que se hace la inversión, así como del destino que se da al producto, evaluando a todos los productores en términos de eficiencia económica.
- ii) índice beneficio/costo monetario. Se obtiene modificando el denominador de la relación anterior, considerando en este caso sólo aquellos rubros en los que se realizó una erogación. Este índice muestra claramente las diferencias en la capacidad económica de las unidades, expresada en la cantidad total de dinero invertida en el ciclo.
- iii) índice producto/jornada. Es el valor que relaciona la cantidad de maíz obtenida con el número de jornales invertidos, por lo que es un indicador de la eficiencia de la fuerza de trabajo. Dicha eficiencia no depende del trabajo en sí mismo sino de los medios empleados en su aplicación.

CUADRO 14

Grupo	rendimiento Kgs/Ha	beneficio /costo total	beneficio /c. monetario	producto /jornada
X	1025	0.42	29.67	10.09
Y	1372	0.82	59.50	36.39
Z	1297	0.68	4.12	26.57
A	5366	1.73	3.51	69.46
B	3753	2.12	2.37	133.64
C	8625	3.56	3.98	144.76
D	6078	2.70	3.96	150.42

El análisis de los rendimientos nos muestra en primer término el notable aumento en la producción que se obtiene al disponer de riego. Entre los grupos de temporal la producción es bastante similar, y sólo resulta ligeramente superior entre los yunteros de Año y Vez.

Entre los productores del sistema de Riego puede verse que los más altos rendimientos corresponden al grupo C. Los datos del grupo B muestran que el granizo produjo un descenso importante en la producción que dió como resultado que presentarían los rendimientos más bajos, inferiores incluso a los del grupo A.

La relación beneficio/costo total presenta su valor más bajo en los huamileros y más alto en los ejidatarios del grupo C. Aunque aparentemente resulta irracional que los productores de temporal registren costos superiores al beneficio económico que obtienen, al introducir en el análisis la relación beneficio/costo monetario se muestra como los grupos con poca disponibilidad de capital invierten en cambio fuertes cantidades de trabajo familiar, que es el principal recurso con que cuentan. Bajo esta perspectiva no resulta ilógico o antieconómico producir, pues siempre se obtiene una ganancia en relación al gasto monetario realizado y, aunque pagada por debajo de su costo, se ocupa fuerza de trabajo que de otra forma sería difícil emplear.

Se ha visto ya como en las unidades más capitalizadas casi toda la inversión es monetaria, por lo que los índices B/C y B/Cm tienden a igualarse en los grupos C y D. Sin embargo, al pasar a sistemas que realizan un menor gasto monetario la diferencia entre ambos aumenta mucho.

La interpretación de los valores absolutos del índice beneficio/costo monetario es difícil, ya que no presenta un comportamiento lineal por contener simultáneamente la variación en la producción y el gasto en efectivo. Como es evidente, aquellos grupos que realizaron un menor gasto registran los más altos valores del índice. Los grupos C y D presentan valores del índice B/Cm muy similares.

El análisis del comportamiento económico de los grupos estudiados lleva a destacar que dentro del conjunto de productores de temporal, el grupo de los yunteros del sistema de Año y Vez produce con los mejores resultados económicos, pues tiene los valores más altos de los índices b/c y p/j. Esto se da a pesar de que en el grupo Z algunos productores reducen la cantidad de trabajo invertido al introducir tractor en la preparación del terreno.

Por otro lado, bajo condiciones de riego resulta interesante que las diferencias en los índices de los productores capitalistas y el grupo de ejidatarios (C) son muy pequeñas, a excepción de la relación producto/jornada, que muestra como la mayor mecanización de labores del grupo D lo lleva a hacer "más productivo" cada jornal invertido, que es superior al de cualquier otro grupo. La similitud de índices no significa, sin embargo, que ambos grupos se encuentren en la misma situación, pues basta recordar que

mientras los ejidatarios explotan superficies que oscilan entre una y tres hectáreas, en las que concentran la aplicación de todos sus recursos, los agricultores capitalistas cultivan extensiones de cien o más hectáreas.

