

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

**SISTEMATIZACION DE LAS EXPERIENCIAS EN EL RIESGO DE PRODUCIR MAIZ (*Zea mays*
L.), PARA SEGURIDAD ALIMENTARIA**

TESIS DE GRADUACIÓN

***PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA***

POR

GUILLERMO ANTULIO NOWELL FUENTES

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

Guatemala, noviembre de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. FRANCISCO JAVIER VASQUEZ VASQUEZ
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. WALTER ARNOLDO REYES SANABRIA
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. DANILO ERNESTO DARDÓN ÁVILA
VOCAL CUARTO	Br. MIRNA REGINA VALIENTE
VOCAL QUINTO	Br. NERY BOANERGES GUSMAN AQUINO
SECRETARIO	Ing. Agr. M.Sc. EDWIN ENRIQUE CANO MORALES

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO

DECANO	Dr. ANTONIO SANDOVAL
EXAMINADOR	Ing. Agr. GUSTAVO MENDEZ
EXAMINADOR	Ing. Agr. CESAR CISNEROS
EXAMINADOR	Ing. Agr. RICARDO MIYARES
SECRETARIO	Ing. Agr. NEGLI RENÉ GALLARDO PÉREZ

Guatemala, noviembre de 2007

Guatemala, noviembre de 2007

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables Miembros:

De conformidad con la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de tesis de grado, titulado:

SISTEMATIZACION DE LAS EXPERIENCIAS EN EL RIESGO DE PRODUCIR MAIZ (*Zea mays* L.), PARA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que la presente investigación llene los requisitos necesarios para su aprobación, agradezco la atención prestada a la presente.

Atentamente,

GUILLERMO ANTULIO NOWELL FUENTES

Guatemala, noviembre de 2007.

Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez Vásquez
Decano Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Me dirijo a usted para manifestarle que atendiendo a mi responsabilidad como Asesor, he procedido a asesorar y revisar la tesis de grado del estudiante GUILLERMO ANTULIO NOWELL FUENTES, titulada **SISTEMATIZACION DE LAS EXPERIENCIAS EN EL RIESGO DE PRODUCIR MAIZ (*Zea mays* L.), PARA SEGURIDAD ALIMENTARIA**

Considerando que dicho trabajo CUMPLE con los requisitos exigidos por la Facultad de Agronomía; por lo cual me permito comunicárselo para los efectos consiguientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted respetuosamente,

Ing. Agr. *M. Sc.* Manuel de Jesús Martínez Ovalle
Colegiado No. 324

Guatemala, noviembre de 2007

Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez Vásquez
Decano Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Me dirijo a usted para manifestarle que atendiendo a mi responsabilidad como Asesor, he procedido a asesorar y revisar la tesis de grado del estudiante GUILLERMO ANTULIO NOWELL FUENTES, titulada **SISTEMATIZACION DE LAS EXPERIENCIAS EN EL RIESGO DE PRODUCIR MAIZ (*Zea mays* L.), PARA SEGURIDAD ALIMENTARIA**

Considerando que dicho trabajo CUMPLE con los requisitos exigidos por la Facultad de Agronomía; por lo cual me permito comunicárselo para los efectos consiguientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted respetuosamente,

Ing. Agr. *Juan Alberto Herrera Ardón*
Colegiado No. 2469

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS Ser supremo por el que todo ha sido, es y será.

MIS PADRES Carmen Cruz Fuentes Rivera (Q.E.P.D) y Miguel Angel Nowell Serrano (Q.E.P.D.) Quienes me brindaron su amor y el ser.

MI ESPOSA Irma Leticia Fernández Aguilar, por su apoyo incondicional y solidaridad en mi superación personal.

MIS HIJOS Emerson, Jennifer y Guillermo, como ejemplo de lucha y perseverancia.

MI TIA REYNALDA (Q.E.P.D)

Por su dedicación y apostolado a la educación en San Marcos.

MIS AMIGOS A todos los que han creído en mi y que de una u otra manera me han brindado su amistad, cariño y apoyo.

TESIS QUE DEDICO

A:

FAUSAC

Crisol que me brindó la base del saber agronómico

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION

Que ha permitido desempeñarme profesionalmente

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios Quien me ha brindado muchas e infinitas bendiciones

Instituto Normal Mixto Justo Rufino Barrios (INM0)

Centro académico donde forjé mis aspiraciones

Mis Padres Carmen Cruz Fuentes Rivera (+) y Miguel Ángel Nowell Serrano (+)

Mis Asesores Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón e Ing. Agr. M.Sc. Manuel de Jesús
Martínez Ovalle,
Quienes con su apoyo, tiempo y dedicación me dieron la oportunidad para
realizar y enriquecer este trabajo.

Todos mis amigos

Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
3	MARCO TEÓRICO.....	5
3.1	MARCO CONCEPTUAL.....	5
3.1.1	SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL (SAN).....	5
3.1.2	NECESIDADES NUTRICIONALES.....	6
3.1.3	DEFICIENCIAS NUTRICIONALES (DESNUTRICIÓN).....	7
3.1.4	ASPECTOS QUE DETERMINAN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	8
3.1.5	FACTORES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	9
3.1.6	SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LA FAMILIA RURAL.....	12
3.1.7	SUGERENCIAS PARA AUMENTAR LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LA FAMILIA CAMPESINA.....	13
3.1.8	EL ROL DEL MAÍZ EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN GUATEMALA.....	15
3.1.9	TIPOLOGÍA DE LOS PRODUCTORES DE MAÍZ EN GUATEMALA.....	19
3.1.10	FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD EN LA FINCA.....	22
3.2	MARCO REFERENCIAL.....	27
3.2.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	27
3.2.1.1	Ubicación geográfica.....	27
3.2.1.2	Vías de acceso.....	27
3.2.2	Clima.....	27
3.2.3	Zona de vida.....	28
3.2.4	Geología y suelos.....	29
3.2.5	Fisiografía.....	29
3.2.6	Topografía.....	29
3.2.7	Hidrología.....	29
3.2.8	Capacidad de Uso de la tierra.....	29
4	OBJETIVOS.....	30
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	30
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	30
5	METODOLOGÍA.....	31
5.1	Recolección de información.....	31
5.2	Revisión de programas de cultivo de maíz.....	31
5.3	Entrevistas.....	31
5.4	Talleres.....	31
5.5	Análisis, interpretación y presentación de resultados.....	32
6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
6.1	San Juan Chamelco y San Pedro Carchá.....	33
6.1.1	San Pedro Carchá.....	33
6.1.2	San Juan Chamelco.....	34
6.2	Experiencia en Chisec.....	36
6.2.1	ICTA HB-83.....	36
6.2.1	ICTA HB-83 Mejorado.....	37
6.3	Baja Verapaz.....	40
6.3.1	ICTA B-1.....	41
6.4	Propuesta de manejo del cultivo.....	43
6.4.1	Preparación del suelo.....	43
6.4.2	Época de siembra.....	43
6.4.3	Distanciamiento de siembra.....	43
6.4.4	Manejo de la fertilización.....	43
6.4.5	Manejo fitosanitario del maíz.....	43
6.4.5.1	Manejo de malezas.....	43
6.4.5.2	Manejo de plagas.....	44
6.4.5.3	Almacenamiento.....	44
7	CONCLUSIONES.....	45
8	RECOMENDACIONES.....	46
9	BIBLIOGRAFÍA.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la desnutrición crónica infantil en Guatemala.....	16
Figura 2. Requerimiento de horas de labor de trabajo para adquisición de alimentos.....	17
Figura 3. Importación y exportación de maíz en Guatemala.....	18
Figura 4. Producción de maíz por tamaño de finca en quintales y porcentaje	21
Figura 5. Vías de acceso al área de estudio.....	28
Figura 6. Producción de maíz por departamento como porcentaje de la producción nacional	42

SISTEMATIZACION DE LAS EXPERIENCIAS EN EL RIESGO DE PRODUCIR MAIZ (*Zea mays* L.), PARA SEGURIDAD ALIMENTARIA

COMPENDIUM OF EXPERIENCES IN THE RISK OF PRODUCING CORN (*Zea mays* L.), FOR FOOD SAFETY

RESUMEN

El término seguridad alimentaria, se refiere al estado en que todas las personas, todos los días, gozan de acceso a los alimentos que necesitan (en calidad y cantidad), y a otros bienes y servicios (salud, saneamiento, educación) que les asegure su bienestar nutricional y les permita alcanzar su desarrollo, sin que ello signifique un deterioro del ecosistema.

El carácter marginal que se le ha dado a la producción y comercialización del maíz es preocupante partiendo de que es el cultivo básico en la dieta del guatemalteco y por su valor cultural, de nuestra seguridad alimentaria. De todos es sabido que las políticas gubernamentales a partir de 1996 a la fecha marcaron una disminución acentuada en asistencia técnica a la producción, manejo poscosecha y comercialización del maíz, cultivo que además no tiene acceso a fuentes formales de financiamiento, que permitan pagos apegados a la realidad económica de los agricultores, ni al riesgo que se corre al producir bajo los efectos del cambio climático, derivado del calentamiento global.

Por los aspectos enumerados el producir maíz se ha transformado en una actividad muy cara y resulta fácil producir hortalizas de exportación, incrementando la vulnerabilidad alimentaria del guatemalteco pobre y en extrema pobreza.

El presente trabajo sistematiza las experiencias obtenidas en las Verapaces en el proceso de asegurar la alimentación, tomando como eje central el cultivo de maíz, por ser el cultivo con mayor potencial para resolver la problemática de seguridad alimentaria.

La metodología utilizada contempló la revisión bibliográfica, sistematización de las experiencias en el campo en el tema de producir maíz (*zea mays* L.), para seguridad alimentaria, como parte del programa nacional de granos básicos en las comunidades de San Juan Chamelco, San Pedro Carchá, áreas bajas en Chisec y Baja Verapaz.

En las parcelas demostrativas del cultivo de maíz, a lo largo de 3 años permiten concluir que los materiales mejor adaptados a la zona (con los mejores rendimientos) fueron ICTA B-1, ICTA HB-83 e ICTA HB-83 mejorado. El trabajo fue realizado con el apoyo de instituciones como

el ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas), MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación), PGB (Programa Granos Básicos), FAO-PESA (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Programa Especial de Seguridad Alimentaria), Normas y Regulaciones, CIF (Centro de Integración Familiar del municipio de Rabinal) y Asociación de Productores de Rabinal, lo cual vino a fortalecer la producción de maíz en familias con economía de subsistencia y en áreas de bajo potencial productivo.

1 INTRODUCCIÓN

El término de seguridad alimentaria y nutricional (SAN) se refiere al estado en que todas las personas, todos los días, gozan de acceso a los alimentos que necesitan (en calidad y cantidad), y a otros bienes y servicios (salud, saneamiento, educación) que les asegure su bienestar nutricional y les permita alcanzar su desarrollo, sin que ello signifique un deterioro del ecosistema. Alcanzar la seguridad alimentaria es indispensable para mejorar el estado nutricional de muchos millones de personas que sufren de hambre y desnutrición, principalmente en los países en desarrollo (7).

Aun cuando se disponga de suficientes alimentos a nivel nacional, resulta claro que no todos llegan a disponer de ellos en forma equitativa; muchos carecen simplemente de los medios económicos para adquirirlos. Los problemas de seguridad alimentaria de muchos agricultores con poca tierra, hogares encabezados por mujeres, la población urbana pobre, y de los desempleados o subempleados, pueden afrontarse mejor elevando los ingresos efectivos de estos grupos.

Se planteó el presente trabajo para sistematizar las experiencias en producción de maíz (*zea mays* L.), para seguridad alimentaria dentro del programa para fortalecimiento de la producción nacional en las Verapaces, además de establecer las prácticas de producción en la región, fortalecer la producción de maíz en familias de economía de subsistencia y en áreas de bajo potencial productivo.

