

00581
Ley



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
División de Estudios de Posgrado

ANALISIS REGIONAL DE LA
DIVERSIDAD DEL MAIZ EN
EL SURESTE DE GUANAJUATO

T E S I S
Que para obtener el grado académico de
DOCTOR EN CIENCIAS (BIOLOGIA)
p r e s e n t a
M. C. JOSE ALFONSO AGUIRRE GOMEZ

Director de Tesis:
DR. MAURICIO RAFAEL BELLON CORRALES

TESIS CON
FALLA DE ORDEN

1999
270930



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Título de la tesis:

ANÁLISIS REGIONAL DE LA DIVERSIDAD DEL MAÍZ EN EL SURESTE DE GUANAJUATO.

Grado y nombre del tutor o director de tesis:

DR. MAURICIO R. BELLON CORRALES

Institución de adscripción del tutor o director de tesis:

CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ Y TRIGO (CIMMYT)

Resumen de la tesis: (Favor de escribir el resumen de su tesis a máquina, como máximo en 25 renglones a un espacio, sin salir de la extensión de este cuadro.)

Este trabajo presenta el análisis de la diversidad del maíz en una región del Bajo Guanajuatense, que muestra variación por factores agroclimáticos y socioeconómicos. El análisis se realizó en cuatro microregiones, delimitados por el período de crecimiento (FAO, 1981; Villalpando, 1983), y un análisis por aspectos socioeconómicos. Se seleccionaron comunidades, y mediante muestreo sistemático al azar seleccionaron 160 agricultores de las cuatro microregiones. Se aplicó una encuesta a estos productores para conocer el funcionamiento, tecnología, recursos, semillas y objetivos de cada unidad de producción. Además, se obtuvieron 260 muestras de las variedades criollas que siembran estos productores. Esta investigación parte del supuesto de que la combinación de tales factores brindará en cada delimitado, diferentes usos, manejos, estrategias de conservación y selección, y por consiguiente variación en los tipos de maíz encontrado. Se encontró que ambientes aislados con escasas vías de comunicación presentaron mayor diversidad, siendo normal el uso de materiales de color. En ambientes integrados al mercado y con buenas vías de comunicación, se encontró menor diversidad, con bajo uso de materiales de color. Esto demuestra que la conservación del germoplasma de maíz, se realiza por los campesinos independientemente a las condiciones climáticas del área o región, y por tanto la no conservación de este germoplasma puede estar influenciado principalmente por la acción de factores socioeconómicos.

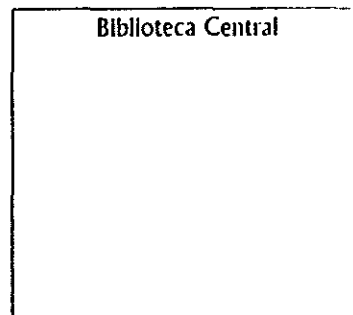
LOS DATOS ASENTADOS EN ESTE DOCUMENTO CONCUERDAN FIELMENTE CON LOS REALES Y QUEDO ENTERADO QUE, EN CASO DE CUALQUIER DISCREPANCIA, QUEDARÁ SUSPENDIDO EL TRÁMITE DEL EXAMEN

Fecha de solicitud: _____

Firma del alumno

Acompaño los siguientes documentos:

- Nombramiento del Jurado del examen de grado
- Aprobación del trabajo escrito por cada miembro del Jurado
- Copia de la última revisión de estudios
- Comprobante de pago de derechos por registro del grado



AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por fomentar el desarrollo académico y científico de nuestro país.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), por su preocupación en preparar personal científico de calidad. En particular, agradezco al Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del estado de Guanajuato (CIFAP - GTO), y su personal, por brindarme apoyo en la realización de esta investigación.

Al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), en especial a el programa de Economía por haber brindado el financiamiento para desarrollar esta investigación.

A La Facultad de Ciencias de la UNAM, por el esfuerzo que realizan en formar profesionistas e investigadores con alto nivel de desempeño.

Al Dr. Mauricio R. Bellon, por su ayuda, comprensión, apoyo y enseñanzas como tutor de esta tesis, y sobre todo por la amistad que me brindo.

A la Dra. Melinda Smale, por su confianza para el desarrollo de esta investigación.

Al Dr. Robert Bye, por su disposición, apoyo y orientación en la planeación de la presente tesis.

Al Dr. José de Jesús Sánchez, por el apoyo brindado en la estructuración y planteamiento de este trabajo de investigación.

Al Dr. Juan Manuel Hernández Casillas, por su valiosa colaboración en el análisis y entendimiento de la información obtenida en la presente tesis.

Al Dr. Hilario García Nieto, por su ayuda y por sus acertados consejos en el desarrollo metodológico de esta investigación.

Al Dr. Everardo Villarreal por sus enseñanzas y por su actitud incansable en la formación de investigadores jóvenes.

A los Directores de Desarrollo Municipal de Apaseo el Grande, Apaseo el Alto, y Jerécuaro, del Gobierno del estado de Guanajuato por el apoyo brindado en el desarrollo de este trabajo de investigación. En especial agradezco la colaboración, amistad y ayuda del MVZ José Antonio Meza B. de la Presidencia de Apaseo el Alto Gto.

A todas aquellas instituciones y personas que ayudaron en las diferentes fases de la investigación para lograr la culminación de esta tesis.

DEDICATORIA

A mis padres : Pablo Aguirre Flores y María Teresa Gómez Martínez

A mi esposa e hijo : J. Brígida Núñez Pequeño y José Alonso Aguirre Núñez

A mi suegra : Sra. Elvia Pequeño Viuda de Nuñez

A mis hermanos: Magdalena, José, Teresa, Silvia, Pablo, Alejandro, Margarita y Familiares

A mis amigos y colegas : Juan Ángel Quijano, Roberto Paredes, Ernesto Solis y María de Lourdes

A mis Compañeros y Amigos

INDICE

LISTA DE CUADROS	ii
LISTA DE FIGURAS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	4
2.1 Diversidad del maíz y su manejo	4
III. METODOLOGÍA	18
3.1 Descripción área de estudio	18
3.2 Selección de ambientes	19
3.2.1 Factor agroecológico	23
3.2.2 Factor socioeconómico	25
3.3 Selección de comunidades	36
3.4 Selección de unidades de producción	37
3.5 Obtención de información en unidades de producción	40
3.6 Muestreo y clasificación de poblaciones de maíz	41
3.7 Análisis de Información	43
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1 Tipos de maíz en el Sureste de Guanajuato	45
4.2 Razas de maíz en el Sureste de Guanajuato	46
4.3 Flujos e intercambio de semillas	53
4.4 Selección y manejo de semillas	60
4.5 Materiales perdidos en ambientes de diversidad	66
V. CONCLUSIONES	73
VI. BIBLIOGRAFÍA	75
II. APÉNDICE	79

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1.	Principales características socioeconómica de cuatro microregiones del Sureste de Guanajuato.	35
CUADRO 2.	Características socioeconómicas distintivas entre UP de cuatro ambientes de diversidad del Sureste de Guanajuato	39
CUADRO 3.	Muestras de maíz colectadas en ambiente de diversidad del Sureste de Guanajuato.	46
CUADRO 4.	Clasificación racial de materiales encontrados en ambientes de diversidad del Sureste de Guanajuato.	48
CUADRO 5.	Clasificación de materiales por color del grano en ambiente de diversidad del Sureste de Guanajuato.	50
CUADRO 6.	Definición de variables contempladas en análisis de regresión, sus medias y desviación estándar.	51
CUADRO 7.	Resultados de regresión con total de variedades	53
CUADRO 8.	Prácticas de Manejo de semilla en ambientes de diversidad del Sureste de Guanajuato.	55
CUADRO 9.	Estrategias para manejo de semillas en ambientes de diversidad del Sureste de Guanajuato.	59
CUADRO 10.	Selección y manejo de semillas en ambientes de diversidad del Sureste de Guanajuato.	63
CUADRO 11.	Relación de materiales perdidos en ambientes de diversidad del Sureste de Guanajuato.	67
CUADRO 12.	Color de grano de materiales perdidos en ambientes de diversidad del Sureste de Guanajuato.	68
CUADRO 13.	Principales causas de pérdida de maíces en el Sureste de Guanajuato.	70

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Modelo conceptual que representa la delimitación de ambientes de diversidad en el Sureste de Gto.	20
FIGURA 2.	División Municipal del Distrito de Desarrollo Rural 004 CELAYA. SARH.	21
FIGURA 3.	Isolíneas de período de crecimiento por disponibilidad de humedad al 30 % de probabilidad en el Sureste de Guanajuato.	24
FIGURA 4.	Isolíneas de período de crecimiento por disponibilidad de humedad al 70 % de probabilidad en el Sureste de Guanajuato.	27
FIGURA 5.	Zonas potenciales para maíz de temporal en el DDR 004, CELAYA	28
FIGURA 6.	Ubicación de microregiones contrastantes (I - II) y sus comunidades en Municipio de Apaseo el Grande, Gto.	31
FIGURA 7.	Ubicación de Microregiones Contratantes (III - IV) y sus comunidades en Municipio de Jerécuaro, Gto.	34
FIGURA 8.	Principales criterios de selección de semilla por agricultores del Sureste de Guanajuato.	65

RESUMEN

Este trabajo presenta el análisis de la diversidad biológica del maíz en una región del Bajío Guanajuatense, que por sus excelentes condiciones naturales presenta amplia variación por factores agroclimáticos y socioeconómicos. El análisis se enfocó en cuatro microregiones o ambientes contrastantes, delimitados por el período de crecimiento por disponibilidad de humedad, y ajustado por el período libre de heladas (FAO, 1981 ; Villalpando, 1983), y un análisis por aspectos socioeconómicos. Se seleccionaron comunidades, y mediante muestreo sistemático al azar se seleccionaron 160 agricultores de 25 comunidades en los cuatro ambientes delimitados. Se aplicó una encuesta a estos productores para conocer el funcionamiento de cada unidad de producción, en cuanto a su tecnología, recursos, semillas, objetivos, y la manera en que conjugan estos aspectos en base a el número de integrantes de la familia. Además, se obtuvieron 260 muestras de las variedades criollas que siembran estos productores. Esta investigación parte del supuesto de que la combinación de tales factores brindara en cada ambiente delimitado, diferentes usos, manejos, estrategias de conservación y selección, y por consiguiente variación en los tipos de maíz encontrados.

El análisis sobre diversidad del maíz en esta región, mostró que los productores conservan aún sus semillas criollas para diversos usos de consumo, venta, y forraje. El 92 % de los materiales recolectados correspondió a materiales criollos y cruza entre estos, 3.5 % fueron materiales mejorados, y 3.9 % correspondió a cruza de criollos con mejorados. Las razas características y que se encontraron en los cuatro ambientes fueron el Cónico Norteco, Celaya y Elotes Cónicos. No obstante, algunas muestras presentaron indicios de razas que no han sido reportadas en esta región como el caso de Mushito, Tablilla de 8, Versión 1000 Granos etc. Se encontró que ambientes aislados con escasas vías de comunicación manifestaron mayor diversidad de materiales criollos, siendo normal el uso de materiales criollos de color. En el caso de ambientes integrados al mercado y con buenas vías de comunicación, se encontró menor diversidad de materiales criollos, con bajo uso de germoplasma de color. Esto demuestra que la conservación del germoplasma nativo de maíz, se ejerce por los campesinos independientemente a las condiciones climáticas imperantes en el área o región, y por tanto la no conservación de este germoplasma puede estar influenciado principalmente por la acción de factores socioeconómicos.

ABSTRACT

This piece of work presents an analysis of the biological diversity of corn in Lower (Bajío) Guanajuato, that because of this excellent natural conditions presents an extensive variation of agroclimatical and socio economical factors. The analysis was focussed on four microregions or contrasting environments, delimited by the period of growth and the availability of humidity, and adjusted by the period hwne there is no cold (FAO, 1981: Villalpando, 1983), and an analysis of socio economical aspects. Communities were selected, and by way of a systematic at random model, 160 farmers of 25 communities were selected in the four delimited environments. A questionnaire was applied for these producers to get to know the functioning of every production unit, regarding its technology, resourses, seeds, objectives, and the way these aspects conjugate with, as a base, the amount of the members of a family . Moreover, 260 samples of the original varieties were obtained that these producers sow. This investigation begins with the hypothesis that the combination of such factors in every delimited environment, with different use, management, strategies of conserving and selection, resulting in a variety of corn types found.

The analysis about the diversity of the corn in this region shows that the producers still conserve their original seeds for a variety of use of consuming, sale an forage. 92 % of the recollected materials corresponds with original materials, and breeding within these, 3.5 % were improved materials, and 3.9 % correspond to breeding of originals with improved materiales. The characteristic seeds of breeds that were found in the four environments were Cónico Norteño, Celaya, and Elotes cónicos. However, some samples presented, indicate that breeds were not reported in this region, like for example in the case of Mushito, Tablilla of 8, Versión 1000 Grains, etc. It was found that isolated environments whit a lack of ways of communication manifested a greater variety of original materiales, being normal the use of original materials of colour. In the case of environments integrated on the market and with good way of communication, less diversity of original materials was found, with a low use of coloured germoplasma. This shows that the conservation of native germoplasma of corn is carried out by the farmers independent of prevailing climatic conditions in the area or region, and for this reason the non-conservation of this germoplasma can be mainly influenced by action of socio economical factors.

I. INTRODUCCIÓN

México es considerado como centro de diversidad y domesticación del maíz (Wellhausen, et al., 1951). La variación ecológico ambiental que se manifiesta en nuestro país, y los diversos usos que se tiene de este cereal, ha originado que los productores, continúen aplicando muchas de las prácticas enseñadas por sus antepasados y a través de las cuales no solo conservan los materiales nativos, sino también los conocimientos y prácticas del comportamiento que reflejan una gran coevolución entre el cultivo y la población humana (Bellon, 1991). Actualmente los agricultores continúan manteniendo la diversidad del maíz, así como las prácticas de manejo, y aspectos culturales asociados a este cultivo. Sin embargo, existe preocupación por parte de científicos del área biológica y social, de que esta diversidad sea desplazada por la introducción de variedades mejoradas, nuevas tecnologías (Altieri, 1991; Brush, 1988; Olfield and Alcorn, 1987; Yúnez et al., 1994), y otros cambios socioeconómicos como la erradicación de autoconsumo, mayor comercialización, migración etc.

El reconocimiento de la gran diversidad conservada por los agricultores mexicanos, y la preocupación por su posible erradicación ha llevado a realizar estudios para reconocer los factores y prácticas asociadas al manejo, que pueden influir tanto en la pérdida como en la conservación de esta diversidad. Estos estudios sobre diversidad biológica del maíz, se han realizado tanto en el plano nacional, regional y local, y a través de los cuales tenemos una idea sobre tendencias en el uso de semillas (criolla ó mejorada) por los productores (Yúnez et al, 1994). Otros estudios a nivel regional muestran la cantidad y tipo de materiales existentes (Hernández X, 1970 ; Ortega Paczka, 1973), y a nivel local, se analizó como los materiales criollos son utilizados por los productores en conjunción a sus condiciones, cultura y prácticas de manejo (Brush, et al., 1992 ; Bellon y Taylor, 1993 ; Louette, 1997). Sin embargo, poco se conoce sobre el estado actual de los materiales nativos, en cuanto a sus patrones de distribución regional o nacional, y sobre las posibles causas que originan el desplazamiento o erradicación de sus área de producción.

Un cuestionamiento que normalmente se hace, es que las semillas criollas, aún se encuentran en sus regiones o habitat's originales. Sin embargo, después de 30 años de interrelación con tecnologías modernas y semillas mejoradas, se desconoce el estado actual de estas semillas (se mantendrán puras, mezcladas, desplazadas etc.). Hacen falta estudios a nivel regional que analicen el

papel que tienen los factores agroecológicos y socioeconómicos sobre la conservación o pérdida de la diversidad existente de maíz.

Este trabajo presenta el análisis sobre la diversidad biológica del maíz, los flujos e intercambios de semilla, y las prácticas de manejo y selección de semillas por productores de una región del Bajío Guanajuatense, que por sus condiciones normales de producción, presenta áreas con características agroecológicas y socioeconómicas contrastantes que han permitido la conservación y mantenimiento de poblaciones nativas de maíz.

Con base en lo anterior, los objetivos de esta investigación son :

- 1) Conocer como se encuentra la diversidad biológica del maíz, en una región que manifiesta gradientes de variación por factores climáticos y socioeconómicos.
- 2) Conocer la movilidad y flujo de semillas criollas de maíz, en una región que manifiesta gradientes de variación por factores climáticos y socioeconómicos.
- 3) Analizar las estrategias de productores campesinos, para inducir variabilidad en sus materiales criollos, y explotar características de otros materiales (criollos, híbridos, variedades mejoradas), para su beneficio (ejemplo altura de planta, precocidad, resistencia a sequía etc.).
- 4) Examinar si la integración al mercado influye en el desplazamiento o pérdida de material genético nativo (criollos).
- 5) Analizar y entender criterios de los productores, mediante los cuales deciden la aceptación o rechazo del material genético nativo (criollos).

El resto del escrito esta dividido en cuatro partes. El segundo capítulo examina la diversidad del maíz y su manejo; lo cual provee las bases teóricas para la discusión de esta investigación. Además de establecerse predicciones sobre la diversidad del maíz que se puede encontrar en las áreas que conjugan variación por factores agroecológicos, socioeconómicos y por tipo de

productores. El tercer capítulo hace una descripción general de la región en donde se desarrollo la investigación; Estableciéndose los criterios básicos mediante los cuales se seleccionaron los ambientes contrastantes para el estudio. En este capítulo se menciona la metodología para delimitar áreas contrastantes por efecto de factores agroecológicos y socioeconómicos. Además de mencionar la metodología para seleccionar comunidades, unidades de producción, y forma de obtención de la información a través de encuesta formal. Se menciona el método de muestreo y clasificación de poblaciones de maíz, que fueron colectadas en las unidades de producción en donde se obtuvo información sobre manejo de las variedades de maíz. La parte final de metodología especifica la forma en que se agrupa, analiza y discute la información; así como el modelo de regresión y análisis de crostabulación, requeridos para estimar el efecto del ambiente agroecológico y socioeconómico sobre la cantidad de materiales presentes en la región, y establecer la asociación entre estrategias de manejo de semilla con ambientes específicos de producción.

El cuarto capítulo se enfoca a el análisis y discusión de los resultados encontrados en esta región productora de maíz. Los materiales recolectados fueron clasificados por su origen (criollo, acriollado, mejorado), por el color de su grano (blanco, negro, rojo, amarillo pinto etc.), y por sus características morfológicas se clasificaron por su origen racial. En todos los casos la discusión fue por agricultor, y por ambiente de diversidad, de tal forma que se aprecia el uso de la diversidad del maíz, y se hacen comparaciones por aspectos agroecológicos y socioeconómicos. Al final de este apartado, se presenta un modelo estadístico del total de variedades de maíz. En el cual se incorporan características agroecológicas, socioeconómicas, y algunas variables de las unidades de producción que pueden influir sobre la cantidad de materiales presentes en cada área o región. Otro aspecto de la información se relaciona con las diversas estrategias de manejo de semillas que realizan los productores, y a través de las cuales han logrado conservar estos materiales por muchos años. Las formas de selección y manejo de semillas por los productores también fue analizado para conocer sus criterios y forma más común de realizarlo. Este capítulo de resultados concluye con el análisis de la percepción que tienen los productores sobre la cantidad de materiales que se han perdido de la comunidad o región. Así como también el conocer las principales causas que según ellos han originado la eliminación de tales materiales. El capítulo cinco presenta las conclusiones de este trabajo de investigación.

II. ANTECEDENTES

2.1 DIVERSIDAD DEL MAÍZ Y SU MANEJO

El concepto *diversidad biológica* de especies nativas, en los centros de origen y diversidad, es un tema ampliamente discutido por la gran importancia que representa como recurso natural (Altieri, 1991; Brush et al, 1981; Brush, 1986; Bellon, 1991; Bellon and Taylor, 1993).

La diversidad biológica, es referida en esta investigación a el número de variedades¹ o tipos de maíz presentes en una unidad de producción (UP)², comunidad o región. En este concepto se involucra tanto a los materiales nativos de los productores (criollos, razas, mezcla de razas, etc.), así como también materiales mejorados (híbridos, variedades de polinización libre), que son introducidas en las poblaciones.

La diversidad genética que se refiere a la cuantificación de genes y alelos, tanto por su número como por las frecuencias en la población, es el mayor grado de exactitud para medir la diversidad en las poblaciones de maíz, lo cual sería idóneo para enriquecer esta investigación a nivel regional; Sin embargo, se requiere de infraestructura y recursos suficientes para abordarlo a este nivel de exactitud.

El análisis de la diversidad del maíz a través de la cuantificación de morfotipos que son identificados en las poblaciones por aspectos morfológicos (*tipo, forma y color de mazorca, grano y olote*), y fisiológicos (*altura de planta, rangos de floración y maduración*), ayudan en la identificación de materiales específicos para determinados nichos o áreas de producción, y a su vez pueden servir como un indicador indirecto de la diversidad genética presente en la región. La dinámica que se establece en relación a el manejo tradicional de las variedades por los productores, y sus criterios de selección y conservación, hace presente un cierto nivel de variación que se mantiene constante por los

¹ **Varietalidad o tipo de maíz:** Conjunto de lotes de semilla pertenecientes a diferentes productores y que lleva el mismo nombre (enollos de comunidad) Un lote de semilla es el conjunto de semillas seleccionadas por un agricultor durante el ciclo de cultivo y la descendencia directa de estas semillas (Louette, 1994).

² **Unidad de producción (UP):** Es el conjunto de elementos* interrelacionados sobre los cuales toma decisiones el agricultor, para el logro de sus propósitos: personales, familiares y comunitarios (Villarreal y Byerly, 1984).

Elementos necesarios y suficiente para llevar a cabo un proceso de producción de vegetales y/o animales

◆ Tierra (con luz y calor), agua (lluvia), trabajo, tecnología, insumos (semillas), financiamiento, Mercado y tiempo.

flujos de entrada y salida de materiales en la población, por el cruzamiento natural del maíz, y por los diversos usos que tiene el maíz dentro de cada UP.

No obstante de la gran riqueza biológica con que se cuenta en nuestras áreas productoras de maíz, actualmente existe la preocupación de que tal riqueza se está demeritando por la implementación de estrategias de alta productividad, que se basan en la substitución de materiales criollos por híbridos de alto potencial de rendimiento (Altieri, 1991; Olfield y Alcorn, 1987). Este enfoque a prevalecido en nuestro país durante los últimos 30 años, y bajo el criterio de aumentar los rendimientos por unidad de superficie, se pueden estar perdiendo materiales nativos, y se incurre en riesgos de susceptibilidad por el ataque de plagas, enfermedades y condiciones ambientales adversas al considerar sólo algunos materiales uniformes (híbridos) en extensas superficies de siembra.

Investigaciones realizadas en maíz, abordan el concepto de diversidad de manera global, refiriéndolo a países, naciones o entidades completas, y haciendo énfasis en el proceso de pérdida del material nativo, o bien, en cuantificar el desplazamiento en superficie que los materiales criollos han tenido por la utilización de materiales mejorados (Yúnez et al, 1994). Sin embargo, estos estudios muestran tendencias en el uso de semillas, sobre los factores que la determinan y sobre la asociación entre uso y características de los productores; pero es difícil que a este nivel de detalle se pueda dictaminar sobre la biodiversidad (razas existentes) y erosión genética (pérdida de razas nativas).

Investigaciones a otro nivel, han enfocado el análisis de la diversidad en áreas importantes de producción del maíz. Estos trabajos se realizaron a nivel comunidad y UP, en los cuales aún persisten los materiales nativos. En dichos trabajos se identificaron las razas presentes, y se hizo una cuantificación sobre aspectos socioeconómicos, ecológicos y se establecen modelos econométricos y relaciones que ligan la diversidad del maíz con prácticas de manejo y decisiones de los productores. Un aspecto interesante en estas comunidades, es que los productores persisten con el uso de materiales criollos, aun y cuando integran materiales mejorados en su UP, lo cual redundaría en un incremento de la diversidad genética de la comunidad o región (Bellon, 1991; Brush et al, 1988).

Brush (1995 comunicación personal) considera que la riqueza biológica que se encuentra en las regiones productoras de maíz, se ha estado conservando y seguirá conservándose de manera natural, ya que es difícil hablar de erosión genética. No obstante al referirse a la diversidad biológica del maíz a nivel región, menciona que es un proceso sumamente dinámico y cambiante en el cual se

puede estar incrementando o abatiendo el stock base del germoplasma nativo, ya que se encuentra influenciado por factores climáticos, económicos, de mercado, y de aquellos que inciden directamente con el productor como el consumo familiar.

Brush (1991), Bellon y Taylor (1993) mencionan que el riesgo de pérdida de germoplasma puede ser mayor en áreas de origen y domesticación de los cultivos como el caso del maíz en México, en donde la diversidad se concentra, y en donde los agricultores mantienen no sólo el germoplasma de las variedades locales, sino también el conocimiento humano y las prácticas de comportamiento que han intervenido en forma esta diversidad por generaciones.

La variabilidad climática existente en las áreas de domesticación, la diferencia en el manejo de los productores, los diversos usos culturales que se tienen del maíz, y la poca diferencia en la relación insumos y trabajo aplicado entre ganancias o remuneración del producto cosechado, ha hecho que tal cambio tecnológico sea poco significativo, y por tal razón los productores no se desprenden totalmente de sus materiales criollos, aun y cuando estos puedan estar adaptando algunos materiales externos en su UP, o también que hallan decidido dejar de sembrar alguno de sus criollos por no estar acorde con los objetivos que el desea alcanzar para su bienestar familiar.

Ortega, (1973); Louette, (1996), al realizar estudios en diversas áreas productoras de maíz en México, encontraron que con el manejo dinámico que aplican los productores en sus variedades locales, y por las características propias del maíz, es difícil hablar sobre pérdida de materiales nativos, aun y cuando los productores tengan 30 años de haber iniciado el uso de materiales mejorados. Por tal razón, los intercambios continuos de maíz entre productores, los diversos usos de consumo, y la diversidad de nichos específicos de producción que existen, han hecho que la diversidad del maíz se incremente, en estas regiones productoras de maíz.

Aunado a lo anterior, el productor influye continuamente en la producción de variabilidad genética como en la selección de características favorables, generando y manteniendo una amplia base genética para las plantas, con lo que se determina su proceso evolutivo, (Johanensen, 1982, citado por Zizumbo y Colunga, 1993 ; Altieri and Merrick, 1987). Este proceso de conservación e incremento de germoplasma nativo, además constituye una fuente importante de abastecimiento para

las instituciones nacionales e internacionales que se abocan a la multiplicación de cultivos, siendo esto la base para la agricultura moderna.

Investigaciones etnobotánicas, demuestran que todas las culturas campesinas clasifican y seleccionan plantas acordes para muchos criterios: agronómicos, culinarios, medicinales, rituales. El rico léxico dominante asociado con la agricultura tradicional en las áreas de domesticación son indicativos del papel positivo que los agricultores han desempeñado en la selección y conservación de los recursos genéticos (Brush et al, 1981; Martínez, 1990).

