

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL



TESIS:

“Efectos de la tormenta tropical Stan y de los cambios económico-sociales y culturales en el frijol nativo de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la zona suroccidental de Guatemala”.

Ing. Agr. Carlos Arturo Esteban García

Guatemala de la Asunción, Octubre de 2010.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL

“Efectos de la tormenta tropical Stan y de los cambios económico-sociales y culturales en el frijol nativo de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la zona suroccidental de Guatemala”.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

POR:

Ing. Agr. Carlos Arturo Esteban García

En el acto de investidura como

MAESTRO EN GESTION AMBIENTAL LOCAL

Guatemala de la Asunción, Octubre de 2010.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR MAGNIFICO
Lic. CARLOS ESTUARDO GALVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	ING. AGR. M.Sc. FRANCISCO JAVIER VASQUEZ VASQUEZ
VOCAL PRIMERO	ING. AGR. WALDERMAR NUFIO REYES
VOCAL SEGUNDO	ING. AGR. WALTER ARNOLDO REYES SANABRIA
VOCAL TERCERO	ING. AGR. OSCAR RENE LEIVA RUANO
VOCAL CUARTO	P. FORESTAL AXEL ESAU CUMA
VOCAL QUINTO	P. CONTADOR CARLOS ALBERTO MONTERROSO GONZALEZ
SECRETARIO	ING. AGR. M. Sc. EDWIN ENRIQUE CANO MORALES

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2010

TESIS QUE DEDICO

A:

- Mis padres: Arturo Esteban López (QEPD)
María Laura García Gómez
Por haberme dado la oportunidad de venir a este mundo y a su vez indicarme con amor y educación la senda del bien.
- Mis Abuelos: Palemón Esteban Recinos (QEPD);
Otilia Cabrera López (QEPD);
Seres maravillosos que siempre me demostraron cariño y apoyo.
- Mi Esposa: María Magdalena Mejía Hidalgo.
El amor de mi vida y el ser humano más hermoso que conozco.
- Mis Hijos: Melanye Laura Nirvana, Diego Arturo y Max Fernando;
Que este logro sea una motivación más para ellos y un parámetro que algún día estoy seguro, superarán con creces.
- Mis hermanos: Orfidia Elizabeth y Raúl Antonio Esteban García;
Amigos entrañables que mis padres me dieron.
- Mis sobrinos: Emely Nataly, Carlos Raúl, Raúl Andrés, Rodrigo Antonio, Emilio José;
El escuchar de ustedes la palabra “tío”, rejuvenece y se alimenta mi espíritu.
- Mis tíos: Oscar, Marieta, Rosemary (QEPD), Francisco, Jorge, Víctor, Basilio, Osmán;
Gracias por sus sabios consejos.
- Mis primos: En especial a: Yaneth, Iris, Dolores, Marilena (QEPD), Eva María, Sergio, Marisa, Humberto. Pero muy especialmente a Carlos Alfonso.
Por ser casi mis hermanos.
- Mis suegros: Joel Mejía Maldonado
Faustina Hidalgo Alvarez
Por haberme permitido ser parte de su familia
- Mis cuñados: Carlos, Belén, Byron, Mybol y Rudy
Por acoplarse a mi vida de una forma entrañable.
- Mis tíos políticos: Luis Emilio (QEPD), Raúl, “Chela”, “Chilla” (QEPD), Fabiola
Cada uno, un ejemplo digno de seguir.
- Mis amigos: Leonel, Wilson, Pancho, Mynor, Hugo, Pablo, Edy, Juan Carlos, José Carlos, Luis Fernando,
Su presencia, siempre me fortalecido.

AGRADECIMIENTOS

Al sufrido Pueblo de Guatemala: Que este documento sirva para consolidarlo y engrandecerlo.

A la gloriosa, magnificente y tricentenaria **Universidad de San Carlos de Guatemala**.
Por darme la oportunidad de continuar con mi preparación académica

Al Claustro de la Carrera de Agronomía Tropical, del CUNSUROC;
Especialmente a: Guillermo Tello, Guillermo Ruiz, Reynaldo Alarcón, Neri Figueroa, Nineth Hernández y Milton Chan.
Por ser mis docentes, compañeros de trabajo y sobre todo mis amigos.

A mis asesores de tesis: Ing. Agr. M. A. Mynor Raúl Oztzy Rosales, asesor principal.
Ing. Agr. M. Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona, asesor adjunto.
Ing. Agr. M.Sc. Erick Alexander España Miranda, asesor adjunto.
Por haber aportado su valiosa colaboración en la elaboración de esta tesis.

A mis compañeros de: Ingenieros agrónomos: David Alvarado G. y Rubén Sosof Vásquez.
Por ser además de colegas, excelentes amigos.

Al proyecto FIGAL: Especialmente a los Ing. Agrs. Mynor Barillas y Julio César Martínez
Porque mucho de la maestría en GAL se debe a ustedes.

A la Cooperación de los Países Bajos:
Por haber invertido y creído en mí.

A la FAUSAC:
Por haber implementado la Maestría en Gestión Ambiental Local.

Al personal docente y administrativo de la MGAL:
En especial al **Dr. Eddi Vanegas**.
Porque además de ser un excelente docente, es un magnífico agilizador de procesos.

Mis compañeros de Maestría:
Godofredo Ayala, Ramiro García, Lester Cordón, Gesly Bonilla, Oscar Rosales, Iván Ermitaño, **pero especialmente a Erwin Gómez “Pintor”**.
Porque con ustedes nuevamente volvimos a sentir el ser estudiante de la USAC.

Mis docentes: En general: por haber compartido conmigo sus conocimientos.

INDICE

	Pag.
1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCION.....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
4. MARCO TEORICO.....	5
4.1 Marco conceptual.....	5
4.1.1 Origen y diversidad de frijol en Guatemala.....	5
4.1.2 Recolecciones de frijol en Guatemala.....	5
4.1.3 Descripción morfológica del frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	5
4.1.3.1 Hojas.....	6
4.1.3.2 Flores.....	6
4.1.3.3 Vaina.....	6
4.1.3.4 Semilla.....	6
4.1.3.5 Hábito de crecimiento.....	6
4.1.3.6 Aspectos productivos.....	6
4.1.4 Importancia de la biodiversidad para el desarrollo de la sociedad guatemalteca..	6
4.1.5 Factores que afectan la biodiversidad y agrobiodiversidad.....	7
4.1.5.1 Económicos.....	7
4.1.5.2 Políticos.....	7
4.1.5.3 Sociales y culturales.....	7
4.1.5.4 Presiones y limitantes.....	7
4.1.6 Relación del frijol con el origen histórico y cultural de etnias del pueblo maya en Guatemala.....	8
4.1.7 Los daños que produjo la tormenta Stan por Guatemala.....	8
4.1.7.1 Daños de la tormenta Stan en la agricultura Guatemalteca	9
4.1.8 El concepto de zona de vida.....	9
4.1.8.1 Sistema de zonas de vida de Holdridge.....	9
4.1.9 El Tratado de libre comercio entre los Estados Unidos y Guatemala.....	10
4.1.9.1 Implicaciones del tratado de libre comercio sobre la biodiversidad y agrobiodiversidad.....	11
4.2 Marco Referencial.....	12
4.2.1 Estudio de diversidad de <i>Phaseolus</i> spp. en la región Suroccidental.....	12
4.2.2 Especies encontradas.....	12
4.2.3 Las zonas de vida que se presentan en el área de estudio.....	12
4.2.3.1 Bosque seco subtropical.....	12
4.2.3.2 Bosque húmedo sub tropical.....	13
4.2.3.3 Bosque muy húmedo sub tropical.....	13
4.2.3.4 Bosque muy húmedo montano bajo.....	13
4.2.4 Características de los departamentos que conforman el área de estudio.....	13
4.2.4.1 Suchitepéquez.....	13

	Pag.
4.2.4.2 Retalhuleu.....	13
4.2.4.3 Quetzaltenango.....	14
4.2.4.4 San Marcos.....	14
4.2.5 Características demográficas.....	14
4.2.6 Características socio-económicas.....	15
4.2.6.1 Índice de desarrollo humano y pobreza.....	15
4.2.6.2 Migración.....	15
4.2.6.3 Característica étnicas.....	16
5. OBJETIVOS.....	17
5.1 General.....	17
5.2 Específicos.....	17
6. METODOLOGIA.....	18
6.1 Cálculo de pérdida de cultivares de frijol nativo de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala, causada por tormentas tropicales en el período 1997-2009.....	18
6.1.1 Variables respuesta.....	22
6.1.2 Análisis de variables.....	22
6.2 Determinación de los factores sociales, económicos y culturales que intervienen en la pérdida de cultivares, de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en la región Suroccidental de Guatemala.....	23
6.2.1 Variables.....	23
6.2.1.1 Variables económicas.....	23
6.2.1.2 Variables sociales.....	24
6.2.1.3 Variables culturales.....	24
6.2.2 Análisis de variables.....	24
6.3 Generación de una propuesta para la conservación de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) para la región suroccidental de Guatemala.....	24
7. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	25
7.1 Cálculo de pérdida de cultivares de frijol nativo de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en la región suroccidental de Guatemala, causada por tormentas tropicales, en el período 1997-2009.....	25
7.1.1 Número de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) que actualmente se reproducen de los ubicados en la investigación de 1997.....	25
7.1.1.1 Pérdida en la tormenta Stan de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	26
7.1.1.2 Los daños causados por la tormenta en el campo de cultivo o cultivar...	27
7.1.1.3 El área de siembra dañada.....	27
7.1.1.4 Fase en la que se encontraba el cultivo cuando se desarrollo el evento (tormenta Stan).....	28
7.1.2 Número de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) que actualmente se reproducen de los ubicados en la investigación de 1997, por zona de vida....	28
7.2 Determinación de los factores económicos sociales y culturales que intervienen en la pérdida de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en la región suroccidental de Guatemala.....	31
7.2.1 Factores económicos.....	31
7.2.1.1 Procedencia de grano de frijol del extranjero.....	31
7.2.1.2 Diferencia negativa del fríjol importado y el fríjol de vara.....	32

Continúa índice...