En cuanto a la metodología utilizada en el estudio, cabe mencionar la revisión de diferente bibliografía, sobre sistematización de las experiencias en el riesgo de producir maíz (*zea mays* L.), para seguridad alimentaria en San Juan Chamelco, San Pedro Carchá, áreas bajas en Chisec y Baja Verapaz. Se realizó la revisión de programas de cultivo de maíz, entrevistas y talleres.

En las parcelas demostrativas los materiales mejor adaptados a la zona de y con los mejores rendimientos fueron los materiales ICTA B-1, ICTA HB-83 e ICTA HB-83 mejorado. El trabajo fue realizado con el apoyo de instituciones como el ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas), MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación), PGB (Programa Granos Básicos),

FAO-PESA (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Programa Especial de Seguridad Alimentaria), Normas y Regulaciones, CIF (Centro de Integración Familiar del municipio de Rabinal) y Asociación de Productores de Rabinal, fortaleciendo la producción de maíz en familias con economía de subsistencia y en áreas de bajo potencial productivo.

Se recomienda promover el uso de los materiales ICTA B-1, ICTA HB-83 e ICTA HB-83 mejorado, para la región de las Verapaces y la extensión agrícola en la promoción de la transferencia de tecnología entre los pequeños productores de granos básicos.

2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El carácter marginal que se le ha dado a la producción y comercialización del maíz es preocupante partiendo de que es el cultivo básico en la dieta del guatemalteco y que por su valor cultural es la base de nuestra seguridad alimentaria.

De todos es sabido que las políticas gubernamentales a partir de 1996 a la fecha marcaron una disminución acentuada en asistencia técnica a la producción, manejo poscosecha y comercialización del maíz, cultivo que además no tiene acceso a fuentes formales de financiamiento, que permitan pagos apegados a la realidad económica de los agricultores, ni al riesgo que se corre al producir bajo los efectos del cambio climático, derivado del calentamiento global.

Por los aspectos enumerados el producir maíz se ha transformado en una actividad muy cara y resulta fácil producir hortalizas de exportación, incrementando la vulnerabilidad alimentaria del guatemalteco pobre y en extrema pobreza (70 % de la población), siendo un producto comparativamente caro (baja producción y altos costos de oportunidad). Otro aspecto importante a considerar es la producción de biocombustibles (etanol), a partir de maíz. Como ya se mencionó la comercialización está sujeta a canales injustos de repartición de la riqueza en donde el intermediario sin correr ningún riesgo es el que más beneficios obtiene.

La falta de apoyo técnico y financiero dificultan el control de la calidad del grano, insuficiente para la demanda de la industria y riesgoso para la salud de los consumidores, por las altas concentraciones de toxinas producidas por hongos (*Aspergillus* principalmente), que afectan al grano.

La mesa nacional alimentaria, junto al Viceministerio de Seguridad Alimentaria y Nutricional del MAGA acordaron a principios del 2004, buscar soluciones urgentes al declive del maíz en Guatemala, desde una perspectiva de deterioro de los modos de vida de las familias dependientes de este cultivo (3).

Con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO), se abrió un proceso de consulta a nivel nacional, a lo largo del segundo semestre de 2004, donde se han involucrado todos los sectores interesados para analizar y entender mejor la problemática del maíz y encontrar soluciones compartidas que alivien la difícil situación actual.

El presente trabajo sistematiza las experiencias obtenidas en Alta y Baja Verapaz en el proceso de asegurar la alimentación de los agricultores de la zona baja del departamento de Baja Verapaz, tomando como eje central el cultivo de maíz, por ser el cultivo con mayor potencial para resolver la problemática de seguridad alimentaria.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL (SAN)

El término de seguridad alimentaria y nutricional (SAN) se refiere al estado en que todas las personas, todos los días, gozan de acceso a los alimentos que necesitan (en calidad y cantidad), y a otros bienes y servicios (salud, saneamiento, educación) que les asegure su bienestar nutricional y les permita alcanzar su desarrollo, sin que ello signifique un deterioro del ecosistema (7).

Alcanzar la seguridad alimentaria es indispensable para mejorar el estado nutricional de muchos millones de personas que sufren de hambre y desnutrición, principalmente en los países en desarrollo (7).

Del concepto se deriva que el análisis de la SAN debe hacerse considerando la interacción de todos los factores que intervienen en la disponibilidad, acceso, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos; además, que el abordaje de la inseguridad alimentaria y nutricional debe ser integral, para que sea efectivo. Por su misma conceptualización, la SAN como objetivo nacional se transforma en un propósito hacia el logro del desarrollo social y económico, que es más político que técnico (7).

Una estrategia destinada a mejorar la situación alimentario nutricional de la población en estos países, debe considerar como principales elementos asegurar el acceso a alimentos suficientes, de buena calidad y al mismo tiempo inocuos, para prevenir las enfermedades infecciosas.

Es sabido que en la mayoría de los casos, la inseguridad alimentaria en los hogares es el resultado directo de la pobreza, una razón más para asignar una alta prioridad a la estrategia para superarla (7).

3.1.2 NECESIDADES NUTRICIONALES

Todas las personas tienen necesidades de energía y nutrientes esenciales (proteínas, ácidos grasos, vitaminas, minerales y agua), que varían según edad, sexo y estado fisiológico (embarazo y lactancia) (4).

La energía alimentaria se expresa en kilocalorías (kcal), y las necesidades han sido calculadas considerando el gasto energético del metabolismo basal y la actividad física.

El metabolismo basal, se define como la actividad mínima compatible con la vida o conjunto de procesos que constituyen los intercambios de energía en reposo. El gasto energético por actividad física dependerá de la duración e intensidad de actividad que desarrolle una persona. A mayor actividad física, mayor gasto energético y por lo tanto mayores necesidades de energía.

La actividad ocupacional o remunerada se clasifica en ligera, moderada e intensa, categorías que se explican a continuación. El gasto energético por actividad física es mayor en los adolescentes y adultos jóvenes y menor en los mayores de 65 años (4).

a. **Actividad ligera**

Para los hombres oficinistas, la mayor parte de los profesionales (abogados, médicos, contables, maestros, arquitectos, ingenieros, etc). pilotos y desempleados.

Mujeres oficinistas, amas de casa que disponen de aparatos domésticos mecánicos, casi todas las profesiones.

b. **Actividad moderada**

Para los hombres trabajadores agrícolas y de la industria ligera, estudiantes, obreros de la construcción, soldados que no están en servicio activo (4).

Las mujeres que participan en la industria ligera, amas de casa que no disponen de aparatos domésticos mecánicos, estudiantes, dependientes de almacenes, meseras.

c. Actividad intensa

Incluye a los hombres trabajadores agrícolas, leñadores, obreros forestales, soldados en servicio activo, mineros, atletas, deportistas profesionales. Mujeres que trabajan en la agricultura, obreros de la construcción, bailarinas, atletas.

Cuando la persona consume menos energía y nutrientes de los que necesita, tiene un mayor riesgo de presentar desnutrición u otras enfermedades debidas a la carencia de un nutriente específico como hipovitaminosis A o anemia por falta de hierro dietario. Si consume más energía de la que requiere puede llegar a la obesidad y tener un mayor riesgo de diabetes, arteriosclerosis, hipertensión, etc. (4).

3.1.3 DEFICIENCIAS NUTRICIONALES (DESNUTRICIÓN)

La desnutrición es un síndrome pluricarencial caracterizado por el déficit de peso y el deterioro en el crecimiento, la disminución de la actividad física, la menor capacidad de atención (apatía) y la menor resistencia a las infecciones.

Los estados menos avanzados son los más frecuentes y es importante diagnosticarlos para impedir que la persona alcance formas extremas de desnutrición. El mejor método de control es la vigilancia a través de la curva de crecimiento en el caso de los niños y adolescentes (3).

En la mayoría de los países de América Latina, los grupos que presentan una mayor prevalencia de desnutrición infantil tienen factores de riesgo comunes como la extrema pobreza, la baja escolaridad de la madre, los embarazos frecuentes, el bajo peso al nacer, el destete precoz, el alcoholismo del padre, las malas condiciones de saneamiento ambiental, las infecciones respiratorias y digestivas (3).

En la población joven y adulta en países de América Latina, se presenta en poblaciones del área rural, con difícil acceso a las mismas, en zonas áridas, donde los programas de gobierno no prestan asistencia técnica, el consumo de alimentos se circunscribe a granos básicos como maíz y

frijol. Un aspecto importante que ha contribuido a la desnutrición de áreas focales son los cambios climáticos que afectan a estas localidades y la respuesta de apoyo del gobierno es deficiente (3).

3.1.4 ASPECTOS QUE DETERMINAN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Son cuatro los aspectos que determinan la seguridad alimentaria: la disponibilidad de alimentos, el acceso a los alimentos, el adecuado consumo de los alimentos y la utilización biológica (10).

A. Disponibilidad de alimentos

Se refiere a qué tipo de alimentos puede encontrar un ser humano a escala local, regional o nacional. A su vez está determinada por la producción de alimentos que se da tanto en el ámbito local como nacional y también de aquellos que procedan de otros países.

La producción de alimentos es empleada para autoconsumo y la comercialización requiere de tierras cultivables y políticas agropecuarias que permitan el acceso a los insumos como semillas y fertilizantes, mano de obra, capacitación, etc (10).

También resultan determinantes los métodos de almacenamiento, la infraestructura vial, los sistemas de comercialización y los factores ambientales, incluyendo los fenómenos naturales (10).

B. Acceso a los alimentos

Se refiere a los alimentos que puede comprar una familia, comunidad o país. Depende de la existencia de fuentes de trabajo, del ingreso familiar, del tamaño de la familia, de la cantidad de dinero que se destina para la compra de alimentos y de su costo (10).

C. Adecuado consumo de los alimentos

El qué come la familia, comunidad o país, esta determinado por su ingreso, sus conocimientos en la selección de los alimentos, la práctica y el conocimiento para prepararlos, la producción destinada al autoconsumo, la costumbre y tradiciones del lugar, el efecto de la publicidad (positivo o negativo) y la educación (10).

D. Utilización biológica

Cómo y cuánto aprovecha el cuerpo humano los alimentos que consume está condicionado por el estado nutricional y de salud de las personas, los servicios de salud, la disponibilidad de adecuados servicios básicos (agua potable, eliminación de excretas, entre otros), higiene personal y de la higiene al cocinar los alimentos (10).

3.1.5 FACTORES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

A. Efectos del empleo e ingreso

Aun cuando se disponga de suficientes alimentos a nivel nacional, resulta claro que no todos llegan a disponer de ellos en forma equitativa; muchos carecen simplemente de los medios económicos para adquirirlos. Los problemas de seguridad alimentaria de muchos agricultores con poca tierra, hogares encabezados por mujeres, la población urbana pobre, y de los desempleados o subempleados, pueden afrontarse mejor elevando los ingresos efectivos de estos grupos (4).

La necesidad más apremiante es a menudo la de crear empleo estable. Dado el predominio de la agricultura en muchas economías, la creación de puestos de trabajo en este sector reviste una importancia capital.

En las estrategias globales aceptadas para elevar los ingresos de los grupos vulnerables, destacan las siguientes:

- Actuar sobre las pequeñas explotaciones agrícolas que pueden mejorar la productividad.
- Desarrollar al máximo las técnicas basadas en la utilización intensiva de mano de obra.
- Fomentar las instalaciones de elaboración y conservación de productos agrícolas en las zonas de producción (4).
- Crear empleos fuera de temporada para los trabajadores agrícolas.
- Mejorar la comercialización de los pequeños productores.
- Mejorar la educación y capacitación de la población pobre.