Brush (1986) menciona cuatro factores generales que han intervenido en la conservación de la diversidad de especies nativas que se encuentran en los sistemas tradicionales y/o centros de origen: a) Diversidad física de los centros de origen. b) Largo historial de cultivo. c) El gran número de plagas, patógenos y competidores naturales que han coevolucionado. d) Aplicación de prácticas de selección, conservación y distribución. Estos factores han creado numerosos nichos para distintos cultivares, aislamientos mecánicos y presiones de selección para diversidad.

El manejo que el agricultor ha ejercido en sus poblaciones de maíz a través del tiempo, le ha permitido obtener una serie de experiencias y conocimientos que le han servido para sortear eventualidades que se presentan en su proceso productivo. El agricultor mantiene diferentes tipos de semillas como una estrategia para la solución de problemas de diversa índole adaptativa.

Clawson (1985) menciona que agricultores tradicionales del trópico, utilizan cultivares de diversos colores en los principales cultivos alimenticios, y que además estos manifiestan variación en los períodos de maduración, como mecanismos de seguridad para la cosecha. Normalmente los colores en los cultivos, habían sido vistos por científicos e investigadores como variantes que cubren aspectos básicos en la cultura de los productores (religiosos, mitológicos, medicinales), o bien que sus colores pudiesen tener diversos usos (extracción de pigmentos, atracción de insectos y de agentes polinizadores). Sin embargo, la función principal de la diversidad interespecífica a pequeña escala de la agricultura tradicional, es asegurar la supervivencia humana a través del cultivo de múltiples variedades de los principales cultivos alimenticios, y que mantengan variaciones de color y períodos de maduración (evitar riesgos para asegurar cosecha).

A conclusiones similares llegó Hernández X, (1971). Quien menciona que la estrategia de productores tradicionales en usar mezclas de materiales con diversos colores y períodos de maduración, es una práctica para enfrentar situaciones aleatorias por medio de materiales heterogéneos en su capacidad de adaptación; Es decir, los agricultores con esta práctica prefieren asegurar el abasto familiar con la producción de diversos tipos de maíz (negro, amarillo, rojo, blanco, pinto), en lugar de buscar el máximo rendimiento de una sola variedad (ejemplo maíz blanco).

En un principio la selección del maíz se regía por aspectos de producción y uso o consumo. En base a esto, el agricultor establece sus criterios de selección, mediante los cuales mantiene un cierto grado de variación que le permiten obtener la producción bajo diversas condiciones. Por ejemplo, el agricultor puede conservar semillas para sembrar en ambientes adversos, como pueden ser tierras de mala calidad, en pendientes, etc. También puede diferenciar semillas que sean útiles para evadir aspectos ambientales y biológicos, como el caso de sequía, heladas o bien el ataque de plagas y enfermedades. En cuanto al consumo, incluye materiales para diversos usos, como el negro para elotes, blanco para tortillas, rojo y pinto para ofrendas religiosas, etc. (Brush, 1992).

En este respecto, Hernández X (1970), considera que toda la variación morfológica del maíz existente en las comunidades y región, esta relacionada con la variación ecológica existente, y la acción del productor campesino como factor importante en el desarrollo y mantenimiento de las variedades nativas de maíz.

Louette (1996) Por ejemplo establece que en la comunidad de Cuzalapa, Jalisco., los agricultores siembran en promedio 2.5 variedades por ciclo de cultivo (máximo 7, mínimo 1), tanto en siembras de temporal como en las de riego, asociando normalmente variedades con diferente uso y duración del ciclo. De las 26 variedades detectadas en su área de estudio, solo 6 fueron consideradas como locales, y aun cuando estas son pocas, abarcaban el 80 % de la superficie cultivada. El agricultor continuamente hace intercambio de semillas, y según sus objetivos de producción, a parte del maíz blanco un alto porcentaje de agricultores siembra las variedades negra y amarilla, en reducidas superficies de siembra, debido a que estas son destinadas únicamente para el consumo familiar.

De la misma manera Bellon, (1996), menciona que el estudio de la diversidad intraespecífica de un cultivo que es conservada por el agricultor a nivel de UP, es importante porque es el nivel mínimo de análisis que involucra decisiones de manejo en la selección humana de un cultivo.

El manejo que el agricultor aplica en sus poblaciones nativas, le permite mantener un cierto grado de variabilidad fenotípica y genética constante. Este proceso es muy flexible, ya que a través de la compra, cambio e introducción de semillas (local o mejorada), el productor constantemente está evaluando diferentes tipos de maíz; Sin embargo, Los criterios que lo llevan a conservar una variedad son estrictos, ya que estos deben manifestar buena adaptación (ambiente, manejo) y una producción aceptable. Más bien lo que el productor busca con esta introducción de materiales es explotar características que aparecen en la población al mezclar las semillas foráneas con los materiales locales (tamaño de semilla, forraje, resistencia a sequía, etc.) (Louette, 1996).

De esta manera, las variedades (locales o introducidas), que se encuentran en cada comunidad productora de maíz, constituyen en conjunto una población base para los productores, que se caracteriza como ya se mencionó por flujos constantes de entrada y salida de materiales. En este respecto, Louette (1997), menciona que al estarse dando este manejo tradicional en las comunidades, se llega a lo que se conoce como estructura en METAPOBLACIÓN, la cual se define como el conjunto de poblaciones sometidas a extinciones locales e interconectadas por flujos génicos. Esta estructura en población subdividida garantiza por lo tanto a priori la conservación de la diversidad alélica global.

En algunos casos, el manejo ejercido por los productores en sus poblaciones nativas se modifica o cambia debido a la interacción con tecnologías modernas; Normalmente estas tecnologías se acompañan de semillas mejoradas, alta cantidad de insumos, mejores precios, y mayores incentivos para la producción (ejemplo crédito, seguridad de venta etc.). Con base en esto, el agricultor puede reajustar sus criterios de selección de materiales al modificar sus objetivos particulares de producción. Aquí radica la preocupación de pérdida o desplazamiento de materiales nativos, ya que si el productor decide abocarse a producir para el mercado, el no requiere mantener

una gama de materiales en su UP, con uno o dos materiales logra su objetivo. (pérdida de materiales).

Ante este cambio tecnológico y socioeconómico, el productor adapta su proceso productivo con base en estrategias bien definidas, debido a que de esto depende su permanencia como agricultor en la región, y la sobrevivencia de él y su familia. Normalmente bajo estas condiciones, la producción se basa de diversos materiales, entre los que se encuentran criollos (razas)³, variedades mejoradas⁴, acriollados⁵, cruza⁶ etc. De esta manera, la selección del agricultor en sus poblaciones se basa principalmente en aspectos morfológicos, guiado por intereses particulares de su UP, entre los que se engloban aspectos de producción (adaptación, resistencia), uso (alimento, ritual) y mercado (cantidad y calidad) (Montañez y Warman, 1985). Sin embargo, las condiciones socioeconómicas en las que se encuentran los productores son factor importante para complementar la decisión de continuar sembrando de manera tradicional, o bien producir para el mercado. Son diferentes las condiciones de los agricultores que se ubican en área con buena infraestructura para la producción, créditos, tecnologías, y con mercados cercanos, que aquellos que se ubican en áreas aisladas, con tecnologías tradicionales, y que además tienen que erogar en el traslado de sus productos, encareciendo sus gastos de producción.

Ortega (1973) menciona a Wharton (1972) quien considera que los productores que adoptan nuevas tecnologías y semillas mejoradas, serán aquellos que habitan las regiones más avanzadas, escolarizadas, que responden a innovaciones progresistas, en donde hay mejor suelo, más dinero, infraestructura, y que están cercanos a caminos y mercados.

Por su parte, el pequeño productor tiene bajo poder de transacción en el mercado, y un individualismo o egoísmo, que provoca una apatía a la organización. Esto determina que los

³ **Raza:** Grupo de individuos con un significativo número de genes en común; formando individuos muy similares entre sí

⁴ **Variedad mejorada:** Semilla de maíz obtenida bajo condiciones controladas, manifiesta homogeneidad genética (se conoce genealogía) Estos materiales expresan alto potencial de rendimiento, pueden ser híbridos, variedades sintéticas, o bien de polinización abierta.

⁵ **Acriollado:** Material Mejorado mezclado con poblaciones criollas de maíz durante varios ciclos de cultivo, con la finalidad de mezclarlo y establecerlo como material local, si expresa buena adaptación y características idóneas para el productor. Esta semilla mantiene el nombre de la variedad mejorada, y puede o no estarse reemplazando en lapsos de tiempo (Bellon, 1991)

⁶ **Cruza:** Población de maíz que el agricultor normalmente maneja, y en la cual mezcla diversos materiales con la finalidad de detectar características de interés que después puede incluir en la población.

agricultores no sean capaces de integrar una oferta de venta de sus productos, y a la vez no permiten la aceptación de nuevas tecnologías y programas de capacitación. Este tipo de productor, con limitaciones de infraestructura regional, y poco acceso a mercados, normalmente produce para cubrir su abasto familiar y comercializa los excedentes (cuando hay) a nivel comunitario.

Por lo tanto, es posible que la presencia de nuevas tecnologías y semillas mejoradas afecte más a los productores ubicados en áreas integradas y con mejores mercados, teniendo por consiguiente un mayor desplazamiento o erradicación de materiales criollos en dichas áreas de producción.

Ortega (1973) en una región productora del estado de Chiapas, realizó un estudio comparativo en diversidad del maíz, con el objeto de cuantificar el grado de erosión genética, y conocer las causas que la originan. Después de 25 años de haberse realizado una colecta e identificación de las principales razas criollas en esta región, encontró que se siembran mayor número de razas en 1971 que en 1946. Esta mayor variación actual se debe a un aumento en el número de nichos ecológico-sociales sobre los existentes con anterioridad. Actualmente hay presencia de maíces mejorados, que desplazaron parcialmente a algunos criollos. Con esta infiltración genética, se establece un continuo entre los maíces mejorados introducidos y los criollos locales. Por lo tanto, la introducción de maíces mejorados en Chiapas, más que producir erosión de variación, provocó mayor variación en las variedades locales.

Bellon, (1994) Establece que los sistemas agrícolas están constantemente cambiando debido a factores biológicos, climáticos y socioeconómicos. Los sistemas agrícolas basados sólo en unos cuantos cultivos o variedades de un cultivo, con una estrecha base genética, solamente pueden ser apropiados para un limitado rango de condiciones, mientras que el mantenimiento de una amplia base genética de los cultivos, puede ser mejor para hacer frente a las condiciones cambiantes. Los sistemas agrícolas son dinámicos y la diversidad de los cultivos es necesaria para esta evolución continua.

Sin embargo y como en otros aspectos de la conservación de los recursos naturales, el propósito de mantener la diversidad de los cultivos puede estar en conflicto con el desarrollo

económico, debido a que este siempre ha conducido a la industrialización de la agricultura, proceso que trae consigo la homogeneización de la actividad, el monocultivo y, en consecuencia la pérdida de diversidad genética (WRI, 1989) citado por Yúnez et al, (1994).

En los últimos años se ha dado importancia al estudio de la diversidad genética en los cultivos de mayor importancia para el hombre (maíz, papa, arroz, trigo, etc.). En el caso de maíz en México actualmente se presenta el conflicto mencionado en el párrafo anterior, ya que por un lado se busca el desarrollo y la productividad y por el otro el mantenimiento de la biodiversidad.

Algunas de las investigaciones ya mencionadas en este capítulo (Yúnez et al, 1994; Bellon, 1991; Bellon y Taylor, 1993; Brush et al 1988), enfocan el concepto de diversidad a diferente nivel de detalle (desplazamiento, erosión, usos, manejo). Sin embargo, estos estudios pueden ser incompletos si se pretendieran usar para diagnosticar sobre la biodiversidad actual del maíz en México, o bien para dictaminar el grado de erosión genética que se ha efectuado en el plano nacional o regional. Es necesario el desarrollo de un mayor número de trabajos a diferente nivel en relación a la diversidad del maíz (comunidad, región, país), de tal forma que se tenga una idea clara sobre la variación existente, patrones de distribución y las tendencias de uso, desplazamiento o eliminación del material nativo en las áreas de producción, con la finalidad del poder entenderla y evitar la pérdida de este recurso natural.

Por otro lado, es bien conocido que en base a sus características adaptativas, el maíz es considerado como el cultivo más importante que se desarrolla en México. Su siembra se realiza de 0 a cerca de los 3000 MSNM, con temperaturas variables, diferentes tipos de suelo, manejos y condiciones de humedad. En todo este rango de variación ambiental, se manifiesta un continuo de variación morfológica necesaria para la adaptación a los diversos nichos ecológico-sociales existentes en nuestras áreas productoras. Por lo tanto, es de suma importancia que al realizar estudios en relación a la diversidad del maíz se contemple la acción de factores agroecológicos, socioeconómicos, y además la acción del productor campesino en el desarrollo y mantenimiento de variedades nativas de maíz.

Con base en lo anterior, la presente investigación enfoca el análisis de la diversidad biológica del maíz a nivel región, con la finalidad de considerar la variación que se presenta por factores agroecológicos (precipitación, evaporación, temperatura, tipos de suelo), y socioeconómicos (recursos, tenencia de la tierra, cantidad y tipo de vías de comunicación etc.), en la persistencia o erradicación del germoplasma nativo. La acción del productor campesino se analizará en base a sus estrategias de manejo, selección y conservación de variedades locales. La combinación de estos factores a lo largo de la región brinda un rango de ambientes definidos para el desarrollo del maíz, pero con variantes específicas en cada una de estas. De esta manera, se pueden diferenciar ambientes óptimos (bueno), y marginales (malo) para la producción del maíz, lo cual a su vez puede brindar diversos manejos, estrategias y tipos de maíz en cada área de producción.

Ortiz, et al (1992) establece que del punto de vista de producción potencial, un ambiente óptimo se determina para aquellas áreas que reúnen los requerimientos adecuados para obtener una productividad alta (superficies planas, buena profundidad, y textura adecuada para mayor retención de humedad). Altitud y temperaturas adecuadas para el desarrollo de cultivos, y alta probabilidad de estar irrigadas. El factor socioeconómico en este ambiente óptimo, se manifiesta sin restricciones en cuanto a vías de comunicación, recursos, maquinaria, e infraestructura para la producción. En relación a la diversidad del maíz, en este ambiente óptimo se esperaría encontrar desplazamiento o pérdida de algunos materiales criollos, a parte de encontrar menor variación en los materiales criollos presentes. Esto quizá debido a que el criterio fundamental se basa en la mayor productividad. La interrelación con el mercado, hace que el productor se especialice en 1 ó 2 cultivos a través de incorporar técnicas modernas. De esta manera el productor no requiere de muchos materiales para enfrentarse a eventualidades de la producción. Aunado a esto, se cuenta con incentivos y ventajas para la producción y comercialización de diversos cultivos (hortícolas, forrajeros, industriales etc.). Bajo estas consideraciones, el principal interés radica en la búsqueda de los materiales más rendidores, razón por lo cual se decide explotar el potencial de materiales mejorados, y en consecuencia se desplazan o pierden los materiales nativos locales.

Por el contrario, un ambiente marginal se determina para aquellas áreas que no reúnen los requerimientos necesarios para obtener una productividad alta. Aquí se conjugan superficies

irregulares en lomeríos, con poca profundidad de suelo y pendientes pronunciadas. Por detectarse esto en sierras y partes altas, las temperaturas no son adecuadas para el desarrollo del cultivo, y por consiguiente sus rangos de precipitación y evaporación son inadecuadas. La producción de estas áreas se basa en la precipitación, y el factor socioeconómico por no contar con vías de comunicación adecuadas, escaso capital para la producción, y mercados lejanos, esta totalmente restringido a su ambiente, fuerza de trabajo, tierra y aperos de labranza.

En relación a la diversidad del maíz, en este ambiente marginal se esperaría encontrar la máxima diversidad del maíz; Esto debido a que este cultivo presenta amplia adaptación y poca exigencia de insumos y trabajo. El criterio fundamental es lograr el abasto familiar (seguridad en producción). Normalmente el agricultor bajo este ambiente de producción conserva materiales que asocia a diversos intereses o consideraciones que se presentan en la UP, el conoce como cada variedad funciona para cada interés en particular. Tal acumulación de materiales funciona como una estrategia adaptativa del agricultor para enfrentarse con heterogéneos e inciertos ambientes ecológicos y socioeconómicos (Bellon, 1991; Brush, 1992). El aislamiento que se presenta, las escasas vías de comunicación, y la falta de infraestructura para la producción, hacen que el productor no tenga interrelación con técnicas modernas, sus costos de producción serán más elevados, y por lo tanto, este productor se mantiene independiente a las estipulaciones y lineamientos de mercado.

Ambientes intermedios a los antes mencionados, manifiestan la combinación de los factores agroclimáticos y socioeconómicos contrastantes (crítico y óptimo). El análisis de estos ambientes intermedios, ayudará a entender el efecto de cada factor en la variación de los materiales criollos.

Otro aspecto que causa variación en los ambientes mencionados, es lo relacionado con el tipo de productores que ahí se encuentran. Específicamente, la diferenciación se establece en base a la interrelación que tiene cada productor con el mercado de maíz. De esta manera, la tipificación que se presenta es representativa para cualquier región o ambiente de producción a nivel nacional:

a) Agricultor de autoconsumo: Es aquel agricultor que trata de minimizar su interdependencia con el medio socioeconómico (mercado). Utiliza hasta donde es posible solo a la familia para sus trabajos. Cultiva el máximo posible de especies vegetales y animales con técnicas tradicionales, y su propósito fundamental es buscar la autosuficiencia alimentaria familiar y comunitaria. Su UP se constituye de poca superficie de siembra y en ambientes marginales. La producción del maíz es complemento de

otras actividades económicas, por lo que requiere estar comprando una parte importante del abasto total para la familia. **b) Agricultor empresario:** Mantiene una interdependencia total con el medio socioeconómico. La mayoría de sus relaciones laborales son con personal contratado. Este agricultor se especializa en uno o dos cultivos, con uso de tecnologías modernas, y su propósito fundamental es buscar la máxima rentabilidad. Su UP consta de grandes áreas de cultivo, con adecuada infraestructura, riego, y suelos de buena calidad.

c) Agricultor transicional: Agricultor intermedio en los estratos anteriores. Su producción es para autoconsumo y venta. La producción de maíz es su principal actividad económica. Su UP presenta un tamaño medio con mezcla de ambientes óptimos y marginales. Algunos de estos productores trabajan fuera de la comunidad como complemento a su estrategia económica de sobrevivencia, y es común que el trabajo para la producción del maíz se combine entre familiar y asalariado (CEPAL, 1986 ; Villarreal, 1987).

El análisis de la diversidad biológica del maíz en cada uno de los ambientes delimitados anteriormente y con los diferentes tipos de productores que existen en una región, puede brindar cuestionamientos importantes, principalmente en la determinación y entendimiento de los patrones de distribución y diversidad de especies de interés, y su relación con el manejo y criterio de los productores, factores ecológico-ambientales y factores socioeconómicos.

Algunos estudios realizados a nivel regional muestran aspectos muy interesantes principalmente con la utilización del material genético nativo que ahí se encuentra. Brush, (1992) en una región de los Andes en el Perú, estudio dos valles productores de papa (valles de Tulumayo y Paucartambo), en los cuales existe alta diversidad de las especies nativas, y diferencias entre ellos en cuanto a su mayor o menor interrelación con tecnologías modernas y grado de comercialización. En ambos valles el cultivo principal es la papa, y entre los aspectos más relevantes se menciona el cambio que se ha presentado bajo la presión del crecimiento de poblaciones, y por la incorporación dentro de un sistema de mercado regional, con lo cual se busca mayor uniformidad y mejoramiento de las variedades nativas, reduciéndose de esta manera el área dedicada a las mezclas de criollos. A su vez, en ambos valles se detectó buena diversidad de las papas tradicionales, lo que se consideró como evidencia biológica de la tenacidad de los elementos culturales en los Andes.

Bajo el supuesto de mayor incorporación al mercado, mayor crecimiento demográfico, y mejores innovaciones tecnológicas, se aceptaría la hipótesis de reemplazamiento del germoplasma nativo en cualquier región. Sin embargo, en el valle de Tulumayo que ha experimentado mayor modernización y comercialización, se encontró un nivel más alto de diversidad por familia, lo cual es indicativo de que la diversidad de la papa en los Andes se continúa manteniendo. En general se establece que independientemente del valle que se trate, los agricultores mantienen las variedades criollas de papa, inclusive con la adopción de nuevas tecnologías e insumos modernos, en donde los factores relacionados con el consumo son los más importantes en la conservación de la diversidad biológica de las papas por parte de los campesinos.

Brush, (1995) En otro estudio, compara tres regiones de origen y distribución de especies nativas tradicionales de interés para el hombre. Estas son Los Andes en el Perú con el cultivo de la papa. El maíz en el sureste de México, y el trigo en el oeste de Turquía. En las tres áreas de producción, y con diferentes cultivos, concluye que los agricultores en áreas de diversidad de cultivos mantienen los recursos genéticos, aún y cuando ellos estén adoptando modernas técnicas agrícolas. Además, se hace énfasis sobre los factores sobresalientes en las tres áreas de estudio que inciden en la conservación local de los cultivos tradicionales, brindando mayor diversidad para los agricultores de estas áreas. Estos factores son: a) Fragmentación del terreno, permitiendo a los agricultores manejar varios campos de siembra, y guardar semillas criollas locales para cada uno de estos. b) Condiciones agronómicas marginales especialmente escarpadas, con pendientes y suelos heterogéneos de agricultura de montaña, lo cual hace que los criollos locales compitan con los cultivares mejorados al menos en parte de los sistemas de producción. c) El aislamiento económico crea imperfecciones en el mercado y reduce la ventaja competitiva de los cultivares mejorados. d) La identidad cultural y preferencia por la diversidad enfoca a los agricultores a conservar criollos locales.

Otro aspecto importante que este autor considera que brinda la conservación de recursos genéticos a nivel de agricultor, es la dotación continua de genes necesarios que es requerida por los cultivos mejorados, y que además, tal conservación está satisfaciendo las siguientes necesidades: 1) Proteger los procesos evolutivos que genera nuevo germoplasma bajo condiciones de selección natural. 2) Mantiene importantes laboratorios biológicos y biogeográficos para los cultivos. 3) Provee fuentes continuas para las colectas *Ex situ*. 4) Proporciona los medios para ampliar la

participación en la conservación, permitiendo una mayor función equitativa de las naciones con abundantes recursos genéticos de los cultivos.

En forma general, y basándonos en las consideraciones anteriores, podremos suponer que la diversidad del maíz en una región que manifiesta variación por factores climáticos, edáficos y socioeconómicos, puede ser explicada por el cambio gradual que manifiesta la conjunción de estos factores. Así, la mayor diversidad se relacionará con ambientes aislados y restrictivos climáticamente, y conforme se mejoran las condiciones para la producción del maíz en la región, se espera encontrar menor variación de maíces criollos.

Lo aislado o integrado de una área productora de maíz, se mide en cuanto a la cantidad y tipo de vías de comunicación existentes, por el acceso a mercados, tecnologías modernas e infraestructura necesaria para la producción. En este respecto, la diversidad del maíz en esta región se vera afectada por la mayor o menor cantidad de vías de comunicación, mercados, e infraestructura necesaria para la producción.

Con base en la literatura revisada, estudios realizados sobre diversidad biológica del maíz en nuestro país, y tomando en cuenta las consideraciones teóricas anteriores sobre una región productora de maíz en la que prevalecen gradientes de variación, se establecen las siguientes hipótesis.

H1 Existe alta variación en cuanto a la cantidad y tipo de materiales entre los diferentes ambientes.

H2 Las vías de comunicación influyen directamente sobre la diversidad del maíz, presentándose una relación inversa en cuanto a la cantidad y tipos de maíz encontrados. Ambientes aislados con alta diversidad, y ambientes integrados lo contrario.

H3 En ambientes agroecológicos contrastantes no habrá diferencias en diversidad del maíz.

III. METODOLOGÍA

3.1 DESCRIPCIÓN ÁREA DE ESTUDIO

La región en donde se llevó a cabo la investigación, comprende la fracción sureste del estado de Guanajuato, y concuerda con la división del Distrito de Desarrollo Rural (DDR) 004 CELAYA., realizado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) (figura 2). Las condiciones climáticas que posee lo hacen ser una de las regiones de mayor variabilidad ecológica para la producción de especies agrícolas, pecuarias y forestales en el Estado. Comprende una extensión aproximada de 357,774 hectáreas agrícolas las cuales son en su mayoría de temporal (80 %), lo cual ha hecho que se conserven muchos aspectos culturales sobre la producción de maíz. Esta área comprende los municipios de Comonfort, Celaya, Tarimoro, Apaseo el Grande, Apaseo el Alto, Juventino Rosas, Jerécuaro, y Coroneo. El cultivo de mayor importancia es el maíz, aunque también el frijol se siembra en extensiones considerables dentro de esta región (Tapia y García 1991).

La región sureste de Guanajuato cuenta con alturas que oscilan entre los 1500 a 2700 MSNM, propiciando el desarrollo de un amplio rango de especies agrícolas, pecuarias y forestales. A lo largo de esta región se tienen superficies laborables con pendientes menores a 4 % (aptos para uso agrícola), con suelos de buena profundidad (> 1 metro) y con características físicas y químicas ideales para el desarrollo de especies vegetales, predominando en su mayoría los Vertisoles y Phaeosen. Las superficies consideradas como no laborables en la región son de suelos delgados (< 1 metro), con pendientes de 8 - 20 %, y con presencia de piedras lo cual impide el uso de maquinaria agrícola (medianamente aptos, y no aptos para uso agrícola), estos suelos son usados para la producción agrícola (agricultura en laderas), y pastoreo de ganado bovino y caprino.

La precipitación en esta región es muy variable, ya que se presentan rangos de entre 550 a 700 mm de precipitación en las áreas comprendidas entre comonfort y Apaseo el Grande, y de 700 a 850 para las áreas comprendidas entre Tarimoro, Rincón de Tamayo, y parte norte de Jerécuaro. Por otro lado, existen pequeñas áreas dispersas en las colindancias con el Estado de Michoacán con

rangos de precipitación mayores a 850 mm (Municipio de Jerécuaro, Gto). La temperatura media anual predominante para la región se manifiesta en el rango de los 16 - 19 °C (SARH, 1993).

La superficie agrícola en esta región se halla distribuida entre 24,182 agricultores, de los cuales el 80 % es de temporal y el 20 % restante tiene riego. Las UP representativas en temporal son de 0-5 y de 5-10 Has. Mientras que en riego la unidad representativa es de 2 Has (Villarreal, 1987).

3.2 SELECCIÓN DE AMBIENTES

Esta investigación fue desarrollada a nivel región, tratando de englobar la variación de factores agroecológicos (clima, suelos) y socioeconómicos (capital, recursos, infraestructura, tenencia etc.) existentes, en un representación conceptual, formada por una matriz con dos ejes (figura 1), en donde cada eje representa las condiciones contrastantes [crítico (-) y óptimo (+)] de cada factor. La combinación de estos factores a lo largo de la región, nos brinda un rango de ambientes bien definidos para el desarrollo del maíz, pero con variantes específicas en cada una de estas.