	A.	Precio de comercialización del frijol.....	32
	B.	El precio que los productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) consideran barato.....	33
	C.	El precio que los productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) consideran caro.....	33
7.2.1.3		Beneficio económico al no aplicar plaguicidas.....	34
7.2.1.4		Características relacionadas a la producción de frijol de vara.....	34
	A.	Rendimiento (en kilogramos por hectárea) del frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	35
7.2.1.5		Ingresos económicos de los productores de frijol de vara.....	35
	A.	Destinos de la producción.....	35
	B.	Ingresos directos por comercialización de cosecha.....	36
7.2.1.6		Tenencia de la tierra.....	36
	A.	La propiedad del área cultivada actualmente.....	36
7.2.2		Factores sociales.....	38
7.2.2.1		Demografía.....	38
	A.	Cambio de uso de la tierra.....	38
	B.	Miembros por familia.....	39
7.2.2.2		Migración.....	39
	A.	Miembros de familia que cultivan frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)que han migrado.....	39
	B.	Destinos de migración de miembros de familias productoras de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	40
7.2.2.3		Políticas de entidades gubernamentales dirigidas a la producción de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	41
7.2.2.4		Analfabetismo.....	41
	A.	Analfabetismo en productores.....	41
	B.	Analfabetismo en familia de productores.....	42
7.2.2.5		Pobreza (nivel de ingreso económico).....	44
7.2.3		Factores culturales.....	44
7.2.3.1		Tamaño, color y forma del grano de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) para consumo.....	44
7.2.3.2		Sanidad del material reproductivo.....	44
7.2.3.3		Tiempo de cocción del grano de frijol de vara.....	45
7.2.3.4		Preferencia por la opacidad del grano.....	46
7.2.3.5		Tenencia del germoplasma.....	46
7.2.3.6		Tiempo de almacenamiento del material reproductivo.....	47
7.2.3.7		Cambio de hábitos alimenticios de los productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	48
7.2.3.8		Cambio de prácticas agronómicas.....	48
7.2.3.9		Interés de las nuevas generaciones en cultivar frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	49
7.2.4		Causas por las que ya no produce frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	51

7.3	Generación de una propuesta para la conservación de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), para la región suroccidental de Guatemala.....	53
7.3.1	La elaboración de una política encaminada a la conservación, preservación e incentivo de producción de recursos fitogenéticos, en donde el frijol de vara nativo (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), sea el cultivo insignia.....	53
7.3.1.1	Conservación <i>in-situ</i> :.....	53
7.3.1.2	Conservación <i>ex-situ</i>	54
	A. Plantaciones comerciales y/o con fines de investigación.....	54
7.3.1.3	Certificación del material reproductivo.....	54
7.3.1.4	Parcelas demostrativas municipales.....	54
7.3.1.5	Involucramiento de otros sectores.....	54
8.	CONCLUSIONES.....	55
9.	RECOMENDACIONES.....	57
10.	BIBLIOGRAFIA.....	58
11.	APENDICES.....	61

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Pag.
1	Características de población (totales), por sexo y área de los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos.....	14
2	Características socioeconómicas de los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos.....	15
3	Población con familiares en el extranjero por categoría étnica y género.....	16
4	Etnias que habitan en la región Suroccidental de Guatemala.....	16
5	Número de colecta, procedencia, altura (msnm.) y ubicación geográfica de los cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos.....	18
6	Escala de porcentaje para cálculo de pérdida de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en cuatro departamentos de la región suroccidental de Guatemala.....	22
7	Unidad comparativa (cultivares de <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) colectados por zona de vida, en 1997, para determinar presencia o pérdida de cultivares de frijol criollo (<i>Phaseolus vulgaris</i>).....	23
8	Escala de pérdida de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	24
9	Situación productiva actual de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), reportados en 1997, en la región suroccidental de Guatemala.....	25
10	Cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) extintos debido al paso de la tormenta tropical Stan, en la región suroccidental de Guatemala, hasta el año 2009.....	26
11	Daños directos causados por la tormenta tropical Stan (expresados en porcentaje), en cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala, en el año 2005.....	27
12	Area de siembra de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) dañada (expresada en porcentaje), por la tormenta tropical Stan, en la región suroccidental de Guatemala.....	27
13	Fase en la que se encontraban los cultivares de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), cuando se desarrollo la tormenta tropical Stan, en la región suroccidental de Guatemala.....	28
14	Zonas de vida (de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge), en donde aún se reproducen cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	29
15	Diferencia negativa de precio (expresada en porcentaje), que se presenta entre el frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y el frijol negro importado, en la región suroccidental de Guatemala.....	32
16	Precios de venta de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.....	32
17	Precio (expresado en porcentaje) que los productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), consideran barato en la región suroccidental de Guatemala.....	33
18	Precio (expresado en porcentaje) que los productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), consideran caro en la región suroccidental de Guatemala.....	34
19	Recursos no invertidos (expresado en porcentaje) por aplicación de plaguicidas, en la producción de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en la región suroccidental de Guatemala.....	34

Cuadro	Título	Pag.
20	Rendimiento de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Kg/ha. de acuerdo a productores de la región suroccidental de Guatemala.....	35
21	Destino de la producción (expresada en porcentaje) de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.....	35
22	Ingresos directos (expresado en porcentaje), por comercialización de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.....	36
23	Propiedad del área de siembra (expresada en porcentaje), de productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.....	37
24	Extensión del área (expresado en porcentaje) que antes de 1997, se cultivaba (expresada en porcentaje) con frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.....	39
25	Número de miembros por familias (expresado en porcentaje), que han producido y producen frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala...	39
26	Miembros de familias que han producido frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), que han migrado (expresado en porcentaje) en la región suroccidental de Guatemala.....	40
27	Destinos de migración de miembros de familias (en porcentaje), que han producido y producen frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	40
28	Miembros alfabetos por familias (expresado en porcentaje) de productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	43
29	Ingresos promedio mensuales en quetzales (expresado en porcentaje), de productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	44
30	Aspectos a considerar dentro de la sanidad del grano (expresado en porcentaje) de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), dirigido al proceso de reproducción, en la región suroccidental de Guatemala.....	45
31	Tiempo de cocción en minutos (expresado en porcentaje), del grano de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	45
32	Tenencia del germoplasma en años (expresado en porcentaje), de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), según productores de la región suroccidental de Guatemala.....	47
33	Tiempo de almacenamiento (expresado en porcentaje) del material reproductivo de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	47
34	Nivel de consumo (expresado en porcentajes) de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), de productores de esta especie, en la región suroccidental de Guatemala.....	48
35	Causas (expresado en porcentajes) por las que agricultores ya no producen frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en la región suroccidental de Guatemala.....	51
36	Año (expresado en porcentajes), en el cual agricultores dejaron de producir frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	52
37 “A”	Boleta de recopilación de información de productores de frijol nativo (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	62

INDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Pag.
1	Relación (expresada en porcentaje) de pérdida de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) causada por la tormenta Stan, en departamentos de la región suroccidental de Guatemala.....	26
2	Comparación de cultivares de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) ubicados por zona de vida (sistema Holdridge), en los años de 1997 y 2009, en departamentos de la zona suroccidental de Guatemala.....	30
3	Percepción de los productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), sobre comercialización de frijol negro importado, en mercados de la región suroccidental de Guatemala.....	31
4	Propiedad del área de siembra (expresada en porcentaje) en productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.....	37
5	Cambio del área de siembra en productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) expresada en porcentaje, en la región suroccidental de Guatemala.....	38
6	Analfabetismo en productores (expresado en porcentaje) de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	42
7	Analfabetismo en familias de productores de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	43
8	Preferencia por la opacocidad del grano (expresado en porcentaje) de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) destinado al consumo, según productores de la región suroccidental de Guatemala.....	46
9	Cambio en prácticas agrícolas (expresado en porcentajes) en la producción de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), según productores de la región suroccidental de Guatemala.....	49
10	Interés de nuevas generaciones (expresado en porcentajes) en la producción de frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala.....	50
11	Porcentaje de personas que desestimaron producir frijol de vara (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en la región suroccidental de Guatemala en el período comprendido de 1999-2008.....	52

“Efectos de la tormenta tropical Stan y de los cambios económicos-sociales y culturales en el frijol nativo de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la zona suroccidental de Guatemala.

Effects of the tropical storm “Stan” and of the changes economical-social and culture in the vara native beans (*Phaseolus vulgaris* L.), in the southwest zone of Guatemala.

1. RESUMEN

A inicios del mes de noviembre de 2005 la tormenta tropical “Stan” impacto la zona suroccidental de Guatemala (Suchitepéquez, Retalhuleu, y la parte costera de Quetzaltenango, San Marcos), con resultados catastróficos para la agricultura regional, los daños se evidenciaron aún más en aquellos agricultores de subsistencia, que reproducen especies nativas como el frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.). Este evento climático, vino a agravar la ya delicada situación de este cultivo, cuya producción está siendo actualmente desplazada por enormes contingentes importados provenientes de México, además se observan patrones de tipo social y cultural que están provocando un lento pero continuo proceso de pérdida de dicho recurso fitogenético.

Debido a esto, fue necesario implementar un proceso de investigación el cual determinó los efectos que el paso de dicha tormenta tropical causó en esta especie endémica de frijol de la región mencionada, además también se evaluaron las consecuencias que han causado ciertos aspectos económicos-sociales y culturales que se han venido desarrollando en los agricultores que reproducen esta leguminosa.

La metodología empleada en esta investigación fue en el caso del objetivo uno, utilizar el banco de datos del proyecto “Búsqueda, colecta y caracterización de frijoles nativos de la región suroccidental de Guatemala” elaborado en 1997, para establecer cuántos y cuáles de los 147 cultivares de frijol de (*Phaseolus vulgaris* L.), ubicados en ese año, aún eran reproducidos y en qué circunstancias. Los resultados obtenidos, se compararon con una escala de erosión genética propuesta por Otzoy et al. Se consideró el 100 por ciento como un nivel óptimo en donde no se había producido ninguna pérdida mientras que el cero por ciento indicó la desaparición total de los cultivares reportados en los cuatro departamentos (Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos) en la investigación de 1997.

Para el caso del objetivo dos se trató de entrevistar a cada agricultor que reportó en 1997 la tenencia y producción de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), determinando ciertos aspectos económicos, sociales y culturales, que a juicio del agricultor, afectaron la producción de cultivares nativos de frijol negro de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) a tal punto que, dejó de reproducirlo. Algunas variables económicas fueron procedencia de producción de frijol importado, precio del frijol, adquisición de semilla criolla, uso de plaguicidas, etc. Dentro de las variables sociales, se consideraron demografía, migración, políticas institucionales, analfabetismo y pobreza. Entre las variables culturales se incluyeron tamaño, color y forma del grano, tiempo de almacenamiento del material reproductivo, cambio de hábitos alimenticios y de prácticas agronómicas, así como el interés de las nuevas generaciones en seguir reproduciendo esta especie nativa. Los resultados se compararon con una escala de pérdida en donde del 0 al 25 por ciento, era un cultivar de frijol perdido, del 26 al 49 por ciento con tendencia a perderse a corto plazo, del 50 al 75 por ciento, la expectativa era de no tener problemas a corto plazo y entre el 76 al 100 por ciento, no representaba ningún problema.

En lo que respecta al objetivo tres, se utilizaron los resultados obtenidos tanto del objetivo uno como del dos para luego elaborar la propuesta de conservación y preservación de esta especie.

Dentro de las conclusiones más importantes de esta investigación se encuentran que de los 147 cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) que fueron reportados en 1997, sólo 24 de estos (16.38 por ciento) son aún reproducidos, el restante 83.67 por ciento se encuentran extintos. Así también se determinó que el paso de la tormenta Stan, causó que 29 cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), de los 147 reportados por Oztzy en 1997, desaparecieran definitivamente. El principal problema causado (reportado por el 69.91 por ciento), fue el anegamiento de las áreas de siembra.

Con respecto al contexto económico, se determinó que uno de los principales problemas que presenta la producción de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) es la competencia desleal que se presenta por parte de contingentes de producción que ingresan de México, esto fue expuesto por el 41.67 por ciento de los productores.

En lo que se refiere a los factores sociales implícitos en la producción del cultivo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), se determinó que este es generalmente reproducido por familias formadas por cuatro (24.55 por ciento) ó (22.51 por ciento), cinco miembros, de los cuales el 69.94 por ciento nunca a migrado hacia otro lugar y cuando por alguna razón lo realiza, generalmente su destino es un 31.55 por ciento la ciudad Capital o en un 24.80 por ciento los Estados Unidos. Con referencia a los aspectos culturales, el análisis de estos estableció que el tamaño, color y forma del grano del frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), no son aspectos importantes que interesen a los reproductores de esta especie, cuando estos asumen el papel de consumidores.