B. Servicios de comercialización

El acceso a los alimentos es un elemento fundamental de la seguridad alimentaria, y en muchos países en desarrollo, las limitaciones debidas a la insuficiente disponibilidad de servicios de comercialización y sistemas de distribución constituyen graves problemas.

El acceso regular a los mercados puede resultar difícil, debido a que la producción está alejada de los centros de consumo y los caminos y los medios de transporte son deficientes. Todos los agricultores, pescadores y empleados rurales y urbanos deberían tener acceso fácil a los mercados, sin excesivo gasto de tiempo o dinero para comprar y vender a precios razonables.

La población pobre es particularmente vulnerable a las fluctuaciones del mercado. Si bien la importación de alimentos de bajo costo puede tener un efecto positivo a corto plazo en el bienestar nutricional de algunas poblaciones expuestas a riesgo, a largo plazo puede tener efectos negativos si los alimentos importados sustituyen a los alimentos de producción local y crean una economía inestable (4).

C. Innovaciones tecnológicas

Las innovaciones tecnológicas pueden contribuir a incrementar la cantidad y el valor nutricional de los alimentos producidos en el país y, si se dirigen a los agricultores pobres y marginados, pueden producir incluso beneficios nutricionales más directos.

Puede aumentarse el abastecimiento de alimentos y los ingresos de los productores introduciendo, siempre que sea posible, sistemas de producción, almacenamiento, elaboración y distribución más eficaces en función de los costos, dando cabida a cultivos alimentarios y comerciales, a ganado grande y pequeño, y a la agrosilvicultura y apicultura en pequeña escala.

La mayor disponibilidad de servicios de extensión permitiría que los resultados de las investigaciones, traducidos en técnicas sencillas y aplicables, beneficiaran a un mayor número de agricultores (4).

D. Cultivos alimentarios tradicionales

Puede resultar particularmente beneficioso el promover la producción, distribución y consumo de cultivos alimentarios tradicionales, los cuales son utilizados principalmente en las áreas de producción. Muchos de estos alimentos tienen elevado valor nutricional y podrán ser de gran beneficio a las poblaciones tanto urbanas como rurales.

Algunos de estos alimentos, sobre todo las raíces y tubérculos, sirven como fuente de energía; las hortalizas y frutas, de vitaminas y minerales y las leguminosas y cereales como fuente de energía, proteínas y minerales. Estos alimentos suelen adaptarse bien a sus ambientes, y pueden proporcionar un grado adicional de seguridad alimentaria en época de escasez estacional o ambiental.

Disponer de instalaciones suficientes y adecuadas para el almacenamiento y procesamiento de estos alimentos, constituye un medio importante para asegurar un abastecimiento estable entre los períodos de producción y de consumo efectivo. Pueden establecerse industrias de elaboración de alimentos en pequeña escala en zonas donde se producen los alimentos, con considerables ahorros de transporte, creando al mismo tiempo nuevos empleos. El procesamiento y adecuado almacenamiento de los alimentos de producción local puede contribuir a aumentar su valor económico y a reducir las pérdidas de alimentos (4).

E. Protección del medio ambiente

Las prácticas agrícolas deben evitar la degradación del medio ambiente. Actualmente, algunas políticas favorecen prácticas de aprovechamiento de la tierra que no son sostenibles en el largo plazo y, en consecuencia, se deforestan zonas, degradan tierras y al final baja la producción. En otros casos, tal degradación es el resultado de la pobreza (4).

El uso indiscriminado de plaguicidas en la agricultura, algunos de los cuales tienen efectos residuales duraderos, contribuyen considerablemente a la contaminación del suelo y aguas superficiales y subterráneas.

Las políticas deben estimular una distribución más equitativa de los recursos, la aplicación generalizada de prácticas más sostenibles de aprovechamiento de la tierra y el control en el uso de las sustancias químicas (4).

F. Programas de ayuda alimentaria

Hay una variedad de programas de ayuda alimentaria que si se conciben, se orientan y se ejecutan bien, pueden incrementar la disponibilidad de alimentos en las familias y constituir una forma de asistencia económica y de desarrollo (4).

En general, la focalización de la ayuda a los grupos más necesitados puede tener un mayor costo de efectividad cuando está bien diseñada. Sin embargo, es necesario lograr un equilibrio entre un sistema de focalización eficaz, que conlleva elevados costos, y un sistema más sencillo, económico y fácil de administrar, aunque no sea muy estricto en limitar los beneficios solamente a los grupos más necesitados. Un aspecto que se deberá también considerar en programas de donaciones de alimentos, es el efecto negativo que éstos pueden tener en la producción local de alimentos.

Los aspectos nutricionales de la ayuda alimentaria han sido difíciles de evaluar debido a la falta de datos y a la resistencia de los donantes a financiar tales estudios.

Los programas de distribución de alimentos mediante cupones en áreas urbanas, una forma de subvención al precio de los alimentos, que utilizan los gobiernos para llegar a la población más pobre y desnutrida, han sido eficaces en algunas situaciones, pero resultan difíciles de administrar en las zonas rurales, donde los más necesitados son generalmente agricultores de subsistencia (4).

3.1.6 SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LA FAMILIA RURAL

En muchos países en desarrollo la agricultura representa el sector más importante de la economía, tanto en la generación de empleo como en su participación en el ingreso nacional. Sin embargo, es frecuente que en países de América Latina el sector rural (sobre todo la agricultura

campesina) se caracterice por los elevados niveles de pobreza y de inseguridad alimentaria, constituyendo la pobreza nacional un reflejo de la pobreza rural (3).

Las familias rurales con insuficiente tierra para producir los alimentos necesarios, dependen en gran medida de los ingresos obtenidos como salario en trabajos agrícolas y no agrícolas. En muchos países, la aparición de explotaciones agrícolas modernas y comerciales ha hecho que un número creciente de hombres y mujeres pasen a formar parte de la fuerza de trabajo rural.

Por lo general, ningún miembro de la familia rural puede aportar por sí solo el ingreso suficiente para proporcionar los alimentos necesarios para toda la familia. Los integrantes de estos hogares: hombres, mujeres y niños, tienen que trabajar en distintas actividades y combinar sus esfuerzos para generar ingresos y alimentos suficientes para su supervivencia.

Para lograr la seguridad alimentaria de las familias rurales, es necesario asegurar la producción de suficientes alimentos, aumentar la estabilidad de abastecimiento y asegurar el acceso a los alimentos en situaciones de emergencia y de inseguridad alimentaria crónica y estacional (3).

3.1.7 SUGERENCIAS PARA AUMENTAR LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LA FAMILIA CAMPESINA

Considerando que gran parte de la población más expuesta a la inseguridad alimentaria de América Latina vive en las áreas rurales, donde la agricultura es el sector predominante, las políticas y programas agrícolas continuarán siendo importantes para alcanzar los objetivos de la seguridad alimentaria en sus principales condiciones: sustentabilidad, suficiencia y equidad (3).

El personal que trabaja en programas de desarrollo rural, en especial el extensionista agrícola, al conocer la comunidad local, sus posibilidades y capacidades para enfrentar los problemas alimentarios nutricionales, puede contribuir efectivamente a mejorar la seguridad alimentaria de los campesinos a través de diversas acciones, como las siguientes (4):

- Identificar los problemas de abastecimiento de alimentos y las eventuales carencias nutricionales que podrían producirse con los alimentos disponibles. Por ejemplo, la falta de vitamina A por la escasa disponibilidad de verduras y frutas ricas en caroteno existente en un determinado lugar.
- Promover la implementación de huertos familiares, seleccionando la producción de las variedades hortícolas y frutícolas de acuerdo a:
 - La calidad y cantidad de la tierra disponible.
 - El aporte nutricional del alimento a producir.
 - Su aceptabilidad por la población.
 - Las eventuales plagas que pudieran afectarlo, y afectar a otros cultivos.
 - La demanda para eventuales excedentes.
- El extensionista agrícola, al conocer la estacionalidad de las labores agrícolas y la carga de trabajo de los miembros de la familia, puede programar el trabajo de manera que no compita con otros tipos de empleo o con los períodos de mayor intensidad de actividad agrícola.
- Fomentar los cultivos autóctonos, especialmente las variedades de mayor aporte nutricional y demanda en el mercado, como las leguminosas y algunos tipos de cereales con un alto contenido de energía y proteínas.
- Asociado a los huertos familiares, promover la crianza de animales pequeños para aumentar la disponibilidad de proteínas de alto valor biológico y minerales de difícil obtención como el hierro y el zinc.
- Promover la incorporación de los pequeños agricultores a cooperativas, con el fin de facilitar el acceso al crédito, el acceso al mercado para la mejor comercialización de sus productos

y la creación de pequeñas agroindustrias que proporcionen trabajo más estable, especialmente a grupos familiares.

- Educar a la población sobre el valor nutricional de los alimentos, las necesidades nutricionales de cada miembro de la familia y los métodos apropiados de conservación de alimentos para asegurar la disponibilidad anual (4).

3.1.8 EL ROL DEL MAÍZ EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN GUATEMALA

Guatemala presenta serias limitaciones en cuanto a la situación nutricional de sus habitantes. La desnutrición se concentra en la población indígena, principalmente en el área rural y en las regiones del Norte y Suroccidente del país.

En Guatemala, en las dos últimas décadas se ha mantenido una deficiencia promedio de 200 kilocalorías diarias per cápita en grupos de la población que tienen dificultad para acceder a alimentos. Es decir, el consumo diario per cápita se ha reducido de 2,500 kilocalorías en la década de 1980 a 2,300 kilocalorías en los años 90 (11).

A pesar de que la cifra es superior a la cantidad mínima requerida, esconde las enormes desigualdades nutricionales que azotan al país. En este sentido, es obligado citar que la incidencia de la desnutrición inhabilita a casi la mitad de la población infantil menor de cinco años para emprender un desarrollo vital y humano mínimo que los convierta en adultos sanos con plena capacidad intelectual y productiva. La tendencia decreciente de la desnutrición crónica en la niñez que se había dado a partir de 1987 se interrumpió entre 1998 y 2002 (Figura 1) (12).

El impacto de esta situación puede ser determinante sobre las posibilidades reales de despegue económico del país, en un proceso de consolidación social y de desarrollo sostenible de largo plazo, si se tiene en cuenta que más de la mitad de la población de Guatemala tiene entre 0 y 15 años (12).

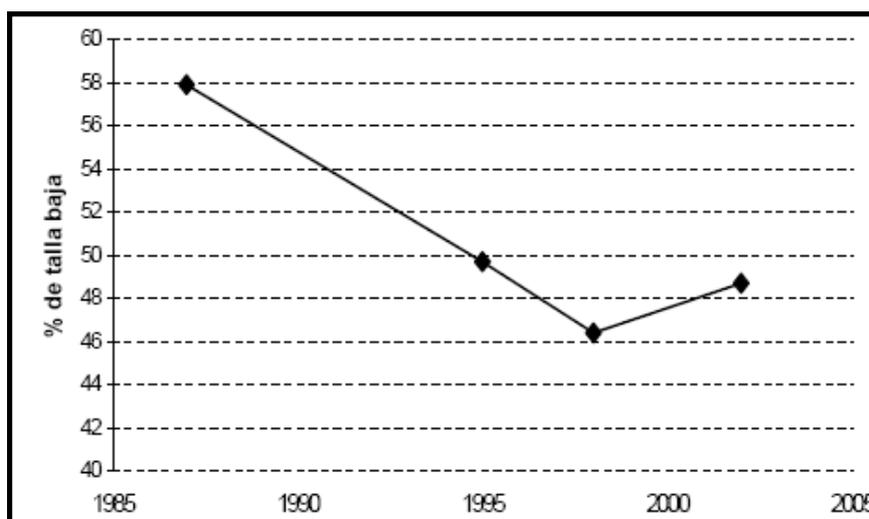


Figura 1. Evolución de la desnutrición crónica infantil en Guatemala.