SOCIOECONOMICO	INTEGRADO	II (-,+)	IV (+,+)
	 AISLADO	I (-,-)	III (+,-)
		80	140
		AGROECOLOGICO	

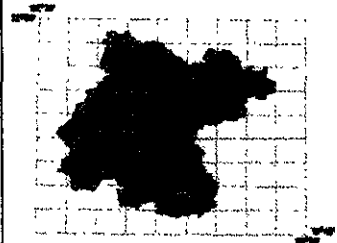
Figura 1. Modelo conceptual que representa la delimitación de ambientes de diversidad en el Sureste de Guanajuato.

DISTRITO DE DESARROLLO
RURAL 004 CELAYA, GTO.

SIMBOLOGIA

-  LIMITE ESTATAL
-  LIMITE MUNICIPAL

UBICACION



GUANAJUATO

PROYECCION UTM
ESCALA 1 : 600,000

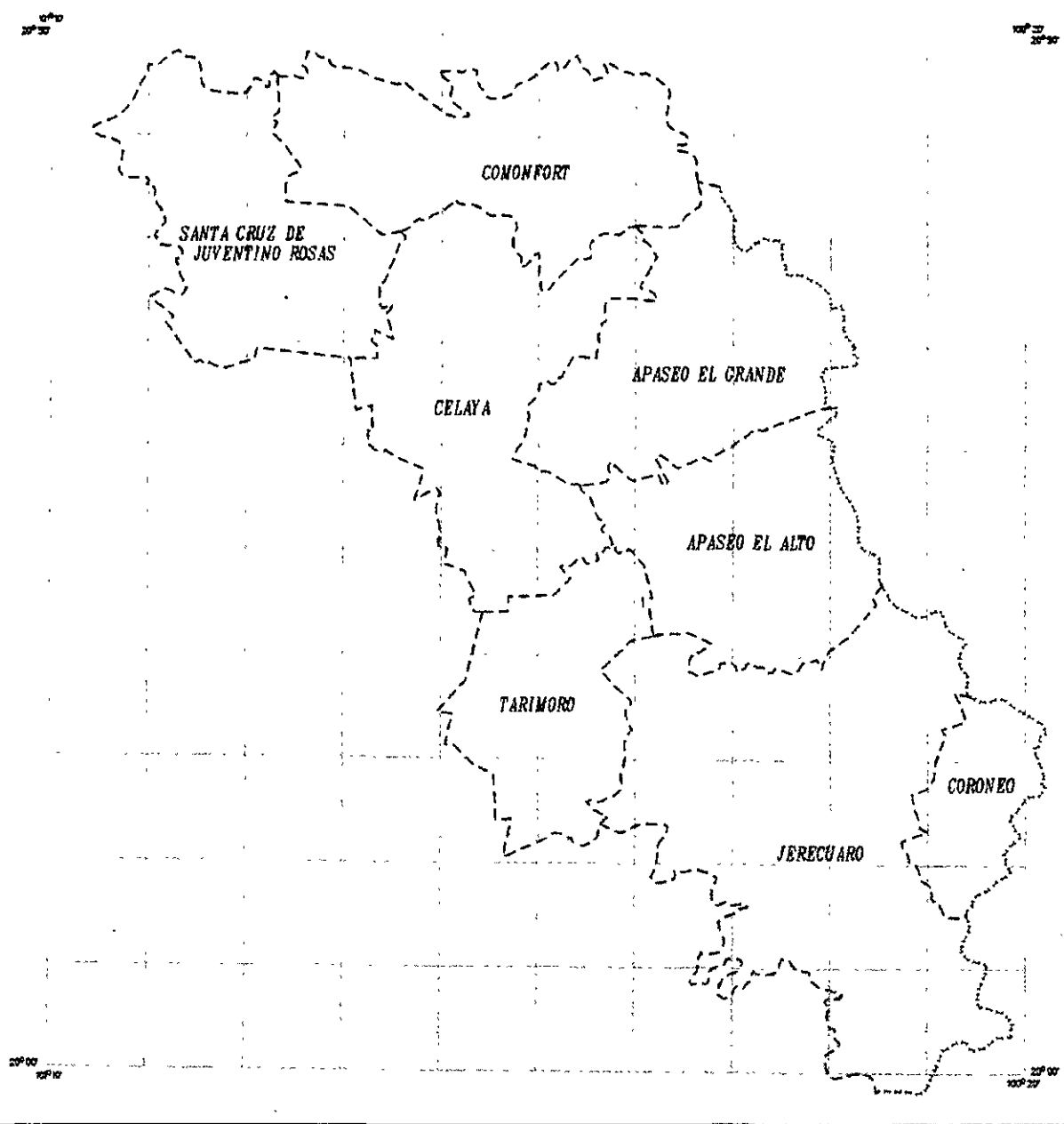


FIGURA 2. DIVISION MUNICIPAL DEL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL 004 CELAYA, GTO.

De esta manera, se puede estudiar un ambiente marginal (-,-), crítico para los dos factores, siendo característico de áreas con riesgos para la producción del maíz (sequía, alta evaporación, heladas etc.), con escasas o nulas vías de comunicación y mercados. Este ambiente marginal se representa con el número I en la figura 1. El ambiente óptimo (+,+) en los dos factores, manifiesta condiciones opuestas al anterior. Es decir, pocos riesgos, y buen ambiente para la producción del maíz (suficiente lluvia, equilibrio en evaporación, y poca probabilidad de heladas), además de contar con excelentes vías de comunicación, buena infraestructura para la producción, cercanía de mercados, y acceso a modernas tecnologías para la producción del maíz. El ambiente óptimo se representa con el número IV en la figura 1.

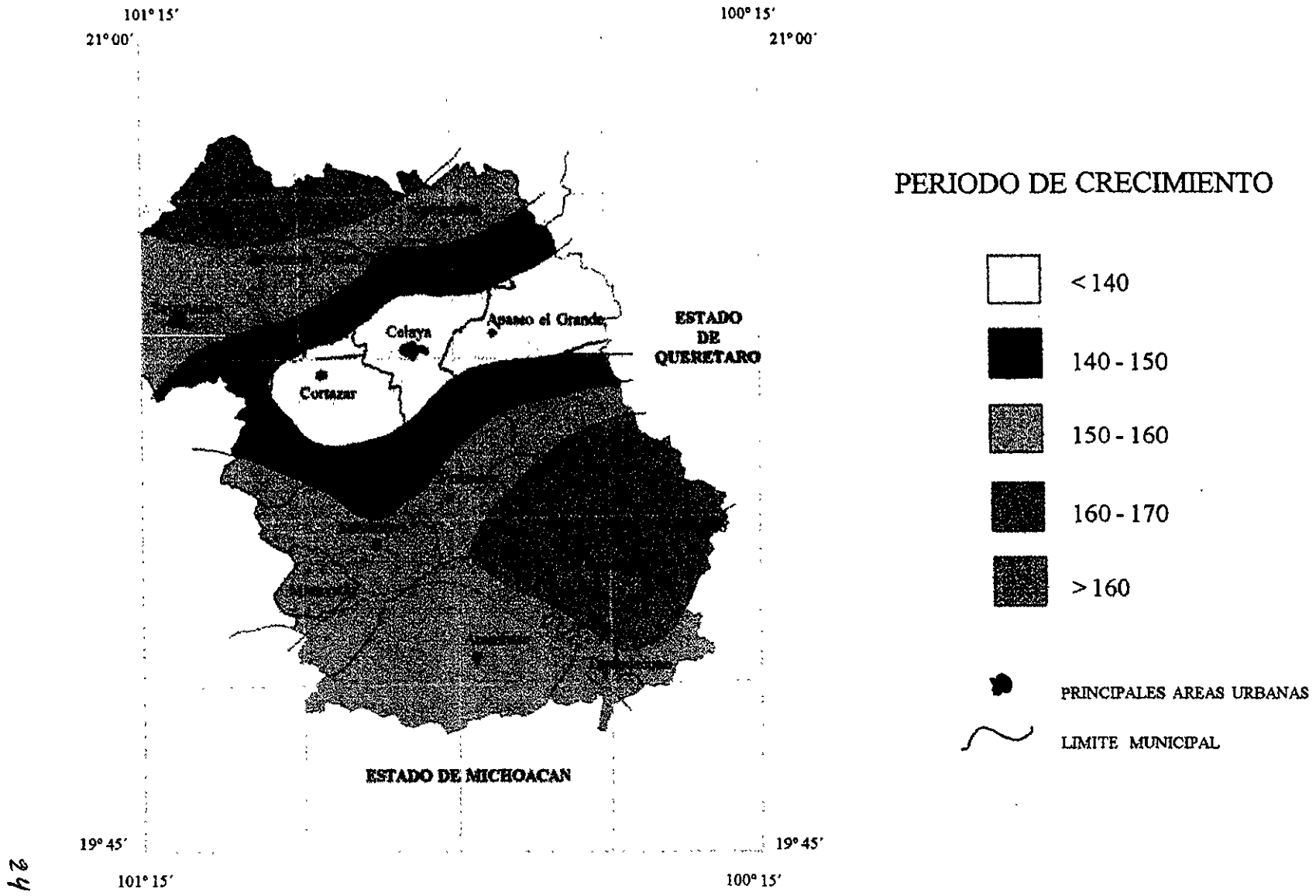
Un ambiente intermedio a los anteriores (- , +), crítico por factor climático, y óptimo en factor socioeconómico, se representa con el número II, y delimita una área marginal para la producción, pero con suficientes y adecuadas vías de comunicación, recursos, e infraestructura necesaria para la producción. El ambiente intermedio opuesto (+ , -), óptimo por factor climático, y crítico en factor socioeconómico, se representa con el número III, y delimita un área con adecuadas condiciones climáticas para la producción del maíz, pero con escasas e inadecuadas vías de comunicación, mercados lejanos, y escasa infraestructura para la producción (figura 1).

Con la información obtenida en los cuatro ambientes de diversidad, se tendrá una idea sobre el estado actual de la diversidad biológica del maíz a nivel regional, al presentarse dichos gradientes de variación agroecológica y socioeconómica. Esta investigación parte del supuesto de que la combinación de tales factores brindara en cada ambiente diferentes usos, manejos, estrategias de conservación y selección, y por consiguiente variación en los tipos de maíz criollo encontrados. Para la selección de ambientes, primero se efectuó la clasificación agroecológica, y posteriormente se analizaron criterios sociales y económicos que ayudaron a delimitar las áreas o ambientes con características homogéneas para la producción del maíz. Dicho proceso de selección de ambientes contrastantes se describe a continuación :

3.2.1 FACTOR AGROECOLÓGICO

La variación agroecológica existente en la región, fue de gran utilidad para la diferenciación de ambientes contrastantes en el análisis de diversidad del maíz. La delimitación de ambientes se efectuó con la ayuda de trabajos sobre potencial productivo para maíz, desarrollados por el INIFAP en esta región (García 1989; Tapia y García 1991). Para realizar la investigación, se recurrió a el parámetro agroclimático “PERIODO DE CRECIMIENTO” (PC) por disponibilidad de humedad , y ajustado por el período libre de heladas (FAO, 1981; Villalpando, 1983). Este se define como el lapso durante el año en el que existen condiciones favorables de humedad y temperatura para el desarrollo de los cultivos. Mediante este criterio se delimitan áreas geográficas homogéneas para el desarrollo del maíz.

La figura 3 muestra las isolíneas de PC al 30% de probabilidad para la región sureste de Guanajuato. Esto es lo que comúnmente se presenta en años lluviosos (3 de cada 10 años presentan este rango de días), Lo anterior indica que en años lluviosos casi no existe diferencia entre las áreas homogéneas delimitadas para el desarrollo del maíz, presentando esta región un comportamiento muy similar en el número de días disponibles para la producción del maíz.



24

FIGURA 3. ISOLINEAS DE PERIODO DE CRECIMIENTO POR DISPONIBILIDAD DE HUMEDAD AL 30 % DE PROBABILIDAD EN EL SURESTE DE GUANAJUATO (García, 1989).

Caso contrario se presenta en la figura 4, pues con el PC al 70 % de probabilidad (7 de cada 10 años manifiestan como mínimo este rango de días para el desarrollo del maíz), se tienen áreas más diferenciadas, y el rango en días de las dos áreas contrastantes es de 60 o más días. Esta región ubicada en el sureste de Guanajuato, no se caracteriza por ser una región lluviosa por lo que se consideró que el PC al 70 % de probabilidad es el que representaba más fielmente las condiciones imperantes en esta zona productora de maíz; Por tal razón, el PC al 70 % de probabilidad fue el principal criterio para diferenciar los ambientes de producción del maíz en esta investigación (factor agroecológico). Las dos áreas más contrastantes de esta región por el factor antes mencionado (crítico y óptimo), fueron seleccionadas para realizar el análisis de diversidad del maíz. Una delimitada por la isoclima de 80 o menos días de PC, con riesgos para la producción, y ubicada en el municipio de Apaseo el Grande Gto. La otra área delimitada por la isoclima de 140 o más días de PC, como ambiente óptimo para el desarrollo del maíz, y con ubicación en el municipio de Jerécuaro, Gto.

Estudios sobre potencial productivo para el cultivo de maíz desarrollados por INIFAP para esta región, muestran resultados similares a la delimitación realizada por el criterio de PC al 70 % de probabilidad. En la figura 5, se muestra de color verde las áreas con buen potencial para producción del maíz (Jerécuaro, Puruagua), y que es exactamente donde se delimitó la isoclima de 140 o más días de PC para el desarrollo del maíz. De igual forma las áreas con mediana y baja productividad y con riesgos (Apaseo el Grande, Apaseo el Alto, y Rincón de Tamayo), fue en donde se delimitó la isoclima con 80 o menos días para el desarrollo del maíz. La única diferencia entre estos criterios, y que fue de gran utilidad para el desarrollo de este trabajo sobre diversidad, es que con el criterio de PC al 70 % de probabilidad se delimitan áreas geográficas con las isoclimas, y dentro de las cuales se pueden ubicar las comunidades que están dentro de cada una de estas.

3.2.2 FACTOR SOCIOECONÓMICO

En las áreas geográficas seleccionadas, se delimitaron comunidades, y se realizó un análisis por aspectos socioeconómicos tales como cercanía de mercados, tipo de productores, recursos, cantidad y tipo de vías de comunicación , infraestructura para la producción del maíz, acceso a créditos e insumos, cantidad y tipo de escuelas, centros de salud etc. De tal forma que llegáramos a

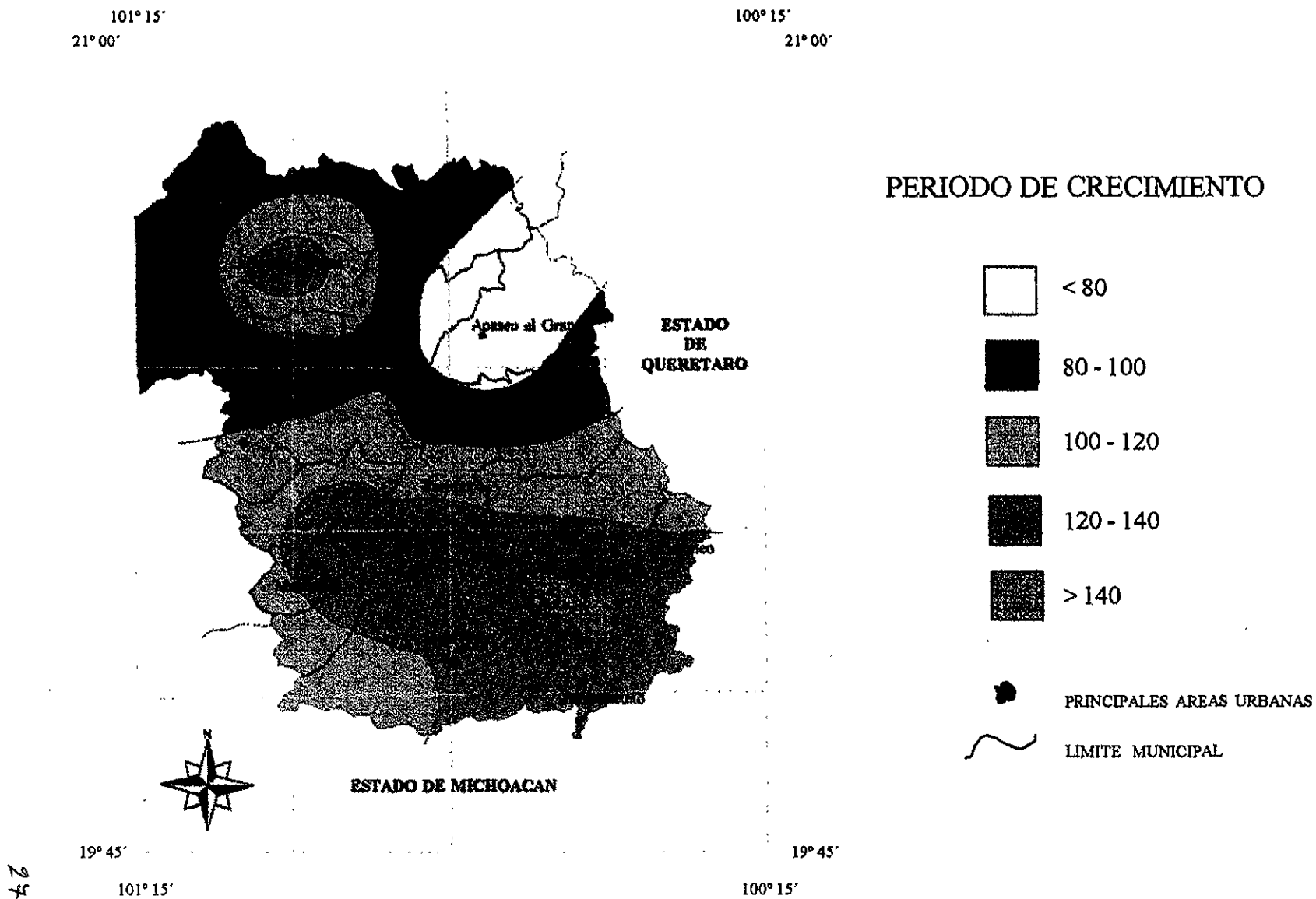


FIGURA 4. ISOLINEAS DE PERIODO DE CRECIMIENTO POR DISPONIBILIDAD DE HUMEDAD AL 70 % DE PROBABILIDAD EN EL SURESTE DE GUANAJUATO (García, 1989).

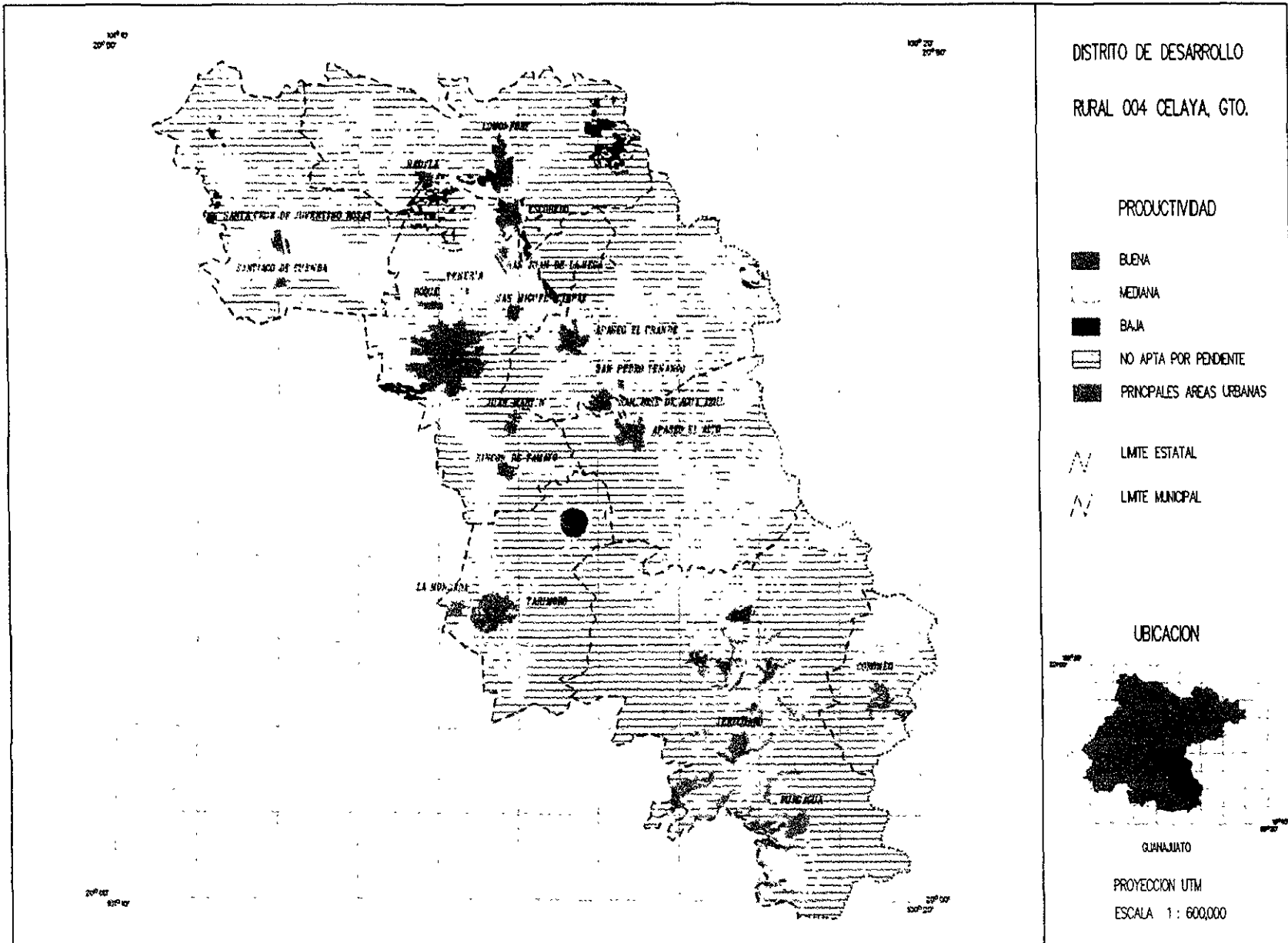


FIGURA 5. ZONAS POTENCIALES PARA MAIZ DE TEMPORAL EN EL DDR 004 CELAYA, GTO. (GARCIA, *et al.* 1996).

Dentro de estas cuatro, la microregión de Ixtla comprende la zona de menor desarrollo, y se ubica en el norte del municipio (ver figura 6). Esta microregión se tipifica como la más marginada, de temporal pobre, con recursos limitados, poca producción y productividad; siendo la comunidad más importante Ixtla por tener el mayor número de habitantes. Los cultivos más importantes son el maíz y el frijol, que se siembran normalmente asociados y con bajos índices de productividad, en virtud de que la distribución de la precipitación es muy irregular, observándose alto grado de deforestación, y una grave carencia de obras de captación de agua de lluvia. La utilización de fertilizantes químicos es baja, dado el riesgo que representa el temporal y la dificultad para el transporte; normalmente se usan semillas criollas seleccionadas por los propios productores (FMDR, 1987).

Por el contrario, la microregión de Apaseo el Grande comprende la zona de mayor desarrollo, se ubica en la cabecera municipal, y es la microregión más desarrollada, por su infraestructura para la producción, transformación y comercialización, recursos y un alto porcentaje de superficie irrigada. Siendo la comunidad de Apaseo el Grande la más importante, por el número de habitantes, tipo de servicios y desarrollo que manifiesta. Al poniente de este municipio, y colindando con la ciudad de Celaya, se ha establecido un corredor industrial conformado por más de 25 empresas que favorecen la transformación de materias primas, alimentos, y en menor escala del vestido y calzado. Esto ha favorecido que un alto porcentaje de agricultores de la región oferten su fuerza de trabajo en estas industrias, enfocando la actividad agrícola solo como actividad secundaria o complementaria con ayuda de sus familias (INCA RURAL, 1987).

En el municipio de Jerécuaro Gto, se ubica la isolínea que delimita a los 140 o más días de PC para el desarrollo del maíz (figura 7), su ubicación aproximada abarca de la cabecera municipal de Jerécuaro, y hacia el sur hasta llegar a los límites con el estado de Michoacán. En este municipio no se encontró ningún diagnóstico ó escrito que diera referencia sobre las microregiones o división de zonas de extensión, por lo que únicamente se estableció contacto con los representantes del CADER - JERECUARO, y los dirigentes de la Subsecretaría de Desarrollo Rural en la Presidencia municipal de este municipio (Dávalos 1995 comunicación personal). Este municipio, se divide en las siguientes microregiones o áreas de extensión: Puruagua, San Lucas, Joya de Sánchez y Jerécuaro.

Dentro de estas cuatro, la microregión Puruagua se ubica en la parte sur del municipio de Jerécuaro, es la zona más marginada, tal vez por la lejanía que tiene con la cabecera municipal, y con otros municipios como Tarandacua y Acámbaro, así como también por los escasos servicios con que se cuenta y por la mala calidad de sus vías de acceso (terracería y brechas). Las principales comunidades que la constituyen son: Puruagua (formado por grupo de comunidades), Puruagüita, y grupo Paso de Ovejas (ver figura 7). La comunidad de Puruagua es la más importante por su extensión, número de habitantes, servicios y desarrollo comercial que manifiesta. Los cultivos más importantes son el maíz y frijol con buenos rendimientos bajo condiciones de temporal.

La microregión Jerécuaro por el contrario es la de mayor desarrollo, pues aquí se acumulan la mayor cantidad de servicios generales, educativos y de producción. En esta microregión no se cuenta con el auge industrial que se está dando en la microregión Apaseo el Grande, pues es netamente agrícola y por tanto no se han establecido industrias que alteren las actividades de la región. Sin embargo, un aspecto notorio es el incremento de personas dedicadas a la venta de diversos productos (madera, comestibles, fruterías, tlapalerías, etc.), ya que Jerécuaro es el centro de mercadeo para la mayoría de sus comunidades (ver figura 7). Aquí aun y cuando existen superficies irrigadas, se continúa manteniendo a el maíz como cultivo principal, aunque también se tiene frijol, jícama, sorgo y alfalfa. En esta región durante los últimos tres años, se ha incrementado la utilización de semillas mejoradas, principalmente en áreas irrigadas.