Exceptuando el efecto que causó la tormenta tropical Stan (con un 38.95 por ciento), entre los factores que en mayor grado han contribuido, a la reducción del número de productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) se encuentran, la pérdida de germoplasma (17.11 por ciento) y la reducción de los ingresos económicos, esto fue reportado por el 11.83 por ciento de los productores. Se determinó además que luego del paso de la tormenta Stan (en el año 2005), se observó un incremento en la pérdida de cultivares, incluso en el 2006 se estableció un porcentaje de 13.44 por ciento, de pérdida de cultivares, siendo este el segundo más alto, luego del reportado en el 2005.

La propuesta de preservación y conservación de frijol de vara se basa en el desarrollo e implementación de una política de recursos fitogenéticos, en donde se incluya a esta leguminosa, además se plantea la reproducción, desde diversas modalidades *in-situ* (sistema milpa) y *ex-situ* (parcelas demostrativas y de investigación).

El estudio definió como recomendaciones pertinentes, elaborar de forma urgente una política nacional de protección y conservación de recursos fitogenéticos, en donde se incluya dentro de las primeras tres especies en peligro de extinción al frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), así también el implementar otro tipo de estrategias, que consideren opciones como el agroturismo, la reproducción en el sistema “milpa” y/o la investigación de modelos enfocados en la producción orgánica. También se considera desarrollar otros estudios en los que se evalúe la situación actual de otros recursos fitogenéticos principalmente el maíz criollo (*Zea mays* L.) y por último considerar la creación de un sello de “denominación de origen”, tomando como punto de partida que nuestro país es indudablemente un centro de origen de esta leguminosa.

2. INTRODUCCION

Los daños provocados por la tormenta tropical Stan en la agricultura nacional fueron cuantiosos, sobre todo en aquellos campesinos que cultivan especies nativas como el del fríjol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), cuya características de crecimiento y reproducción (crecimiento indeterminado por lo que se necesita del uso de tutores), lo hacen sumamente vulnerable a este tipo de eventos climáticos.

Dicha situación metereológica, se vino a sumar al ya complicado contexto económico-social y cultural que se presenta entre los reproductores (agricultores de subsistencia), de esta especie, ya que actualmente el precio que perciben, por su producción no es comparable a los que se ofertan al adquirir el fríjol negro importado desde México además se ha ido notando que las nuevas generaciones o descendientes directos (progenie) de los productores, ya no se muestran interesados en reproducir esta especie, eligiendo otras opciones agrícolas o en el peor de los casos, migrando hacia centro urbanos como la Capital o ciudades de México o los Estados Unidos.

Esta investigación planteó la necesidad de elaborar un proyecto de investigación que retomará lo efectuado por Otzoy et al. en el año de 1997 (el cual efectuó a través de una colecta de frijoles nativos en la región suroccidental de Guatemala -Suchitepéquez, Retalhuleu, y la parte costera de Quetzaltenango y San Marcos-, la ubicación de por lo menos 147 cultivares de frijol de vara) y determinar el impacto que ha tenido en esta especie las consecuencias de la tormenta tropical Stan, así también consideró los efectos de las condiciones económico-sociales y culturales que perciben los reproductores de este tipo de fríjol nativo de nuestro país y que se reproduce en ambientes propios de la región mencionada con anterioridad.

La importancia de los resultados obtenidos en esta investigación, servirán como punto de partida para definir y elaborar políticas públicas que potencien la importancia de preservar y conservar especies nativas de nuestro país, tal el caso del fríjol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), maíz (*Zea mays* L.), malanga (*Colocasia esculenta*), camote (*Ipomea batatas*), a través de estrategias en las cuales se incluya aspectos como la agricultura orgánica, o los sistemas indígenas tradicionales como el complejo “milpa”, los cuales por su origen y conceptualización no necesitan del uso excesivo de plaguicidas, con el consecuente efecto beneficioso al ambiente.

Los alcances de esta investigación se sitúan en que los impactos que desde hace algunas décadas se vienen observando consecuencia directa del cambio climático (en donde la recurrencia, pero sobre todo la intensidad de los eventos naturales como los huracanes y las sequías serán de un nivel nunca antes visto por el hombre), pondrán a prueba a muchos sectores de nuestro país, dentro de los que lógicamente se incluye el agrícola y donde aquellos que se dedican a reproducir especies como el fríjol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), tendrán que adaptarse a estos cambios o en su defecto dicha especie se perderá definitivamente.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En 1997, el Centro Universitario de Suroccidente –CUNSUROCC- de la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC- realizó el proyecto de investigación “Búsqueda, colecta y caracterización de frijoles nativos de la región Suroccidental de Guatemala”, el cual iba dirigido a determinar la situación de este valioso recurso fitogenético. Los principales resultados de esta investigación fueron la colecta de 398 cultivares del género *Phaseolus*, de los cuales 147, (equivalente al 36.93 por ciento) pertenecieron al frijol negro de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), especie nativa de la región mencionada.

Guatemala debido a su posición geográfica (con respecto a los océanos Atlántico y Pacífico), ha sido afectada en los últimos 12 años por dos eventos naturales climáticos de suma importancia, el primero de ellos, el huracán (clase uno) “Mitch”, en Octubre de 1998 y posteriormente, la tormenta tropical Stan, desarrollada en Octubre de 2005.

Esta última (la tormenta tropical Stan), causó severos daños especialmente en los departamentos situados en la región suroccidental de Guatemala. Los estragos fueron desde la muerte y desaparición de aproximadamente 1000 personas, hasta incuantificables daños a la infraestructura y sistema productivo nacional, (CONRED, 2006).

Sin lugar a dudas el sector agrícola fue el gran perdedor con el paso de la tormenta tropical Stan, siendo los recursos fitogenéticos uno de los grupos más afectados, esto por el incremento en procesos de erosión genética. Dentro de dichos recursos es emblemático el caso del frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), siendo esta la especie de frijol más consumida y preferida de la población del suroccidente de Guatemala, (llegando a formar parte hasta en un 97.1 por ciento de la dieta diaria) por lo que la pérdida de esta especie se puede considerar como un problema nacional.

Sumado al impacto de las tormentas tropicales, se deben considerar la influencia directa que tienen en la producción de dicho cultivo las constantes fluctuaciones de los factores económicos, sociales y culturales, que concatenadas confluyen para conformar un escenario complicado y que aumenta las probabilidades de extinción para este recurso.

Como otros, el problema colateral es que no se ha determinado la pérdida de la referida especie de frijol nativo causada por los aspectos climáticos mencionados (especialmente el paso de la tormenta Stan) y los efectos de factores económicos, sociales y culturales, como para tomar medidas que eviten la pérdida total de este valioso recurso fitogenético.

4. MARCO TEORICO

4.1 Marco conceptual

4.1.1 Origen y diversidad de frijol en Guatemala

En Guatemala, Girard (1,952), sostiene que el frijol se ha constituido como el alimento básico de la población, esto desde épocas precolombinas, donde incluso llegó a ser más importante que el maíz (*Zea mays* L.).

Con respecto a esto, Ruz Lhuillier (1991), sugiere que los campesinos mayas, viven su existencia diaria en una forma muy parecida a la de sus antepasados de hace casi 2,000 años. Su principal ocupación es el manejo de la “milpa”, en donde se pueden encontrar especies como el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.).

El frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) es de origen americano, según Azurdia, *et. al.* citado por López (1999), quién al basarse en caracteres morfológicos de la planta determinó que existe una mayor diversidad genética en dos puntos del continente americano, siendo Guatemala y el sur de México uno de estos. Así también dicho autor, determinó a través de marcadores moleculares y bioquímicos que la mayor concentración de cultivares nativos, se ubican en Guatemala.

4.1.2 Recolecciones de frijol en Guatemala

Las recolecciones de frijol en Guatemala, se han realizado en los últimos 50 años, aunque no se ha logrado definir una política estatal que le de un soporte técnico a dichas colectas y para que estas sirvan como un banco de germoplasma y con ello asegurar la enorme diversidad que en el país se tiene de dicho género. (De León, 1998).

De acuerdo con Rodríguez (1982), quién cita a Masaya y Leiva, las primeras colectas de frijol criollo, las realizaron Lebeau y Schieber, en la década de los años cuarenta, siendo colectados en dichos estudios, aproximadamente 86 genotipos.

Otra colecta de enorme valor, fue realizada por Debouck en 1985, el cual colectó 85 genotipos, determinando dentro de estos, diez especies entre las que destacan principalmente el frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L.). Debouck enfatiza, el gusto de los guatemaltecos por el frijol de color negro, situación que difiere de lo observado por este, en otras partes de Mesoamérica. (De León, 1998).

De acuerdo a Oztzy *et. al.* 1998, la única colecta de frijol criollo, que se ha realizado directamente en la región Suroccidental de Guatemala (la que comprendió los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu y la parte costera de Quetzaltenango y San Marcos), la realizó la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Dirección General de Investigación conjuntamente con el Instituto de Investigaciones del Suroccidente, el cual es parte del Centro Universitario de Suroccidente –CUNSUROC-. En dicho estudio, se logró coleccionar 398 genotipos y determinar siete especies del género *Phaseolus* y dos especies del género *Vigna*.

4.1.3 Descripción morfológica del frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.)

El frijol es una planta leguminosa dicotiledónea, con una raíz principal y las fasciculadas bien desarrolladas, con nódulos distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media del sistema radicular, y con un diámetro de dos a cinco mm. A continuación se describen las características morfológicas de la planta de frijol. (Mérida, 1988).

4.1.3.1 Hojas

Las hojas compuestas son trifoliadas y las primarias simples, con filotaxia alterna dependiendo el número de su hábito de crecimiento, así como a la variedad a que pertenezcan, su forma varía de ovalada a triangular, y se encuentran localizadas en la base de cada uno.

4.1.3.2 Flores

Las flores son hermafroditas, generalmente con diez estambres siendo normalmente autógamas, éstas se dan en racimos axilares de dos a ocho poseen cinco pétalos separados a manera de mariposa, siendo por ello una típica Fabaceae, el color es de un morado intenso.

4.1.3.3 Vaina

Es una vaina dehiscente con dos valvas, las que poseen el ovario.

4.1.3.4 Semilla

La semilla no tiene albumen, por lo que sus reservas se encuentran en los cotiledones la forma puede variar de redonda, cilíndrica, de riñón o con pequeñas modificaciones, el color es negro intenso, de donde proviene la denominación de frijol negro de vara.

4.1.3.5 Hábito de crecimiento

El frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), reporta según el CIAT, (1981), un tipo de crecimiento IV, siendo este “indeterminado trepador”, adaptándose fácilmente al crecimiento con asocio de maíz (*Zea mays* L.). Posee alrededor de 30 nudos, alcanzado hasta tres metros y medio de altura, debido a esto necesita de un soporte o “tutor” que evite que caiga al suelo. La floración inicia aproximadamente a los 45 días y finaliza a los 70 días. El crecimiento se detiene a los tres meses, la producción inicia al segundo mes de crecimiento.

4.1.3.6 Aspectos productivos

Los rendimientos en algunos cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) colectados por Oztzy (1998), en el proyecto de “Búsqueda, colecta y caracterización de frijoles nativos de la región Suroccidental de Guatemala” reportan rendimientos superiores a 15 quintales por manzana (972 kilogramos por hectárea), 60 Kg/ha menos que el rendimiento promedio nacional, que según el Banco de Guatemala (2006), es de 712 Kilogramos por hectárea.