Entre las principales causas que inciden sobre el estado de seguridad alimentaria de las familias, cobra especial relevancia la dificultad de acceso a los alimentos, derivada de la insuficiencia en el ingreso familiar (monetario y de autoconsumo), la falta de empleo rural y las lagunas de formación y educación, que limitan las posibilidades de acceder a trabajos mejor remunerados y a elevar la productividad de las actividades agropecuarias. Así, se estima que una persona pobre promedio en la capital tiene un ingreso 19% menor al que determina la línea de la pobreza, mientras que en el área rural, esta deficiencia alcanza el 54%. El número de hogares pobres a escala nacional se estima en 75.5%, lo que les limita en el acceso a la canasta básica alimentaria (13)

Según Fuentes López (5), la inadecuada producción interna de maíz es un condicionante importante para la seguridad alimentaria. En general, el maíz provee la mayor parte de la energía diaria para una gran proporción de la población guatemalteca. A este respecto, en la región del Altiplano el 100% de la población consume maíz en forma de tortillas, con un promedio de 14 unidades por día (318 gramos). El consumo per capita de maíz en Guatemala es de 110 kg/año (utilización directa). Esta cantidad puede incrementarse significativamente cuanto menor es el

ingreso económico familiar y el acceso a otras fuentes de alimento. En este contexto es importante considerar que el maíz es un alimento que requiere muy poco trabajo (Figura 2).

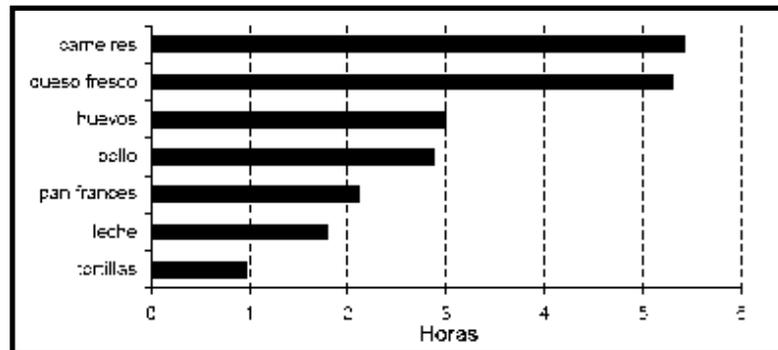


Figura 2. Requerimiento de horas de labor de trabajo para adquisición de alimentos.

El maíz es la principal fuente de carbohidratos (65%) y de proteína (71%) en la dieta del guatemalteco. El aporte nutricional bajo este régimen de consumo equivale a cubrir las necesidades nutricionales en un 38% en calorías y un 36% en proteína, por lo que este cereal es deficitario en cantidad y calidad de proteína, especialmente aminoácidos esenciales como la lisina y triptófano. También el aporte de micronutrientes repercute en la SAN, ya que existe una gran carencia de micronutrientes en Guatemala. Para mejorar la situación, la biofortificación de alimentos supone una alternativa viable que ya se está experimentando con éxito (9).

La producción de maíz en Guatemala ha crecido en las últimas dos décadas, pero su demanda ha aumentado más y en consecuencia la contribución relativa de las importaciones de maíz ha subido enormemente. En la Figura 3 se puede apreciar la subida astronómica de la importación del alimento básico nacional. Aunque la mayor parte de la importación está relacionada con el maíz amarillo, se puede concluir que Guatemala depende cada vez más de las divisas para la importación de alimentos (2, 5).

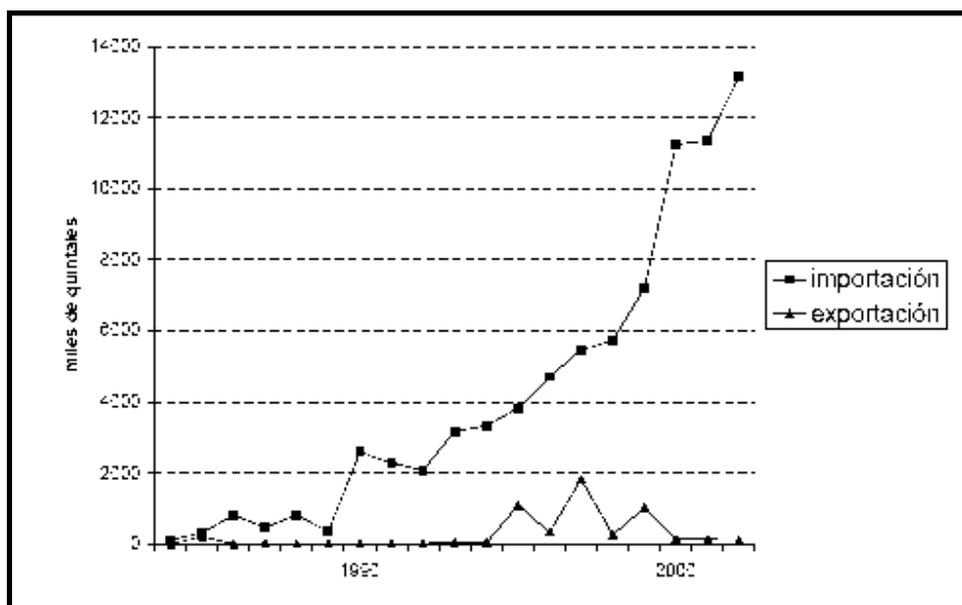


Figura 3. Importación y exportación de maíz en Guatemala.

En el año 2002, el monto para la importación de maíz fue de 73 millones de dólares (0.3% del PIB). Esta dependencia de las importaciones repercute muy negativamente sobre la seguridad alimentaria nacional (5).

En Guatemala más del 50% de los municipios no logran satisfacer su demanda interna, lo que demuestra la enorme fragilidad del sistema de producción de maíz con fines de alimentación humana. Esta situación coincide en gran medida con la distribución geográfica de la desnutrición, por lo que se puede concluir que la disponibilidad de alimentos puede tener una relación importante con la producción local de maíz.

Un escenario para la población de Guatemala en el período 2000-2020, basado en un análisis de las metas económicas y sociales de los Acuerdos de Paz (Acuerdo sobre los aspectos socioeconómicos y situación agraria), indica que en los próximos 20 años se estiman niveles del 58 y 64% de crecimiento de la población urbana y rural, respectivamente. La tendencia del crecimiento poblacional constituye un enorme riesgo desde el punto de vista de suplir los

requerimientos de alimentos en cantidad y calidad a futuro, lo cual puede tener implicaciones serias en la calidad de vida de la población guatemalteca en los años venideros (15).

Ante estos hechos, las prioridades nacionales deberían moverse en la dirección de crear y facilitar los mecanismos que posibiliten el garantizar la disponibilidad de grano para una población creciente y cada vez más pobre, junto a la inclusión de programas y paquetes tecnológicos que ayuden a dar valor agregado al grano, como la biofortificación (hierro, zinc y vitamina A) y la mejora de calidad de la proteína, opciones ambas que mejorarían la situación nutricional de los usuarios de grano de maíz (5).

3.1.9 TIPOLOGÍA DE LOS PRODUCTORES DE MAÍZ EN GUATEMALA

La producción de maíz en Guatemala se realiza en diferentes ambientes o zonas agroecológicas. En función de estas áreas se ubican los diferentes productores, quienes realizan la actividad productiva con diferentes niveles de tecnología y acceso a recursos económicos. Estos elementos posibilitan caracterizar a los productores de maíz, además de relacionarlos con otras variables de tipo económico y tecnológico que inciden en el proceso productivo (5).

La mayor parte de la tierra cultivable de Guatemala tiene una topografía montañosa y, como consecuencia, se considera que un gran porcentaje de su superficie tiene vocación forestal o para cultivos de montaña. Saín y López-Pereira (14) indican que tanto en Guatemala como en otros países de la región se estima que más del 30% de las tierras dedicadas a la producción de maíz se ubican en zonas de ladera. Aunque conceptualmente no existe duda de que la degradación de los suelos afecta a la productividad del suelo, la evidencia empírica a nivel de Centro América es escasa, y se tiene poca o ninguna evidencia sobre el impacto de esta degradación sobre los rendimientos de maíz.

De acuerdo a factores de topografía y clima, la producción de maíz en Guatemala se caracteriza por dos sistemas bien diferenciados. En el primer sistema, agricultores de pequeña, mediana y gran escala producen maíz en los valles y otras zonas con alto potencial productivo.

Estos agricultores usan en algún grado insumos comprados, tales como semilla mejorada, fertilizantes inorgánicos y otros (5).

En contraste, en el segundo sistema, agricultores de pequeña escala participan en la producción de maíz en regiones de ladera, normalmente en sistemas asociados de dos o más cultivos, especialmente maíz-frijol o maíz-sorgo. Estos agricultores usan muy pocos insumos comprados y realizan prácticas tradicionales de manejo de los cultivos. Los insumos más importantes en estos sistemas de cultivo son la mano de obra (casi siempre familiar), la tierra y la semilla tradicional. Es importante resaltar que un gran número de pequeños agricultores con baja productividad, coexiste con un número menor de agricultores comerciales que mantienen un nivel adecuado de rendimiento (5).

Se estima que el 55% de la producción nacional de maíz se realiza en fincas menores a 5 mz y el 12% en fincas entre 5 y 10 mz; en conjunto, se estima que el 67% de la producción se realiza en fincas menores a 10 mz. La producción estimada en estas fincas equivale a 13.7 millones de quintales. También se establece que el 13% de la producción se realiza en fincas con rangos de 10-32 mz, lo que equivale a disponer de 2.3 millones de quintales. El resto de la producción se realiza en fincas mayores de 64 mz. En estas dos últimas categorías es importante explicar que el tamaño de la finca se refiere a todos los usos de tierra dentro de ella, donde el maíz ocupa sólo una parte de la superficie total de la finca (Figura 4).

En este contexto, es importante resaltar que un alto porcentaje de la producción nacional de grano blanco se dedica al autoconsumo familiar, mientras que el excedente se dedica a la venta. En fincas de mayor tamaño, el producto se destina principalmente a la venta (5).

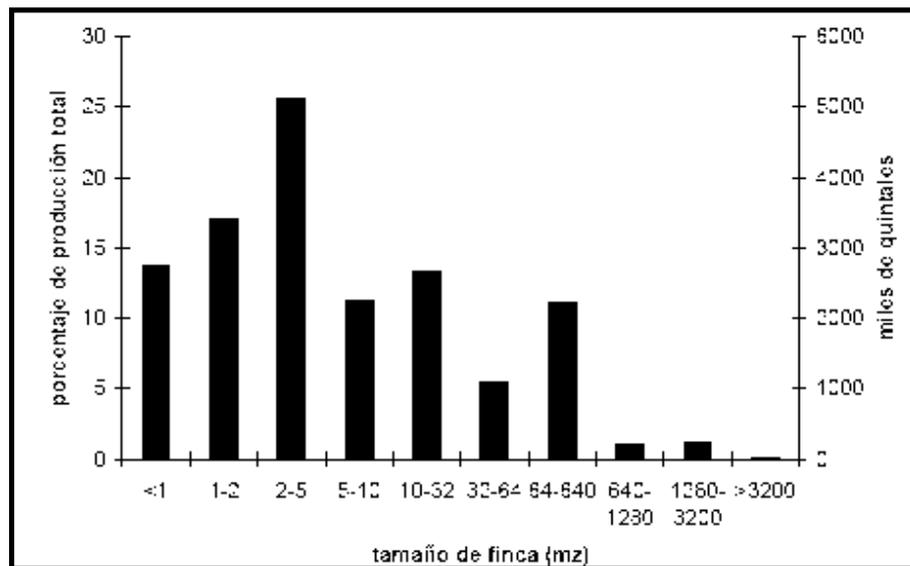


Figura 4. Producción de maíz por tamaño de finca en quintales y porcentaje

Existe otra forma de tipificar a los agricultores, que los divide en cuatro tipos (8):

A. Agricultores de infrasubsistencia

Son campesinos que no logran obtener por este medio los ingresos mínimos necesarios para cubrir sus necesidades básicas (vivienda, alimento, salud, educación), y por el contrario deterioran sus ingresos año con año, además de su entorno físico (8).