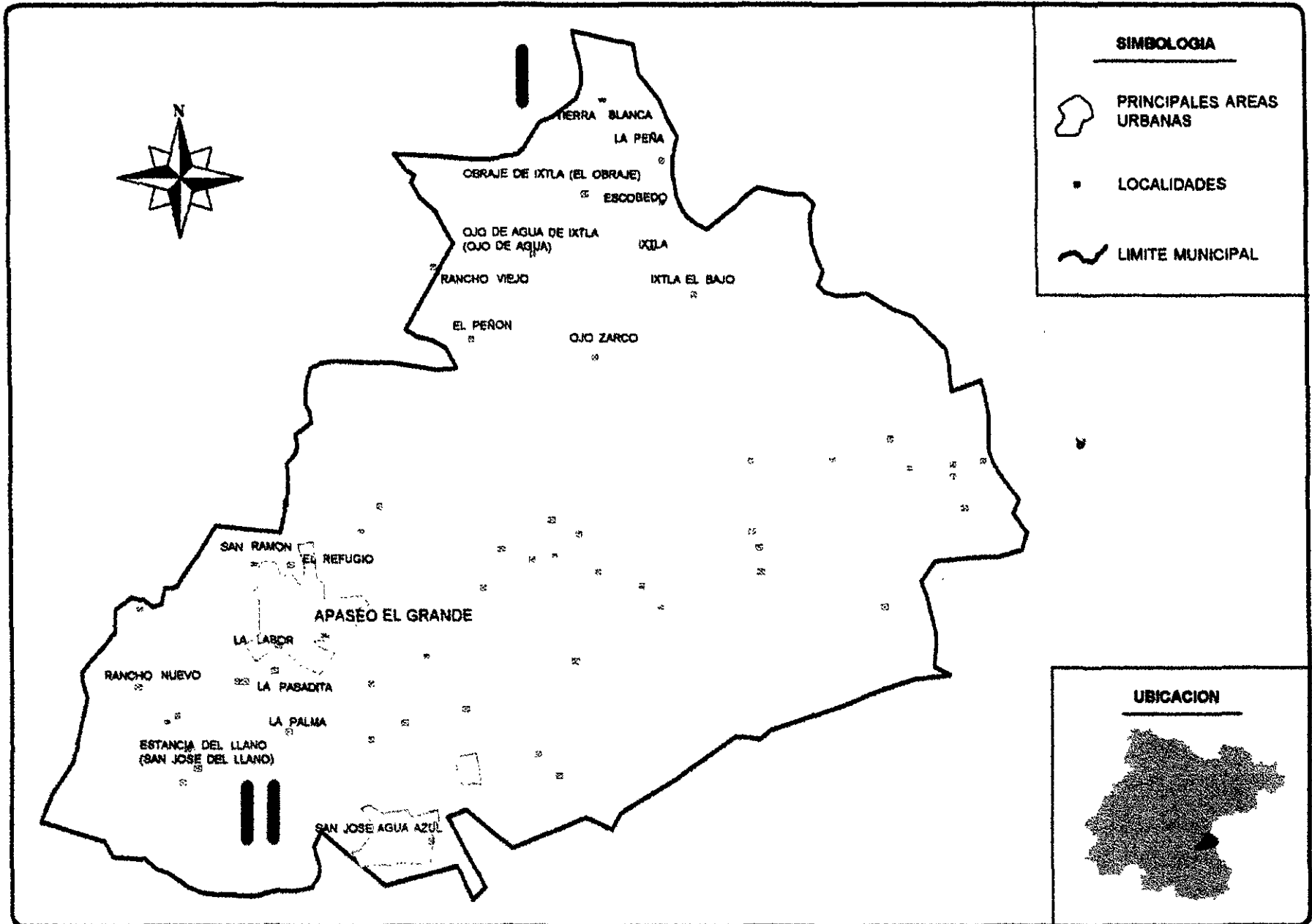


FIGURA 6. MUNICIPIO DE APASEO EL GRANDE Y DISTRIBUCION DE COMUNIDADES EN AMBIENTES I Y II.

El cuadro 1 muestra algunas de las principales características socioeconómicas sobre las cuatro microregiones contrastantes, y los aspectos más representativos en cuanto a su infraestructura, recursos, tipo de agricultura, así como sus vías de acceso, cantidad y tipo de transportes y demás servicios generales. Las microregiones de Ixtla y Apaseo el Grande, que se ubican dentro de la isolinia de 80 o menos días de PC, muestran diferencias muy marcadas. A pesar de las restricciones ambientales, escasos recursos, e inadecuadas vías de comunicación y acceso, el agricultor de Ixtla continua manteniendo los cultivos de maíz y frijol como la opción más importante para cubrir sus necesidades básicas de alimentación; En contraste la microregion de Apaseo el Grande, con la misma restricción ambiental, presenta 2 presas, y más de 100 pozos para el desarrollo de cultivos. Tiene adecuadas e importantes vías de acceso, existen instituciones crediticias que estimulan mediante créditos el desarrollo de la actividad agrícola, además de tener la mayor concentración de servicios de transporte, comunicación, educación y salud. Estas características hacen que el agricultor cambie sus criterios de producción hacia lo más rentable, reduciendo la superficie sembrada de maíz y frijol, e incrementando la superficie de cultivos hortícolas como el ajo, brocoli, zanahoria y alfalfa.

Las microregiones de Puruagua y Jerécuaro, se ubican dentro de la isolinia con 140 o más días de PC para el desarrollo del maíz. Es una pequeña región con características agroclimáticas idóneas para la producción del maíz, por lo que las diferencias marcadas entre estas microregiones, es solo la ubicación aislada de la microregion Puruagua, sus escasos e inaccesibles recursos, y la falta de servicios de comunicación, transporte, educación y salud. El criterio básico de producción en esta microregion se basa en el autoconsumo, trueque en la comunidad para la obtención de productos, y la transformación de sus productos en ganado de leche y carne.

Por el contrario, en la microregion de Jerécuaro se concentran la mayoría de servicios (comunicación, educación y salud), con adecuados caminos y vías de acceso. Se cuenta con la Presa las Adjuntas, y más de 20 pozos para la producción agrícola. Sin embargo, se percibe a la agricultura como actividad secundaria, pues la gran mayoría se dedica a venta de productos y otros negocios (vulcanizadora, molinos, tiendas). El criterio básico de producción es la venta y/o transformación de productos en ganado de leche y carne, reduciéndose el criterio de autoconsumo de maíz - frijol por las familias campesinas (cuadro 1).

Por las características y criterios antes mencionados, se decidió trabajar en estas microregiones contrastantes definiéndolas como sigue:

AMBIENTE I. Ubicado en la microregión de Ixtla. Se caracteriza por tener condiciones críticas para la producción de maíz por aspectos climáticos y socioeconómicos. En la figura 1 se representa por los signos (- , -).

AMBIENTE II. Ubicado en la microregión de Apaseo el Grande. Se caracteriza por tener condiciones críticas para la producción del maíz por aspectos climáticos, pero favorecido grandemente por aspectos socioeconómicos. Se representa con los signos (- , +) en la figura 1.

AMBIENTE III. Ubicado en la microregión de Puruagua. Caracterizado por adecuadas condiciones climáticas para la producción del maíz, pero deficiente en cuanto a vías de comunicación, cercanía de mercados, y demás aspectos socioeconómicos. En la figura 1, se representa con los signos (+ , -).

AMBIENTE IV. Es el ambiente más óptimo para la producción del maíz, ya que cuenta con las mejores condiciones climáticas y socioeconómicas. Este se ubica en la microregión de Jerécuaro, y se representa con los signos (+ , +) figura 1.

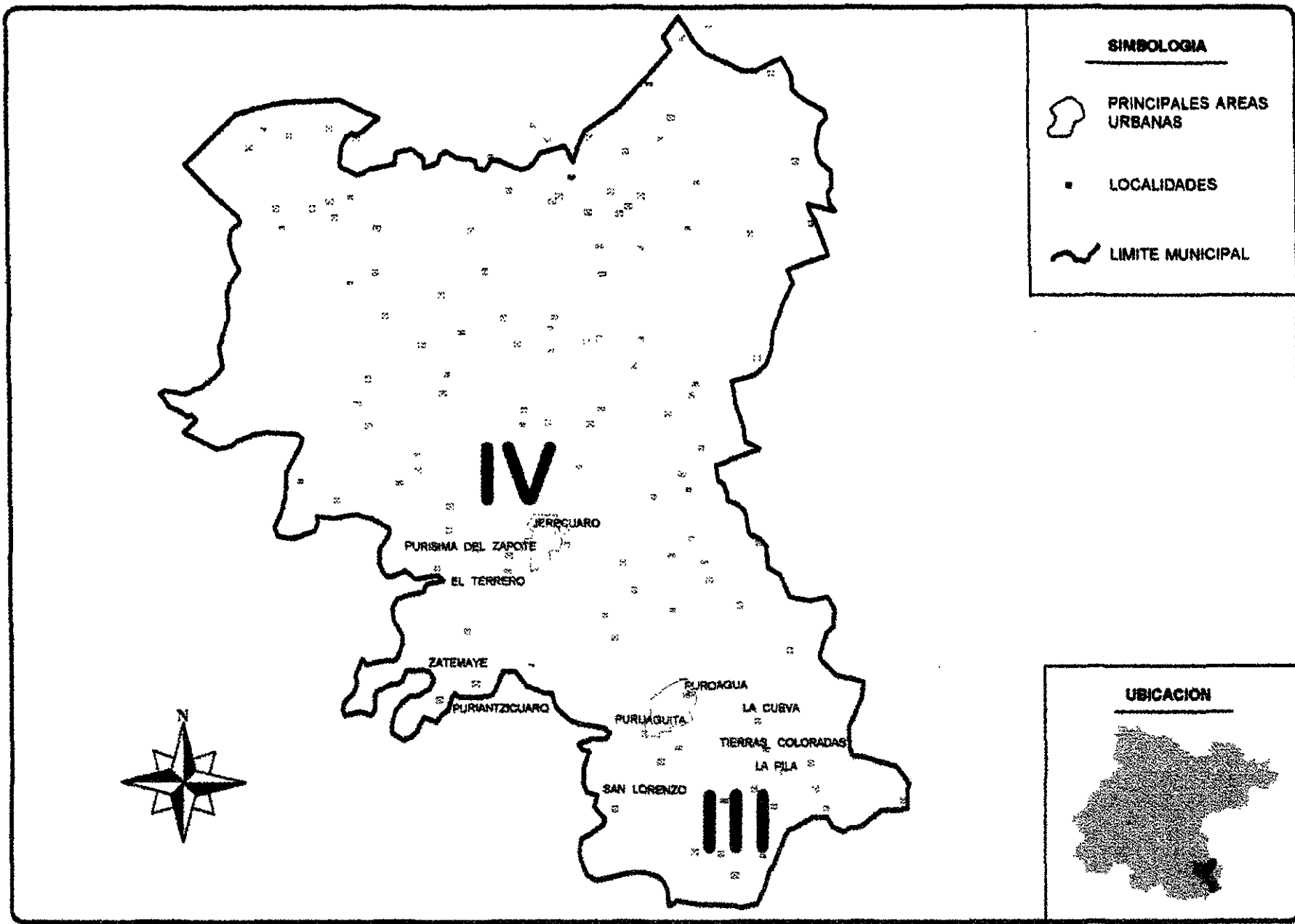


FIGURA 7. MUNICIPIO DE JEREQUARO Y DISTRIBUCION DE COMUNIDADES EN AMBIENTES III Y IV.

CUADRO 1. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS DE CUATRO MICROREGIONES DEL SURESTE DE GUANAJUATO.

MICROREGIONES

	IXTLA	APASEO EL GRANDE	PURUAGUA	JERÉCUARO
CONDICIÓN DE HUMEDAD	RIEGO 0%, TEMPORAL 100 %	RIEGO 50 %, TEMPORAL 50 %	RIEGO 20 %, TEMPORAL 80%	RIEGO 40 %, TEMPORAL 60 %
CULTIVOS IMPORTANTES	MAÍZ - FRIJOL ASOCIADOS	AJO, ZANAHORIA, BROCOLI, ALFALFA, MAÍZ, FRIJOL Y TRIGO	MAÍZ , FRIJOL	MAÍZ, FRIJOL, JICAMA, CACAHUATE, ALFALFA
TIPO DE AGRICULTURA	AGRICULTURA TRADICIONAL	AGRICULTURA MODERNA MECANIZADA	AGRICULTURA TRADICIONAL CON ESCASA MECANIZACIÓN	AGRICULTURA TRADICIONAL CON MECANIZACIÓN INTERMEDIA
ACTIVIDAD PRINCIPAL	AGRICULTURA DE AUTOCONSUMO CON VENTA DE EXCEDENTES. EMIGRACIÓN E.U.A.	AGRICULTURA Y GANADERÍA COMERCIAL, COMERCIANTES Y ASALARIADOS EN INDUSTRIA	AGRICULTURA DE AUTOCONSUMO CON VENTA DE EXCEDENTES, GANADERÍA BAJA ESCALA, EMIGRACIÓN E.U.A.	AGRICULTURA COMERCIAL, AGRICULTURA DE AUTOCONSUMO, COMERCIANTES.
INFRAESTRUCTURA	12 BORDOS CAPTACIÓN	RÉPRESA RÍO APASEO, BORDO TENANGO, >100 POZOS RIEGO	BORDO PURUAGUA Y 6 POZOS RIEGO	PRESAS LAS ADJUNTAS, >20 POZOS RIEGO
VÍAS DE COMUNICACIÓN	BRECHAS Y TERRACERÍA	CARRETERA PANAMERICANA, CARRETERA QUERÉTARO, CARRETERA CELAYA Y AUTOPISTA QUERÉTARO - IRAPUATO.	BRECHAS Y TERRACERÍA	CARRETERA ACAMBARO, CARRETERA APASEO EL ALTO Y CARRETERA QUERÉTARO
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	CORREO, AUTOBUSES URBANOS Y CAMIONETAS PARTICULARES	AUTOBUSES URBANOS Y FORÁNEOS, TAXIS, ESTACIÓN FERROCARRIL, CORREO, 300 TELÉFONOS, TELÉGRAFO, CASETA TELEFÓNICA	AUTOBUSES URBANOS, CORREO, CASETA TELEFÓNICA, TAXIS COLECTIVOS, CAMIONETAS PARTICULARES	AUTOBUSES URBANOS Y FORÁNEOS, TAXIS, CORREO, TELÉGRAFO, 20 TELÉFONOS Y CASETA TELEFÓNICA.
SERVICIOS GENERALES	ELECTRIFICACIÓN 20 %, AGUA POTABLE DE MANANTIALES, DRENAJE 0 %	ELECTRIFICACIÓN 100 %, AGUA POTABLE 100 %, DRENAJE 70 %, 3 BANCOS.	ELECTRIFICACIÓN 40 %, AGUA POTABLE, MANANTIALES Y POZOS, DRENAJE 0 %	ELECTRIFICACIÓN 100%, AGUA POTABLE 100%, DRENAJE 50%, 1 BANCO
SERVICIOS EDUCATIVOS	2 PREPRIMARIAS, 7 PRIMARIAS Y 1 TELESECUNDARIA	10 PREPRIMARIAS, 10 PRIMARIAS, 1 TELESECUNDARIA 4 SECUNDARIAS, 1 CBTA, 1 PREPARATORIA	3 PREPRIMARIAS, 6 PRIMARIAS Y 1 SECUNDARIA ABIERTA	8 PREPRIMARIAS, 12 PRIMARIAS, 1 SECUNDARIA TÉCNICA E.T.A. 2 SECUNDARIAS
SERVICIOS DE SALUD	UNIDAD MEDICA S.S.A.	CENTRO MÉDICO S.S.A., CENTRO MÉDICO I.M.S.S., CLÍNICA I.S.S.S.T.E., MÉDICOS PARTICULARES Y ESPECIALISTAS PARTICULARES.	UNIDAD MÉDICA S.S.A.	CENTRO MÉDICO S.S.A, UNIDAD MÉDICA I.M.S.S., 2 CLÍNICAS PARTICULARES Y MÉDICOS PARTICULARES.

FUENTE: DIAGNÓSTICO APASEO EL GRANDE 1987, INCA RURAL 1987, CADER-JERÉCUARO, SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL JERÉCUARO, GTO.

3.3 SELECCIÓN DE COMUNIDADES

Estando delimitados los ambientes de diversidad se procedió a seleccionar las comunidades que representan a cada uno de estos ambientes. Lo anterior se efectuó con mapas de INEGI de esta región escala 1: 50,000 (INEGI, 1973), que brindan una resolución casi a nivel de parcela. Aunado a esto, se discutió con el investigador de INIFAP que realizó el estudio de isolíneas con período de crecimiento en esta región (García 1995, comunicación personal). La idea principal era agrupar las comunidades seleccionadas a manera de unidades ambientales, y que englobaran alrededor de 400 familias con características similares u homogéneas (ver figuras 6 y 7). Cabe mencionar que para la selección de comunidades también se consideró el diagnóstico microregional en el caso de Apaseo el Grande, el padrón de usuarios de las comunidades, y la opinión de los representantes de los CADER y de los Subsecretarios de Desarrollo Rural en cada municipio. Con base en las características y aspectos antes mencionadas, fueron seleccionadas las siguientes comunidades:

AMBIENTE I: Tierra Blanca, Obraje de Ixtla, Ixtla, Ojo de Agua, Ojo Zarco, Rancho Viejo, y El Peñón. con un total de 385 familias en las 7 comunidades.

AMBIENTE II: Apaseo el Grande, La Labor, La Palma, Estancia el Llano, Magdalena de las Salinas, San Ramón, y Rancho Nuevo, con un total de 417 familias en las 7 comunidades.

AMBIENTE III: Puruagua (formado por varios grupos o comunidades), Puruagüita, y Paso de Ovejas, con un total de 451 familias.

AMBIENTE IV: Jerécuaro, Purísima del Zapote, Puriantzicuaró, Zatemaye, y El Terrero con un total de 449 familias.

3.4 SELECCIÓN DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN

Dentro de las comunidades seleccionadas por ambiente, y entre un número aproximado de 400 familias campesinas se procedió a seleccionar las UP. Dicho proceso se llevó a cabo con el registro de productores por comunidad (padrón de usuarios) proporcionado por la Delegación de la SARH en Celaya Gto. Fue necesaria la utilización de este registro de productores por las siguientes consideraciones: a) La selección de agricultores mediante el método de aleatorización sistemática requiere el uso de listas y/o registro de los elementos que se van a seleccionar. b) La elaboración de estas listas se realizó sin algún orden establecido; ya que en cada grupo o ejido se hicieron las listas conforme se fueron presentando o apuntando los agricultores (Michael 1995, comunicación personal). Esto es quizá lo más importante de estas listas, ya que según el método de aleatorización sistemática, es indispensable que las listas no mantengan o guarden un orden determinado (por ejemplo orden alfabético, por familias, tipo o tamaño de las superficies etc.). c) Este registro de agricultores para PROCAMPO, era lo más actualizado y completo hasta este momento. d) Esta relación de productores fue verdadera, porque antes de iniciar la recolección de información, se efectuaron algunos puntos de verificación a lo largo de la región con las listas existentes en las comunidades, y con los datos de agricultores y superficies de siembra reportadas.

Con este registro de agricultores por comunidad, se efectuó la aleatorización y selección de la muestra representativa mediante muestreo sistemático al azar (Blalock, 1992). Así, se conjuntaron las listas de las comunidades que formaban una unidad ambiental en una lista única, asignando un número secuenciado del 1 al último número que podría ser menor, igual o mayor a 400. Posteriormente dentro de los primeros 10 números de la lista se seleccionó un número al azar, para iniciar la aleatorización sistemática de los 40 agricultores por ambiente de diversidad (10 % de la unidad ambiental), obteniéndose así una muestra representativa de 160 agricultores para la región productora del maíz en el sureste del estado de Guanajuato. Esta muestra tiene la ventaja de que la probabilidad de selección de cada agricultor es igual en todos los ambientes.

El cuadro 2 presenta algunas características distintivas entre las unidades de producción de los cuatro ambientes de diversidad. Mediante análisis de varianza (ANOVA), se encontró que las UP de esta región son diferentes en cuanto a la superficie en hectáreas para cultivo, siendo mayor el

promedio en los ambientes III y IV. En relación al porcentaje de venta del producto cosechado, los ambientes aislados (I, III), manifiestan menor porcentaje en la venta de maíz. De la misma manera, se encontró que los animales que presentan mayor interrelación con las UP son los porcinos, aves, equinos, caprinos y asnos, siendo los ambientes I y III en donde se presentan los promedios más altos por UP de estas especies, lo cual sugiere que pueden estar cubriendo aspectos importantes en el consumo, venta, trabajo, o complemento de estas familias campesinas.

Algunas actividades enfocadas a complementar el sustento de las UP, varían según la ubicación, infraestructura y medios de comunicación existentes; esto hace que se manifiesten algunas características distintivas de las UP, en los ambientes de diversidad. Mediante la prueba Ji-cuadrada se realizaron comparaciones para estas actividades. Se encontró que la actividad de trabajar fuera de la UP, es más frecuente en los ambientes I y II, sin manifestar diferencias significativas a través de los cuatro ambientes de diversidad. La migración de uno o varios integrantes de la familia, y la obtención de remesas de dinero, es común en las UP de los cuatro ambientes de diversidad, por lo cual no se manifestaron diferencias significativas en estas actividades. La obtención de remesas de dinero es importante para las familias de esta región, en la mayoría se presentaron porcentajes altos, lo cual sugiere que estas familias campesinas requieren de este dinero externo para poder permanecer y mantenerse en sus comunidades. La contratación de mano de obra es más frecuente en los ambientes III y IV, quizá como consecuencia del mayor tamaño de sus UP. El uso de animales de trabajo (tiro de animales) es importante para la producción del maíz en ambientes aislados (I,III), mientras que el uso de tractor manifiesta porcentajes bajos similares en la mayor parte de la región, con la excepción del ambiente I, en donde no se cuenta con tractores para realizar las actividades de producción (cuadro 2).

CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN EN AMBIENTES DIVERSIDAD DEL SURESTE DE GTO.

	AMBIENTES				NIVEL DE SIGNIFICANCIA ³
	I	II	III	IV	
TAMAÑO U.P. (Has)	8.3	7.8	14.6	10.6	**
VENTA DE COSECHA (%) ¹	32.2	55.5	52.2	60.8	**
BOVINOS (c/up) ²	4.2	8.4	9.2	7.2	
PORCINOS (c/up)	4.7	3.3	6.4	1.3	**
AVES (c/up)	21	7.6	19.3	1.5	**
EQUINOS (c/up)	0.3	0.78	0.2	0.0	**
OVINOS (c/up)	0.0	0.0	0.9	0.2	
CAPRINOS (c/up)	10.7	2.4	6.5	0.8	*
ASNOS (c/up)	0.5	0.0	0.2	0.2	*
TRABAJO EXTRA FINCA (%)	15	13	8	9	
MIGRACIÓN (%)	33	20	31	34	
REMESAS DINERO (%)	28	20	30	30	
MANO DE OBRA CONTRATADA (%)	11	12	32	26	***
TIRO DE ANIMALES (%)	39	9	37	27	***
TRACTOR (%)	1	9	15	8	***

* ANOVA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA F 0.05

** ANOVA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA F 0.01

*** DIFERENCIA SIGNIFICATIVA χ^2 (3) 160 OBSERVACIONES

1.- PORCENTAJE DE VENTA DE PRODUCTO COSECHADO DE MAÍZ.

2.- NÚMERO PROMEDIO DE CABEZAS O ANIMALES POR U.P.

3.- NIVEL DE SIGNIFICANCIA ASOCIADO CON ANOVA, O PARA PRUEBA DE JI-CUADRADA ENTRE RANGOS DE LAS VARIABLES

62

a) Información general sobre la familia. Para conocer el número de integrantes de la familia, sus edades, sexo, grado de educación, actividades que desempeñan, tipo y cantidad de ingresos externos etc.

b) financiamiento y recursos en la UP. Para conocer las fuentes de financiamiento, recursos con que se cuenta, y el tipo de tecnología usada en la UP.

c) comercialización en la UP. Conocer la forma y criterio de comercialización de los productos obtenidos, y su relación con la actividad pecuaria en la UP.

d) manejo y selección de semillas. Conocer criterios y métodos de selección de semilla, manejo de semillas en casa, y entender aspectos relacionados con la conservación y eliminación de semillas nativas.

e) variedades de maíz en la UP. Conocer todas las variantes de maíz que se tienen en la UP, su origen, procedencia, y entender las formas de mantener y mejorar las poblaciones nativas.

f) manejo de semillas en UP. conocer aspectos generales sobre el proceso de producción de maíz, para detectar posibles formas de cruzamiento y selección de semillas criollas.

g) uso del maíz en la UP. Conocer usos, objetivo y función de cada semilla dentro de las familias campesinas, de manera tal que se pueda visualizar el valor real que aporta la diversidad del maíz a las familias campesinas.

3.6 MUESTREO Y CLASIFICACIÓN DE POBLACIONES DE MAÍZ

La información requerida para las encuestas se obtuvo durante el proceso de producción del maíz (Agosto - Diciembre 1995). Sin embargo, desde el inicio del trabajo se contemplo recolectar las poblaciones de maíz sembradas por los agricultores entrevistados, por lo que fue necesario efectuar

un segundo recorrido en la región al momento de la cosecha, para obtener muestras de semilla y mazorcas de cada una de las poblaciones de maíz que conservan estos agricultores (Diciembre 1995 - Enero 1996). Lo anterior se logró visitando a los agricultores en sus casas, y en el lote de mazorcas que separan para semilla, se obtenía con su ayuda una muestra de 6 mazorcas representativas del montón, se fotografiaba un montón de mazorcas (40- 60) de la misma población, y se obtenían 4 granos de cada mazorca para formar un compuesto remanente de la población (200 - 300 granos). Tal proceso de recolección se repetía según el número de variedades o poblaciones de maíz que poseía cada agricultor.

En este trabajo de investigación, se considera el término variedad o variante a los materiales de maíz que son reconocidos por el agricultor como diferentes, y que a su vez estos manifiestan alguna característica que lo diferencia de los otros materiales. Por ejemplo, se presentaron algunos casos en que el agricultor reconoció como diferentes a el maíz ancho, maíz delgado, maíz negro, maíz pinto, maíz marceño etc.

Las muestras recolectadas se identificaban con datos sobre el ambiente al que pertenecían, comunidad, agricultor, fecha y nombre común reconocido por el agricultor. Posteriormente, y para finalizar la fase de campo de esta investigación, durante el mes de mayo de 1996, se efectuó la identificación y clasificación de las muestras de maíz recolectadas en los cuatro ambientes de diversidad del sureste de Guanajuato. Para esto se requirió de la ayuda del Dr. Juan Manuel Hernández Casillas, especialista en Recursos Genéticos de INIFAP, y responsable del Banco de Germoplasma de maíz dentro de esta institución. Esta actividad de clasificación de maíces criollos resultó muy interesante, pues según el Dr. Juan Manuel Hernández, se logró recabar una muestra muy diversa y rica de los materiales nativos existentes.

Para realizar la identificación y clasificación de las poblaciones de maíz, se expusieron las 6 mazorcas de las muestras pertenecientes a cada ambiente de diversidad. Cada muestra era observada por el investigador en sus características externas tales como color y tipo de grano, tipo de olote, disposición y número de hileras en la mazorca etc. Además de observar las fotografías obtenidas de esta población con el agricultor, y se relacionaba con algunos datos sobre el sitio de colecta (ubicación, altura sobre el nivel del mar, aspectos climáticos característicos del área de colecta, y nombre común con que se identifica en la comunidad o región). De esta manera se identificaron las

razas y mezclas entre razas presentes en cada muestra de maíz recolectada (Apéndice 2 muestra el detalle sobre clasificación racial en los cuatro ambientes de diversidad).

3.7 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Con la información obtenida y los materiales colectados por agricultor y ambiente de producción, se efectuó el análisis de la siguiente manera: El capítulo de resultados inicia con los cuadros 3, 4 y 5, en los cuales se muestra el número de materiales de maíz encontrados por ambiente de diversidad, haciendo la diferenciación y discusión de estas muestras por su tipo, raza y color.