4.1. 4 Importancia de la biodiversidad para el desarrollo de la sociedad guatemalteca

La biodiversidad y sus componentes tienen tanto un valor intrínseco, así como valor ecológico, genético, ambiental, social, económico, científico, educativo, cultural, recreacional y estético, y constituyen el fundamento del desarrollo sostenible. Las especies existentes en el país, son fuentes de alimento, recursos medicinales e industriales. (Castañeda, *et. al.*, 2001)

Como fuentes de alimentos una amplia gama de especies silvestres forman una parte principal de la dieta en el área rural, como por ejemplo frijoles (*Phaseolus* spp.) bledo (*Amaranthus* spp.), hierba mora o macuy (*Solanum* spp.), ayotes (*Cucurbita* spp.), loroco (*Fernaldia pandurata*), quixtán (*Solanus wendlandii*), quilete (*Cardamine fulcrata*), entre otros. (Castañeda, *et. al.*, 2001)

Para la agricultura tradicional como la industrial, la biodiversidad es un recurso crítico. En los sistemas tradicionales de policultivos como el maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus spp.*) y cucurbitáceas (*Cucúrbita spp.*), siempre se han cultivado juntas muchas variedades con el fin de minimizar la probabilidad de fracaso en la cosecha. (Castañeda, *et. al.*, 2001)

Estos sistemas han demostrado su eficiencia en el aprovechamiento de la tierra, en la conservación y mejoramiento de la agrobiodiversidad y continuarán formando la columna vertebral de la agricultura sostenible en Guatemala y en muchos países no industrializados. (Castañeda, *et. al.*, 2001)

4.1.5 Factores que afectan la biodiversidad y agrobiodiversidad

4.1.5.1 Económicos

De acuerdo a Ziegler (2006), la producción de granos básicos se ha reducido en todo el país, mientras que en el mismo período, las importaciones de estos han aumentado considerablemente. Esta situación se debe a factores como:

4.1.5.2 Políticos

De acuerdo a la FAO (2008), entre estos se encuentran:

- Falta de políticas que consideren la conservación de la biodiversidad.
- Falta de un programa nacional de conservación y uso sostenible de los recursos que aporta la biodiversidad.
- Falta de comunicación entre los ministerios especialmente el de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), y el de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).
- Existencia de políticas que impulsan el avance descontrolado de la frontera agrícola.

4.1.5.3 Sociales y culturales

En lo que se refiere a este aspecto la FAO (2008), define como problemas a:

- Aumento de la pobreza y la desnutrición
- Analfabetismo
- Problemas de tenencia de la tierra
- Cambio en los hábitos alimenticios
- Prácticas agronómicas inadecuadas
- Sobre explotación de los recursos naturales
- Uso intensivo y sin control de plaguicidas agrícolas.

4.1.5.4 Presiones y limitantes

Así también la FAO (2008), define que las principales presiones y limitantes de la agrobiodiversidad, son:

- Falta de reconocimiento de los roles institucionales y su desempeño en la conservación.
- Falta de reconocimiento a los grupos que mantienen la diversidad en el campo con las especies cultivadas.
- Falta de complementariedad entre actividades de conservación *in situ* y *ex situ* y de coordinación entre las instituciones que llevan a cabo estas actividades.
- Desaparición de programas institucionales de recursos fitogenéticos en instituciones clave como la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Así también se identifican nuevas presiones a la diversidad como el aumento de actividades delictivas en áreas protegidas, el continuo avance de la frontera agrícola por el aumento de la pobreza que se agrava ante el cambio climático, y los períodos de lluvias y sequías que han afectado la producción de pequeños agricultores en los últimos años, creando escasez y encarecimiento de los granos básicos, especialmente en el 2008. (FAO, 2008).

La conservación y uso sostenible de los recursos fitogenéticos no es un tema que reciba atención prioritaria a nivel nacional, por lo que el personal en las instituciones nacionales, dedicadas a la conservación o relacionados al tema de los recursos fitogenéticos es cambiado continuamente. (FAO, 2008).

4.1.6 Relación del frijol con el origen histórico y cultural de etnias del pueblo maya en Guatemala

El fundamento de la historia de la etnia Maya-Kiche (etnia con más de un millón de personas, siendo la más grande de Guatemala), fue investigada por Girard (1952), en el libro “El Popol Vuh” tomo I.; en dicho documento divide la historia del hombre (Maya-Quiché), en un proceso de evolución, ordenado en cuatro fases:

- a) Primera época (el horizonte primitivo)
- b) Segunda época (período formativo de cultura)
- c) Tercera época (ciclo de la horticultura avanzada)
- d) Cuarta época (la cuarta creación)

En la tercera época, se da el predominio de la mujer, paralelamente al desarrollo de un tipo avanzado de horticultura. El alimento básico de la época es el frijol (*Phaseolus* spp.), siguiéndole en importancia el maíz (*Zea mays*) y algunos tubérculos. (Girard, 1952)

Basándose en el Chilán Balam de Chumayel Girard, (1952) señala que la dieta de la tercera edad, consistía en “tres clases de frijoles” tubérculos molidos, pepitas de calabazas y maíz.

El anterior argumento, fortalece lo mencionado, en donde se revela la enorme importancia del frijol como dieta del pueblo Maya-Quiché, incluso con mayor preponderancia, que el maíz (*Zea mays*). Al mencionar las tres clases de frijol se concluye, que en este tiempo, ya se presentaban varias especies y/o variabilidad genética en dicho género. (Girard, 1952)

Queda demostrado pues según los autores anteriores la existencia de *P. vulgaris* durante el período de los Mayas, quienes lo utilizaron y siguen usando para el sustento diario, por lo que es preciso conservarlos y preservarlos contra las adversidades del clima, específicamente de tormentas tropicales como el Stan, del año 2008.

4.1.7 Los daños que produjo la tormenta Stan en Guatemala

Según la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (2006), los estragos causados por la tormenta tropical Stan, (Octubre de 2005), fueron mucho más graves que los que se reportaron durante el huracán Mitch, que también se desarrolló en Octubre, pero de 1998.

Datos recabados por la CONRED (2006), determinaron que la suma de víctimas totales fue de aproximadamente 1000 personas, aunque hubieron comunidades como Panabaj y Tzanchaj (ubicadas en el municipio de Santiago Atitlán, Sololá), que quedaron soterradas, siendo prácticamente imposible determinar una cifra exacta de personas fallecidas.

En lo referente a las personas damnificadas directamente, según la SEGEPLAN (2006), la cifra ascendió a 133,912, mientras las que padecieron algún daño indirecto fue de 3.5 millones. Los municipios afectados fueron 133, y de los 22 departamentos con los que cuenta Guatemala, en 15 se determinó el impacto de dicha tormenta tropical.

Los informes presentados por la CONRED (2006), definieron como característica puntual para dicho evento natural, el daño focalizado, en las zonas central, sur y occidental de Guatemala, siendo los departamentos más afectados los siguientes: En la zona central, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez; en la región Sur: Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu; en la región Occidental: Quetzaltenango, San Marcos y Huehuetenango. Esto coincidió totalmente con el marco geográfico de esta investigación.

4.1.7.1 Daños de la tormenta tropical Stan en la agricultura guatemalteca

De acuerdo al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala (2005), los mayores daños provocados por la tormenta Stan, al sector agrícola se presentaron en los departamentos de: Escuintla, Santa Rosa, Suchitepéquez, Retalhuleu, San Marcos, Quetzaltenango y Chimaltenango.

Según el MAGA (2005), se calcula que las pérdidas económicas causadas por el Stan, ascendieron a una cifra aproximada de 3,000 millones de quetzales, aunque es de acotar que dicha cifra se calculó de acuerdo a cultivos de exportación como caña de azúcar (*Sacharum officinarum*), café (*Coffea arabica*) y banano (*Musa sapientum*). Dicha cifra, fue solamente un dato aproximado, sin embargo aseguradoras internacionales como Standley & Morgan (2006), calcularon las pérdidas cercanas a los 8,000 millones de dólares (Banco de Guatemala, 2006).

En entrevista personal (2009), con los delegados departamentales de Suchitepéquez y Retalhuleu, del MAGA, el paso de la tormenta Stan, provocó efectos negativos, sobretodo en los recursos fitogenéticos como el frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.).

En síntesis, se demuestra a través de la revisión bibliográfica que existen pérdidas económicas de vidas y de agrobiodiversidad por la presencia de tormentas tropicales como el Stan.

4.1.8 El concepto de zona de vida

El concepto de zona de vida (en inglés, *life zone*) fue desarrollado por el naturalista estadounidense Clinton Hart Merriam (1855-1942) en 1889 como una forma de describir áreas con similares comunidades de plantas y animales. Merriam observó que los cambios en estas comunidades con el aumento de la latitud, para una elevación constante, eran similares a los cambios observados con un aumento en la elevación, para una latitud constante. El concepto de Merriam, para zona de vida fue: sistema de zonas biogeográficas que se clasifican según los efectos biológicos de la temperatura y las precipitaciones en la vegetación, en el supuesto de que estos dos factores abióticos son los principales determinantes del tipo de vegetación que se encuentra en una zona. (Sterling, 1974)

4.1.8.1 Sistema de zonas de vida de Holdridge

El sistema de clasificación de Holdridge, es un proyecto para la clasificación de las diferentes áreas terrestres según su comportamiento global bioclimático. Fue desarrollado por el botánico y climatólogo estadounidense Leslie Holdridge (1907-99) y fue publicado por vez primera en 1947 (con el título de *Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data*) y posteriormente actualizado en

1967 (*Life Zone Ecology*). Utiliza el concepto de zona de vida y se basa según, Urquijo (2004), en los siguientes factores.

- La biotemperatura media anual (en escala logarítmica): en general, se estima que el crecimiento vegetativo de las plantas sucede en un rango de temperaturas entre los 0 °C y los 30 °C, de modo que la biotemperatura es una temperatura corregida que depende de la propia temperatura y de la duración de la estación de crecimiento, y en el que las temperaturas por debajo de la de congelación se toman como 0 °C, ya que las plantas se aletargan a esas temperaturas.
- La precipitación anual en milímetros (en escala logarítmica)
- La relación de la evapotranspiración potencial (EPT) —que es la relación entre la evapotranspiración y la precipitación media anual— es un índice de humedad que determina las provincias de humedad.

En este sistema las zonas biogeográficas se clasifican según los efectos biológicos de la temperatura y las precipitaciones en la vegetación, en el supuesto de que estos dos factores abióticos son los principales determinantes del tipo de vegetación que se encuentra en una zona. Holdridge utiliza cuatro ejes (biotemperatura, precipitación, piso altitudinal y región latitudinal) para definir las llamadas 30 «provincias de humedad», que son claramente visibles en el diagrama de Holdridge (Melgar,(2003).

Este sistema es el más usado a nivel mundial y por ende en Guatemala es el que más se utiliza (desde hace más de 25 años), ya se validaron las variables que este emplea de acuerdo a la fisiografía Guatemala.

Revisado lo concerniente a la definición de las zonas de vida, existe la necesidad de relacionar esta con el marco social-económico que se realiza en estas y predecir su comportamiento, siendo el mercado parte de estas relaciones.