B. Agricultores de subsistencia

Son campesinos que no logran obtener por este medio los ingresos mínimos necesarios para cubrir sus necesidades básicas (vivienda, alimento, salud, educación) pero que, a diferencia de la agricultura de infrasubsistencia, no deterioran su nivel de ingresos aunque si contribuyen al deterioro de su entorno físico (8).

C. Agricultores excedentarios

Son campesinos que logran niveles de producción que les permite obtener ingresos que garantizan estándares de vida aceptables y algún grado de capitalización como producto de su participación en los mercados agrícolas (8).

D. Agricultores comerciales

Son los “empresarios de la agricultura”, que producen en función del mercado (8).

3.1.10 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD EN LA FINCA

A. Disponibilidad y tenencia de la tierra

Las altas tasas de crecimiento de la población, combinadas con la falta de incrementos en la superficie cultivada, originaron que la disponibilidad de tierra total y cultivada por habitante se redujera substancialmente desde 1980. El último censo agropecuario (INE, 2004) indica que la superficie promedio en las fincas censales se ha reducido significativamente: en 1950, se disponía de un promedio de 15.2 mz, en 1964 de 11.8 mz, en 1979 de 11.1 mz, y en 2003 de 6.4 mz. El censo indica que en 2003 existían 720,024 fincas dedicadas al cultivo del maíz para una superficie total de 936,296 mz. Esta misma fuente describe que las principales formas de tenencia de tierra en el país indican que el 85% dispone de status en propiedad, y 11.4% en arrendamiento (6).

B. Nivel de escolaridad

La escolaridad de los productores constituye un elemento que incide negativamente en el proceso productivo. De acuerdo al INE (2004), se indica que del total de productores en diferentes rubros, el 44.7% son analfabetos. Del grupo de productores que son alfabetos, el mismo informe indica que el 70% tuvo la posibilidad de asistir a la educación primaria, pero que en la mayoría de los casos no completó este nivel (6).

El bajo nivel educativo incide negativamente en el acceso a nuevas tecnologías y a disponer de un proceso ordenado en la producción. Según la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO), el disponer de un bajo nivel de escolaridad ubica a este grupo de productores como trabajadores no calificados y representa el 47.5% del total de productores del país (5).

C. Variabilidad climática

Entre los diferentes que factores limitan la producción de maíz en Guatemala se destaca la sequía recurrente, que afecta a un alto porcentaje de la zona maicera. La mayoría de productores

realizan el cultivo del maíz bajo condiciones de temporal; en los últimos años se han acentuado períodos largos de sequía o también conocida como canícula, que afecta al rendimiento del maíz. Durante el ciclo de cultivo 2004, este problema se acentuó en diferentes áreas de la Costa Sur, Altiplano, Norte, principalmente en municipios de Quiché y Baja Verapaz, y Oriente, que incluye a El Progreso, Zacapa, Jutiapa, Jalapa y Chiquimula (5).

El rendimiento del maíz se afecta significativamente por la presencia de períodos de sequía durante el proceso de polinización. Para la zona tropical, períodos de sequía entre 12 y 16 días pueden causar efectos de reducción del rendimiento hasta en un 90%. Para contrarrestar esta situación crítica, es importante disponer de tecnología de semillas con tolerancia genética a este tipo de estrés, así como manejo agronómico que posibilite la conservación de la humedad (5).

D. Acceso a semillas mejoradas

La utilización de la tecnología semilla a nivel nacional está relacionada con el área agroecológica de producción, tipo de agricultura (autoconsumo, comercial), tamaño de finca, acceso a mercados de insumos y el precio de mercado. Se puede distinguir dos sistemas de abasto de semilla: el sistema formal y el sistema informal (5).

En el sistema formal la semilla proviene de un proceso de investigación y mejoramiento genético a través de instituciones públicas, privadas o mixtas. En el sistema informal los productores utilizan semilla nativa o también llamada “criolla”, proveniente de su misma finca o de un vecino cercano. Esta semilla se obtiene del mismo lote de producción, y son variedades locales de polinización libre. Los sistemas de manejo de semilla producen tipos de semillas diferentes:

a. Variedades de polinización libre

Son variedades mejoradas que presentan características agronómicas definidas en ciclo de cultivo, color y que son de interés para los agricultores. El precio de la semilla de este tipo puede estar en una relación de 1:5 en función del coste del grano comercial.

b. Híbridos de maíz

Son de una superior tecnología y presentan un mayor potencial de rendimiento que las descritas anteriormente. El precio de la semilla puede estar en un rango de 5 a 10 veces el valor del grano comercial.

c. Semilla reciclada

Semilla utilizada por agricultores que para un ciclo de cultivo compran semilla mejorada, y que posteriormente seleccionan la semilla de su área de cultivo y la utilizan para una nueva siembra.

El costo estimado de la semilla es mínimo, pero puede tener implicaciones en disminución del rendimiento, pérdida de las características agronómicas entre otras, principalmente si se deriva de un híbrido.

Aunque los precios de la semilla mejorada de maíz en Guatemala se encuentra entre los más bajos de la región de Centroamérica, el uso de variedades mejoradas no se ha generalizado en el país y prevalece el uso de variedades locales. Saín y López-Pereira (14) indican que la utilización de semilla mejorada en Guatemala fue del 19% en variedades de polinización libre y 12% en híbridos. El área restante fue a través de variedades locales. La utilización de semilla mejorada ha sido más importante en la zona del Trópico Bajo, especialmente en localidades en donde el maíz se dedica a la comercialización, tales como parcelamientos ubicados en Suchitepéquez, Escuintla, Retalhuleu y parte baja de San Marcos. En zonas del Altiplano el uso de semilla mejorada es mínimo y no supera el 1% del área (5).

En los últimos años tiende a disminuir el uso de semilla mejorada. Dada la larga tradición del fitomejoramiento y la producción de semillas de maíz en Guatemala en los sectores público y privado, esto indica que existen grandes barreras para la adopción de estas tecnologías. Los problemas están relacionados con la baja transferencia, promoción y difusión de variedades

mejoradas, crédito agrícola escaso, bajo acceso y disponibilidad oportuna de semilla y problemas de calidad y adaptabilidad de la semilla.

A pesar de que el insumo semilla es estratégico, ya que produce la mejor tasa de retorno a la inversión comparado con otros insumos que intervienen en el proceso productivo, no se dispone de una política de apoyo a mediano y largo plazo que propicie mejorar las tasas de adopción de esta tecnología. En el esfuerzo por ampliar este componente, debe contemplarse la participación del sector privado, organizaciones no gubernamentales e instituciones del estado a fin de beneficiar principalmente a los productores ubicados en áreas marginales. El fitomejoramiento participativo podría ser una metodología apropiada para estos últimos. En ésta el agricultor juega un papel como innovador y productor de semillas que es complementario a la función del fitomejoramiento formal (5).

E. Manejo agronómico

El manejo agronómico es otro de los factores que inciden en el proceso productivo del maíz. Aunque existe un inventario considerable de prácticas agronómicas que favorecen la mejora de la producción y productividad, gran parte del problema radica en que los agricultores no disponen de recursos económicos para la compra de insumos, y cuando así ocurre, se aplican generalmente fuera de la época que la planta lo requiere.

Bolaños et al. (1) indican que en el estudio de variabilidad de factores agronómicos en el maíz, se documentó que el principal problema radica en la pérdida de plantas durante el proceso productivo; es decir, que si el agricultor inicia con una densidad de población de 40,000 plantas por manzana, está llegando a la cosecha con una pérdida de entre 30-40% de la población. Este elemento explica por sí solo el bajo rendimiento, y se relaciona con inadecuadas prácticas de manejo de plagas, mala calidad de semilla y manejo agronómico inadecuado posterior a la siembra. El manejo agronómico también tiene relación con la baja eficiencia de uso de los fertilizantes, manejo de malezas y plaguicidas en general.

F. Plagas y enfermedades

En los últimos años, se ha observado un incremento considerable de la presencia de plagas y enfermedades en el maíz. Principalmente, se destaca la presencia en diferentes ambientes de la zona del trópico bajo el problema de la enfermedad del virus del achaparramiento del maíz, transmitido por insectos (*Dalbulos maydis*). Esta enfermedad ha provocado daños económicos graves en las zonas maiceras que se encuentran por debajo de los 1000 msnm. Evaluaciones preliminares indican pérdidas de entre 30-70%, aunque también se han observado daño casi en un 100%. En este sentido, es conveniente disponer de tecnología de semillas mejoradas que propicie la tolerancia genética como un mecanismo que posibilite mantener la producción de maíz en estos sistemas de producción (5).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.2.1.1 Ubicación geográfica

El área de trabajo está ubicada en los departamentos de Alta Verapaz, y Baja Verapaz; (San Juan Chamelco, San Pedro Carchá, áreas bajas en Chisec y Rabinal). Sus coordenadas geográficas se encuentran entre 15° 32, 00,, y 15° 36, 00,, de latitud norte; 90° 24, 00,, y 90° 28, 00,, de longitud oeste

3.2.1.2 Vías de acceso

La carretera principal de acceso es la CA-14 que parte de la ruta al Atlántico (CA-9) en el Rancho, El Progreso. La que conduce al norte llegando a Baja Verapaz, luego hasta llegar a la cabecera departamental de Cobán, Alta Verapaz. El acceso entre Cobán se realiza por la nueva carretera asfaltada rumbo a Chisec.

3.2.2 Clima

A Precipitación

La precipitación media anual es de 2,074.90 milímetros, la cual se distribuye de mayo a diciembre. La media mensual es mayor a 120 milímetros. En los meses de enero - abril la precipitación media mensual es menor a 97 milímetros

B Temperatura

La temperatura media anual es de 17.4 °C, con una máxima anual de 24.5 °C y una mínima media anual de 13°C.

C Humedad relativa

La humedad relativa varía de 90% en los meses de octubre y diciembre a 85% en los meses de marzo y mayo. Durante la investigación la humedad relativa se reportó a 88% promedio.