Estos datos resumen y son consecuencia de los factores que intervienen en la producción. El mayor control de las condiciones en que se lleva a cabo la producción, como humedad y fertilidad, y la disminución en la cantidad de fuerza de trabajo que conlleva el uso de maquinaria, tienen una clara expresión económica y productiva.

mientras los ejidatarios explotan superficies que oscilan entre una y tres hectáreas, en las que concentran la aplicación de todos sus recursos, los agricultores capitalistas cultivan extensiones de cien o más hectáreas.

Estos datos resumen y son consecuencia de los factores que intervienen en la producción. El mayor control de las condiciones en que se lleva a cabo la producción, como humedad y fertilidad, y la disminución en la cantidad de fuerza de trabajo que conlleva el uso de maquinaria, tienen una clara expresión económica y productiva.

mientras los ejidatarios explotan superficies que oscilan entre una y tres hectáreas, en las que concentran la aplicación de todos sus recursos, los agricultores capitalistas cultivan extensiones de cien o más hectáreas.

Estos datos resumen y son consecuencia de los factores que intervienen en la producción. El mayor control de las condiciones en que se lleva a cabo la producción, como humedad y fertilidad, y la disminución en la cantidad de fuerza de trabajo que conlleva el uso de maquinaria, tienen una clara expresión económica y productiva.

Bibliografía.

- Barbosa Ramirez, A. 1973. El Bajío, uso de los recursos. Centro de Investigaciones Agrarias, México: 117 p.
- Barkin D. y B. Suárez. El Complejo de Granos en México. CECODES, México: 235 p.
- Bassols Batalla, A. 1967. La División Económica Regional de México. Universidad Nacional Autónoma de México: 264 p.
- Bartra A. 1979. La explotación del Trabajo Campesino por el Capital. Ed. Macehual, México:121 p.
- Bartra, A. 1982. El Comportamiento Económico de la Producción Campesina. Universidad Autónoma de Chapingo. Colección Cuadernos Universitarios. Serie Ciencias Sociales No. 3 México: 110 p.
- Bataillon, Claude. 1981. Las Regiones Geográficas en México. Siglo XXI Editores, Mexico: 231 p.
- Benassini, Oscar. 1974. Los Recursos Hidráulicos de México y su Aprovechamiento Racional. En: El Escenario Geográfico. Introducción Ecológica. SEP-INAH, México.
- Bocco V., Gerardo. Aspectos Morfométricos de la Región Comprendida en la Carta Querétaro 1: 250 000. II SETAG. Colegio de Geografía, UNAM. Mayo de 1981 6 p. Inédito
- Zonalidad Geomorfológica de la Región comprendida en la Carta Querétaro 1: 250 000. Inédito
- Castillo, Carlos M. 1956. La Economía Agrícola en la Región de El Bajío. Problemas Agrícolas e Industriales de México No.3-4 Vol VIII. Mexico: 158 p.
- CECODES. 1982. El Cultivo del Maíz en México: Diversidad, Limitaciones y Alternativas. Seis Estudios de Caso. Centro de Ecodesarrollo. México: 146. p.
- CENIET. Análisis de Algunos Resultados de la Primera Encuesta a Trabajadores Mexicanos no-documentados devueltos de los Estados Unidos. Octubre 23-Noviembre 13 de 1977. CENIET-STPS México: 100 p
- Centro de Investigaciones Agrarias.1980. El Cultivo del Maíz en México. CIA México: 48 p.
- Diaz Polanco, H. 1982. Formación Regional y Burguesía Agraria en México. Ed. Era México: 215 p.