Con la finalidad de estimar el efecto del ambiente agroecológico, ambiente socioeconómico, y algunas variables de las unidades de producción sobre la cantidad de materiales presentes en las diversas áreas o región, se probó el ajuste del siguiente modelo de regresión:

$$T \text{ VAR} = a_0 + a_1 \text{AMB} + a_2 \text{MER} + a_3 \text{AMB} * \text{MER} + a_4 \text{TEM} + a_5 \text{RIE}$$

Donde el número total de variedades, es la variable dependiente que se representa mediante el índice de Simpson⁷ con el área sembrada de cada variedad dentro de la UP. (TVAR)⁸. Con este índice se tiene una medida de la riqueza y uniformidad de los materiales a través de los ambientes de diversidad. El ambiente agroecológico (AMB) fue medido considerándolo como una variable dummy definida de la siguiente manera (0 representa el ambiente con 80 días de PC; 1 representa el ambiente con 140 días de PC). El ambiente socioeconómico (MER), fue medido considerándolo como una variable dummy definida de la siguiente manera (0 representa ambientes aislados; 1 representa ambientes integrados). Se decidió analizar el efecto de la interacción del ambiente agroecológico y socioeconómico sobre el número de variedades presentes en las diferentes áreas o región (AMB * MER). La condición de humedad como factor importante en la decisión de conservar o substituir el

⁷ Índice de Simpson es un índice de dominancia. Dominancia es relevante para la diversidad intraespecífica del cultivo, porque esta provee una medida no sólo del número de variedades conservadas sino también de su importancia (Bellon, 1996)

⁸El índice de Simpson para total de variedades fué definido de la siguiente manera:

$$TVAR = 1 - \sum_{i=1}^n (P_i)^2$$

Donde P_i es la proporción de el total del área sembrada de la variedad i , y n , es el número total de variedades por UP.

material genético nativo, fue medido considerándolo como una variable dummy para la producción del maíz bajo condiciones de temporal (TEM), definiéndola de la siguiente manera (1 si el maíz dentro de la UP se produce en temporal; 0 si el maíz dentro de la UP se produce de otra manera). Con las superficies irrigadas (RIE), se maneja de manera similar considerando (1 si el maíz dentro de la UP produce bajo riego; 0 si el maíz dentro de la UP se produce de otra manera).

En el capítulo de resultados los cuadros 5 y 6 definen las variables incluidas en el modelo de regresión, así como también sus medias, desviación standard, y los resultados del ajuste del modelo.

La información relacionada con los flujos e intercambios de semilla (sección 4.3), se concentran en el cuadro 8 del capítulo de resultados. Este cuadro muestra el número y porcentaje de agricultores que realizan las diversas estrategias de manejo de semillas por ambiente de diversidad. El análisis de la información sobre los flujos e intercambio de semilla, se realizó de la siguiente manera:

a) Se efectuó análisis de crostabulación, realizándose una prueba de Ji-cuadrada con los datos de agricultores, y sus estrategias de manejo de semilla. Con esto se determina si las UP a través de los ambientes de diversidad son estadísticamente diferentes, y así poder establecer la asociación entre estrategias de agricultores con ambientes de producción.

b) Relacionar y discutir las estrategias de manejo de semillas, con ambientes de producción, con base en los valores más altos que se presentan en la intersección de estas variables.

La parte final del capítulo de resultados se enfocó a el análisis del proceso de selección y manejo de semilla, así como a la cantidad, tipo y causas de materiales perdidos o erradicados de esta región de Guanajuato (Cuadros 9-13). La información en estos cuadros se presentan en forma de sumatorias, promedios y porcentajes totales.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al concluir la fase de campo de esta investigación en el Sureste de Guanajuato, se logró captar información de 160 agricultores en los cuatro ambientes de diversidad, además se obtuvieron 260 muestras de poblaciones de maíz sembradas por los agricultores entrevistados. Este apartado de resultados presenta el análisis de la diversidad del maíz, incluyendo aspectos sobre manejo y conservación, flujos de semilla, selección de semillas, y materiales perdidos por agricultores en los diferentes ambientes y región.

4.1 TIPOS DE MAÍZ EN EL SURESTE DE GUANAJUATO

Uno de los resultados importantes de este análisis sobre diversidad del maíz, fue que en los cuatro ambientes delimitados predominaron los materiales criollos (razas ó mezclas interraciales), lo cual indica que esta pequeña región de Guanajuato actúa como un reservorio, en donde se conserva el germoplasma criollo de maíz. Del total de muestras colectadas, el 92 % fue de materiales criollos, y de cruza entre ellos. Los materiales mejorados 3.9 %, y las mezclas de materiales mejorados con razas nativas (acriollados) fue mínima la influencia con solo 3.5 % (cuadro 3). La mayor concentración de materiales se presentó en los ambientes I y III, siendo en su mayoría de materiales criollos. Por el contrario, los ambientes II y IV registraron los porcentajes más bajos de muestras con 9.7 y 22.2 % respectivamente.

Tal reducción en el número de muestras de los ambientes (II y IV), se acompaña con el uso de materiales mejorados, lo cual sugiere que los criterios de uso y producción del maíz por agricultores de estas áreas son diferentes a los criterios de agricultores que se ubican en los ambientes aislados (I, III). Sin embargo, la proporción de acriollados y mejorados en relación al total fue baja (8 %), concentrándose más en los ambientes integrados, lo cual sugiere que la incorporación de estos materiales al repertorio de los agricultores esta más bien asociada con la integración al mercado que a las condiciones agroecológicas de la región.

Un aspecto interesante de estos resultados, es que los materiales mejorados han estado disponibles por más de veinte años en el Bajío Guanajuatense, y su impacto ha sido muy limitado, al menos en las áreas integradas muestreadas; y por el bajo porcentajes de muestras de maíz ahí encontradas, nos sugiere que en estas áreas integradas los productores están dejando de considerar el cultivo de maíz, quizá por opciones más rentables, o por la realización de otras actividades.

CUADRO 3. MUESTRAS DE MAÍZ COLECTADAS EN AMBIENTES DE DIVERSIDAD DEL SURESTE DE GTO.

TIPO DE MATERIALES	AMBIENTES								TOTAL (%)
	I		II		III		IV		
	#	%	#	%	#	%	#	%	
RAZAS CRIOLLAS	55	61.1	10	40	55	64.7	32	56.1	59.14
CRUZA ENTRE CRIOLLOS	34	37.7	11	44	25	29.4	16	28.07	33.46
ACRIOLLADOS	0	0	2	8	5	5.88	2	3.5	3.5
MEJORADOS EXTERNOS	1	1.1	2	8	0	0	7	12.28	3.89
TOTAL	90	35.01	25	9.7	85	33.07	57	22.17	100

4.2 RAZAS DE MAÍZ EN EL SURESTE DE GUANAJUATO

La actividad de clasificación de maíces criollos resulto muy interesante, debido a que se logró recabar una muestra muy diversa y rica de los materiales nativos existentes de esta región. En este muestreo, se detectaron razas de maíz que ya con anterioridad habían sido encontradas y clasificadas para la parte central de la República Mexicana (Wellhausen, 1951; LAMP, 1991).

El cuadro 4 muestra un concentrado sobre las razas de maíz identificadas en los diferentes ambientes de esta región. Se observa una gran diversidad de materiales criollos, dado el gran número de razas y cruza entre razas identificadas. Algunas de las razas dominantes en los cuatro ambientes de diversidad son el Cónico Norteño, Celaya, y Elotes Cónicos. Además, se detectó la raza Bolita mezclada con razas nativas principalmente. Al momento de la clasificación de muestras, se observó que en los ambientes I y III existía amplia variación dentro de la raza Elotes Cónicos (aunque fue más marcado en el ambiente I), en sus diversas tonalidades como son el negro, colorado y pintos. En

cada una de estas muestras se observa el interés del agricultor por conservarlas de diferente manera, por lo cual se han estado mezclando con otras razas nativas (ejemplo Celaya, Cónico Norteño, Pepitilla etc.). La utilidad principal de esta raza dentro de las familias campesinas y comunidades, es el de variar su dieta alimenticia, pues con este maíz se elaboran tamales, atoles, esquites, pozole, pinole, ponteduro (dulce de maíz), a parte de que la mayoría de su consumo es en elotes y tortillas, por ser precoces y ser los primeros en obtenerse de las parcelas.

Los ambientes aislados (I y III) manifiestan el mayor número de razas y cruces entre razas de maíz. Algunas de las razas sobresalientes en el ambiente I son, el Tablilla de Ocho, Versión 1000 Granos, Tabloncillo Perla, y Olotillo. Mientras que en el ambiente III se encontró a el Mushito, Tabloncillo, Bolita * Cónico Norteño, y algunos acriollados.

Un aspecto interesante fue que en el ambiente I, no se detectaron muestras con influencia de maíces mejorados, mientras que en los demás ambientes de diversidad (II, III, IV), se detectaron mezclas de maíces criollos con influencia de materiales mejorados (acriollados). Esta es una de las formas a través de la cual los agricultores inyectan variabilidad en las poblaciones criollas (Louette, 1994). Por esta razón, se detectaron mezclas o cruces de materiales mejorados con las razas dominantes en la región (Celaya, Cónico Norteño). En relación a este aspecto, el agricultor no solo interviene conservando el germoplasma nativo, sino también incrementándolo al estar realizando estas cruces entre materiales criollos (Brush, 1992; Brush, 1995).

El hecho de no encontrar generaciones avanzadas de híbridos en el ambiente I, es indicativo de que bajo condiciones adversas de producción, los agricultores conocen el tipo de materiales que si pueden prosperar y ayudar a mejorar sus poblaciones criollas. En este aspecto, solo materiales criollos que se desarrollan en la región y bajo condiciones similares de producción pueden intervenir en este intercambio genético entre zonas de producción, comunidades, familias campesinas, y razas nativas de maíz.

Los ambientes integrados (II, IV), presentaron menor número de razas criollas, hay presencia de materiales mejorados y generaciones avanzadas de híbridos. Las razas más sobresalientes encontradas en el ambiente II son Celaya, Olotillo y Tuxpeño, mientras que en el ambiente IV las razas sobresalientes fueron Pepitilla * Conico Norteño, Conico Norteño tipo Pepitilla y Tabloncillo.

CUADRO 4. CLASIFICACIÓN RACIAL DE MATERIALES ENCONTRADOS EN AMBIENTES DE DIVERSIDAD DEL SURESTE DE GTO.

AMBIENTE I	AMBIENTE II	AMBIENTE III	AMBIENTE IV
TABLILLA DE OCHO CONICO NORTEÑO ELOTES CÓNICOS HIBRIDO CELAYA VERSIÓN 1000 GRANOS AMARILLO DULCE CONICO NORTEÑO TIPO PEPITILLA CELAYA * TABLONCILLO PERLA CELAYA * OLOTILLO CELAYA * TABLILLA DE OCHO CELAYA * TABLONCILLO CELAYA * CONICO NORTEÑO CELAYA * ELOTES CONICOS CONICO NORTEÑO * CELAYA CONICO NORTEÑO * BOLITA CONICO NORTEÑO * TABLILLA DE OCHO TABLILLA DE OCHO * CONICO NORTEÑO TABLILLA DE OCHO * CELAYA PEPITILLA * CELAYA BOLITA * CELAYA ELOTES CONICOS * CELAYA ELOTES CONICOS * CONICO NORTEÑO	CELAYA BOLITA ELOTES CONICOS CONICO NORTEÑO VERSIÓN 1000 GRANOS HIBRIDOS CONICO NORTEÑO * CELAYA CELAYA * CONICO NORTEÑO CELAYA * TUXPEÑO CELAYA * PEPITILLA CELAYA * BOLITA PEPITILLA * CELAYA BOLITA * CELAYA BOLITA * OLOTILLO ELOTES CONICOS * CELAYA GEN. AV. HIBRIDOS	CELAYA ELOTES CONICOS MUSHITO CONICO NORTEÑO CELAYA * CONICO NORTEÑO CELAYA * PEPITILLA CELAYA * TABLONCILLO CELAYA * GEN. AV. HIBRIDO CELAYA * MUSHITO ELOTES CÓNICOS * CELAYA MUSHITO * CELAYA MUSHITO * CÓNICO NORTEÑO CÓNICO NORTEÑO * BOLITA CÓNICO NORTEÑO * PEPITILLA CÓNICO NORTEÑO TIPO PEPITILLA CÓNICO NORTEÑO * CELAYA BOLITA * GEN. AV. HIBRIDOS BOLITA * CONICO NORTEÑO PEPITILLA * CELAYA PEPITILLA * CÓNICO NORTEÑO	CELAYA CONICO NORTEÑO TABLONCILLO ELOTES CONICOS HIBRIDO CONICO NORTEÑO TIPO PEPITILLA CONICO NORTEÑO * GEN AV. HIBRIDO CONICO NORTEÑO * CELAYA CONICO NORTEÑO * BOLITA ELOTES CONICOS * PEPITILLA CELAYA * PEPITILLA CELAYA * CONICO NORTEÑO PEPITILLA * CONICO NORTEÑO PEPITILLA * CELAYA BOLITA * CONICO NORTEÑO GEN. AV. DE HIBRIDOS

Las muestras de maíz recolectadas fueron también clasificadas mediante el color de grano; Se encontró que los maíces blancos predominaron (68.5 %) en los cuatro ambientes. Esta abundancia de maíces blancos, se relaciona con su mayor precio de venta en relación a los maíces de color, y también por varios usos que se tienen de él, por ejemplo para elaboración de tortillas. El 18 % de la muestra fueron maíces negros, 11.2 % de maíces rojos y colorados, y por último el maíz amarillo dulce y los maíces pintos con 1.5 % y 0.77 % respectivamente (ver cuadro 5).

Un aspecto interesante en los ambientes aislados (I, III), es que presentaron un porcentaje alto con muestras de color (35 - 40 %). Lo cual indica que estos ambientes aislados continúan manteniendo este germoplasma de color para usos muy diversos en la alimentación de las familias campesinas, complementando diversos sabores y usos en su dieta alimenticia. Por su parte, los ambientes integrados (II, IV) presentaron menor porcentaje con materiales de color (15 - 16 %). Algunos productores del ambiente II en particular comentaron que es incosteable y difícil la siembra de estos materiales, porque a los agricultores vecinos les molesta que se tengan siembras (aun y cuando sean 5 - 10 surcos) con maíces de color, ya que mezclan las parcelas aledañas, ocasionando disminuciones en el precio del maíz al tener indicios con maíces de color.

En esta región de Guanajuato, se encontraron muestras con maíces de color en los cuatro ambientes delimitados, solo que fueron más numerosas las muestras en los ambientes aislados (I, III). En este respecto, el uso de materiales de color no parece estar relacionado con el manejo de riesgo climático, lo cual es totalmente contrario a lo encontrado por Hernández X, (1971); y Clawson, (1985), quienes describen el uso del maíces de color como una estrategia para manejar el riesgo climático. El agricultor de Guanajuato persiste en la siembra de materiales de color principalmente para cubrir diversos usos que tienen estos en la alimentación familiar (atole, dulces, tamales etc.), mientras que con el maíz blanco se cubren aspectos de mercadeo y autoconsumo (elaboración de tortillas). Por lo tanto, los usos y consumo que se tiene de este cereal por las familias campesinas, es consistente con la hipótesis de que en ambientes aislados la diversidad del maíz será mayor, estando relacionada principalmente con diferentes usos de consumo que la cultura y los campesinos tienen de ésta.

CUADRO 5. CLASIFICACIÓN DE MATERIALES POR COLOR DE GRANO EN AMBIENTES DE DIVERSIDAD DEL SURESTE DE GTO.

COLOR DE MATERIALES	AMBIENTES								TOTAL (%)
	I		II		III		IV		
	#	%	#	%	#	%	#	%	
BLANCO	52	57.7	20	80.0	56	65.9	48	84.2	68.50
NEGRO	21	23.3	2	8.0	19	22.4	4	7	17.90
COLORADO	13	14.4	3	12.0	8	9.4	5	8.8	11.28
AMARILLO	4	4.4	0	0.0	0	0.0	0	0	1.55
PINTO	0	0.0	0	0.0	2	2.4	0	0	0.77

La información anterior muestra que los ambientes de diversidad I y III, son muy similares en cuanto a la mayor cantidad de materiales nativos encontrados. Los agricultores de estas áreas aisladas continúan sembrando sus semillas criollas, a pesar de las diferencias ambientales que manifiestan (80 y 140 días de PC). El hecho de encontrar una amplia variación en los materiales de color, y que los agricultores aún conservan sus materiales criollos, es indicativo de que la diversidad del maíz esta jugando un papel importante en el desarrollo de las familias campesinas que se ubican en estos ambientes aislados. Ya sea por los usos en la alimentación (preferencia), facilidad de trabajo, escasos recursos, o por exigencias del mercado, el agricultor de estas áreas a parte de utilizar variantes de maíz para intereses muy particulares, esta contribuyendo en la conservación de poblaciones nativas de maíz a nivel comunitario y regional.

Por lo tanto, las características de aislamiento, poca infraestructura para la producción, y lejanía de mercados, esta haciendo que la diversidad biológica del maíz en estas áreas de cultivo juegue un papel importante en el logro de satisfactores básicos para las familias campesinas, tales como consumo (Brush, 1992), efectivo para imprevistos, variar dieta alimenticia, forraje para animales de trabajo, ocupación de mano de obra familiar, y la conservación de materiales y conocimientos culturales.

En los ambientes socioeconómicamente integrados (II y IV), se encontró menor cantidad de germoplasma nativo de maíz, con bajo uso de germoplasma de color, y en donde ya se reportan casos de agricultores que dejaron de considerar el cultivo de maíz dentro de sus UP. En estas áreas de producción se manifiesta mayor uso de semillas mejoradas externas, y el cambio del cultivo de maíz por cultivos hortícolas más remunerativos (ejemplo ajo, brocoli, zanahoria, alfalfa etc.). La diversidad del maíz en estas áreas no tiene el mismo valor, ya que en base a los objetivos de los agricultores, el maíz es visto únicamente como otro cultivo que se puede sembrar, pero que no proporciona tantas ganancias como cualquier otro cultivo hortícola.

Tal situación esta propiciando la erradicación o desplazamiento del germoplasma nativo de maíz de estas áreas de producción, principalmente por la baja productividad de las semillas criollas de maíz, y por el alto potencial de rendimiento que brindan las semillas mejoradas.

Con el propósito de estimar el efecto del ambiente agroecológico, ambiente socioeconómico, y algunas variables de la UP sobre la cantidad de materiales presentes en las diversas áreas o región, se probó el ajuste del modelo de regresión antes mencionado (sección 3.7). El cuadro 6 presenta las variables incluidas en el modelo, estableciendo su definición, media y desviación standard.

CUADRO 6. DEFINICIÓN DE VARIABLES CONTEMPLADAS EN ANÁLISIS DE REGRESIÓN, SUS MEDIAS Y DESVIACIÓN STANDARD

NOMBRE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
TVAR	ÍNDICE DE SIMPSON CON EL ÁREA SEMBRADA DE CADA VARIEDAD	1.637	1.0609
AMB	AMBIENTE AGROECOLÓGICO 0=80 DÍAS P.C.; 1=140 DÍAS DE P.C.	1.825	0.9648
MER	AMBIENTES SOCIOECONÓMICOS 0=SOCIOECONÓMICAMENTE AISLADO; 1=SOCIOECONÓMICAMENTE INTEGRADO	1.037	0.8779
AMB*MER	INTERACCIÓN DE AMBIENTE AGROECOLÓGICO Y AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	1.45	0.8458
TEM	PRODUCCIÓN BAJO CONDICIÓN DE TEMPORAL, 1=UP EN TEMPORAL; 0=DE OTRA MANERA	2.160	0.8581
RIE	PRODUCCIÓN BAJO CONDICIÓN DE RIEGO 1=UP EN RIEGO; 0=DE OTRA MANERA.	0.814	0.7862

Los resultados del análisis considerando el total de variedades como variable dependiente con las variables independientes antes mencionadas, se presentan en el cuadro 7. Los resultados muestran un ajuste del modelo cercano al 40 %, lo cuál se considera aceptable dadas las condiciones del estudio socioecológico de que se trata, y por haberse obtenido la información de unidades totalmente aleatorias, y sin control de factores. Además, en estudios de tipo socioeconómico, es importante considerar las variables que se relacionen significativamente con las hipótesis planteadas.

Los resultados de la regresión muestran que el ambiente agroecológico (AMB) no presenta una relación significativa con la diversidad presente en la región. Lo cual sugiere que el manejo y conservación del germoplasma criollo se esta realizando por los productores, indistintamente a las áreas o ambientes en donde se encuentren; Además es consistente con la hipótesis de que en ambientes agroecológicos contrastantes no habrá diferencias en diversidad del maíz.

Existe una relación negativa entre variable mercado (MER) con diversidad del maíz en la región, lo cual sugiere que la cercanía de mercados, vías de comunicación e infraestructura para la producción, desplazan y/o sustituyen las variedades de maíz. Este resultado es consistente con la hipótesis sobre la influencia directa del mercado en la diversidad del maíz, presentando una relación inversa en cuanto a la cantidad y tipos de maíz existentes; A su vez, concuerda con los resultados que se presentan en los cuadros 3, 4, y 5, en el sentido de que ambientes aislados (I- III) presentaron mayor número y uso de materiales criollos. La interacción entre ambiente agroecológico y ambiente socioeconómico, indica que bajo condiciones agroecológicas favorables (140 días de PC), y adecuadas condiciones de integración al mercado hay mayor diversidad del maíz de la que uno esperaría por la acción independiente de estos dos factores.

Hay una relación directa positiva entre la condición de humedad en temporal, con el número de variedades de maíz. Esto indica que el temporal favorece la siembra y conservación de variedades de maíz; Además, concuerda con los resultados encontrados en ambientes I- III, en el sentido de que el agricultor temporalero basa su producción en un mayor número de variedades. En el caso de la condición de humedad bajo riego, se encontró que este reduce o minimiza la diversidad del maíz, lo cual sugiere que el riego promueve la siembra de materiales mejorados de alto rendimiento, u otros cultivos, con la finalidad de sufragar el uso de este recurso; y por consiguiente se desplazan o eliminan los materiales que no se acoplen a esta forma de producción.

CUADRO 7. RESULTADOS DE LA REGRESIÓN CON TOTAL DE VARIEDADES

VARIABLE	COEFICIENTE ESTIMADO	T-RADIO 154 G.L.	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
AMB	0.004	0.023	
MER	-1.344	-5.346	****
AMB*MER	0.725	2.602	***
TEM	0.317	1.715	**
RIE	0.048	-0.234	
CONSTANTE	1.974	9.01	****

R^2 AJUSTADA = 0.392, $F(5, 154) = 21,512 \diamond$

- ** SIGNIFICATIVO AL NIVEL DE 0.05
- *** SIGNIFICATIVO AL NIVEL DE 0.01
- **** SIGNIFICATIVO AL NIVEL DE 0.001
- \diamond SIGNIFICATIVO AL NIVEL DE 0.01

4.3 FLUJOS E INTERCAMBIO DE SEMILLA

Con este análisis regional sobre diversidad, se pretende conocer y entender la manera en que se conforman las poblaciones nativas de maíz mediante las prácticas normales de manejo de los productores, y con lo cual han conservado sus poblaciones. Además, de conocer el efecto producido por el influjo de materiales externos que comúnmente realizan los agricultores en la región (Louette, 1994). Este proceso de intercambio de materiales es dinámico, y se efectúa desde el nivel de poblaciones nativas, agricultores, comunidades, áreas de producción, región, e inclusive entre diferentes regiones productoras de maíz.

En esta región se detectaron cuatro estrategias de intercambio de semillas. Cada estrategia representa la forma en que los agricultores han manejado y conservado sus poblaciones de maíz durante mucho tiempo. La definición de tales estrategias se menciona a continuación :

1) **NO INTERCAMBIO** : Actitud de agricultores que se rehusan a efectuar cualquier tipo de cambio o mezclas en sus variedades criollas.

2) **INTERCAMBIO PARCIAL** : Aporte continuo en la variedad del agricultor de pequeñas muestras de otros materiales previamente seleccionados, y con la finalidad de inducir cambios favorables en la variedad local. Esta práctica de intercambio de semillas se puede efectuar de las siguientes maneras :
a) Se mezcla la muestra seleccionada con la variedad del agricultor que se va a sembrar. Esto se puede efectuar continuamente, o en lapsos de 2 a 3 años dependiendo de cada agricultor. b) La muestra seleccionada se siembra en pequeñas áreas de la parcela (5 a 10 surcos en orilla de parcela, localmente llamado cornejal), con la finalidad de observarlo y compararlo con el desarrollo de su variedad (testigo). Esta evaluación puede ser de uno o dos años, después del cual se acepta, incrementa ó elimina.

3) **CAMBIO TOTAL** : Substitución total de la variedad del agricultor, con la finalidad de cambiar y/o reponer la semilla de siembra. Práctica común en agricultores que quieren conocer mejores materiales (ejemplo buenos criollos, híbridos etc.). Existen productores que no les agrada separar y conservar semillas, por lo cual recurren a esta práctica de reponer cada año su semilla. En materiales de color es común esta práctica de cambio total, debido a que estas variedades se manejan en pequeñas áreas de siembra, por lo que normalmente se terminan al consumirse en elotes, o por ser muy livianas, se pierden por ataque de plagas en almacén.

4) **INTERCAMBIO PARCIAL Y TOTAL** : Manejo del agricultor que combina diversas estrategias según el objetivo de cada variedad dentro de su UP. En regiones productoras de maíz, es común que los agricultores mantengan diferentes materiales para satisfacer diversos objetivos. En cada material se aplican diferentes estrategias de selección y conservación. Así, si hablamos de una semilla criolla, es posible el proceso de conservar, seleccionar y mezclar, mientras que en materiales mejorados se cambia la semilla en cada ciclo de cultivo.

El cuadro 8, muestra la información relacionada con los flujos e intercambios de semilla entre productores de esta región. El valor de la prueba Ji - cuadrada manifiesta un valor alto, con lo cual se tienen diferencias altamente significativas, y por lo tanto se establece que existe

asociación entre las estrategias de manejo de semilla, con los ambientes de producción. En general se observa que el mayor número de agricultores realiza la práctica de intercambios parciales de semilla en sus variedades de maíz. En segundo termino se ubica a los agricultores que hacen cambios totales de semilla, y por último se tiene a los agricultores que no les gusta cambiar, mezclar ni intercambiar sus materiales.

CUADRO 8. PRÁCTICAS DE MANEJO DE SEMILLAS EN AMBIENTES DE DIVERSIDAD DEL SURESTE DE GTO.