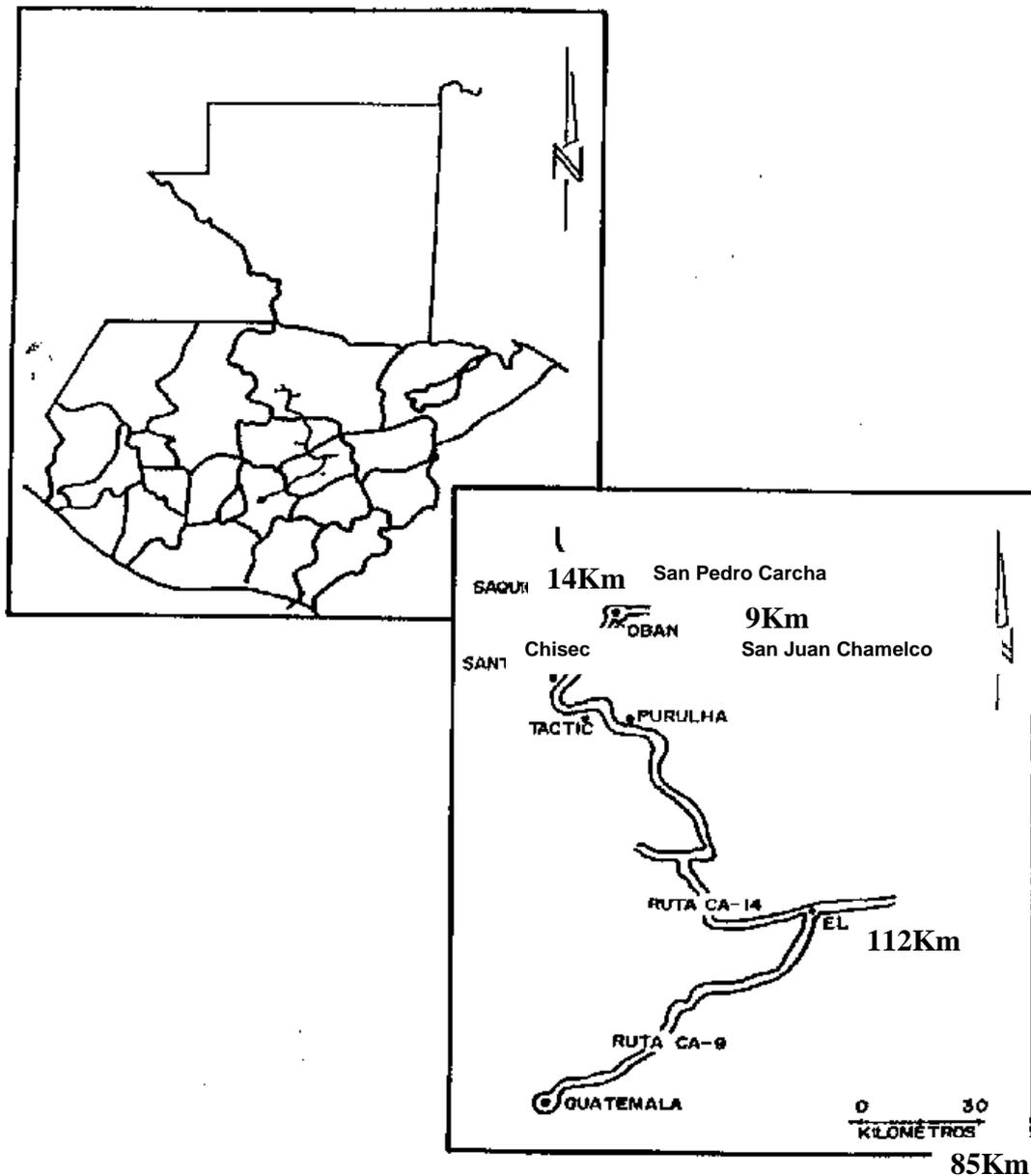


Figura 5. Vías de acceso al área de estudio.

3.2.3 Zona de vida

El área de estudio se encuentra en una zona de vida de bosque muy húmedo subtropical (frío), la característica que los distingue es un segmento de mayor altura del bosque húmedo, la vegetación que se le considera como indicadora se encuentra *Liquidámbar styraciflua*, *Persea donelismithii*, *Pinus pseudostrobus*, *Persea schiediana*, *Rapanea ferruginea*, *Chlethra* spp, *Myrica cerifera*, *Corton draco*, *Eurya seemaii*.

3.2.4 Geología y suelos

La geología presente en el área de la finca, pertenece al cretácico Albiano Cenomaniano, formado por roca caliza. De acuerdo a la Clasificación de suelos del estudio de Simmons, Tarano y Pinto, pertenece a la serie Tamahú, caracterizado por ser poco profundo o excesivamente drenados, desarrollados sobre caliza en un clima húmedo o húmedo-seco.

3.2.5 Fisiografía

Se encuentra en una región fisiográfica de las Tierras Altas Sedimentarias, de formas colinas paralelas, topografía kárstica anticlinal y sinclinal sumergidos (siguanes), y cavernas de roca caliza.

3.2.6 Topografía

Cuenta con una topografía ondulada a quebrada y de quebrada a fuertemente quebrada. Las pendientes van de 10% a 70% y de 60% a 100%. Las elevaciones varían de 560 a 1500 msnm. El proyecto Se´peq de la finca Saquichaj se encuentra en 1550 msnm.

3.2.7 Hidrología

La finca se encuentra ubicada dentro de la micro cuenca del río Sachichaj, tributario del Río Negro o Chixoy que drena en la cuenca del río Usumacinta dentro de la vertiente del Golfo de México.

3.2.8 Capacidad de Uso de la tierra

Según el sistema de clasificación de la tierra por su capacidad de uso del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), son tierras no cultivables aptas solamente para fines de uso o explotación forestal, topografía fuerte y quebrada, con pendiente muy inclinada. Se ubica en la Clase VII. Cuando se tiene algún tipo de cultivo permanente, es necesario efectuar prácticas intensivas de conservación de suelo. Algunas partes de la finca se pueden considerar como tierras de protección en la clase VIII.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Sistematizar las experiencias en producción de maíz (*zea mays* L.), para seguridad alimentaria dentro del programa para fortalecimiento de la producción nacional en las Verapaces.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 4.2.1 Establecer las prácticas de producción del maíz en áreas de las Verapaces.
- 4.2.2 Fortalecer la producción de maíz en familias de economía de subsistencia y en áreas de bajo potencial productivo.
- 4.2.3 Coadyuvar en la mejora de la producción y comercialización de maíz.
- 4.2.4 Proponer mejoras en el manejo tecnológico del cultivo del maíz incrementando el acceso a semillas mejoradas, asistencia técnica y capacitación.

5 METODOLOGÍA

5.1 Recolección de información

En cuanto a la metodología utilizada en el estudio, cabe mencionar la revisión de diferente bibliografía, sobre sistematización de las experiencias en el riesgo de producir maíz (*zea mays l.*), para seguridad alimentaria. La información recolectada fue referente a labores del cultivo.

Esa fase se realizó mediante el análisis de los registros personales generados durante el trabajo de campo, realizado en diferentes regiones rurales de las Verapaces de Guatemala; específicamente en San Juan Chamelco y San Pedro Carchá y en áreas bajas en Chisec y Baja Verapaz.

Además se recopiló información y revisó publicaciones electrónicas en línea, así como libros sobre seguridad alimentaria y tesis disponibles en el CEDIA.

5.2 Revisión de programas de cultivo de maíz

Se utilizaron los registros de prácticas de cultivo de 10 productores de la región, seleccionando aquellas practicas que mostraron mayor efectividad a un menor costo.

5.3 Entrevistas

Se llevaron a cabo entrevistas en la visita que se realizó a cada una de las regiones en estudio, los actores entrevistados incluyeron a Funcionarios públicos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Instituto Nacional de Estadística y productores. Para las entrevistas con actores clave se utilizó una metodología dialéctica y participativa con las y los productores.

5.4 Talleres

Se realizaron talleres bajo la modalidad de Grupo Focal, con pequeños productores y productoras enmarcados en la agricultura familiar campesina de diversas regiones donde se realizó el estudio, bajo diferentes condiciones agrológicas, sociales y económicas de producción.

Concretamente, los grupos fueron los siguientes: Grupo focal con pequeños productores/as de granos básicos y hortalizas organizados en el Comité Campesino.

5.5 Análisis, interpretación y presentación de resultados

La Información fue analizada mediante comparaciones de las labores culturales, narración de la experiencia e incorporación de los datos obtenidos de las entrevistas. Además se mencionan los resultados de los talleres.

6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 San Juan Chamelco y San Pedro Carchá

Se trabajó en áreas altas de los municipios de San Juan Chamelco y San Pedro Carchá.

6.1.1 San Pedro Carchá

En las áreas de San Pedro Carchá, donde los agricultores son de raza kekchí, la productividad del maíz es muy baja, pues se cultiva en áreas muy onduladas y en cerros que han sido deforestados, por lo que los suelos son demasiado pobres. La precipitación pluvial es alta comparada con otras regiones del país, con las consecuencias de lixiviación y escorrentías que provocan, el lavado constante de los pocos nutrientes que en un momento dado llegaran a suministrar los agricultores y la erosión severa del suelo.

Las variedades de maíz que cultivan los agricultores son variedades criollas, degeneradas genéticamente debido a la falta de un programa de selección y mejoramiento de semillas, estos materiales se han venido cultivando desde hace muchísimos años, originándose una pérdida de caracteres productivos, por lo que no solo no producen, sino que se van en vicio; es decir, que desarrollan plantas muy altas con mazorcas muy grandes pero sin granos, por lo cual los rendimientos son muy bajos.

Algunos agricultores (que pueden o tienen acceso a fertilizar), fertilizan aplicando triple 15 en la primera y urea en la segunda, pero no en las cantidades requeridas por el cultivo. Es importante recordar que el suelo que se encuentra muy degradado por el uso constante, terrenos no aptos para prácticas agrícolas y el monocultivo al que son sometidos.

Entre otras cosas, las pérdidas de un porcentaje relativamente alto de las cosechas se inicia desde la siembra, pues utilizan hasta 8 semillas por postura, forzando una alta competencia entre plantas, pues los agricultores piensan que al final, con una planta que logre producir, ya es suficiente para ellos y vale la pena el esfuerzo.

Durante el período de cosecha, generalmente la lluvia se hace presente y causa pudrición en las mazorcas, lo que incide en el rendimiento final. En el campo también se produce infestación de insectos como gorgojos o polillas que causan daños mayores en el almacenamiento que consiste en trojas o en los tapancoos o techos de las casas sin ningún tipo de tratamiento. Los roedores también contaminan con heces, orines y pelos y destruyen y consumen un porcentaje considerable de la cosecha, pues tienen a disponibilidad todo el tiempo las mazorcas, hasta consumir en algunos casos la totalidad producida.

Una situación muy común en el área de Carchá, es que el agricultor como no dispone de un almacenamiento adecuado, vende parte de la cosecha al momento de recogerla a precios relativamente bajos, lo cual hace que ni siquiera recupere los costos de producción. Lo peor, ocurre cuando agota su despensa y debe comprar maíz para alimentar a la familia a precios casi duplicados, al que vendió, arraigando de esta manera la pobreza en la familia rural.

Es importante acotar que en estas áreas, la calidad nutricional de los granos, por la misma degeneración y largos períodos de utilizar las mismas semillas, sin ningún tipo de selección, también ha venido para menos y con las consecuencias de pérdida de calidad nutricional para los consumidores, quienes son susceptibles al desabastecimiento familiar y a la inseguridad alimentaria.

6.1.2 San Juan Chamelco

En una alianza estratégica establecida con la Escuela de Formación de Promotores Agropecuarios de Talita Kumi, cuya sede se encuentra en San Pedro Carchá, pero un alto número de sus estudiantes viven y proceden de varias comunidades de Chamelco, se distribuyó semilla de maíz y frijol con el objetivo de incorporar variedades mejoradas, precoces y rendidoras a los agricultores de las comunidades de San Juan Chamelco.

No sólo como alternativas de cultivo de subsistencia, sino con fines de comercialización. Se pudo apreciar de una manera muy significativa, una respuesta positiva de los materiales a las

condiciones extremas de cultivo (comunidades de escasos recursos, suelos poco fértiles, erosionados y en áreas topográficas de pendiente pronunciada).

El 50 % de los agricultores, realizan eficientemente como una sorpresa gratificante practicas de conservación de suelos, incorporando rastrojos, practicas de labranza mínima, así como curvas a nivel y barreras vivas, lo cual mejora y mantiene la calidad del suelo bajo condiciones ideales de aprovechamiento y uso agrícola, por el contenido de materia orgánica que se incorpora, la conservación de la humedad del suelo, que da como resultado una agricultura sostenible y de resultados promisorios en función de rendimiento y productividad.

Todas las parcelas demostrativas, trabajadas en varias comunidades de San Juan Chamelco como ya se mencionó en párrafos anteriores, fueron ejecutadas por estudiantes, quienes inmediatamente después de recibir la semilla e instrucciones técnicas para su utilización, procedieron a la siembra, haciendo uso de los conocimientos recibidos a través de la asistencia técnica y capacitación que se les proporcionó en la escuela como parte del currículum académico.