4.1.9 El Tratado de libre comercio entre los Estados Unidos y Guatemala

De acuerdo al Ministerio de Economía de Guatemala, (2006), el **DR-CAFTA** (Dominican Republic-Central America Free Trade Agreement, en inglés), o **TLC** (Tratado de Libre Comercio entre [República Dominicana](#), [Centroamérica](#) y [Estados Unidos de América](#), en español), es un tratado que busca la creación de una zona de libre comercio entre los países firmantes. Hace permanente los beneficios para el 80% de productos centroamericanos que brinda la Iniciativa de la Cuenca del Caribe (ICC), abarcando un volumen comercial de treinta mil millones de [dólares](#). Está compuesto por veintidós capítulos, divididos cada uno en artículos.

El MINECO (2006), estableció que la [negociación](#), firma y ratificación del tratado se realizó en condiciones diferenciadas, amoldándose a las características y contexto [político](#) y social de cada [Estado](#). El proceso se inició en [2003](#) para todos los países a excepción de República Dominicana, concretándose la adopción del texto para todos los países involucrados, en [2004](#) y entrando en vigor en distintas fechas para cada país a partir de [2006](#).

Por otro lado, considerando que la rama fundamental del tratado consiste en las disposiciones concernientes al trato comercial, es relevante abordar elementos como el arancelario, movimiento aduanero, origen de los productos y las reglas internas para el tráfico de [mercancías](#). (MINECO, 2006)

Algunas situaciones complementarias, según el MINECO (2006), del CAFTA es que se ocupa de legislar los aspectos relativos a producción higiénica y protección al medio ambiente, respeto a los derechos de

propiedad intelectual e inversión pública y privada, así como toda la legislación laboral en los Estados de la zona CAFTA. También especifica los mecanismos para dirimir [controversias](#) y para el establecimiento de normativas de mutuo acuerdo.

4.1.9.1 Implicaciones del tratado de libre comercio sobre la biodiversidad y agrobiodiversidad

Según el Centro de Acción Legal Ambiental y Social (2006), el siete por ciento de la biodiversidad conocida en el mundo está concentrada en la región centroamericana. Esto significa que Guatemala, ocupa el segundo lugar en abundancia en todo el planeta, superada únicamente por la biodiversidad de la selva de la Amazonia.

Además CALAS (2006), sostiene que, la región centroamericana cuenta con 212,479 metros cúbicos de aguas subterráneas per capita, 51 veces mayor a la de México. Nuestra biodiversidad y nuestra agua constituyen un patrimonio estratégico que debe ser considerado inalienable.

Sin embargo, CALAS (2006), expresa, que en el TLC no se establecieron restricciones para la manipulación genética de nuestra biodiversidad, permitiendo a las transnacionales patentar cualquier resultado de estas manipulaciones, incluida su comercialización y se abren las puertas para la privatización del suministro del agua (artículo 15.1, Art. 15.9.2, Anexo 17.1, art. 3, inciso h del capítulo ambiental).

4.2 Marco referencial

4.2.1 Estudio de diversidad de *Phaseolus* spp. en la región suroccidental

En el año de 1997, Otzoy *et. al.* (1998) inició un ambicioso proyecto de investigación de recursos fitogenéticos que planteaba como objetivo principal, determinar la variabilidad existente de especies pertenecientes al género *Phaseolus*, en la región suroccidental de Guatemala.

Para dicha investigación, Otzoy *et. al.* (1998) delimitó como área de investigación, los departamentos de Retalhuleu, Suchitepéquez así como la región costera de Quetzaltenango y San Marcos.

Los objetivos específicos del mencionado estudio fueron: la ubicación y colecta de cultivares de frijoles nativos así como la caracterización agromorfológica de estos, además de la conservación *ex situ* de todos los cultivares colectados. (Otzoy *et. al.*, 1998)

De acuerdo a Otzoy *et. al.* (1998), en la región investigada, nunca se había realizado un proyecto de esta índole, los únicos trabajos de colecta en el género *Phaseolus*, se habían realizado hacia más de medio siglo (desde la década de 1940), en el oriente y centro del país. En dichas investigaciones se había colectado cultivares de frijoles, aunque dicho germoplasma, presentaba características agromorfológicas muy diferentes a lo obtenido en el estudio realizado en la zona suroccidental de Guatemala.

4.2.2 Especies encontradas

De acuerdo a Otzoy *et. al.* (1998), se ubicaron y colectaron 147 cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), así también se obtuvieron cultivares de *Phaseolus lunatus*, (denominados localmente, “Ixtapacales”), *Phaseolus calcaratus* (denominados comúnmente “frijol arroz”), y *Phaseolus acutifolius*, o también conocidos como “Ixcumite pinto”.

Todas las especies colectadas, reportaron tener una gran demanda dentro de los mercados cantonales y/o comunales, sitios en donde por lo general se comercializan dichos recursos genéticos. (Otzoy *et. al.* 1998)

En lo que se refiere a *P. lunatus*, *P. calcaratus* y *P. acutifolius*, Otzoy *et. al.* (1998), hizo énfasis en que dichas especies eran utilizadas en la elaboración de platos típicos culinarios de la región, especialmente dentro de la etnia Maya-Quiché, Maya-Mam y Maya-Tzutuhil. Ejemplos claros, el caldo de “Ixtapacal” con chipilín (*Crotalaria langirostrata*) o bien el caldo de Boloní (*Phaseolus vulgaris* L.) con partes de cerdo (*Sus scropha*).

4.2.3 Las zonas de vida (según el sistema Holdridge), que se presentan en la región de estudio

De las 14 zonas de vida que se reportan para Guatemala, de acuerdo al sistema de vidas de Holdridge, cuatro de estas se presentan en la región de estudio, siendo estas.

4.2.3.1 Bosque seco subtropical

Esta zona de vida, se presenta en la zona como una franja (de aproximadamente cinco kilómetros de ancho), que transcurre paralela a la zona costera del Pacífico. Inicia desde la frontera con México, en el municipio de Ocosingo San Marcos, hasta Santo Domingo, Suchitepéquez, otros municipios, en cuyos territorios se reporta dicha zona de vida, son: Retalhuleu, Champerico, San Andrés y Mazatenango. La temperatura promedio es de 32 grados centígrados y la precipitación entre 1200 a 1500 mm por año. Algunas especies indicadoras de esta zona de vida son: *Cochlospermum vitifolium*, *Swietenia humilis*,

Alvaradoa amorphoides, Sabal mexicana, Phyllocarpus septentrionalis, Ceiba aesculifolia, Albizzia caribaea, Rhizophora mangle, Avicennia nítida, Leucaena guatemalensis.

4.2.3.2 Bosque húmedo subtropical cálido

Esta zona de vida, al igual en el bosque seco, se presenta en la región suroccidental de Guatemala, como una franja que inicia desde el municipio de Tecún Umán San Marcos y finaliza, en Santo Domingo, Suchitepéquez. Involucra otros municipios, como Pajapita, San Marcos, Coatepeque Quetzaltenango, Retalhuleu, Cuyotenango y San Lorenzo, ambos en Suchitepéquez. Se reporta en esta una temperatura promedio entre 30 y 32 grados centígrados, mientras que los valores de precipitación pluvial, van desde los 1500 a los 2000 mm. anuales. Como especies indicadoras de esta zona de vida, se encuentran: Sterculia apetala, Platymiscium dimorphandrum, Chlorophora tinctoria, Cordia alliodora.

4.2.3.3 Bosque muy húmedo subtropical cálido

El territorio en donde se presenta esta zona de vida ocupa con 40,700 kilómetros cuadrados, la extensión más grande de nuestro país. Esta zona de vida se ubica en más de 35 municipios de la región suroccidental de Guatemala, coloquialmente es conocida como “la boca costa del pacífico”. La temperatura promedio oscila entre los 25 a 28 grados centígrados. La precipitación pluvial, es una de las más altas de nuestra país (en algunos lugares supera los 4500 mm. anuales), con un promedio entre 3500 a 3750 mm. por año. Esta zona de vida esta caracterizada por la presencia de Scheelea preussii, Terminalia oblonga, Enterolubium cyclocarpum, Sickingia salvadorensis, Triplaris melaenodendrum, Cybistax donnell-smithii, Andira inermis.

4.2.3.4 Bosque muy húmedo montano bajo

La parte norte del departamento de Suchitepéquez, es la única región en donde se presenta dicha zona de vida. En esta la temperatura promedio es de 18 a 22 grados cenígrados, mientras que la precipitación promedio anual es de 2500 a 3000 mm. Las especies indicadoras de dicha zona son: Cupressus lusitana, Prunus ayacahuite, Chiratodendron pentadactylon, Pinus hartwegii, Pinus pseudostrobus, Alnus jorullensis, Quercus spp., Zinowiewia spp., Buddleia spp.

4.2.4 Características de los departamentos que conforman el área de estudio

De acuerdo a Secretaria General de Planificación (2006), las características más importantes de los departamentos, en donde se desarrolló la investigación, son:

4.2.4.1 Suchitepéquez

El departamento de Suchitepéquez se encuentra situado en la región VI o región Sur Occidental, su cabecera departamental es Mazatenango, ubicada a 371 msnm. Cuenta con una extensión territorial de 2,510 Km², limita al norte con Quetzaltenango, Sololá y Chimaltenango, al sur con el Océano Pacífico, al Este con Escuintla; y al Oeste Retalhuleu. Se ubica en la latitud 14° 32' 02" y longitud 91° 30' 12".

4.2.4.2 Retalhuleu

Dicho departamento, se encuentra situado en la región VI o región Sur Occidental, su cabecera departamental es la ciudad de Retalhuleu, la cual se ubica a una altura de 239 msnm. Cuenta con una

extensión territorial de 1856 Km², limita al norte con Quetzaltenango, al sur con el Océano Pacífico, al Este con Suchitepéquez; y al Oeste San Marcos y Quetzaltenango. Se ubica en la latitud 14° 32' 07" y longitud 91° 40' 42".

4.2.4.3 Quetzaltenango

El departamento de Quetzaltenango se encuentra situado en la región VI o región Sur-Occidental, su cabecera departamental Quetzaltenango, situándose esta a una altura de 2,525 msnm. Limita al Norte con el departamento de Huehuetenango; al Sur con Retalhuleu y Suchitepéquez; al Este con los departamentos de Totonicapán y Sololá; y al Oeste con el departamento de San Marcos. Se ubica en la latitud 14° 50' 16" y longitud 91° 31' 03". Reporta una extensión territorial de 1,951 Km².

4.2.4.4 San Marcos

El departamento de San Marcos se encuentra situado en la región VI o región Sur Occidental, su cabecera departamental San Marcos, ubicada a 2,350 msnm. Cuenta con una extensión territorial de 2397 Km², limita al Norte con Huehuetenango, al Sur con el Océano Pacífico y Retalhuleu, al Este con Quetzaltenango; y al Oeste con la República de México. Se ubica en la latitud 14° 57' 40" y longitud 91° 47' 44".

Las ubicaciones geográficas y político-administrativas pretenden delimitar la ubicación del área de estudio, es importante indicar que las alturas mencionadas, no tienen ninguna relación con las determinadas dentro del proceso de colecta efectuado en 1997.

4.2.5 Características demográficas

Las principales características demográficas de los departamentos en los que se efectuó la investigación, se presentan en el cuadro uno.

Cuadro1. Características de población (totales), por sexo y área de los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos.