MANEJO DE MATERIALES	I		II		III		IV		TOTAL (%)
	NÚMERO AGRICULTOR	%	NÚMERO AGRICULTOR	%	NÚMERO AGRICULTOR	%	NÚMERO AGRICULTOR	%	
NO INTERCAMBIA	10	25	6	21.4	7	17.5	14	35.9	25.10
INTERCAMBIO PARCIAL	20	50	3	10.7	24	60	5	12.8	35.40
INTERCAMBIO TOTAL	1	2.5	17	60.7	4	10	16	41	25.90
INTERCAMBIO PARCIAL Y TOTAL	9	22.5	2	7.1	5	12.5	4	10.3	13.90

$$\chi^2_{(9)} 160 = 55.0791 \quad *** \text{ DIFERENCIA ESTADÍSTICA SIGNIFICATIVA}$$

La información obtenida a través de los cuatro ambientes de diversidad denota diferencias muy marcadas entre ellos, por ejemplo los ambientes aislados (I, III) presentaron el mayor número de productores que realizan la práctica de intercambio parcial. A su vez, en estos ambientes también se presentó el menor número de agricultores que realiza cambio total de sus semillas. Esta práctica de intercambio de materiales puede entenderse como el aporte continuo de semillas de otras poblaciones de maíz, hacia la variedad local, y cuya finalidad es la de lograr obtener ganancias en vigor, rendimiento de grano, forraje, etc.

Otra práctica a través de la cual se puede lograr intercambio de materiales con las variedades locales, es mediante cambio total de una semilla del repertorio de materiales del productor, por otra

semilla que debe mostrar ventajas comparativas sobre el material que va a desplazar o substituir, por ejemplo mayor peso, rendimiento de grano, o bien que manifieste características deseables para el mercado (color, textura, buena nixtamalización etc.). En relación a esta práctica, los ambientes II y IV manifestaron el valor más alto de agricultores que realizan esta práctica (ver cuadro 8), y por el contrario a los ambientes anteriores se presenta el menor número de agricultores en realizar la práctica de intercambio continuo en las poblaciones de maíz.

La práctica de no mezclar o intercambiar materiales, puede ser común en ese tipo de agricultura, debido a los riesgos y eventualidades que se presentan durante el proceso de producción de maíz. En general se reportó un comportamiento muy similar a lo largo de la región, con la excepción del ambiente IV que registró el mayor número de agricultores que no mezclan o intercambian semillas en su UP.

Las causas o criterios que motivan a un agricultor a realizar o no prácticas de intercambio de materiales, se relaciona con aspectos que a través de su experiencia le han brindado resultados satisfactorios en el manejo de sus poblaciones nativas, aún y cuándo se desconozca el porque o significado técnico de tales prácticas. Algunas de estas se relacionan con aspectos tradicionales culturales como el de no mezclar un criollo por temor a perderlo, o debilitarlo con la inclusión de "nueva sangre". Sin embargo, agricultores de esta región que si realizan estos intercambios de semilla, lo relacionan con ganancias en vigor de la variedad local; o bien en mejorar características importantes de su variedad por ejemplo precocidad, uniformidad de plantas, etc.

El cuadro 8 muestra los valores expresados en porcentaje de los agricultores en cada ambiente de diversidad, y las prácticas de manejo que realizan en sus variedades de maíz. De esta manera, se puede observar que existe una asociación del ambiente IV, con la práctica de no intercambiar semillas, Lo cual resulta interesante, ya que sugiere que existe una asociación estadística significativa entre el mejor ambiente de producción del maíz con la práctica de no intercambiar materiales con sus variedades criollas.

Existe una asociación significativa entre ambientes aislados (I, III) con la práctica de intercambio parcial de semillas. Para el agricultor de estas áreas con escasos medios de comunicación, y poca interrelación con tecnologías modernas, la práctica de intercambiar semillas es

una forma de conocer materiales acordes a sus condiciones de producción. A parte de estar mejorando su variedad mediante este aporte continuo de materiales.

De manera similar, se presenta una asociación significativa entre ambientes integrados al mercado (II, IV) con la práctica de cambio total de semillas. El agricultor de estas áreas de producción reduce la superficie destinada a la siembra de maíces criollos, enfocándose a la siembra de maíces híbridos y otros cultivos hortícolas. Por esta razón, se pierde la práctica tradicional de separar, conservar y seleccionar la semilla para el siguiente ciclo de cultivo.

El ambiente de diversidad I fue el único que manifestó asociación con la práctica de intercambio parcial y total en sus poblaciones de maíz. Esto quizá debido a el manejo de 2 a 4 materiales por UP, y que algunos de estos son materiales de color que se siembran en poca superficie de siembra. La práctica continua de reponer la semilla de siembra en los materiales de color, se debe a la pérdida de estas por consumirse en elotes, y por la susceptibilidad que manifiestan a el ataque de plagas en almacén.

En el caso del ambiente de diversidad IV, el 41% de los productores recurre a la práctica de cambio total de semillas, y de igual manera 35.9 % de los productores conserva sus materiales sin efectuar mezclas. Esto es interesante, y sugiere que en esta área optima para la producción del maíz, coexisten diferentes tipos de agricultores conservando cada uno de ellos sus prácticas habituales de manejo de semillas.

Los resultados muestran que existe una asociación estadística significativa entre ambientes de diversidad con prácticas de conservación y manejo de semillas. Dicha asociación se efectúa independientemente a las condiciones agroclimáticas presentes en tales ambientes de diversidad, pues en ambos casos una estrategia de manejo de semillas se asocia con dos ambientes que difieren en el número de días disponibles para el desarrollo del maíz (80 y 140 días de PC), con lo cual se puede establecer que el ambiente socioeconómico en el que se desarrollan los agricultores condiciona, o dicta las normas de algunas prácticas que solo bajo estas condiciones es factible que se puedan desarrollar.

La práctica de intercambio total de semillas en los ambientes integrados (II, IV), proporciona un ejemplo de este tipo de prácticas que solo por los recursos, infraestructura e incentivos que existen en estas áreas, hace posible su realización. Los productores que se encuentran en estos ambientes socioeconómicamente integrados, cuentan con infraestructura y recursos necesarios para asegurar y comercializar su producción, de tal manera que el criterio de seguridad para minimizar riesgos y eventualidades en la producción de alimento básico para la familia, se cambia por el criterio de rentabilidad, se buscan opciones más remunerativas que el maíz (ejemplo hortalizas), y por consiguiente se desplaza la cultura tradicional de separar, seleccionar y conservar semillas acordes para diversos intereses dentro de la UP (pérdida de prácticas tradicionales y semillas criollas) (Hernández X, 1971).

Caso contrario se presenta en los ambiente aislados (I, III), en donde por tener escasos recursos e infraestructura para la producción, recurren más a intercambios y mezclas parciales con semillas nativas locales (mayor seguridad y menor costo). En este estrato socioeconómico aislado, el autoabasto familiar de productos básicos (maíz, frijol, calabaza etc.) es el principal criterio de producción, por lo que se tiene mayor énfasis en la selección de materiales, que bajo condiciones adversas brindan **mayor seguridad** en la producción. Por consiguiente, en estas áreas aisladas se conservan e incrementan las prácticas tradicionales de manejo de las semillas criollas, incrementándose la variación existente en la población al recurrir a diversas prácticas de conservación, selección e hibridación dentro y entre las razas que conforman la variedad local.

Los resultados y discusión anterior, apoyan la hipótesis de que vías de comunicación, recursos e infraestructura para la producción influyen directamente sobre la diversidad del maíz, presentándose una relación inversa en cuánto a la cantidad y tipos de maíz encontrados; Es decir, ambientes aislados con mayor diversidad, y ambientes integrados lo contrario. En este análisis regional sobre diversidad del maíz, se encontró que los ambientes aislados (I, III) presentaron mayor número de materiales criollos, asociados con intercambios parciales de semilla. Además, se detectó la mayor utilización de germoplasma nativo de color (negro, colorado, amarillo, pinto) por los productores. Igualmente, estos resultados concuerdan con lo estipulado por (Brush, 1992; Brush,

1995), en el sentido de utilidad del germoplasma nativo para aspectos de consumo por las familias campesinas, y en cuanto a que el aislamiento económico crea imperfecciones en el mercado y reduce la ventaja competitiva de los cultivares mejorados, aumentando por consiguiente el stock base de poblaciones nativas en las regiones productoras de este cereal.

El cuadro 9, muestra los criterios o causas más comunes por las que los agricultores realizan las estrategias de manejo de semillas en esta región de Guanajuato. Un aspecto interesante, es que cada estrategia de manejo de semillas se asocia a diferentes criterios; Así por ejemplo, la estrategia de no intercambio se relaciona con criterios que respetan aspectos de su cultura, y mediante los cuales se evitan cambios o mezclas en sus variedades. Con esto se busca la seguridad de tener buena semilla para evitar riesgos en la producción del maíz.

Caso contrario se presenta con la estrategia de cambio total de semilla, que se asocia con criterios que buscan aumentar la producción (grano y forraje), vigor y calidad comercial del maíz. El proceso de separar y seleccionar semilla para el siguiente ciclo, se desplaza por el criterio de usar las mejores semillas (criollos o mejorados) de la comunidad o región, y con lo cual se repone la semilla para el siguiente ciclo de cultivo.

CUADRO 9. ESTRATEGIAS PARA MANEJO DE SEMILLAS EN AMBIENTES DE DIVERSIDAD DEL SURESTE DE GTO.

CAUSAS O CRITERIOS	ESTRATEGIAS			TOTAL %
	NO INTERCAMBIO	INTERCAMBIO PARCIAL	INTERCAMBIO TOTAL	
	NÚMERO AGRICULTORES	NÚMERO AGRICULTORES	NÚMERO AGRICULTORES	
NO CAMBIA, NO MEZCLA	30	0	0	10.94
SEPARA SEMILLA	23	0	0	8.39
SEGURIDAD EN PRODUCCIÓN	15	0	0	5.47
EVITAR RIESGOS	10	0	1	4.01
CAMBIA Y MEZCLA	0	17	1	6.56
MEJORAR CRIOLLO	0	50	0	18.24
>RTO. GRANO Y FORRAJE	0	9	31	14.59
>VIGOR	0	3	3	2.18
CALIDAD COMERCIAL	0	6	5	4.01
EVITA DEGENERACIÓN	0	2	7	3.28
CONOCER MATERIALES	0	6	6	4.37
REPONER SEMILLAS	0	12	14	9.48
NO SEPARA SEMILLA	0	0	12	4.37
USO SEMILLA MEJORADA	0	0	11	4.01

La estrategia de intercambio parcial, se asocia principalmente con el criterio de mejorar la variedad del agricultor, aunque algunos manifestaron realizan esta práctica solo porque les gusta estar mezclando otras semillas con su variedad. Con este tipo de intercambio, el agricultor busca modificar características de su variedad, tales como tamaño de planta, ciclo de cultivo, tipo y forma de grano etc. Durante este proceso, algunos productores mencionaron tener identificadas semillas que al mezclarlas con su variedad producen cambios favorables. De tal manera que recurren a la estrategia de intercambio parcial con las semillas identificadas, cuando consideran que su variedad reduce el vigor, o bien que se disminuye la producción (localmente llamado "maíz rastreado").

Los criterios de conocer nuevos materiales, y reponer la semilla de siembra, fueron igualmente mencionados por los agricultores para las estrategias de intercambio parcial y total de semillas. Sin embargo, su desarrollo es diferente según cada estrategia. Así por ejemplo, con el intercambio parcial, el conocimiento y reposición de semillas se efectúa con pequeñas muestras de maíz, sin disponer de mucha superficie y producción del agricultor. Con la estrategia de cambio total, tales criterios se efectúan en toda la parcela, por lo que hay más riesgos en la producción del agricultor.

4.4 SELECCIÓN Y MANEJO DE SEMILLAS

La práctica de selección de semilla por los agricultores, es un aspecto interesante por conocer dentro del proceso de producción del maíz. A través de los años, el agricultor ha influido en la conservación de germoplasma de materiales valiosos, produciendo variabilidad genética, así como también en la selección de variantes, generando y manteniendo una amplia base genética en plantas cultivadas de interés.

A lo largo de las regiones productoras de maíz, es posible encontrar agricultores con diversas estrategias de conservación, manejo y selección de materiales nativos. El entendimiento de dichas estrategias generadoras de variabilidad brindaran un aporte teórico excelente para futuros programas de conservación y manejo de poblaciones nativas de maíz.

En esta región de Guanajuato, en relación a la práctica de manejo y selección de semillas, se identificaron cuatro diferentes maneras a través de las cuales los agricultores seleccionan o consiguen su semilla para el siguiente ciclo de siembra. Generalmente estas prácticas son conocimientos empíricos transmitidos por sus antepasados y/o agricultores de la comunidad, los cuales han cumplido a través de los años con el objetivo de conservar y aumentar la variabilidad existente en las poblaciones nativas de maíz. A continuación se describen estas formas de selección:

a) Selección en campo: Práctica ideal para la selección y mejoramiento de las poblaciones nativas de maíz, que implica dedicación y observación por parte del productor para detectar características sobresalientes que quiere conservar e incrementar en sus poblaciones nativas.

b) Selección en casa: Práctica normal realizada por los productores para seleccionar y apartar sus semillas. En esta acción se presentan muchas variantes, que implican conocimientos y observación de años sobre las características sobresalientes de sus poblaciones. Normalmente esta práctica se efectúa en el hogar, por personas de mayor experiencia en la UP.

c) Selección en campo y casa: Acción conjunta en la que sólo una pequeña cantidad de la semilla se obtiene por observación directa en la parcela al momento de la cosecha (10 - 20 %), y el resto de la semilla (80 - 90 %) se obtiene del maíz que se almacena en la casa para abasto de la familia y animales de la UP.

d) Compra de semilla: Acción de obtener la semilla para la siembra de manera externa a la UP. Esta puede ser de semillas criollas de la comunidad y región, o bien de semillas mejoradas. Los agricultores que realizan esta práctica, se enfocan hacia la búsqueda de semillas más rendidoras y con mayor calidad comercial, o bien porque no les agrada conservar semilla para el siguiente ciclo de cultivo.

El cuadro 10 muestra el concentrado global sobre tipos de selección y manejo de semilla por productores de los cuatro ambientes. En esta actividad no se presentó mucha variación, pues cerca del 80 % de los agricultores realizan la selección de semilla en casa. Los ambientes I, III, y IV fueron similares en cuanto al número de agricultores que realizan selección de semilla en casa. El hecho de que la mayoría de productores realizan la selección de semilla en casa, quizás sea por facilidad,

costumbre, o porque así fue como les enseñaron a hacerlo. Esta práctica implica rigurosa observación y conocimientos sobre las características básicas de las poblaciones que se manejan dentro de la UP. Por tal razón, esta práctica se delega a las personas con mayor experiencia (jefe de familia, ancianos, mujer de la casa etc.). La importancia de esta práctica en la diversidad global a nivel regional radica en que aquí es donde se efectúan los intercambios y flujos continuos de materiales entre agricultores, comunidades y regiones. Normalmente el agricultor al separar su semilla para el siguiente ciclo, ya tiene contemplado el mezclar una pequeña cantidad de semilla (4 - 10 kg.) de maíz que previamente él observó en planta en alguna parcela dentro o fuera de la comunidad, y que le agrada por sus características fenotípicas (tipo de planta, altura de planta, precocidad, tipo de forraje, vigor etc.). Estas pequeñas cantidades se cambian, venden, o regalan, según sea el arreglo que se halla pactado con el dueño de la semilla.

La práctica de comprar semilla externa a la UP, representó el 15 % del total, reportándose sólo en agricultores de ambientes II y IV. Este porcentaje se refiere a los productores que cambiaron sus semillas nativas por semillas mejoradas externas, y también de aquellos que no les gusta separar y seleccionar semilla para el siguiente ciclo de cultivo (prefieren comprar cada año su semilla).

La combinación de seleccionar la semilla en campo y casa reportó solo el 6 %. Los agricultores que realizan tal práctica pertenecen a los ambientes I y III. El porcentaje menor (1.3 %) se reportó en la práctica de seleccionar la semilla en campo, de los 160 agricultores de la muestra, solo 2 mencionaron obtener su semilla mediante selección de mazorcas en campo. Estos productores recibieron pláticas sobre técnicas y métodos de selección de semillas por técnicos de SARH, y Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural. Mediante sus comentarios, es claro que si están conscientes de lo que están realizando en sus poblaciones de maíz, pues han notado cambio en sus materiales mediante selección (uniformidad de planta y precocidad). Sin embargo, manifiestan que se requiere observación, dedicación y ser “curioso” (atributo que se asigna a las personas que hacen cosas diferentes en la comunidad) en la realización de este proceso de mejora y selección de maíces criollos.

CUADRO 10. SELECCIÓN Y MANEJO DE SEMILLA EN AMBIENTES DE DIVERSIDAD DEL SURESTE DE GTO.

AMBIENTES

TIPO DE SELECCIÓN	I	II	III	IV	TOTAL (%)
	#	#	#	#	
SELECCIÓN CAMPO	1	0	1	0	1.3
SELECCIÓN CASA	35	15	35	34	77.7
SELECCIÓN CASA Y CAMPO	4	1	4	0	6
COMPRA DE SEMILLA	0	15	0	8	15

Al realizar la práctica de seleccionar la semilla en casa directa o indirectamente los agricultores lo hacen siempre tratando de mantener las características sobresalientes de sus criollos en mente (ejemplo tipo de mazorca, tipo de grano, olote, color etc.). De esta manera apartan su semilla después de cosechar (Diciembre), durante los meses de Enero - Mayo, o bien justo antes de efectuar la siembra. Independientemente a lo anterior, hay características en las que el agricultor se enfoca, y mantiene como referencia para continuar conservando su semilla.

En la figura 8 se presentan los 6 principales criterios de selección de semillas mencionados por los agricultores de esta región. En general, el criterio de seleccionar las mazorcas más grandes y vigorosas del montón fue el mayor que manifestaron los agricultores con 27 %. Le sigue en importancia el tipo de olote con 22 % (incluye forma, color y grosor), y posteriormente están las características de tipo de grano (incluye forma y color), y sanidad de la mazorca con 20.5 y 17 % respectivamente.

La característica de número de hileras en la mazorca como criterio de selección fue mencionado sólo por 9 % de los productores. La decisión de seleccionar mazorcas con mayor número de hileras representa para los agricultores una característica que puede incidir directamente sobre la productividad de la población total. Algunos de los agricultores que seleccionan por este criterio, mencionan que además las hileras deben de estar completamente derechas en la mazorca, como signo distintivo de su criollo, y de que este no manifiesta mezclas. Sin embargo, en el caso de los agricultores del ambiente I que conservan la población Pepitilla * Cónico Nortefío (Versión 1000

Granos), no les gusta que su semilla diferencie hileras, lo cual significa para ellos mayor cobertura de grano en la mazorca, y por lo tanto mayor rendimiento.

El criterio de color de grano, fue el menos mencionado en el proceso de selección de semilla con sólo 4 %. Cabe aclarar que los agricultores al mencionar esto, lo relacionan con la eliminación de mezclas de maíz que no interesan (negro, amarillo, colorado, blanco). Es decir, si una mazorca seleccionada de maíz blanco presenta 2 ó 5 granos negros, estos se eliminan y el resto de la mazorca se conserva en el lote para semilla (figura 8).

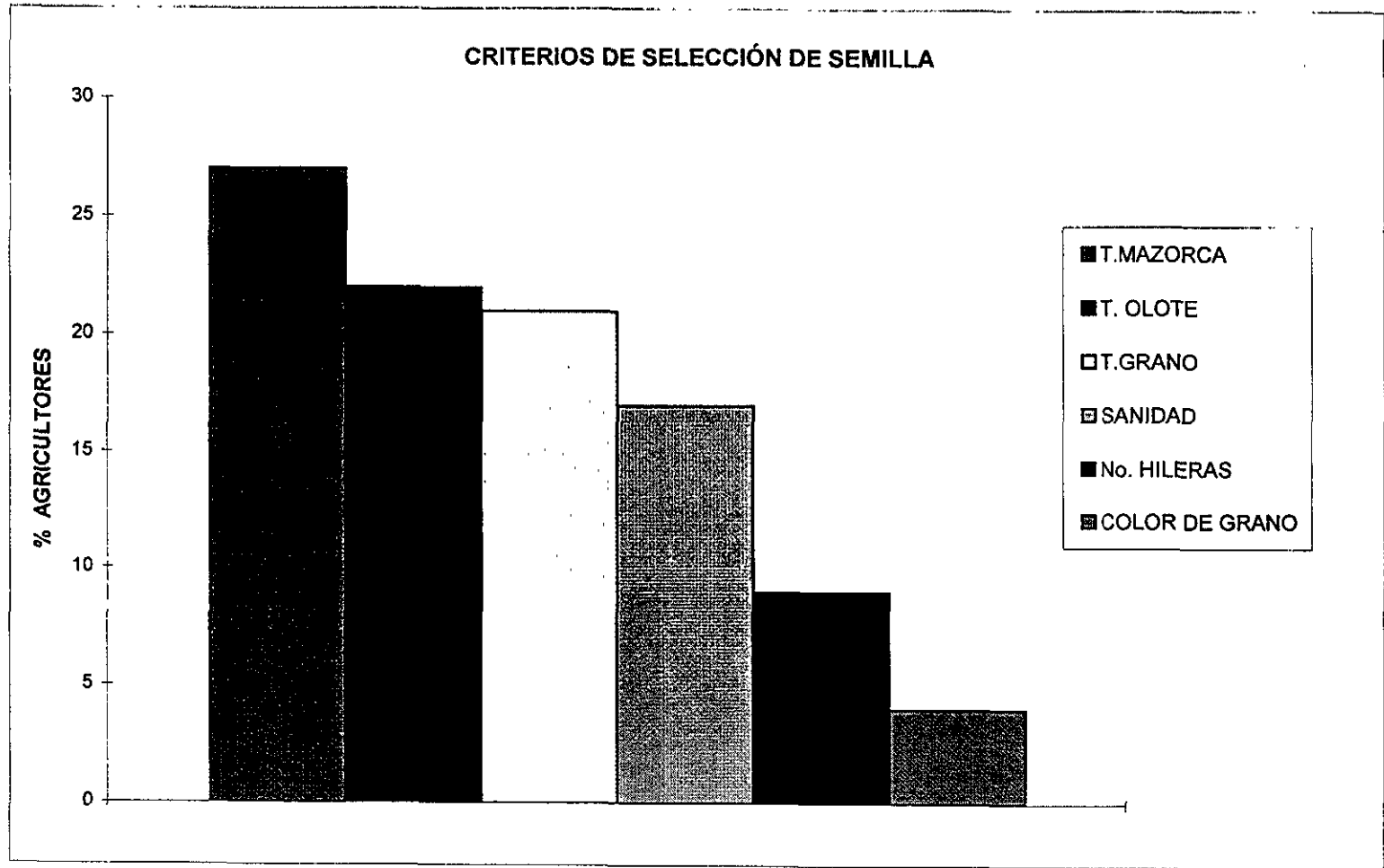


FIGURA 8. PRINCIPALES CRITERIOS DE SELECCIÓN DE SEMILLA POR AGRICULTORES DEL SURESTE DE GUANAJUATO.

4.5 MATERIALES PERDIDOS EN AMBIENTES DE DIVERSIDAD

Un aspecto importante y muy interesante que se obtuvo durante el proceso de recabar la información de las encuestas, fue lo relacionado a los materiales que según la percepción, conocimiento y experiencia de los productores, se han dejado de sembrar por ellos, y por consiguiente se han perdido del reservorio de materiales de la región. En los cuatro ambientes se reconoció por parte de los agricultores, que desafortunadamente hay materiales que ya no es posible conseguirlos en estas áreas de producción (ejemplo maíz de rosa, pinto de humedad, maíces amarillos, Pepitilla de temporal etc.). Los materiales nombrados por los productores como perdidos, son muy variados. Sin embargo, se observa una gran coincidencia en los cuatro ambientes de producción sobre los materiales eliminados, ya que la mayoría se relaciona con algunos materiales blancos y de color como el maíz Pepitilla, Muelon, negros, amarillos, cremosos, colorados, pintos, morados etc. Normalmente estos materiales tenían usos específicos para las familias campesinas, pero en la actualidad dichos usos pueden estar siendo subsanados por aspectos tales como nuevas tecnologías, uso de insumos, migración, cambio de la actividad agrícola, y otras.

De igual forma, las causas que pudieron haber influenciado la eliminación de tales materiales, se inclina principalmente por el rechazo de los productores de algunas características agronómicas propias de estos materiales, tales como plantas de ciclo tardío, bajo potencial de producción, escaso forraje, poca aceptación en el mercado por color y tipos de grano etc. A continuación se efectúa una breve descripción sobre los materiales perdidos en los diferentes ambientes de diversidad, y las posibles causas que originaron esta pérdida, según criterio y percepción de los agricultores

Al momento de realizar la encuesta, las preguntas acerca de los materiales perdidos se realizó de manera abierta, registrando el número y nombres de los materiales que ellos consideraban como perdidos. Así, si en el concentrado global se registraban 16 agricultores que mencionaron a el granjenillo como perdido, esto se contabiliza solo como una raza perdida en el ambiente de diversidad correspondiente. Además, se cuestionaba a los agricultores para tratar de encontrar las posibles causas que propiciaron la eliminación de tales materiales de estas zonas de producción.

El cuadro 11, muestra el concentrado de los materiales criollos reconocidos como perdidos por los agricultores en los cuatro ambientes de diversidad. El número total fue de 35, de los cuales 32 corresponden a materiales o razas criollas, y solo 3 fueron mencionados como materiales mejorados. El ambiente II, registró el mayor número de materiales perdidos, siendo en su mayoría materiales criollos nativos. Al parecer esta zona de producción, es donde mayor influencia se ha tenido con los materiales mejorados externos, y los productores no recuerdan nombres, números, ni tipos de materiales. No obstante, ellos comentan que a través de algunos años se han estado sembrando de este tipo de materiales por su potencial de rendimiento principalmente. Los ambientes I, III, y IV se manifestaron muy similares en cuanto a el número de materiales perdidos con 6, 7, y 9 respectivamente.

CUADRO 11. RELACIÓN DE MATERIALES PERDIDOS EN AMBIENTES DE DIVERSIDAD DEL SURESTE DE GTO.

TIPO DE MATERIALES	AMBIENTES				TOTAL
	I #	II #	III #	IV #	
RAZAS CRIOLLAS	6	10	7	9	32
ACRIOLLADOS	0	0	0	0	0
MAÍCES MEJORADOS	0	3 *	0	0	3
TOTAL	6	13	7	9	35

* 3 AGRICULTORES MENCIONARON A MEJORADOS COMO PERDIDOS, DURANTE UN PERÍODO DE 15 - 20 AÑOS, SIN RECORDAR NOMBRES, NI ORIGEN DE LAS SEMILLAS.

Al clasificar los materiales perdidos por su tipo y color característico (cuadro 12), se encontró una proporción muy similar entre los maíces blancos (17), con los maíces de color (18). Los ambientes aislados (I, III) manifestaron similitud en cuanto a la cantidad y tipo de materiales perdidos. Sin embargo, en los ambientes integrados (II, IV), a parte de reportar la mayor cantidad de materiales perdidos, manifiestan diferencias entre ellos en cuanto al color y tipo de materiales perdidos. En el ambiente II, se mencionan 9 materiales blancos perdidos, mientras que en el ambiente IV se mencionan 6 materiales de color perdidos. Este resultado es interesante, y sugiere que tal pérdida puede ser consecuencia del tipo de producción predominante en cada área.