En visitas de supervisión a los estudiantes y parcelas demostrativas, se pudo constatar sobre la adopción o no de las variedades distribuidas, sobre la mayor o menor potencialidad de las semillas y especialmente sobre los resultados de la transferencia de tecnología impartida por la institución a los estudiantes.

Una característica observada de algunas comunidades de San Juan Chamelco, consiste en que si de algo no se pueden quejar, es de falta de agua, pues hay en abundancia; sin embargo, por falta de capacitación sobre el uso racional y sostenido de la misma, apenas son aprovechables caudales mínimos e insignificantes para el desarrollo y diversificación de la agricultura alimentaria con cultivos de ciclo corto y adaptables a las condiciones climáticas propias de cada lugar.

Es lamentable que grandes cantidades de agua no se aprovechen de una manera más utilitaria en la producción de alimentos o no se busque la manera de incrementar la producción de alimentos a través de hortalizas u otras alternativas para propiciar el desarrollo agrícola que tanta falta hace al país.

6.2 Experiencia en Chisec

Bajo la coordinación técnica en alianza estratégica con Cáritas Arquidiocesanas del municipio de Chisec, se trabajó con agricultores de varias comunidades, donde el Programa de Granos Básicos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, proporcionó semilla de maíz HB-83, en calidad de donación a grupos de pequeños agricultores.

Promotores Extensionistas de Cáritas con apoyo del Programa Granos Básicos, impartieron capacitación sobre uso y manejo de semillas mejoradas a agricultores y líderes comunitarios para el mejor aprovechamiento de la semilla, siendo las siguientes:

6.2.1 ICTA HB-83

Es un Híbrido doble de grano blanco, cuya altura de planta y la posición de la mazorca es en promedio de 2.30 y 1.25 metros, respectivamente. El grano es de textura semidentada. Por la buena posición de la mazorca y desarrollo radicular posibilita ser menos afectada por fuertes vientos que causan el acame de plantas. Las plantas se pueden doblar a los 90 días y cosechar a los 120 días. El rendimiento comercial promedio es de 70 quintales por manzana (100 quintales / hectárea), dependiendo de las condiciones ambientales y manejo agronómico. Bajo condiciones de riego y buen manejo agronómico, este híbrido puede tener potencial de producción hasta de 100 quintales por manzana (143 quintales/hectárea).

6.2.1 ICTA HB-83 Mejorado

Es un Híbrido doble de grano blanco, cuya altura de planta y la posición de la mazorca es en promedio de 2.11 y 1.24 metros, respectivamente. El grano es de textura semidentada. Por la buena posición de la mazorca y desarrollo radicular posibilita ser menos afectada por fuertes vientos que causan el acame de plantas. Las plantas se pueden doblar a los 90 días y cosechar a los 120 días. El rendimiento comercial promedio obtenido a través de parcelas de validación en el 2002 fue 78 quintales por manzana (110 quintales/hectárea), dependiendo de las condiciones ambientales y manejo agronómico. Este híbrido superó en rendimiento al HB-83 en 17%. bajo condiciones de riego y buen manejo agronómico, este híbrido puede tener potencial de producción hasta de 100 quintales por manzana (143 quintales / hectárea). Este híbrido a partir del 2003 estará sustituyendo al HB-83, debido a que presenta mejores características agronómicas tanto a nivel del híbrido comercial como también en los progenitores que conforman este genotipo y que favorecen a mejorar la producción y productividad en el proceso de formación de semilla certificada.

Durante el desarrollo de las actividades de cultivo, la mayoría de agricultores evidenció desconocimiento en el uso y manejo de productos agroquímicos, pero con apoyo de técnicos, vendedores y promotores de empresas distribuidoras en la región, se capacitó sobre este tema en particular a varios grupos, haciendo énfasis en el uso racional de los mismos para evitar contaminación del medio ambiente y aprender a utilizar, aplicar y beneficiarse de cada uno de los productos necesarios durante el ciclo de cultivo del maíz, especialmente.

En el municipio de Chisec, cuyo clima es cálido, es común que los agricultores que siembran maíz, programen un día al año para realizar quema de rastrojos y según ellos, preparar el suelo para la siembra, día en el cual, desaparece el sol por la emanación de humo producida por maleza verde y seca de la temporada, con la consecuente contaminación ambiental irracional e innecesaria hasta cierto punto.

Esta situación previamente descrita, es muy criticada, dañina y lamentable, pues, los agricultores en estas áreas, no incorporan al suelo los rastrojos y consideran que la ceniza, producto de la quema va a incorporarse al suelo en forma espontánea y a mejorarlo para una cosecha más productiva; error muy grande, pues a las primeras lluvias la misma se lava y es arrastrada por gravedad y por escorrentía hacia áreas más bajas y generalmente a causes de ríos, de tal manera que se pierde el objetivo mal fundado de mejorar los suelos, que de por sí son arcillosos y poco aptos para la agricultura para el cultivo de granos básicos.

Generalmente se siembra maíz bajo el sistema de labranza cero, con el uso exclusivo para la alimentación (subsistencia familiar), y tratando de garantizar su seguridad alimentaria.

Una vez más los agricultores se dan cuenta que las semillas de variedades mejoradas y los híbridos son superiores a las variedades criollas, que con pequeños cambios en cuanto a número de granos por postura, fertilización, control del malezas y enfermedades, producen mas y mejores cosechas. En estas áreas, la mayoría de agricultores únicamente siembran y esperan la cosecha, porque no se preocupan por apoyar y mejorar el desarrollo deseable y producción del cultivo.

Acerca del número de semillas por postura, en Chisec, el agricultor incorpora hasta 8 semillas, propiciando desde el principio que se manifieste una alta competencia entre plantas, lo que al final del ciclo, incide en bajos rendimientos y desestímulo, pues no vale la pena, tanto esfuerzo para poca cosecha.

En el mismo municipio de Chisec, los agricultores posteriormente a la quema de rastrojos y sin preparar el suelo, utilizan el chuzo, la coba o un pedazo de madera con punta, (que es lo más común), para la siembra del maíz. Esta técnica o sistema de siembra con labranza cero, es relativamente rápida ya que utilizan el largo de un paso de quien siembra para medir la distancia entre surcos y entre posturas. A la larga, este procedimiento les da ciertas ventajas en cuanto a la rapidez de la siembra, ya que avanzan y tienen capacidad de cubrir hasta una manzana por jornal

o más, dependiendo de las condiciones topográficas del terreno y el tiempo prevaleciente para la actividad.

En otro aspecto, la gran mayoría de agricultores no disponen de estructuras de almacenamiento de granos y el maíz que se cosecha generalmente va infestado desde el campo con gorgojos que en poco tiempo proliferan, causando daño a la calidad del grano y consecuentemente disminuyendo no sólo el rendimiento de la cosecha, sino la calidad y el precio a que se comercializa el producto.

El maíz se comercializa principalmente en el mercado de la localidad o entre los mismos vecinos, que necesitan el grano como alimento de consumo diario para la familia, o para los animales domésticos.

Para suplir la deficiencia en cuanto al almacenamiento, se les sugiere la compra del silo metálico, estructura ampliamente difundida y comprobada en cuanto a su funcionamiento y seguridad. El silo incluso, en algunos períodos de gobierno ha sido distribuido a precios relativamente bajos, donde el beneficiario únicamente paga el costo de mano de obra, porque el gobierno ha subsidiado el valor de la lámina para su elaboración.

Para el uso del silo, siempre se recomienda cumplir con las normas mínimas para el almacenamiento, pues cuando no se cumple con por lo menos una de las normas básicas, es probable que se den problemas y consecuencias graves para el mismo agricultor quien puede perder toda una cosecha; posteriormente comprar el maíz a precios más altos y evidentemente desabastecer a la familia por cometer errores.

Hay muchas personas que almacenan para mantener el abastecimiento y la provisión familiar de maíz hasta donde les alcance, hay quienes, aprovechan para subsanar otras necesidades o comercializan granos para los períodos críticos cuando el maíz se vende a los mejores precios en la región, cuando los pequeños productores ya no tienen granos para

consumo, específicamente en los meses de junio a agosto cuando las reservas de grano almacenado se terminan y los nuevos cultivos de maíz aún no se cosechan.

Esta actitud propicia vender o comercializar a precios relativamente más favorables que compensan la espera y justifican con facilidad las ventajas del almacenamiento.

El almacenamiento en silo metálico, requiere condiciones mínimas para asegurar el producto; por lo tanto, el grano debe estar limpio, sin ningún tipo de impurezas; seco a una humedad no mayor del 14%; (12 % lo ideal), fresco y no ensilarlo inmediatamente después del último día de secado, pues, es necesario orearlo para liberar el calor del último día de secado y al final curarlo convenientemente con las dosis recomendables por volumen contra insectos que lleva incorporados desde el campo, porque de otra manera, se reproducen y proliferan inmediatamente si no se le trata. La aplicación de fosfato de aluminio en pastillas es recomendable para cumplir tal finalidad.

6.3 Baja Verapaz

En este departamento árido por excelencia con clima cálido en la mayoría de municipios, se estableció un equipo multidisciplinario con diferentes instituciones u organismos que desarrollan acciones en el departamento, entre otras instituciones, se mencionan las siguientes: ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas), MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación), PGB (Programa Granos Básicos), FAO-PESA (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Programa Especial de Seguridad Alimentaria), Normas y Regulaciones, CIF (Centro de Integración Familiar del municipio de Rabinal) y una Asociación de Productores de Rabinal, estos últimos se organizaron para producir semilla artesanal de maíz, toda vez que reconocen la importancia de producir semilla aprovechando las posibilidades de riego en temporada de verano.

Para tal fin, el Programa Granos Básicos, proporcionó semilla mejorada propias para el clima y las condiciones del área de las variedades ICTa B-1 e ICTA B-7.

El ICTA a través de un delegado departamental, proporcionó la asistencia técnica en riego, fertilización y manejo del cultivo así como el seguimiento y monitoreo; un delegado de Normas y Regulaciones, proporcionó capacitación específica sobre producción artesanal de semilla. FAO-PESA, proporcionó logística y coordinación para las capacitaciones y visitas de campo que se realizaron; CIF, proporcionó sus instalaciones, equipo y mobiliario en Rabinal, para eventos de capacitación y reuniones entre las diferentes entidades de coordinación y ejecución del proyecto.

De igual manera, el PGB y FAO-PESA, facilitaron recursos logísticos y financieros para ejecución de eventos de capacitación y visitas de campo de grupos de agricultores no sólo a las parcelas demostrativas del cultivo, sino a la Asociación de Productores de Semilla certificada de Camotan y Jocotán, Chiquimula.

La participación de técnicos y personalidades del MAGA en la capacitación sobre certificación de semillas tuvieron un efecto positivo al adquirir un papel protagonismo y de seguimiento en la ejecución del proyecto, estimulando directamente a los agricultores.

Hasta este momento la asociación de productores de semilla certificada de maíz de Rabinal, continúa creciendo y percatándose de las ventajas de la producción de semillas. Esto le ha permitido asegurar el mercado de semillas y se han propuesto para este año producir semilla certificada de frijol, asegurando la zona la distribución, con los efectos consecuentes.

Las variedades de semilla que están produciendo es ICTA B-1, que se desarrolla y adapta bien a clima cálido y condiciones de topografía irregulares o quebradas.

6.3.1 ICTA B-1

Variedad de grano blanco, cuya altura de planta y la posición de la mazorca es de aproximadamente 2.20 y 1.20 metros, respectivamente. El grano es de textura dentada. Por la buena posición de la mazorca y desarrollo radicular posibilita ser menos afectada por fuertes

vientos que causan el acame de plantas. Las plantas se pueden doblar a los 90 días y cosechar a los 120 días. El rendimiento comercial promedio es de 60 quintales por manzana (85 quintales / hectárea), dependiendo de las condiciones ambientales y manejo agronómico. Bajo condiciones de riego y buen manejo agronómico esta variedad puede tener potencial de producción hasta de 90 quintales por manzana (128 quintales / hectárea).