No.	Departamento	Total	Sexo		Area	
			Hombre	Mujer	Urbana	Rural
1	Suchitepéquez	403,945	199,550	204,395	165,871	238,074
2	Retalhuleu	241,411	119,215	122,196	87,749	153,622
3	Quetzaltenango	624,716	300,325	324,391	344,858	279,858
4	San Marcos	794,951	392,368	402,583	173,332	621,619

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, (2002).

Los resultados obtenidos en el XI censo de población y VI de Habitación, realizado por Instituto Nacional de Estadísticas en el año 2002, determinó que el total de personas que habitan el país fue de 11,237,196 (once millones doscientos treinta y siete mil ciento noventa y seis). De este total, 7.07 por ciento habitaba en San Marcos, 5.56 por ciento en Quetzaltenango, 2.15 por ciento en Retalhuleu y 3.59 por ciento en Suchitepéquez.

En total, la región suroccidental reportaba tener una población de 2,065,023 (dos millones sesenta y cinco mil veintitrés) habitantes, lo que representaba el 18.38 por ciento de la población nacional.

La relación entre mujeres y hombres, indica que el 51.8 por ciento del total de la población perteneció al género femenino, mientras que el restante 48.2 por ciento, se determinó dentro del grupo masculino. Esta distribución es una muestra fehaciente de la situación a nivel nacional.

4.2.6 Características socio-económicas

4.2.6.1 Índice de desarrollo humano y pobreza

Los aspectos considerados para analizar las características socioeconómicas de la región suroccidental fueron, el Índice de desarrollo humano, así como la pobreza total y extrema, además de la población rural e indígena. Tanto el índice así como el porcentaje dichos aspectos de pobreza, se sitúan en el cuadro dos.

Cuadro 2. Características socioeconómicas de los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos.

No.	Departamento	IDH	Pobreza total	Pobreza extrema	Población rural	Población indígena
1	Suchitepéquez	0.587	64.7	15.9	58.9	51.5
2	Retalhuleu	0.632	55.3	10.9	63.7	22.7
3	Quetzaltenango	0.655	50.8	11.2	44.8	54.1
4	San Marcos	0.583	73.1	25.0	78.2	31.3

Fuente: Informe nacional de desarrollo humano, Guatemala (2005).

Los habitantes de San Marcos reportaron el Índice de Desarrollo Humano más bajo de los cuatro departamentos, aunque este se sitúa muy cerca del reportado para Suchitepéquez, siendo la diferencia de solamente 0.04. En el caso de Quetzaltenango, la población de este departamento reportó el Índice más alto con 0.655. Con estos datos, se concluye que Quetzaltenango, es el departamento más desarrollado de los cuatro que consideró la investigación.

Analizando los aspectos relacionados con la pobreza (total), es evidente que en San Marcos se presenta un problema grave, pues se reporta que el 73.1 por ciento de las personas son pobres, además de esto, la pobreza extrema, la padecen aproximadamente el 25 por ciento de la población total. Nuevamente, Quetzaltenango, reportó el menor porcentaje de personas pobres, con 50.8 por ciento. En síntesis más de la mitad de los pobladores de los cuatro departamentos se ubicaron dentro del nivel de pobreza total.

La densidad demográfica rural, es además muy alta en San Marcos, con aproximadamente 78.2 por ciento, 33.4 por ciento más alto que el valor reportado para Quetzaltenango (44.8 por ciento), departamento en el que se determinó el valor más bajo.

Con respecto a la población indígena, se presentan datos interesantes, pues de los cuatro departamentos, Quetzaltenango es el que reporta el porcentaje más alto, con 54.1, seguido por Suchitepéquez. En Retalhuleu, se estableció el porcentaje más bajo con 22.7. La realidad de los cuatro departamentos, evidencia un elevado nivel de personas que pertenecen al pueblo maya (en diferentes etnias), en donde destacan especialmente Suchitepéquez y Quetzaltenango, estas personas se caracterizan por la marcada dependencia que tienen hacia los recursos fitogenéticos, especialmente el frijol (*P. vulgaris* L.)

4.2.6.2 Migración

En cuanto a la población que ha migrado hacia el extranjero, en el cuadro tres se presentan los valores relacionados por sexo y categoría étnica.

Cuadro 3. Población con familiares en el extranjero por categoría étnica y de género.

No.	Departamento	Total hombres	Total mujeres	Total indígenas	Total no indígenas	Total
1	Suchitepéquez	66,435	77,643	73,164	70,914	144,078
2	Retalhuleu	51,826	55,518	799982	106,545	107,344
3	Quetzaltenango	98,902	126,710	64,961	160,651	225,612
4	San Marcos	163,077	192,702	138,918	216,861	355,799

Fuente: Informe nacional de desarrollo humano, Guatemala (2005).

Los valores más altos con respecto a estas variables socioeconómicas se reportaron en los departamentos de San Marcos (con 355,799) y Quetzaltenango (225,612). El valor más bajo se determinó en Retalhuleu, con solamente 107,344 personas.

Con esto se evidencia que la emigración del sector indígena es un proceso social fuerte y constante, que debilita la conservación de recursos fitogenéticos, ya que las nuevas generaciones sitúan su perspectiva de desarrollo en ambientes citadinos y no en el área rural, como lo hacían anteriormente sus antepasados.

4.2.6.3 Características étnicas

Las etnias (del pueblo Maya), que se ubican en los cuatro departamentos que consideró esta investigación, se presentan en el cuadro cuatro.

Cuadro 4. Etnias que habitan en la región Suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Etnia dominante	Etnia secundaria	Etnia terciaria
1	Suchitepéquez	Kiche	Tzuthujil	Cakqchiquel
2	Retalhuleu	Kiche	Mam	-----
3	Quetzaltenango	Kiche	Mam	-----
4	San Marcos	Mam	-----	-----

Fuente: PNUD, (Informe nacional de desarrollo humano), (2005).

De las 22 etnias que conforma el pueblo Maya, cuatro de estas se ubican en la región suroccidental de Guatemala, de estas, la Maya-Kiche se encuentra dispersa en tres de los cuatros departamentos, siendo estos, Suchitepéquez, Retalhuleu y Quetzaltenango.

La etnia Maya-Mam reporta una situación similar a la Maya-Kiche, encontrándose individuos de dicha etnia en Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos, en este último, los municipios que conforman la parte costera de este departamento, reportan cierta influencia cultural de dicha etnia, esto debido al traslado anual hacia plantaciones de cultivos de agroexportación como café (*Coffea arabica*) o, palma africana (*Elaeis guineensis*) que realizan personas pertenecientes a dicha etnia.

5. OBJETIVOS

5.1 General:

Establecer el efecto de la tormenta tropical Stan y de los factores económicos-sociales y culturales en la situación actual de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

5.2 Específicos:

- Calcular la pérdida de cultivares de frijol nativo de vara (*Phaseolus vulgaris*), en la región suroccidental de Guatemala, causada por la tormenta tropical Stan.
- Determinar el efecto de los factores económicos, sociales y culturales en la pérdida de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.
- Generar una propuesta para la conservación y preservación de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), para la región suroccidental de Guatemala.

6. METODOLOGIA

La metodología empleada en esta investigación, se desarrolló de acuerdo a los objetivos planteados.

6.1 Cálculo de pérdida de cultivares de frijol nativo de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala, causada por tormentas tropicales, en el período 1997-2009

Utilizando el banco de datos del proyecto “Búsqueda, colecta y caracterización de frijoles nativos de la región suroccidental de Guatemala de 1997”, se determinó la ubicación de los 147 cultivares de frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L.). En el cuadro cinco, se presenta dicha información.

Cuadro 5. Número de colecta, procedencia, altura (msnm) y ubicación geográfica de los cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos.

No.	Procedencia	Altura	Longitud	Latitud
Departamento de Suchitepéquez				
1	Aldea El Espino, San Lorenzo	80	91°31'61"	14°20'86"
2	Finca La Blanquita, Río Bravo	100	91°21'66"	14°24'49"
3	Cantón Guachipilín, Cuyotenango	258	91°33'64"	14°33'05"
4	Santo Antonio Nimá, Samayac	680	91°28'00"	14°34'95"
5	Cantón Chiguaxté, Samayac	590	91°27'28"	14°33'16"
6	Cantón San Francisco Pumá, Samayac	630	91°28'28"	14°34'78"
7	Finca Lorena, San Antonio Suchitepéquez	370	91°25'27"	14°31'16"
8	San Antonio Suchitepéquez	400	91°24'87"	14°32'30"
9	Aldea La Soledad, San Lorenzo	160	91°30'94"	14°27'17"
10	Parcelamiento Mauricio, Santo Domingo, Suchitepéquez	44	91°28'33"	14°14'43"
11	Aldea Morazán, Río Bravo	100	91°18'47"	14°19'87"
12	San Bernardino	480	91°27'50"	14°32'43"
13	Cantón Barrios, San Antonio, Suchitepéquez	300	91°22'78"	14°30'55"
14	Chacalté Aparicio, Cuyotenango	212	91°34'86"	14°30'75"
15	Aldea Bracitos, Mazatenango	40	91°33'33"	14°15'00"
16	Parcelamiento El Socorro, Río Bravo	170	91°16'80"	14°22'36"
17	Cantón Santa Lucía, Patulul	340	91°09'92"	14°24'98"
18	Aldea Morazán, Río Bravo	100	91°18'47"	14°19'87"
19	Cantón San Joaquín, Patulul	400	91°07'64"	14°24'37"
20	Cantón El Plan, San Juan Bautista	310	91°11'03"	14°25'22"
21	Finca Las Conchitas, Santa Bárbara	600	91°12'87"	14°28'30"
22	Santa Bárbara	420	91°13'67"	14°26'08"
23	San Pedro Cutzán, Chicacao	390	91°19'59"	14°30'40"
24	San Miguel Panán	320	91°22'11"	14°31'75"
25	San Miguel Panán	320	91°22'61"	14°31'75"
26	Aldea San Ramón, San José El Idolo	210	91°25'70"	14°29'62"
27	Aldea Nahualate, San José El Idolo	130	91°25'01"	14°25'81"

Continúa cuadro 5...