CUADRO 12. COLOR DE GRANO DE MATERIALES PERDIDOS EN AMBIENTES DE DIVERSIDAD DEL SURESTE DE GTO.

COLOR DE MATERIALES	AMBIENTES				TOTAL
	I #	II #	III #	IV #	
BLANCO	2	9	3	3	17
COLOR (NEGRO Y COLORADO)	3	1	1	1	6
AMARILLO DULCE	1	1	0	0	2
AMARILLO	0	1	3	3	7
PINTO	0	1	0	2	3
TOTAL	6	13	7	9	35

Algunos materiales mencionados como perdidos por productores del ambiente I son el Granjenillo, Pepitilla, y maíz Amarillo. En el ambiente II, que fue donde se registró el mayor número de materiales perdidos, los materiales más mencionados fueron el criollo Cuaton, Maicena, Pepitilla, y materiales mejorados. En el ambiente III, lo más relevante en cuanto a los materiales perdidos, se menciona a el maíz Pepitilla, y los maíces amarillos del tipo marceños, abriñeños, y temporaleros. Por último, en el ambiente IV de los 9 materiales perdidos, lo más relevante fue el maíz de rosa (mezcla de maíces para sembrar en los cerros), el maíz pinto para siembras de humedad residual, y maíces blancos y amarillos para siembras de punta de riego principalmente. En este ambiente de producción, para la condición de temporal únicamente se hizo mención de los maíces negros y colorados por parte de los agricultores.

El cuestionamiento hecho a los productores acerca de las causas que propiciaron la pérdida de los diversos materiales, brindaron los siguientes criterios o causas más comunes que influyeron en dicha pérdida o erradicación de sus materiales:

a) Desplazado: Bajo esta consideración se menciona a los materiales que según los agricultores, no se han perdido de la región, pero que con base en sus características únicamente se pueden encontrar en siembras aisladas en los cerros, laderas, o en traspatios de las casas (se considera desplazamiento cuando es mayor al 80 %, en relación a la superficie que se sembraba anteriormente de estos materiales). El otro aspecto que se mencionó en relación al desplazamiento de un material, es cuando dichos materiales se hallan mezclados en las poblaciones actuales de maíz, y que por lo tanto estas no se han perdido.

b) Menor rendimiento de grano y forraje: Causa más común por la que se deja de sembrar un material, ya que para estas UP es tan importante el rendimiento de grano como la producción de forraje para alimentación de animales de trabajo.

c) Problemas de mercado: En este apartado se engloban a todas aquellas características de los maíces que no son aceptadas por el comercio, la industria, o que son utilizadas como excusa para reducir el pago en la comercialización de dichos materiales (ejemplo maíces de color, delgados, con mucha punta, color del olote etc.).

d) Problemas en nixtamalización: En esta región, las UP son estrictas en este aspecto. Había maíces como el Granjenillo que producía una masa grisácea, y que no era del agrado de la ama de casa, ni de los demás integrantes de la familia por las tortillas “nejas” que producía, razón por lo cual se fue reduciendo su siembra hasta perderlo.

e) Criterio del agricultor: La decisión de un agricultor de mantener o eliminar un material de su repertorio, lleva implícito aspectos de mercado, facilidad de trabajo, exigencia de insumos, factibilidad de entrecruzamiento con otros materiales, resistencia a organismos biológicos (malezas, plagas y enfermedades) y otros.

Características agronómicas negativas: Características como poca altura de planta, alto porcentaje de acame, proliferación de plantas jorras (plantas que no diferencian jilote), o con formación de hongo (*Ustilago maydis*, Cda.), susceptibilidad a sequía o inundaciones, hacen que el agricultor deje de considerar materiales con algunas de estas características.

g) Aspectos climáticos y edáficos adversos: Continuamente el agricultor evalúa materiales de diversa índole (criollos, mejorados, cruza etc.), en dicho proceso reconoce los materiales que por su capacidad pueden o no adaptarse a las condiciones climáticas y de manejo en la región.

En relación a nuestro análisis de materiales perdidos en el sureste de Guanajuato, al jerarquizar la percepción de los productores sobre las principales causas de pérdida de sus maíces (cuadro 13), se encontró que el porcentaje más alto corresponde a problemas relacionados con mercado y comercialización (37.6 %), afectando principalmente a los materiales de color. La segunda causa más importante con 21.5 % se enfocó a la eliminación de materiales con escaso potencial de rendimiento en grano y forraje. En este caso los productores lo manifestaron más hacia maíces blancos. La tercer causa de pérdida de maíces con 19 % se asignó a la presencia de característica agronómicas negativas, tanto en maíces blancos como en maíces de color.

CUADRO 13. PRINCIPALES CAUSAS DE PERDIDA DE MÁICES EN EL SURESTE DE GUANAJUATO

CAUSAS DE PERDIDA	MATERIALES PERDIDOS		TOTAL (%)
	BLANCOS #	COLOR #	
DESPLAZADOS	16	8	7.8
<RTO. GRANO Y FORRAJE	51	15	21.5
PROBLEMAS MERCADO	41	74	37.6
PROBLEMAS EN NIXTAMALIZACIÓN	2	7	3.0
CRITERIO AGRICULTOR	4	18	7.1
CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS NEGATIVAS	26	32	19.0
ASPECTOS CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS ADVERSOS	7	5	4.0

Es importante señalar que las tres principales causas que influyeron en la pérdida del germoplasma nativo según la percepción de productores, se fundamentan en una base común de tipo económico, ya que normalmente sucede que los productores para ofertar mejor sus cosechas, requieren de materiales acordes a los requerimientos estipulados por el mercado (causa 1). De esta forma el productor deja de sembrar aquellos materiales que por alguna característica (color y tipo de grano ú olote etc.) le condicionan el precio (menor precio, o pago posterior) o simplemente no se lo aceptan. Esto es un problema fuerte que afecta a muchos productores a nivel nacional. Sin embargo, se desconoce realmente cual es la raíz del problema. ¿ Son lineamientos de gobierno el descartar la compra de cierto tipos de granos o colores? o bien, son estrategias conjuntas entre captadores del grano e “intermediarios” (personas que compran directamente el grano a los productores), generalmente para ganar más dinero entre ellos y reducir las ganancias obtenidas por los productores, porque según la versión de algunos agricultores de esta región, el grano que en ocasiones es rechazado se tiene que vende más barato a los intermediarios para evitar regresarlo a casa (evitar doble pago de transportación), e inmediatamente este lo lleva a vender a las bodegas en donde inicialmente fue rechazado.

Al tener bajos precios de garantía en granos básicos, y alto costo de insumos requeridos para el cultivo, el agricultor selecciona y elimina materiales con base en criterios de rentabilidad (causa 2). Esto es otra causa importante por la que se han eliminado materiales que existían en las poblaciones de maíz, no obstante que estos fucsen de color blanco. El agricultor tradicional dentro de su UP conserva 2 - 4 materiales de maíz, uno o dos de estos se destinan para la producción comercial, ya que es necesario para la obtención de dinero y compra de satisfactores externos para la familia (ropa, calzado, víveres etc.). Bajo este contexto el agricultor selecciona y conserva los materiales que le brindan producción, y satisfacen aspectos de consumo; Además, de recuperar su inversión en insumos y trabajo.

En el mismo sentido, el agricultor continuamente esta depurando aquellos materiales que presenten características agronómicas negativas, y que por lo tanto no producen lo suficiente para cubrir las necesidades básicas de alimentación, forraje, o para recuperar lo invertido en tiempo,

dinero y/o esfuerzo (causa 3). Existen algunos criterios de mucho peso dentro de la UP, y que son necesarias para el logro de sus objetivos. La producción de forraje, resistencia a el ataque de plagas y enfermedades, y la flexibilidad del material en las actividades de manejo y aplicación de insumos, son ejemplos de algunos criterios importantes que pueden incidir en la decisión del agricultor para substituir, desplazar o cambiar un material de su repertorio, si es que no cumple con algunas de estas características (Bellon, 1996).

Los resultados discutidos provienen de una muestra representativa en una región productora de maíz. La obtención de información y muestras de maíz fue aleatoria. Esta información indica que la diversidad existente en la región se conserva y mantiene, independientemente a las condiciones ambientales y nuevas tecnologías presentes en la región. El esfuerzo de los productores a través de su manejo y estrategias han evitado la erradicación de estos materiales; y a su vez contribuyen a engrandecerla, en su continuo afán de encontrar variantes de maíz específicas para diversos nichos de producción. Por su parte el factor socioeconómico manifiesta mayor influencia en el proceso de sustitución o eliminación de materiales criollos. En este aspecto, la información fue clara en la diferenciación de ambientes aislados e integrados al mercado, y es consistente con las hipótesis de esta investigación. Por lo tanto, se puede establecer que la conservación y manejo de materiales criollos en ambientes aislados (I-III) no representa ningún problema. El productor lo ha hecho y lo continuará haciendo mientras mantenga su estancia en estas comunidades. Por su parte, los ambientes integrados (II-IV) pueden manifiestan mayor riesgo en el desplazamiento o erradicación de materiales criollos. Los incentivos que se brindan para la producción, su infraestructura, y modernas tecnologías, inciden en cambiar los objetivos de producción de los productores, desplazando el criterio de autoconsumo, por criterio empresarial, y así producir para satisfacer los requerimientos establecidos por el mercado; De este modo, el desplazamiento de maíces criollos se efectuará no solo por maíces mejorados, sino también por otros cultivos rentables (hortícolas, forrajeros, industriales etc.), y otras actividades económicas como migración, trabajo extra-finca en los sectores industriales y de servicio.

V. CONCLUSIONES

En general se puede considerar a la región sureste de Guanajuato, como una región típica de producción de maíz, en la que aún se conserva el germoplasma nativo; A pesar de tener 30 años de interrelación con tecnologías modernas y semillas mejoradas. El análisis de esta investigación muestra que el manejo ejercido por los productores en sus variedades criollas, lleva la finalidad de aprovechar la variación que se manifiesta por la conjunción de factores agroclimáticos y socioeconómicos ; dicho de otra manera, el productor aprovecha o desarrolla variantes de maíz para diversos nichos de producción.

El germoplasma de color, aún se conserva en esta región productora de maíz, aunque en baja proporción, por los problemas que enfrenta al momento de la comercialización. Sin embargo, queda claro que tales materiales están cubriendo necesidades básicas en las familias campesinas que se ubican en áreas aisladas, por lo que será muy conveniente la acción conjunta entre productores, uniones de ejidos, instituciones crediticias y gubernamentales en buscar y/o crear vías de comercialización para estos materiales a manera de estimular su siembra y desarrollo. Esto reduciría el riesgo de perderlos, incrementando así la variación de las poblaciones nativas de este tipo, contando además con nuevos y mejores incentivos económicos para los productores, y erradicar gradualmente las irregularidades de mercado que frenan la producción de estos materiales.

A nivel región la conservación del germoplasma nativo de maíz por los productores fue mayor en los ambientes aislados de producción (I, III), y en donde los factores relacionados con el consumo familiar parecer ser la base de tal conservación (alimento familia, variar dieta, forraje animales, venta). Por el contrario, los ambientes integrados al mercado y con adecuadas vías de comunicación parecen estar perdiendo la cultura de conservar y seleccionar sus variedades de maíz, y en donde factores socioeconómicos (rentabilidad, mayor producción, venta para industria etc.) parecen ser la causa de pérdida tanto de maíces criollos, como de prácticas tradicionales de manejo.

La diversidad del maíz es un factor importante en el desarrollo de las familias campesinas que se ubican en ambientes aislados de producción. A través de las variantes de maíz, el agricultor obtiene satisfactores básicos para su familia, y de manera indirecta el productor incrementa la variabilidad de las poblaciones nativas, en su continuo afán de encontrar materiales específicos para usos particulares.

La pérdida de materiales criollos en esta región productora de maíz se fundamenta principalmente en aspectos económicos y de mercado (exigencias en cuanto a color, forma y tipo de grano, olote etc.). Aunque también algunas características agronómicas negativas de estos materiales pudieron haber influenciado la decisión de los agricultores en su rechazo o eliminación (ejemplo menor rendimiento de grano y forraje, susceptibilidad al acame, problemas en nixtamalización etc.).

En esta investigación se encontró que el factor agroecológico no presenta ningún efecto sobre las prácticas de manejo, selección y conservación de maíces criollos por los agricultores en esta región productora de maíz. Esto significa que no hay diferencias en cuanto a la diversidad del maíz existente en ambientes óptimos (140 días PC) y deficientes (80 días PC) para la producción. El factor socioeconómico si manifiesta efecto sobre las prácticas de manejo, selección y conservación de semillas criollas por los agricultores en esta región. Lo cual significa que el factor socioeconómico domina sobre algunas prácticas que solo bajo estas condiciones es factible que se puedan desarrollar, y por lo tanto la diversidad del maíz existente en ambientes integrados al mercado, es diferente a la diversidad que existe en ambientes aislados y con escasas vías de comunicación.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. A. and Merrick, L.C. 1987. In situ Conservation of Crop Genetic Resources Through Maintenance of Traditional Farming Systems. *Economic Botany*, 41 (1), pp. 86-96.
- Altieri, Miguel A. 1991. Sustainable agricultural development in latin America: Exploring the possibilities. *Agricultural Ecosystems and Environmental*, 39 (1992) p. 1 - 21.
- Bellon, M. R. 1991. The ethnoecology of maize variety management: A case study from México. *Human Ecology* 19: 389 - 418.
- Bellon, M.R., 1996. The dynamics of crop infra specific diversity: A conceptual framework at the farmer level. *Economic Botany*, 50 (26 - 39).
- Bellon, M.R., 1996. Ponencia presentada en la 37° reunión anual de la sociedad de Economía Botánica, Imperial College, Londres, Julio 1996.
- Bellon, M.R. and J.E. Taylor. 1993. Farmer soil taxonomy and technology adoption. *Economic Development and Cultural Change* 41:764-786.
- Bellon, M.R. and S.B. Brush. 1994. Keepers of maize in Chiapas, México. *Economic Botany* 48:196-209.
- Blalock, H., M. 1992. Estadística social. Fondo de Cultura Económica. México. p 531 - 546.
- Brush, S.B., H.J. Carney and Z. Huaman, 1981. Dynamics of Andean potato agriculture. *Economic Botany* 35: 70 - 88.
- Brush, S.B. 1992. Ethnoecology, biodiversity and modernization in Andean potato Agriculture. *Journal of Ethnobiology* 12:161-185.
- Brush, S.B. 1986. Genetic diversity and conservation in traditional farming systems. *Journal of Ethnobiology* 6:151-167.
- Brush, S.B. 1991. A farmer-based approach to conserving crop germplasm. *Economic Botany* 45:153-165.
- Brush, S.B., M. Bellon Corrales and E. Schmidt. 1988. Agricultural development and diversity in México. *Human Ecology* 16:307-328.
- Brush, S.B. 1992. Farmer's rights and genetic conservation in traditional farming systems. *World development* 20: 1630 - 1671.

- Brush, S.B. 1995. *In situ* conservation of landraces in centers of crop diversity. *Crop Science* 35: 346 - 354.
- Clawson, D.L. 1985. Harvest Security and Intraspecific Diversity in Traditional Tropical Agriculture. *Economic Botany*, 39 (1), pp. 56-67.
- Cohen, J.I., J.B. Alcorn and C.S. Potter. 1991. Utilization and conservation of genetic resources: International projects for sustainable agriculture. *Economic Botany* 45: 190 - 199.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL). 1982. *Economía campesina y agricultura empresarial*. Siglo Veintiuno Editores, México, D.F.
- FAO, 1981. Informe del proyecto de zonas Agroecológicas. Vol. 3. Metodología y resultados para América del sur y central. Informe sobre recursos mundiales de suelo 48/3 Roma.
- FMDR, 1987. Diagnóstico Municipal de Apaseo el Grande Guanajuato., México, 1987. Documento interno de la presidencia Municipal de Apaseo el Grande Gto. 40p.
- García Nieto Hilario. 1989. Potencial agroclimático de cultivos en el estado de Guanajuato. EN: Primer taller de diagnóstico de Sistemas de Producción Agrícola. INIFAP, CIFAP - GTO.
- Hernandez X., E. 1971. Exploración etnobotánica y su metodología, en *Xolocotzia* tomo I. Obras de Efraín Hernández Xolocotzi. Universidad Autónoma de Chapingo. México D. F. Pag. 162 Æ 194.
- Hernández X., E. y G. Alanís F. 1970. "Estudio morfológico de cinco nuevas razas de maíz de la Sierra Madre Occidental de México: Implicaciones filogenéticas, fitogenéticas y fitogeográficas". *Agrociencia*. Vol. 5 : 3 - 36. ENA, CP. Chapingo México.
- INCA RURAL, 1987. Programa municipal de Desarrollo Rural Integral. Apaseo el Grande Gto., México. 31 p.
- INEGI, CETENAL, 1973. Cartas Edafológicas, Topográficas y de Uso del suelo escala 1:50,000 pertenecientes a la fracción sureste del estado de Guanajuato
- Lamp, 1991. Catálogo del germoplasma de maíz, Tomo II editado por Proyecto Latino Americano de Maíz. pp.395 - 703.
- Louette, D., and M. Smale. 1996. Genetic Diversity and Maize Seed Management in a Traditional Mexican Community : Implications for In Situ Conservation of Maize. NRG papper 96-03. México, D.F. : CIMMYT.

- Louette,D., A Charrier, y J. Berthaud. 1997 In Situ Conservation of Maize in Mexico: Genetic Diversity and maize seed managemant in a traditional community. *Economic Botany* 51:20-38
- Martinez, M.A. 1990. Contribuciones Latinoamericanas al mundo. La utilización de las plantas en diversas sociedades. Biblioteca Iberoamericana. 128 p.
- Montañez, C., y Warman, A. 1985. Los productores de maíz en México: Restricciones y alternativas. Centro de Ecodesarrollo, México, D.F.
- Oldfield, M. L. and J. B. Alcorn. 1987. Conservation of traditional Agroecosystems. *Bioscience* 87: 199 - 208.
- Ortega P., R.A. 1973. Variación en maíz y cambios socioeconómicos en Chiapas, México, 1946-1971. MS tesis. Chapingo, México : Colegio de Postgraduados. México.
- Ortiz, V.M. et al., 1992. Determinación del potencial productivo de especies vegetales para el estado de Puebla. Publicación Técnica # 1. SARH, INIFAP. Centro de Investigación Regional del Centro Campo Experimental "Cholula" Puebla. 95p.
- Relación de padrones de usuarios de las comunidades que pertenecen a los Distritos de Desarrollo Rural 004 y 005 proporcionados por la representación de SEMARNAP y CNA. Celaya. , Guanajuato 1995.
- SARH - PROCATI (s/f). Marco de referencia Distrital. Vol 2. SARH. Delegación Guanajuato. Distrito de Desarrollo Rural 004 Celaya.
- SARH- INIFAP-CIRCE - Campo Experimental Bajío. 1993. Determinación del potencial Productivo de especies vegetales para el Estado de Guanajuato:Distrito de Desarrollo Rural 004 Celaya, Guanajuato. Síntesis ejecutiva. 75 p.
- SPP. 1980. Síntesis Geográfica de Guanajuato, México, D.F. con anexo cartográfico.
- Tapia N. A. Y García Nieto H. 1991. Marco de Referencia y catalogo de Tecnologías agropecuarias para el Distrito de Desarrollo Rural 004 CELAYA. SARH, INIFAP, CEBAJ. PROCATI. 65 p.
- Villalpando, J., F. 1983 . Metodología de investigación en Agroclimatología. Cuernavaca Morelos. Apuntes mecanografiados. SARH. INIA. México.
- Villarreal,F.E.1987. Desarrollo de un método para optimizar las tecnologías utilizadas por los pequeños productores de secano, bajo el modelo productor experimentador. Aprendizajes 1982-1986. SARH, INIFAP, CIFAP-GTO. 51 p.

- Villarreal F, E. y K. F. Byerly M. 1984. Metodología para la planeación de la investigación agrícola a partir de problemas de la realidad. Publicación especial # 9. SARH - INIA - CIAN. Coahuila, México 59 p.
- Wellhausen E.J., Roberts L.M.,Hernandez X.E. and P.C. Mangelsdor. 1951. Razas de maíz en México. su origen, características y distribución. S.A.G. Oficina de Estudios Especiales. Folleto técnico # 5 México, D.F.
- Yúnez N. A. , J. E. Taylor and F. Barceinas. 1994. Reflexiones sobre la biodiversidad genética de las semillas; Problemas de análisis y el caso de maíz en México. En: Medio Ambiente. problemas y soluciones. Editado por Antonio Yúnez- Naude. El Colegio de México. México D.F. pp 63 - 98.
- Zizumbo, V.D., and P.Colunga G-M.1993. Tecnología agrícola tradicional, conservación de recursos naturales y desarrollo sustentable. En: Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales. Volumen I. México D.F. pp. 165-201.

APENDICE 1.

FORMATO ENCUESTA

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

GENERALES DE LA FAMILIA EN LA UP

Nombre agricultor _____ Estrato _____ Caso# _____
 Ambiente diversidad _____ Municipio _____ Comunidad _____
 # de personas que viven en casa _____ Tiempo de ser Agricultor _____

Parentesco								
Sexo								
Edad								
Escolaridad								
Ayudó en la parcela en 94								
Cuánto tiempo 94								
Ayudó en la parcela en 95								
Cuánto tiempo 95								
Trabajó fuera de la UP en 94								
Trabajos desarrollados 94								
Cuánto tiempo								
Donde								
En que meses								
Fue fácil o difícil trabajar								
Contribuyó con \$ a la casa en 94								
Trabajó fuera de la UP en 95								
Trabajos desarrollados 95								
Cuánto tiempo								
Donde								
En que meses								
Fue fácil o difícil trabajar								
Contribuyó con \$ a la casa 95								

Otros ingresos obtenidos en 94 especifique _____

Otros ingresos obtenidos en 95 especifique _____

Tiene hijos o miembros de la familia trabajando fuera de la UP _____ (1=si;0=no)

Recibió dinero de estos familiares en 94 _____ (1=si;0=no)

Cuántos son y lugar de permanencia _____

Recibe regularmente dinero de estos familiares en 95 _____ (1=si;0=no)

Contrato peones en 94 para la producción de maíz _____ (1=si;0=no)

de peones que contrato/actividad en 94 _____

Contrato peones en 95 para la producción de maíz _____ (1=si;0=no)

de peones que contrato/actividad en 95 _____

SUPERFICIE		1994		1995	
TENENCIA	HAS	C. HUM	HAS	C. HUM	
EJIDO					
P. PROPIEDAD					
RENTA/PARTIDO					
TOTAL					

Centro de mercadeo más importante para la comunidad _____

Tiempo promedio para desplazarse a este centro de mercadeo _____

Forma de desplazarse a este centro de mercadeo _____

(0=caminando;1=caballo;2=veh. propio;3=veh.comunidad;4=T.colectivo)

Actividad(es) que realiza en este centro de mercadeo _____

(0=comprar;1=vender;2=ambos;3=diversión;4=otras especifique).

FINANCIAMIENTO EN UP

Trabajó con banco en 94 _____ (1=si;0=no)

Nombre del banco o asociación _____

Trabajó con banco en 95 _____ (1=si;0=no)

Nombre del banco o asociación _____

Obtiene crédito para maíz de _____

(1=Temporal;2=Humedad residual;3=Punta riego;4=Riego)

Fuente de financiamiento(94) _____ (95) _____

(1=ahorro; 2=parcela; 3=trabajo externo; 4=familiar trabajo externo; 5= comercio;
6=prestamista; 7=mediero; 8=otros especificar)

Posee tiro de animales _____ (1=si;0=no) Cuántos _____

Posee tractor _____ (1=si;0=no) Cuántos _____

Posee tractor asociado _____ (1=si;0=no) Cuántos _____

Rentó tiro animales 94 _____ (1=si;0=no) En que época _____

Rentó tractor en 94 _____ (1=si;0=no) En que época _____

Rentó tiro animales 95 _____ (1=si;0=no) En que época _____

Rentó tractor en 95 _____ (1=si;0=no) En que época _____

Posee animales; no incluye tiro o yunta (tipo y #) _____

(0=ninguno;1=Bovino;2=Porcino;3=Aves;4=Caballar;5=Ovinos;6=Caprino)

USO DE INSUMOS EN EL CULTIVO DE MAIZ (94) (1=si;0=no)

C. HUM	TRACTOR	S. MEJ	FERTILI	HERBICI	INSECTI	PEONES
temporal						
humedad						
p. riego						
riego						

USO DE INSUMOS EN EL CULTIVO DE MAIZ (95) (1=si;0=no)

C. HUM	TRACTOR	S. MEJ	FERTILI	HERBICI	INSECTI	PEONES
temporal						
humedad						
p. riego						
riego						

Tipo de tecnología en UP _____

(0=tradicional;1=moderna;2=ambas)

COMERCIALIZACION EN UP

Principales usos que tiene el maíz en casa (3 más importantes) _____

Objetivo de la producción de maíz _____ (0=consumo;1=venta;2=ambos)

Cantidad de maíz cosechado 93-94 _____

Usted vende maíz _____ (1=si;0=no)

Cuántos costales o kgs de maíz vendió en 94 _____

En que época _____ (aún cuando sean cantidades pequeñas)

Porcentaje de venta del producto cosechado _____

Usted guarda maíz para el consumo familiar _____ (1=si;0=no)

Cuántos costales o kgs de maíz guardó para consumo familiar en 94 _____

Usted guarda maíz para alimentación de su ganado _____ (1=si;0=no)

Cuántos costales o kgs de maíz guardó para alimentación de su ganado en 94 _____

Realiza trueque con el maíz en la comunidad _____ (1=si;0=no)

Realizó trueque con el maíz en la comunidad en el 94 _____ (1=si;0=no)

Cantidad de maíz que destina para el trueque por año _____

Usted compra maíz _____ (1=si;0=no)

Compró maíz en 94 _____ (1=si;0=no) Cantidad _____ Período _____

Cantidad de maíz cosechado 94-95 _____

Cuántos costales o kgs de maíz vendió en 95 _____

En que época _____ (aún cuando sean cantidades pequeñas)

Porcentaje de venta del producto cosechado _____

Cuántos costales o kgs de maíz guardó para consumo familiar en 95 _____

Cuántos costales o kgs de maíz guardó para alimentación de su ganado en 95 _____

Cantidad de maíz que destinó para el trueque en 95 _____

Compró maíz en 95 _____ (1=si;0=no) Cantidad _____ Período _____

MANEJO Y SELECCION DE SEMILLAS

En donde obtiene o selecciona su semilla _____
(0=campo;1=casa;2=ambas;3=se compra la semilla)

¿Si se obtiene en campo, que criterios considera? _____

CRITERIOS	¿PORQUE?

Epoca en que se efectua esta selección en campo _____

Forma de hacerla _____

¿Cuántas mazorcas o costales selecciona por población en campo _____

Efectua reclasificación de las mazorcas en casa _____ (1=si;0=no)

¿Porque? _____

Si la semilla se selecciona en casa ¿Existe alguna práctica para hacerla _____ (1=si;0=no)

¿Que práctica o método? _____

Criterios que considera para la selección de mazorcas en casa.

CARACTERISTICAS	¿PORQUE?