La figura 6, muestra la producción de maíz, donde se aprecia que entre Alta Verapaz (11 % de la producción nacional) y Baja Verapaz (3 % de la producción nacional), producen el 14 % de la producción nacional.

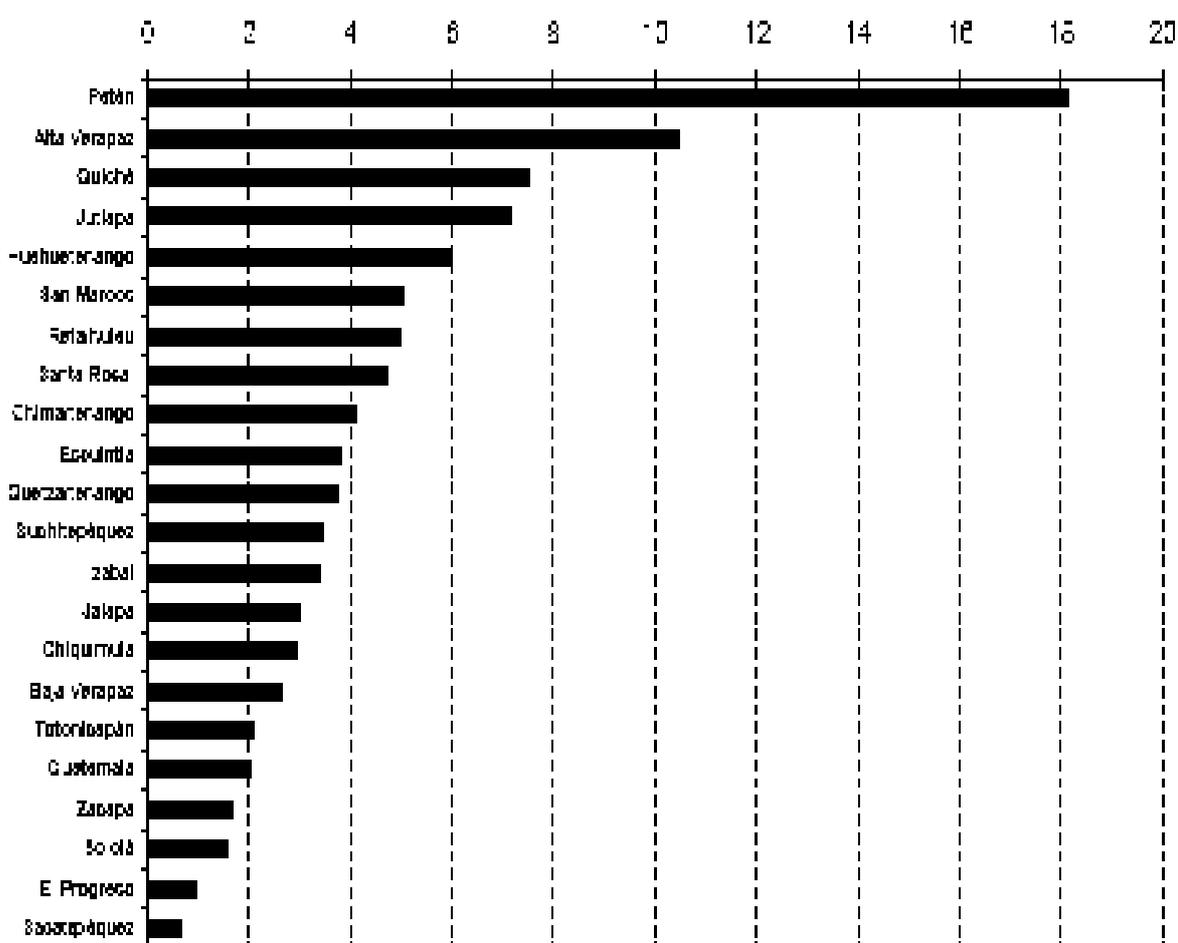


Figura 6. Producción de maíz por departamento como porcentaje de la producción nacional.

6.4 Propuesta de manejo del cultivo

6.4.1 Preparación del suelo

Previo a la siembra se destruye la maleza presente en el terreno y se incorpora al suelo con los rastrojos o residuos del cultivo anterior.

6.4.2 Época de siembra

Se realiza durante mayo a junio y constituye la principal época de siembra. En zonas en donde se dispone de riego es factible la siembra en cualquier época del año.

6.4.3 Distanciamiento de siembra

Las distancias recomendadas son de 75 a 80 centímetros (cm.) entre surcos y 40-50 centímetros (cm.), por postura, colocado dos y tres granos por postura en forma alterna. (16 ó 18kg de semilla por hectárea).

6.4.4 Manejo de la fertilización

Aplicar el fertilizante por postura e incorporado, posibilita mejorar la eficiencia de uso del fertilizante e incrementa el rendimiento. Es deseable disponer de un análisis del suelo para determinar el contenido de los principales nutrientes del terreno. Estos resultados determinarán la mejor fertilización para el terreno seleccionado.

Se recomienda la aplicación de 100 kg de N/ha, 40 kg de P₂O₅/ha y 0 kg de K₂O/ha., que equivale a la utilización de 4.5 qq de 20-20-0 por manzana, distribuida en dos aplicaciones. Primera aplicación, en los primeros 10 días después de la siembra y 1.5 qq de Urea al 46% a los 35 a 40 días después de la siembra.

6.4.5 Manejo fitosanitario del maíz

6.4.5.1 Manejo de malezas

Compiten por la obtención de nutrientes, principalmente por el nitrógeno y por la disponibilidad de agua. Los primeros 20 días del desarrollo del cultivo del maíz son críticos cuando existen altas poblaciones de esta maleza y puede afectar el rendimiento.

Se recomienda el uso de semilla de buena calidad, manejo adecuado de la fertilización y control de plagas adecuado que permita un desarrollo vigoroso del cultivo. La densidad de siembra debe ser óptima para lograr una buena población de plantas de crecimiento vigoroso y obtener a tiempo una buena cobertura del suelo. Se recomienda el uso de Atrazina, Paraquat y Glifosato para el control químico.

6.4.5.2 Manejo de plagas

Realizarlo de acuerdo a la plaga presente, sin excederse en el uso de agroquímicos.

6.4.5.3 Almacenamiento

Cualquier atraso en la cosecha aumenta la posibilidad de daño postcosecha, debido a la infestación de insectos y hongos que dañan la calidad del grano. Una buena práctica de almacenamiento se inicia con la realización de la dobla y cosecha en el momento oportuno.

La cosecha se puede realizar a los 30 días después de la dobla. El adecuado secado del grano posibilita minimizar el problema de plagas y enfermedades en el almacenamiento. Se recomienda almacenar el grano con humedad inferior al 14% y realizar aplicaciones preventivas de insecticidas, que posibilite el menor desarrollo de poblaciones de insectos. Se recomienda la aplicación de los siguientes productos:

- a) DETIA TABLETAS** dosis de cuatro a seis tabletas por cada 20 quintales de maíz almacenado.
- b) ACTELLIC 2% dosis de** Aplique 20 gramos de Actellic 2% por cada quintal de grano.

7 CONCLUSIONES

- 1 En las parcelas demostrativas los materiales mejor adaptados a la zona de y con los mejores rendimientos fueron los materiales ICTA B-1, ICTA HB-83 e ICTA HB-83 mejorado, prueba de ello es que Rabinal se ha transformado en el mayor productor de semilla certificada del material ICTA B -1.
- 2 Con el apoyo de instituciones como el ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas), MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación), PGB (Programa Granos Básicos), FAO-PESA (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - Programa Especial de Seguridad Alimentaria), Normas y Regulaciones, CIF (Centro de Integración Familiar del municipio de Rabinal) y Asociación de Productores de Rabinal, fue posible fortalecer la producción de maíz en familias con economía de subsistencia y en áreas de bajo potencial productivo.
- 3 Cualquier atraso en la cosecha aumenta la posibilidad de daño postcosecha, debido a la infestación de insectos y hongos que dañan la calidad del grano. Una buena práctica de almacenamiento es la dobla y cosecha en el momento oportuno. La cosecha se puede realizar a los 30 días después de la dobla. El secado del grano es necesario hasta alcanzar una humedad inferior al 14% y realizar aplicaciones preventivas de insecticidas al momento de almacenar el producto.
- 4 En general no existen políticas públicas que apoyen de manera eficaz tanto la producción de granos básicos como la diversificación productiva de la agricultura familiar campesina, invirtiendo únicamente en los productores comerciales “competitivos” en los mercados internacionales y desatendiendo por completo los mercados locales y nacionales, por lo que es necesario implementar mejoras en el manejo tecnológico del cultivo del maíz incrementando el acceso a semillas mejoradas, asistencia técnica y capacitación.

8 RECOMENDACIONES

- 1 Promover el uso de los materiales ICTA B-1, ICTA HB-83 e ICTA HB-83 mejorado, para la región baja de las Verapaces.
- 2 Promover la transferencia de tecnología en el cultivo del maíz entre los pequeños productores de granos básicos.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Bolaños, JC; Pérez, JL; Zea, JL; Quemé, M; Fuentes, C. 1993. Dinámica y variabilidad de los componentes de rendimiento en 28 campos de maíz en Centro América. *In* Bolaños, GJ; Saín, R; Urbina; Barreto, H (eds). 1993. Síntesis de resultados experimentales 1992. Guatemala, CIMMYT / Programa Regional de Maíz para Centro América y el Caribe. s.p.
2. FAO, CR. 2003. Manejo de proyectos de alimentación y nutrición en comunidades. Guatemala. 250 p.
3. FAO, IT. s.f. Educación sobre nutrición y aspectos de población en el desarrollo rural: versión para América Latina. Roma, Italia. 157 p.
4. Fuentes López, MR; Ortega Aparicio, A; Vivero Pol, JL. 2005. Maíz para Guatemala: propuesta para la reactivación de la cadena agroalimentaria del maíz blanco y amarillo. Guatemala. s.p.
5. INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, GT). 1999. Seguridad alimentaria y nutricional en Guatemala. Guatemala, INCAP / OPS. 17 p.
6. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2004. IV censo nacional agropecuario. Guatemala. 1 CD.
7. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 1998. Producción y comercialización de los granos básicos: situación actual y estrategia futura. Guatemala. p.irr.
8. Molina, MR; Noguera, O; Dary, F. s.f. Principales deficiencias de micronutrientes en Centroamérica - estrategias del INCAP para su control. Guatemala, Organización Panamericana de la Salud / Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. s.p.
9. OPS, CR. 2002. Seguridad alimentaria y nutricional en la comunidad. Costa Rica, OMP / OPS / INCAP. 31 p.
10. PNUD, GT. 1998. Los contrastes del desarrollo humano: Guatemala: sistema de las Naciones Unidas de Guatemala. Guatemala. s.p.
11. PNUD, GT. 2002. Metas del milenio: informe del avance de Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 6 set 2007. Disponible en: <http://www.pnudguatemala.org/documentos/pdfs/milenio/probre-1.pdf>.
12. PROFRIJOL (Programa de Frijol, GT). 2001. Los granos básicos en Centro América. Guatemala. s.p.
13. Saín, G; López Pereira, M. 1997. Producción de maíz y políticas agrícolas en Centro América y México. San José, Costa Rica, CIMMYT / PRM. s.p.

14. UPIE-MAGA (Unidad de Políticas e Información - Estratégica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 1999. Política de granos básicos. Guatemala, IICA. s.p.
15. Valle, LA Del. 1999. Guatemala: marco cuantitativo de la agricultura guatemalteca (1950-1999). Guatemala, IICA. s.p.