No.	Procedencia	Altura	Longitud	Latitud
Departamento de Retalhuleu				
28	Aldea Tierra Colorada, San Felipe Retalhuleu	582	91°35'45"	14°27'35"
29	Aldea Tierra Colorada, San Felipe Retalhuleu	582	91°35'45"	14°27'35"
30	Aldea Los Brillantes, Santa Cruz Mulúa	345	91°37'25"	14°34'50"
31	Cantón Ocosito, Retalhuleu	340	91°39'47"	14°35'00"
32	Cantón Ocosito, Retalhuleu	340	91°39'47"	14°35'00"
33	Comunidad El Salto, San Andrés Villa Seca	251	91°33'05"	14°32'05"
34	Cantón Sununché, San Andrés Villa Seca	251	91°33'05"	14°32'05"
35	Caserío San Ignacio, San Felipe Retalhuleu	520	91°33'41"	14°23'32"
36	Caserío San Ignacio, San Felipe Retalhuleu	520	91°33'41"	14°23'32"
37	Caserío San Ignacio, San Felipe Retalhuleu	520	91°33'41"	14°23'32"
38	Caserío San Ignacio, San Felipe Retalhuleu	520	91°33'41"	14°23'32"
39	Microparciamiento Lolita, Santa Cruz Mulúa	375	91°35'24"	14°35'24"
40	Microparciamiento Lolita, Santa Cruz Mulúa	375	91°35'24"	14°35'24"
41	Microparciamiento Lolita, Santa Cruz Mulúa	375	91°35'24"	14°35'24"
42	Aldea San Vicente Boxoma, Santa Cruz Mulúa	215	91°34'23"	14°30'42"
43	Parcelamiento El Porvenir, Retalhuleu	140	91°39'384"	14°30'08"
44	Aldea San Luis, San Sebastián	430	91°38'24"	14°35'55"
45	Finca San Luis, San Felipe Retalhuleu	518	91°37'46"	14°28'38"
46	Finca La Esperanza, San Felipe Retalhuleu	520	91°37'47"	14°29'39"
47	Cantón Jérez, Nuevo San Carlos	225	91°43'46"	14°33'05"
48	Cantón Jérez, Nuevo San Carlos	225	91°43'46"	14°33'05"
49	Cantón Jérez, Nuevo San Carlos	225	91°43'46"	14°33'05"
50	Comunidad Agraria Candelaria Xolwithz, Nuevo San Carlos	312	91°41'45"	14°33'28"
51	Aldea Sibaná, El Asintal	250	91°45'20"	14°34'15"
52	Aldea Sibaná, El Asintal	250	91°45'20"	14°34'15"
53	Aldea El Xab, El Asintal	310	91°46'20"	14°35'08"
54	Aldea El Xab, El Asintal	310	91°46'20"	14°35'08"
55	Aldea Sibana, El Asintal	250	91°45'20"	14°34'15"
56	Aldea El Xab, El Asintal	310	91°46'20"	14°35'08"
57	Caserío La Guitarra, Retalhuleu	210	91°38'37"	14°30'08"
58	Finca Laureles, Nuevo San Carlos	334	91°39'33"	14°33'28"
59	Finca Laureles, Nuevo San Carlos	334	91°39'33"	14°33'28"
60	Finca Laureles, Nuevo San Carlos	334	91°39'33"	14°33'28"
61	San Salvador Xolwithz, Nuevo San Carlos	307	91°36'30"	14°29'26"
62	Comunidad Agraria Candelaria Xolwithz, Nuevo San Carlos	307	91°39'33"	14°29'26"
63	Paraje Nil, El Asintal	364	91°41'30"	14°33'51"
64	Parcelamiento Caballo Blanco, Retalhuleu	72	91°27'32"	14°20'02"
65	Parcelamiento Caballo Blanco, Retalhuleu	72	91°39'33"	14°20'02"
66	Parcelamiento La Montañita, Retalhuleu	90	91°29'34"	14°23'05"
67	Finca Los Encuentros, San Felipe Retalhuleu	705	91°34'43"	14°37'37"

Continúa cuadro 5...

No.	Procedencia	Altura	Longitud	Latitud
68	Äldea San Luis, San Sebastián Retalhuleu	430	91°38'24"	14°35'55"
69	Äldea San Luis, San Sebastián Retalhuleu	430	91°38'24"	14°35'55"
70	Äldea San Luis, San Sebastián Retalhuleu	430	91°38'24"	14°35'55"
71	Colonia el Infiernito, Caballo Blanco, Retalhuleu	82	91°29'35"	14°22'05"
72	Parcelamiento Santa Fe, Retalhuleu	88	91°33'37"	14°25'08"
Departamento de Quetzaltenango				
73	Aldea La Paz Chiquita, Génova Costa Cuca	242	91°50'00"	14°35'12"
74	Aldea La Paz Grande, Génova Costa Cuca	235	91°50'05"	14°35'15"
75	Aldea La Paz Grande, Génova Costa Cuca	235	91°50'05"	14°35'15"
76	Aldea La Paz Grande, Génova Costa Cuca	235	91°50'05"	14°35'15"
77	Aldea La Paz Grande, Génova Costa Cuca	235	91°50'05"	14°35'15"
78	Aldea La Paz Grande, Génova Costa Cuca	235	91°50'05"	14°35'15"
79	Cantón Morazán, Génova Costa Cuca	410	91°47'50"	14°36'53"
80	Caserío El Corozo, Génova Costa Cuca	407	91°47'52"	14°36'50"
81	Caserío Piedra Gorda, Génova Costa Cuca	345	91°56'00"	14°35'40"
82	Caserío San Miguelito, Génova Costa Cuca	200	91°48'10"	14°34'20"
83	Caserío El Canutillo, Génova Costa Cuca	175	91°52'15"	14°33'20"
84	Caserío Los Méndez, Génova Costa Cuca	395	91°49'20"	14°37'20"
85	Parcelamiento Talsachum, Génova Costa Cuca	250	91°48'30"	14°34'38"
86	Aldea Sequivilla, Flores Costa Cuca	320	91°51'30"	14°37'15"
87	Aldea Barrios, Flores Costa Cuca	450	91°51'25"	14°40'30"
88	Aldea Villa Hermosa, Flores Costa Cuca	440	91°50'42"	14°39'28"
89	Aldea Villa Hermosa, Flores Costa Cuca	440	91°50'42"	14°39'28"
90	Caserío Gálvez, Flores Costa Cuca	590	91°49'46"	14°40'20"
91	Aldea Juárez, Flores Costa Cuca	330	91°51'30"	14°38'05"
92	Caserío Granados, Flores Costa Cuca	250	91°51'50"	14°39'10"
93	Finca Morelia, Flores Costa Cuca	290	91°51'44"	14°38'40"
94	Finca Las Brisas, Flores Costa Cuca	270	91°52'57"	14°39'03"
95	Finca La Selva, Flores Costa Cuca	290	91°52'20"	14°39'20"
96	Comunidad Montecristo, Coatepeque	20	92°05'25"	14°42'35"
97	Comunidad Montecristo, Coatepeque	20	92°05'25"	14°42'35"
98	Comunidad Montecristo, Coatepeque	20	92°05'25"	14°42'35"
99	Caserío San Isidro, Coatepeque	487	92°52'10"	14°43'15"
100	Caserío San Isidro, Coatepeque	487	92°52'10"	14°43'15"
101	Caserío San Isidro, Coatepeque	487	92°52'10"	14°43'15"
102	Caserío El Retiro, Coatepeque	260	92°54'15"	14°28'50"
103	Caserío El Retiro, Coatepeque	260	92°54'15"	14°28'50"
104	Caserío El Retiro, Coatepeque	260	92°54'15"	14°28'50"

Continúa cuadro 5...

No.	Procedencia	Altura	Longitud	Latitud
105	Caserío El Chaguite, Coatepeque	496	92°51'15"	14°41'35"
106	Caserío El Chaguite, Coatepeque	496	92°51'15"	14°41'35"
107	Caserío El Chaguite, Coatepeque	496	92°51'15"	14°41'35"
108	Aldea Bethania, Coatepeque	200	92°58'05"	14°41'15"
109	Aldea Bethania, Coatepeque	200	92°58'05"	14°41'15"
110	Caserío El Paraíso, Coatepeque	195	92°55'40"	14°40'25"
111	Caserío El Paraíso, Coatepeque	195	92°55'40"	14°40'25"
112	Caserío Monte Grande, Coatepeque	330	92°55'00"	14°42'00"
113	Hulera San Carlos, Coatepeque	325	92°53'10"	14°41'15"
114	Aldea La Unión, Coatepeque	390	92°54'25"	14°42'05"
115	Caserío La Felicidad, Coatepeque	125	92°58'25"	14°39'05"
116	San Vicente Pacayá, Coatepeque	195	92°55'40"	14°40'25"
Departamento de San Marcos				
117	Aldea Sombrerito Bajo, Nuevo Progreso	600	92°56'42"	14°47'50"
118	Aldea Sombrerito Bajo, Nuevo Progreso	600	92°56'42"	14°47'50"
119	Aldea Sombrerito Bajo, Nuevo Progreso	600	92°56'42"	14°47'50"
120	Aldea Sombrerito Bajo, Nuevo Progreso	600	92°56'42"	14°47'50"
121	Caserío Plan de la Gloria, Nuevo Progreso	355	91°55'43"	14°44'25"
122	Caserío Plan de la Gloria, Nuevo Progreso	355	91°55'43"	14°44'25"
123	Caserío Plan de la Gloria, Nuevo Progreso	355	91°55'43"	14°44'25"
124	Caserío Plan de la Gloria, Nuevo Progreso	355	91°55'43"	14°44'25"
125	Caserío Plan de la Gloria, Nuevo Progreso	355	91°55'43"	14°44'25"
126	Caserío Plan de la Gloria, Nuevo Progreso	355	91°55'43"	14°44'25"
127	Aldea Santa Rita, San José El Rodeo	600	91°59'23"	14°53'23"
128	Aldea Santa Rita, San José El Rodeo	600	91°59'23"	14°53'23"
129	Aldea Santa Rita, San José El Rodeo	600	91°59'23"	14°53'23"
130	Aldea Santa Rita, San José El Rodeo	600	91°59'23"	14°53'23"
131	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Nuevo Progreso	335	91°57'53"	14°45'39"
132	Cantón San Rafael Vuelta Colorada, Nuevo Progreso	335	91°57'53"	14°45'39"
133	Caserío Santa Teresa, Catarina	150	92°06'06"	14°49'13"
134	Caserío Santa Teresa, Catarina	150	92°06'06"	14°49'13"
135	Aldea Pajapa, Pajapita	200	91°59'18"	14°44'28"
136	Aldea El Tecomate, Catarina,	173	92°05'58"	14°50'27"
137	Caserío Alameda, El Tumbador	400	91°56'27"	14°45'28"
138	Finca La Viña, El Tumbador	600	91°58'27"	14°49'35"
139	Finca La Viña, El Tumbador	600	91°58'27"	14°49'35"
140	Aldea el Amparo, El Tumbador	420	91°59'58"	14°47'43"
141	Aldea el Amparo, El Tumbador	420	91°59'58"	14°47'43"
142	Aldea el Amparo, El Tumbador	420	91°59'58"	14°47'43"
143	San José El Rodeo	715	91°58'39"	14°54'55"
144	San José El Rodeo	715	91°58'39"	14°54'55"

Continúa cuadro 5...

No.	Procedencia	Altura	Longitud	Latitud
145	San José El Rodeo	715	91°58'39"	14°54'55"
146	Aldea Palín, Nuevo Progreso	400	91°56'29"	14°46'00"
147	San Pablo	610	92°00'17"	14°55'49"

Fuente: Oztzy *et. al.*(1998).

Se visitaron todos los sitios de procedencia para lograr un censo de los lugares reportados, con la finalidad de determinar la existencia o no de los cultivares de frijol criollo (*Phaseolus vulgaris* L.), ubicados en el proyecto de 1997.

6.1.1 Variables respuesta

Dos fueron las variables respuesta para el objetivo planteado, siendo estas:

- Número de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), que actualmente se reproducen.
- Número de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), que actualmente se reproducen por zona de vida, de acuerdo al sistema de Holdridge (1967), adaptado por De la Cruz (1982).

6.1.2 Análisis de las variables

Cada una de las variables respuesta se analizó a través de porcentajes y estadística descriptiva en algunos casos.

- Para analizar por porcentajes: el 100 por ciento indicó de que se encontraron todos los cultivares de frijoles de vara reportados en la investigación de 1997.
- El 0 por ciento indicó la desaparición total de los cultivares reportados en los cuatro departamentos (Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos) en la investigación de 1997. Para cada departamento se usó la siguiente escala, ilustrada en el cuadro seis.