- Díaz Polanco, H. y Guye Montandon. 1977. La Burguesía Agraria de México: Un estudio de caso en El Bajío. Cuadernos del CES No. 22. El Colegio de México; México: 62 p.
- Flynn P. y R. Burbach. 1978. El Imperialismo en Almibar: La Compañía Del Monte en México. Cuadernos Agrarios No. 6 México: 87-94 pp.
- García, E. R. et al. 1973. Precipitación en la República Mexicana y Evaluación de su Probabilidad. Instituto de Geografía, UNAM y Comisión de Estudios del Territorio Nacional, Serie Climas. DETENAL, México.
- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, UNAM México.
- García E. y M.E. Hernández. Precipitation Anomalies in the Basin of México. En: Geographical Topics of Mexico City and its Environment. Instituto de Geografía, UNAM-Latinoamerican Regional Conference. IGU, Brasil 1982. México: 1-10 pp.
- Gómez Cruz, M. y M. Perales. Empresas Transnacionales y la Comercialización del Sorgo en El Bajío. En: Revista de Geografía Agrícola No. 1. Julio de 1981. UACH, Chapingo, México: 81-96pp.
- González M. Laura. 1981. Estrategias Socio-económicas del Campesinado frente a la Expansión de la Agricultura Comercial. Ejido de Loma Tendida. Tesis. Universidad Iberoamericana. México.
- Hernández X., E. 1954. Las Zonas Agrícolas de México. Nueva Agronomía, Ed. Atenagro. Serie Técnica de Ateneo Nacional Agronómico. México: 127-146 pp.
- López Ramos 1981. Geología de México. 2a. Ed. Tomo III Ediciones Escolar. México: 22-36 pp.
- Montañez, C. y A. Warman. 1985. Los Productores de Maíz en México: Restricciones y Alternativas. Centro de Eco-desarrollo, México: 226 p.
- Montañez, C. y H. Aburto. 1979. Maíz: Política Institucional y Crisis Agrícola. Centro de Investigaciones en Desarrollo Rural. Ed. Nueva Imagen. México: 249 p.
- Mosiño A, P. and E. García. The Variability of Rainfall in Mexico and its Determination by means of the Gamma Distribution. Geografiska Annaler 63 A (1981) 1-2: 10 p.

- Muench Navarro P.E. El Concepto: Proceso de Producción Agrícola. En: Hernández X. y R. Padilla (Editores) Seminario sobre Producción Agrícola en Yucatán. Gobierno del Estado de Yucatán, SPP, SARH, Colegio de Postgraduado de Chapingo. México: 141-161 pp.
- Ocaranza Sainz, I. 1963. Estudio Geográfico y Económico de El Bajío. Tesis Maestro en Geografía. UNAM
- Restrepo, I. y Sánchez. 1972. La Reforma Agraria en Cuatro Regiones.
- SPP. 1980. Síntesis Geográfica del Estado de Guanajuato. Dirección General de Estadística e Informática. México
- Tamayo Pérez, L.M. 1975. Estudio Climático Estadístico del Sur de Guanajuato. Tesis
- Tamayo P. y Jorge Ham. Cálculo de los Límites de Temperatura. En: Memoria del VIII Congreso Nacional de Geografía Toluca, Edo. de México. Tomo I México, 1981: 177-184 pp.
- Tejera Gaona, H. 1982. Capitalismo y Campesinado en el Bajío: Un estudio de caso. ENAH-INAH Ed. Cuicuilco:235 p.
- Vidal Z. R. y M.E. Hernández. Algunos Efectos de la Temperatura y la Lluvia en el Cultivo del Maíz de Temporal. En: Memoria del VIII Congreso Nacional de Geografía. Tomo I Toluca, Edo. de México. México, 1981: 204-213 pp
- Wolf, Eric. El Bajío en el siglo XVIII: Un Análisis de Integración Cultural. En: Los Beneficiarios del Desarrollo Regional. Sep-setentas No. 52. México, 1972: 63-95 pp.
- Zazueta, C. y García M. 1982. Los Trabajadores Mexicanos en los Estados Unidos: Resultados de la Encuesta Nacional de Emigración a la Frontera Norte del País y a los Estados Unidos. Análisis 3, Centro Nacional de Información y Estadísticas del Trabajo CENIET-STPS. México.
- Zizumbo V.,D. 1985. Estrategias Agrícolas Tradicionales para el Aprovechamiento del Agua de Lluvia durante el Temporal. (El caso de Yuriria, Guanajuato, Méx.). Tesis Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México: 282 p.