¿Como obtiene la semilla de las mazorcas seleccionadas en casa? _____

¿De cuántas mazorcas obtiene su semilla/población _____

¿Cuánta cantidad de semilla separa/población _____

¿Tiene un lugar especifico para almacenar la semilla en casa? _____ (1=si;0=no)

¿Protege su semilla en casa? _____ (1=si;0=no)

¿Cual es la forma de protección _____

¿Siembra alguna semilla solo por conservarla _____ (1=si;0=no)

Nombre de la semilla(s) _____

Razón(es) por la que conserva esta semilla(s) _____

Desventaja(s) de esta semilla(s) _____

Hay materiales que se han perdido en la región _____ (1=si;0=no)

Nombre de estas variedades _____

¿Porque causa se perdieron o se dejaron de sembrar? _____

VARIETADES DE MAIZ EN LA UP

VARIETADES				
Color/tipo semilla				
Origen de semilla				
Cuando llego esta semilla a la región				
¿Tiene mezclas?				
Intercambia semilla en la comunidad				
Intercambia semilla en otras comunidades				
De que lugares le interesaría traer semilla				
¿Porque?				
Hace cambio parcial de la semilla				
Cada cuando hace este cambio				
¿Porque?				
Hace cambio total de la semilla				
Cada cuando hace este cambio				
¿Porque?				
Usted compra semilla				
Cada cuando compra				
Usted vende semilla				
Cada cuando vende				
¿A quien vende?				
Como conserva su semilla				
Razón de tenerla así				
Ventajas de semilla				
Desventajas de sem				
Opinion de la mujer sobre las semillas				
Objetivo de la var's en la up.				

MANEJO DE SEMILLAS EN UP

MANEJO DE LAS PARCELAS	NOMBRE DE LAS PARCELAS			
Superficie				
Cond. Humedad				
Cult/descanso				
Tipos de tierra				
Humedad siembra				
Semilla sembrada 94				
Semilla sembrada 95				
¿Porque cambia?				
F.Siembra(Var)				
Semilla kg/ha				
Distancia/Surcos				
Distancia/Matas				
Granos/Mata				
Fecha Floración				
Fecha Madurez				
Trata de evitar Cruzamientos				
Que hace para evitarlos				
Cruza su semilla				
Que hace para cruzarla				
Selecciona en planta				
Forma de seleccionar				
Criterios de selección				

USOS DEL MAIZ EN UP

USOS	VARIEDADES EN LA UP				
Venta de grano (mercado)					
Alimentación Familiar (tortilla)					
Efectivo en la comunidad (trueque)					
Venta de semilla					
Usos especiales en alimentación (atole, tamales)					
Alimentación ganado					
Usos religiosos					
Seguridad en la producción (evita riesgos)					
Facil manejo y poca exigencia de insumos					
Resistencia sequia					
Resistencia a plagas y enfermedades					
Forraje alimento animales					
Venta de forraje					

*** Jerarquizar en orden de importancia los
3 principales usos por variedad.**

APENDICE 2.

CLASIFICACIÓN RACIAL DE CRIOLLOS

CLASIFICACION RACIAL DE LOS MATERIALES RECOLECTADOS EN AMBIENTE DE DIVERSIDAD I.

AGRICULTOR	NOMBRE DEL AGRICULTOR	No. MATERIALES	TIPO DE MATERIALES	CLASIFICACION RACIAL
1	PEDRO HERNANDEZ ABOYTES	2	C. BLANCO, C. NEGRO	TABLILLA DE 8 X CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS
2	JOSE TERRAZAS NUÑEZ	2	C. BLANCO PEPITILLA, C. BLANCO OBRAJE	CONICO NORTEÑO X CELAYA, CONICO NORTEÑO
3	PEDRO JIMENEZ PALACIOS	1	C. BLANCO PEPITILLA, (DESGRANADO)	TAL VEZ, CONICO NORTEÑO
4	ANTONIO GONZALEZ PALACIOS	2	C. BLANCO, C. NEGRO	CONICO NORTEÑO X BOLITA, ELOTES CONICOS
5	JOSE GONZALEZ PALACIOS	3	C. BLANCO, C. BLANCO ANCHO, C. NEGRO	CONICO NORTEÑO, CELAYA PRECOZ, ELOTES CONICOS X CONICO NORTEÑO (N) *
6	SRA. CRUZ GARCIA BRAVO	3	C. BLANCO, C. NEGRO, C. COLORADO	ELOTES CONICOS (N), CONICO NORTEÑO X TABLILLA DE 8, ELOTES CONICOS (C) *
7	VICENTE GARCIA	2	C. BLANCO PEPITILLA, C. BLANCO ANCHO, (DESGRANADOS)	TAL VEZ, CONICO NORTEÑO, CELAYA
8	ABRAHAM ESPINOZA	3	C. BLANCO, C. NEGRO, C. COLORADO	CONICO NORTEÑO, CELAYA X CONICO NORTEÑO, ELOTE CONICO (N) *, ELOTE CONICO (C)
9	JOSE ESPINOZA	2	C. BLANCO CELAYA, C. NEGRO	CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS (N)
10	MACARIO ANGEL TREJO	3	C. BLANCO, C. NEGRO, C. COLORADO	CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS (C), ELOTES CONICOS X CONICO NORTEÑO (N)
11	ANTONIO ESPINOZA	2	C. BLANCO, C. NEGRO	CELAYA PRECOZ, ELOTES CONICOS X CONICO NORTEÑO
12	JESUS ESPINOZA	2	C. BLANCO, C. NEGRO	ELOTES CONICOS (N), CONICO NORTEÑO X CELAYA.
13	RICARDO HERNANDEZ VAZQUEZ	2	C. BLANCO, C. NEGRO	CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS (N)
14	MA. AMPARO SANTOS ANGEL	2	C. BLANCO, C. NEGRO (DESGRANADOS)	TAL VEZ, CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS.
15	NICOLAS NAJAR	3	C. BLANCO, C. NEGRO, C. COLORADO	CELAYA PRECOZ, ELOTES CONICOS (N), ELOTES CONICOS (C)
16	RAFAEL SANCHEZ MARTINEZ	2	C. BLANCO, C. COLORADO	CELAYA, X CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS X CELAYA
17	GREGORIO SOSNAVA SANCHEZ	4	C. PEPITILLA, C. ANCHO, C. NEGRO (DESGRANADO), C. COLORADO	CONICO NORTEÑO X PEPITILLA (1000 GRANOS) ELOTES CONICOS X CONICO NORTEÑO, CONICO NORTEÑO, TAL VEZ ELOTES CONICOS (N)
18	PEDRO GONZALEZ GODINES	1	C. BLANCO ANCHO	CELAYA PRECOZ
19	CLAUDIO VAZQUEZ	1	C. BLANCO	CONICO NORTEÑO X CELAYA
20	ROSENDO DE JESUS HERNANDEZ	1	C. CELAYENSE	CELAYA
21	ARTURO HERNANDEZ JIMENEZ	2	C. BLANCO, C. COLORADO	CELAYA PRECOZ, ELOTES CONICOS X CELAYA
22	HONORIO HERNANDEZ JIMENEZ	2	A-791, C. BLANCO DEL VICARIO	HIBRIDO A-791, CELAYA X OLOTILLO
23	CARLOS RAMIREZ	3	C. BLANCO, C. MAICENA, C. NEGRO	TABLILLA DE 8, TABLILLA DE 8 X CELAYA, ELOTES CONICOS (N)
24	PEDRO MANDUJANO	1	C. NEGRO	ELOTES CONICOS (N)
25	JOSE AYALA	2	C. BLANCO, C. NEGRO	CELAYA X TABLILLA DE 8, ELOTES CONICOS X CONICOS NORTEÑO (N)
26	PEDRO AYALA URIBE	4	C. BLANCO, C. COLORADO, C. NEGRO (DESGRANADO), C. DULCE	CONICO NORTEÑO X TABLILLA DE 8, ELOTES CONICOS (C)
27	JOSE LUIS PEREZ AYALA	3	C. BLANCO, C. BLANCO ANCHO, C. COLORADO	M. AMARILLO DULCE, TAL VEZ ELOTES CONICOS (N)
28	MARIO PEREZ PESCADOR	2	C. BLANCO PEPITILLA, C. BLANCO	CONICO NORTEÑO X PEPITILLA (1000 GRANOS) ELOTES CONICOS, CONICO NORTEÑO BUENO
29	ALFONSO MANDUJANO	2	C. BLANCO, C. NEGRO (DESGRANADO)	CONICO NORTEÑO, CONICO NORTEÑO
30	FIDEL GARCIA	3	C. BLANCO, C. BLANCO ANCHO, C. NEGRO	BOLITA X CELAYA, ELOTES CONICOS
31	MOISES BECERRA	2	C. BLANCO MEZCLADO, C. BLANCO MAICENA	CELAYA X TABLONCILLO PERLA, ELOTES CONICOS, PEPITILLA X CELAYA (1000 GRANOS)
32	FRANCISCO MORALES	2	C. BLANCO PRECOZ, C. BLANCO TARDIO	CELAYA X CONICO NORTEÑO, CELAYA X CONICO NORTEÑO
33	INOCENCIO GARCIA MARTINEZ	2	C. BLANCO ANCHO, C. BLANCO COLORADO	CELAYA, CONICO NORTEÑO
34	BENITO RAMIREZ MEJIA	2	C. BLANCO, C. NEGRO	PEPITILLA X CELAYA, PEPITILLA X CONICO NORTEÑO (1000 GRANOS)
35	FELIPE ORDUÑA	2	C. BLANCO, C. COLORADO	CELAYA X CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS
36	LUIS TORRES	4	C. BLANCO, C. NEGRO, C. COLORADO, C. AMARILLO DULCE	CELAYA, ELOTES CONICOS X CELAYA
37	ASCENCION PIÑA	1	C. BLANCO MEZCLADO	TABLILLA DE 8 X CELAYA, ELOTES CONICOS (N), ELOTES CONICOS (C), M. DULCE AMARILLO Y COLORADO
38	JESUS ORDUÑA	3	C. BLANCO, C. NEGRO, C. COLORADO	CONICO NORTEÑO, CELAYA X TABLONCILLO
39	SACRAMENTO LICEA	3	C. MAICENILLA, C. BLANCO CELAYA, C. DULCE	CELAYA, CELAYA X ELOTES CONICOS, ELOTES CONICOS
40	AMADOR ARELLANO	0	C. BLANCO ANCHO, C. NEGRO, C. COLORADO	CELAYA PRECOZ, CONICO NORTEÑO TIPO PEPITILLA, M. AMARILLO DULCE
				TODO EL MATERIAL DESGRANADO EN DICIEMBRE* (NO MUESTRAS)
				*(N), NEGRO
				*(C), COLORADO

CLASIFICACION RACIAL DE LOS MATERIALES RECOLECTADOS EN AMBIENTE DE DIVERSIDAD II.

AGRICULTOR	NOMBRE DEL AGRICULTOR	No. MATERIALES	TIPO DE MATERIALES	CLASIFICACION RACIAL
41	ANTONIO AVILA CARRILLO	1	CRIOLLO CELAYENSE	CELAYA
42	LUIS PAREDES LARA	0		
43	BENIGNO BRAVO NUÑEZ	0		
44	JOSE HERNANDEZ CARRANCO	0		
45	ANGEL MOLINA PADILLA	1	CRIOLLO PEPITILLA X MAIZ HIBRIDO	CONICO NORTEÑO X CELAYA
46	MARIA DEL CARMEN NUÑEZ	0		
47	JESUS NUÑEZ MORALES	2	C. BLANCO TEMPORAL, MEZCLA NEGRO Y COLORADO	BOLITA, ELOTES CONICOS (N) *, ELOTES CONICOS (C) *
48	ARNULFO MANDUJANO OLVERA	0		
49	SANTIAGO ESPINOZA	1	C. BLANCO PEPITILLA X CRIOLLO CELAYENSE	PEPITILLA X CELAYA
50	LUCINA BALDERAS HERNANDEZ	2	C. BLANCO TEMPORAL, C. MEZCLADO	CELAYA X CONICO NORTEÑO
51	JOSE BARRON LOPEZ	0		
52	ALEJANDRO ARRIAGA GODINEZ	1	CRIOLLO BLANCO	BOLITA X CELAYA
53	GREGORIO ESPINOZA GARCIA	2	C. BLANCO, C. COLORADO	CELAYA, ELOTES CONICOS X CELAYA
54	HORTENCIA ROARO	1	CRIOLLO BLANCO	CELAYA X BOLITA
55	JOSE REYES ORTEGA	1	C. BLANCO MEZCLADO	CELAYA X PEPITILLA
56	PABLO GARCIA SERRATOS	1	CRIOLLO BLANCO (DESGRANADO)	TAL VEZ, CONICO NORTEÑO
57	PEDRO LARA	1	CRIOLLO BLANCO ANCHO	CELAYA X PEPITILLA (1000 GRANOS)
58	PEDRO SERGIO RODRIGUEZ	1	AN - 477 (HIBRIDO)	HIBRIDO AN- 477
59	GERONIMO BARROSO PATIÑO	0		
60	ALICIA TOVAR RIOS	0		
61	FRANCISCO GARCIA VILLANUEVA	0		
62	CRISPIN TIERRABLANCA RAMIREZ	0		
63	SALOMON ROJAS SALDAÑA	0		
64	MANUEL GUTIERREZ GUERRERO	0		
65	MARIN MALDONADO GALVAN	0		
66	MARIA DEL CARMEN RESENDIZ	2	C. BLANCO, C. COLORADO	GENERACION AVANZADA DE HIBRIDO, ELOTES CONICOS (C)
67	PABLO BREÑA	2	C BLANCO, C. NEGRO	BOLITA X OLOTILLA, ELOTES CONICOS (N)
68	HUMBERTO ESQUIVEL OLIVEROS	1	CRIOLLO CELAYENSE	CELAYA BUENO
69	MAXIMO MANCERA ESPINDOLA	1	C. BLANCO DEL VICARIO	CELAYA X BOLITA
70	PAULINO MANRIQUEZ	1	A - 791	HIBRIDO A - 791
71	JUAN RESENDIZ MEJIA	1	CRIOLLO BLANCO	CELAYA
72	ANDRES VALDEZ MANCERA	0		
73	VIRGINIA AYALA SANCHEZ	0		
74	FELIX SILVA CARREÑO	1	CRIOLLO BLANCO	GENERACION AVANZADA DE HIBRIDO
75	SILVIA RODRIGUEZ RUBIO	0		
76	J. CARMEN RIVERA RAMIREZ	0		
77	JESUS SERVIN DE SANTIAGO	0		
78	FAUSTINO VARGAS MATAHUALA	1	CRIOLLO TIPO CELAYA	CELAYA X TUXPEÑO
79	J. GUADALUPE PATIÑO GARCIA	0		
80	ANGELINA MOTA MARTINEZ	0		
				*(N) NEGRO
				*(C) COLORADO

NOTA: LAS HILERAS QUE APARECEN CON CERO, SON AGRICULTORES QUE NO SEMBRARON MAIZ EN EL CICLO PRIMAVERA - VERANO 95 - 96.

CLASIFICACION RACIAL DE LOS MATERIALES RECOLECTADOS EN AMBIENTE DE DIVERSIDAD III.

AGRICULTOR	NOMBRE DEL AGRICULTOR	No. MATERIALES	TIPO DE MATERIALES	CLASIFICACION RACIAL
81	JOSE ORTEGA	3	C. MARZO, C. NEGRO, C. PINTO	CELAYA, ELOTE CONICO (N) *, MEZCLA DE ELOTE CONICO (P) *
82	EMILIO BELLO	3	C. MARZO, C. TEMPORAL, C. NEGRO	CELAYA X MUSHITO, ELOTES CONICOS (N), CONICO NORTEÑO
83	TOMAS CRUZ	3	C. MARZO, C. NEGRO, C. COLORADO	CELAYA X CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS X CELAYA (C), ELOTES CONICOS (N)
84	AQUILINO BELLO	3	C. MARZO, C. BLANCO TEMP., C. NEGRO	MUSHITO, CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS (N)
85	TORIBIO BILCHES	4	C. MARZO, C. TEMPORAL, C. COLORADO CHUPICUARO, C. NEGRO	MUSHITO X CELAYA, CONICO NORTEÑO, ELOTE CONICO (N), ELOTES CONICOS (C) *
86	RUFINO PISAÑA	2	C. MARZO, C. MARZO X HIBRIDO	CELAYA, CELAYA
87	MAURILIO ARQUETA	1	C. MARZO	CONICO NORTEÑO X CELAYA
88	ATILANO CASTRO	1	C. MARZO	MUSHITO
89	JUVENAL CASTRO	2	C. MARZO, C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO X CELAYA, CONICO NORTEÑO
90	BALTAZAR GONZALEZ BECERRA	3	C. MARZO, C. BLANCO TEMPORAL, C. NEGRO	MUSHITO X CONICO NORTEÑO, CONICO NORTEÑO X CELAYA, ELOTES CONICOS (N)
91	PEDRO GONZALEZ	4	C. MARZO, C. BLANCO, C. NEGRO, C. PINTO	CELAYA X PEPITILLA, CONICO NORTEÑO X CELAYA, ELOTES CONICOS (N), MEZCLA DE ELOTES CONICOS (P)
92	GASPAR MARTINEZ	1	C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO
93	RAYMUNDO NUÑEZ	2	C. BLANCO, C. NEGRO	CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS
94	MANUEL ARREOLA	1	C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO X BOLITA
95	EMILIO GARNICA	1	C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO
96	GREGORIO JIMENEZ	1	C. BLANCO ANCHO TEMPORAL (DESGRANADO)	TAL VEZ, CELAYA
97	MIGUEL OLVERA	3	C. BLANCO, C. PEPITILLA, C. TEMPORAL	PEPITILLA X CELAYA, CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS (N)
98	ALEJANDRO CANEDO	2	C. BLANCO ANCHO, C. BLANCO TEMPORAL	CELAYA X TABLÓN CILLO, BOLITA POR GENERACION AVANZADA DE HIBRIDO
99	GERONIMO AGUILAR	1	C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO
100	JUAN MALAGON	3	C. MARZO, C. BLANCO TEMPORAL, C. NEGRO	MUSHITO, CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS
101	CIRILO BELLO	1	C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO X PEPITILLA
102	ARTURO ACEVEDO	2	C. BLANCO ANCHO, C. PEPITILLA	CONICO NORTEÑO X CELAYA, CONICO NORTEÑO TIPO PEPITILLA
103	SALVADOR GARDUÑO	2	C. BLANCO ANCHO, C. BLANCO COMUNIDAD	CELAYA, CELAYA,
104	SALVADOR NICACIO	1	C. BLANCO (ABRIL)	CELAYA
105	TOMAS PIÑA	2	C. BLANCO (ABRIL), C. BLANCO X CAFIME	CELAYA, BOLITA X GENERACION AVANZADA DE HIBRIDO
106	GUILLERMO OLVERA	1	C. BLANCO (ABRIL)	CELAYA X GENERACION AVANZADA DE HIBRIDO (H-311)
107	MIGUEL CAMACHO	2	C. BLANCO ARGENTINO, C. COLORADO (ELOTES)	CELAYA, ELOTES CONICOS X CELAYA
108	SALVADOR CAMACHO	1	C. BLANCO (ABRIL)	CONICO NORTEÑO X CELAYA
109	ANTONIO RUIZ	3	C. BLANCO TEMPORAL, C. NEGRO, C. COLORADO	CELAYA, ELOTES CONICOS (N), ELOTES CONICOS X CELAYA
110	IGNACIO CERVANTES	3	C. BLANCO, (ABRIL), C. BLANCO TEMPORAL, C. NEGRO	CONICO NORTEÑO X CELAYA, CONICO NORTEÑO, X CELAYA, ELOTES CONICOS (N)
111	ANGEL PEREA	2	C. BLANCO, X H-311, C. BLANCO	CELAYA, CELAYA X H-311
112	JOSE GARCIA MONTOYA	3	C. BLANCO, X A-791, C. NEGRO, C. COLORADO	CELAYA X A-791, ELOTES CONICOS (N), ELOTES CONICOS (C)
113	FIDEL CAMACHO	1	C. BLANCO ARGENTINO	CELAYA
114	ROBERTO OSORNIO	4	C. BLANCO HUMEDAD, C. BLANCO X H-220, C. NEGRO, C. COLORADO	CELAYA, CELAYA, ELOTES CONICOS (N), ELOTES CONICOS (C)
115	LEONOR SIERRA	2	C. BLANCO ANCHO, C. NEGRO	CELAYA, ELOTES CONICOS
116	GABRIEL CAÑO	3	C. BLANCO, C. NEGRO, C. COLORADO	PEPITILLA X CONINO NORTEÑO, ELOTES CONICOS (N), ELOTES CONICOS (C)
117	RAFAEL FIGUEROA	2	C. BLANCO TEMPORAL, C. NEGRO	CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS
118	JULIA FIGUEROA	1	C. BLANCO TEMPORAL (HERMANO)	BOLITA X CONICO NORTEÑO
119	FRANCISCO PIÑA	2	C. BLANCO (ABRIL), C. NEGRO	CONICO NORTEÑO TIPO PEPITILLA, ELOTES CONICOS (N)
120	AURELIO FIGUEROA	3	C. BLANCO, C. NEGRO, C. COLORADO	BOLITA X CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS (N), ELOTES CONICOS (C)
				* (N) NEGRO
				* (C) COLORADO
				* (P) PINTO

CLASIFICACION RACIAL DE LOS MATERIALES RECOLECTADOS EN AMBIENTE DE DIVERSIDAD IV.

AGRICULTOR	NOMBRE DEL AGRICULTOR	No. MATERIALES	TIPO DE MATERIALES	CLASIFICACION RACIAL
121	J. ELIODORO PEREZ R.	2	A-791, C. BLANCO TEMPORAL	HIBRIDO A-791 (TERCERA GENERACION), CONICO NORTEÑO X A-791
122	J. GUADALUPE GARDUÑO	1	A-791	HIBRIDO A-791
123	TRINIDAD PEREZ GONZALEZ	1	C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO X CELAYA
124	DOMINGO TRUJILLO JIMENEZ	1	C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO X CELAYA
125	ANTONIO PEREZ ALMARAZ	0	C. BLANCO TEMPORAL (DESGRANADO)	
126	LORENZO HERNANDEZ REYES	1	A-791	HIBRIDO A-791
127	JOSE TRUJILLO CHICO	2	A-791, C. BLANCO RIEGO	HIBRIDO A-791, CELAYA
128	JOSE GUADALUPE GARCIA	1	C. BLANCO (DESGRANADO)	TAL VEZ, CONICO NORTEÑO
129	ERNESTO ALBERTO CARRANCO	3	A-791, C. NEGRO, C. COLORADO RIEGO	HIBRIDO A-791, ELOTES CONICOS (N) *, ELOTES CONICOS (C) *
130	ANDRES FAJARDO	2	C. BLANCO TEMPORAL, C. COLORADO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO X CELAYA, ELOTES CONICOS X PEPITILLA
131	CLEMENTE SANCHEZ	2	C. BLANCO 1/2 RIEGO, C. BLANCO TEMPORAL	CELAYA, CELAYA X CONICO NORTEÑO, TABLONCILLO
132	JUVENTINO RODRIGUEZ A.	1	C. BLANCO (ABRIL)	CONICO NORTEÑO
133	J. AMPARO SANCHEZ VILLANUEVA	2	A-791, C. BLANCO 1/2 RIEGO	HIBRIDO A-791, PEPITILLA X CONICO NORTEÑO
134	LEOPOLDO SARRAGA	2	C. BLANCO ANCHO TEMPORAL, C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO X CELAYA, CELAYA, X CONICO NORTEÑO
135	AGUSTIN CARRASCO	1	C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO X BOLITA
136	JUAN CAMACHO	1	C. BLANCO TEMPORAL	CONICO NORTEÑO
137	ELPIDIO PALACIOS	2	C. BLANCO TEMPORAL, C. NEGRO	BOLITA X CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS (N)
138	SACARIAS ALDAPE	2	C. BLANCO TEMPORAL, C. COLORADO	CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS
139	JUAN BAUTISTA	2	C. BLANCO TEMPORAL, C. NEGRO	CONICO NORTEÑO, ELOTES CONICOS
140	BULMARO VILLALON	0	C. BLANCO TEMPORAL (DESGRANADO)	
141	ALFONSO RANGEL	1	A-791	HIBRIDO A-791
142	ROGELIO SANCHEZ	1	C. BLANCO 1/2 RIEGO	CELAYA
143	CANDIDO ORTEGA	4	C. BLANCO 1/2 RIEGO, C. BLANCO TEMPORAL, C. NEGRO, COLORADO	CELAYA, CELAYA, CONICO NORTEÑO (N), CONICO NORTEÑO (C)
144	ARNULFO MARTINEZ	1	C. BLANCO 1/2 RIEGO	CELAYA
145	RUBEN SARRAGA SOTO	1	C. BLANCO 1/2 RIEGO	CONICO NORTEÑO TIPO PEPITILLA
146	FIDENCIO MUÑOZ	0		
147	QUIRINO GUERRERO	1	C. BLANCO 1/2 RIEGO	CELAYA X PEPITILLA
148	ESEQUIEL PEREZ SARRAGA	3	C. BLANCO, COLORADO DE 1/2 RIEGO, C. BLANCO TEMPORAL	CELAYA, ELOTES CONICOS, CONICO NORTEÑO
149	JOSE ORTEGA	0		
150	MA. LUISA TAMAYO	1	C. BLANCO ANCHO 1/2 RIEGO (DESGRANADO)	TAL VEZ, CELAYA
151	ABEL BENITES	1	C. BLANCO TEMPORAL	CELAYA X CONICO NORTEÑO
152	TRINIDAD GALAN	1	C. BLANCO 1/2 RIEGO	CELAYA
153	JOSE MORALES	1	C. BLANCO 1/2 RIEGO (DESGRANADO)	TAL VEZ, CELAYA
154	AMBROCIO RODRIGUEZ	2	C. BLANCO 1/2 RIEGO, C. BLANCO TEMPORAL	CELAYA, PEPITILLA X CONICO NORTEÑO
155	ALFONSO ELIZONDO	2	C. BLANCO ARGENTINO, C. BLANCO TEMPORAL	CELAYA CONICO NORTEÑO TIPO PEPITILLA
156	FLORENCIO MARTINEZ	2	C. BLANCO 1/2 RIEGO, C. BLANCO TEMPORAL	PEPITILLA x CELAYA, CELAYA x CONICO NORTEÑO
157	ANGEL ARREOLA	1	C. BLANCO 1/2 RIEGO	CELAYA
158	RAFAEL PINEDA	3	C. BLANCO, C. BLANCO 1/2 RIEGO, C. TEMPORAL	CELAYA, CELAYA, PEPITILLA X CONICO NORTEÑO
159	ANTONIO PEREZ	1	HIBRIDO A-791 RIEGO	HIBRIDO A-791
160	LEONOR MENDEZ VDA. DE GOMEZ	0		
				* (N) NEGRO
				* (C) COLORADO

NOTA: LAS HILERAS QUE APARECEN CON CERO, SON AGRICULTORES QUE NO SEMBRARON MAIZ EN EL CICLO PRIMAVERA - VERANO 95 - 96.