Cuadro 6. Escala de porcentaje para cálculo de pérdida de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) en cuatro departamentos de la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Cultivares reportados	Porcentaje
1	Suchitepéquez	27	18.37
2	Retalhuleu	45	30.61
3	Quetzaltenango	44	29.93
4	San Marcos	31	21.09
Total		147	100.00

Fuente: el autor (2009).

Los valores presentados en el cuadro seis, se utilizaron para elaborar las escalas en porcentaje. Es decir, si en Suchitepéquez se reportaron 27 cultivares en 1997, esta cantidad fue el 100 por ciento, si se reportara menos se calculará en base a una regla de tres simple.

El análisis de cultivares por zona de vida, se analizó de acuerdo a lo presentado en el cuadro siete.

Cuadro 7. Unidad comparativa de cultivares colectados por zona de vida en 1997, para determinar presencia o pérdida de frijol criollo (*Phaseolus vulgaris* L.).

Departamento	Zonas de vida (Según Holdridge, 1967)	Cultivares colectados en 1997	% por zona de vida	Totales en %
Suchitepéquez	Bosque Seco Sub-tropical	-----	-----	18.49
	Bosque Húmedo Sub-tropical cálido	5	18.52	
	Bosque Muy Húmedo Sub-tropical cálido	22	21.48	
Retalhuleu	Bosque Seco Sub-tropical	-----	-----	30.14
	Bosque Húmedo Sub-tropical cálido	13	27.27	
	Bosque Muy Húmedo Sub-tropical cálido	32	82.73	
Quetzaltenango	Bosque Seco Sub-tropical	-----	-----	30.14
	Bosque Húmedo Sub-tropical cálido	8	18.19	
	Bosque Muy Húmedo Sub-tropical cálido	36	21.81	
San Marcos	Bosque Seco Sub-tropical	-----	-----	21.23
	Bosque Húmedo Sub-tropical cálido	5	16.13	
	Bosque Muy Húmedo Sub-tropical cálido	26	83.87	

Fuente: el autor (2009).

El análisis consistió en comparar, cuántos cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) aún se reproducen, de acuerdo a las zonas de vida en la que fueron reportados en la investigación de 1997, esto se realizó a través de porcentajes, siguiendo la misma metodología indicada anteriormente.

En la boleta (ubicada en el cuadro 37 del capítulo de anexos), se incluyeron los siguientes cuestionamientos para alcanzar estos objetivos.

- ¿Perdió en la tormenta “Stan” su cultivar de frijol de vara?
- ¿Qué daños físicos provocaron en su campo de cultivo: (inundación, deslave etc.)?
- ¿Qué área de cultivo perdió en dicho evento natural (expresado en hectáreas)?
- ¿En que fase de producción estaba el cultivo, cuándo ocurrió el evento natural?

6.2 Determinación de los factores sociales, económicos y culturales que intervienen en la pérdida de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala

Cada agricultor que reportó en 1997 la tenencia y producción de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), fue nuevamente encuestado a través de una boleta, en la que se evaluaron aspectos económicos, sociales y culturales, que a juicio del agricultor, han afectado la producción de cultivares nativos de frijol negro de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) a tal punto que ya no reproducen dichos cultivares.

6.2.1 Variables

6.2.1.1 Variables económicas

- Procedencia de producción de frijol importado
- Precio del frijol
- Adquisición de semilla criolla
- Uso de plaguicidas
- Producción
- Ingresos por venta de frijol de vara
- Tenencia de la tierra

6.2.1.2 Variables sociales

- Demografía
- Migración
- Políticas institucionales
- Analfabetismo
- Pobreza

6.2.1.3 Variables culturales

- Tamaño del grano
- Color del grano
- Forma del grano
- Sanidad del material reproductivo (semilla)
- Tiempo de cocción
- Opacocidad o brillantez del grano
- Tenencia del germoplasma
- Tiempo de almacenamiento del material reproductivo
- Cambio de hábitos alimenticios
- Cambio de prácticas agronómicas
- Interés de reproducción de nuevas generaciones

La inclusión de todas estas variables se planteó en la boleta de información, la que se presenta en el capítulo de final de apéndices.

6.2.2 Análisis de las variables

La información se procesó para obtener porcentajes y con estos, se detectó la tendencia de pérdida de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) para la que se utilizó la escala propuesta, por Otzoy (2009).

Se planteó una escala de pérdida de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), siendo esta la que se presenta en el cuadro ocho.

Cuadro 8. Escala de pérdida de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Rango de pérdida (expresado en porcentaje)	Escala
1	0-25	Pérdida
2	26-49	Tendencia a perderse a corto plazo
3	50-75	Sin problemas a corto plazo
4	76- 100	Sin problemas

Fuente: Otzoy, (2009).

6.3 Generación de una propuesta para la conservación de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), para la región suroccidental de Guatemala.

Se compilaron los resultados del objetivo uno y se relacionaron con los obtenidos en el objetivo dos, para que analizados en conjunto indicaron la situación actual, para luego con esto se construyó la propuesta que se presentó como resultado final de la investigación.

7. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

La presentación de los resultados obtenidos se desarrolló de acuerdo a los objetivos planteados.

7.1 Cálculo de pérdida de cultivares de frijol nativo de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala, causada por tormentas tropicales, en el período 1997-2009

A continuación se discute lo siguiente:

7.1.1 Número de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), que actualmente se reproducen de los ubicados en la investigación de 1997

De los 147 cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) que fueron reportados en 1997, sólo 24 de estos (16.38 por ciento) aún son reproducidos, los restantes 123 (o sea el 83.67 por ciento), ya no son cultivados. En el cuadro nueve, se observa dicha situación, además de otras características por departamento.

Cuadro 9. Situación productiva actual de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) reportados en 1997, en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Presentes	Extintos	Sin ubicar	Totales	% Presentes	% Extintos	% Sin ubicar
1	Suchitepéquez	6	14	7	27	22.22	51.85	25.93
2	Retalhuleu	9	22	14	45	20.00	48.89	31.11
3	Quetzaltenango	6	25	13	44	13.64	56.82	29.55
4	San Marcos	3	16	12	31	9.68	51.61	38.71
		24	77	46	147	16.38	52.29	31.32

Fuente: el autor (2009).

Retalhuleu con nueve, fue el departamento en donde se determinó la mayor cantidad de cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) que aún siguen reproduciéndose luego de transcurridos 12 años. Es preocupante la situación observada en San Marcos, en donde solamente se determinó la reproducción de tres cultivares (representando un 9.68 por ciento). Del total de 147 cultivares que se cultivaban en 1997, actualmente sólo se producen el 16.38 por ciento.

En lo que se refiere a los cultivares extintos, Quetzaltenango fue el departamento en donde más se presentó dicho comportamiento, al reportar 25 cultivares. En tanto que en Retalhuleu, los cultivares extintos fueron 22, determinando el porcentaje más bajo en este aspecto con 48.89 por ciento. En general se estableció que de los 147 cultivares de 1997, se ha perdido un 52.29 por ciento.

Luego de transcurridos aproximadamente 12 años desde la investigación de 1997 de Otzoy *et. al.* no se pudo ubicar a 46 productores, que fueron considerados en dicho estudio. Esto se debió a causas diversas que van desde la emigración y/o migración a otros destinos, hasta la defunción de dichos productores.

En cuanto a los efectos de la tormenta tropical “Stan” en la pérdida de los cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), de las entrevistas personales a los productores, se recabo la siguiente información.

7.1.1.1 Pérdida en la tormenta Stan de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.)

Los resultados obtenidos en este aspecto, determinaron que el desarrollo de la tormenta Stan en la región suroccidental de Guatemala, produjo una pérdida total de 29 de los 147 cultivares de la investigación de 1997, lo que representa una pérdida final del 19.73 por ciento. El cuadro 10 presenta los resultados totales en cuanto a este aspecto.

Cuadro 10. Cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) extintos debido al paso de la tormenta tropical Stan, en la región suroccidental de Guatemala, hasta el año 2009.

No.	Departamento	Cultivar extinto	Perdido por Stan	% Pérdida	% Otras causas
1	Suchitepéquez	14	5	35.71	64.29
2	Retalhuleu	22	7	31.82	68.18
3	Quetzaltenango	25	8	32.00	68.00
4	San Marcos	16	9	56.25	43.75
		77	29	38.95	61.05

Fuente: el autor (2009).

De los 29 cultivares extintos en la región suroccidental de Guatemala debido a la tormenta Stan, nueve de estos se ubicaron en San Marcos. En cuanto a Suchitepéquez, de los 14 cultivares de frijol extintos, cinco desaparecieron a causa de la tormenta Stan. En la figura uno, se presenta el porcentaje de pérdida causado por la tormenta Stan, en los cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) por departamento.

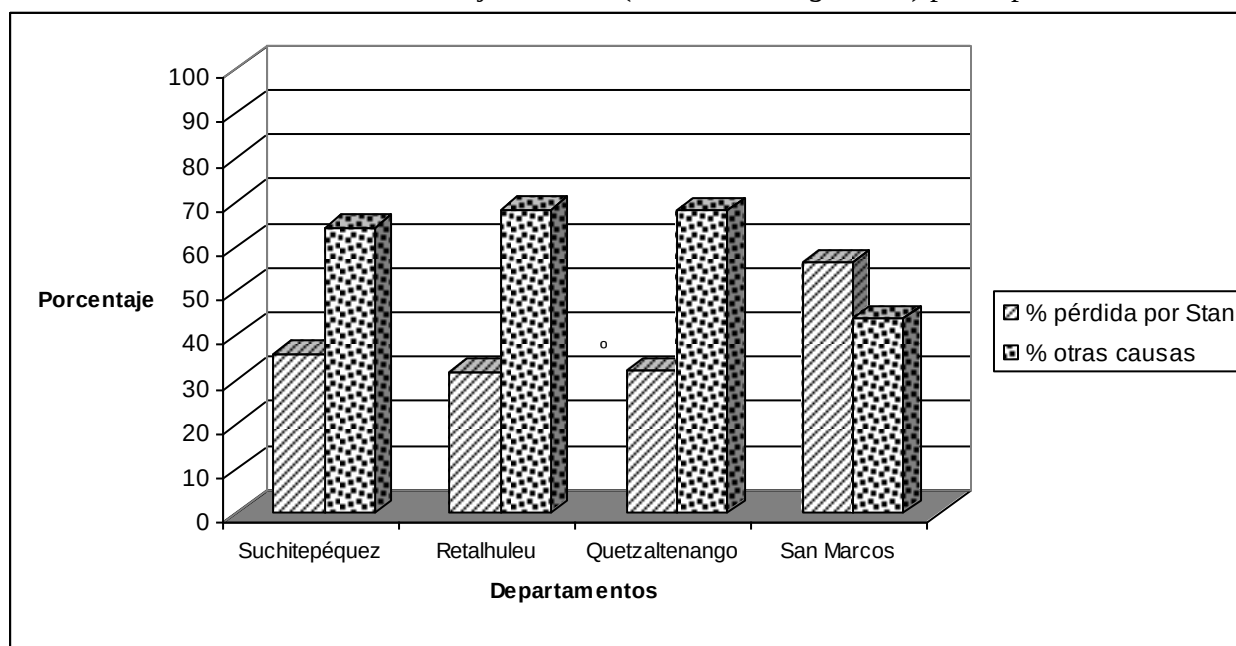


Figura 1. Relación (expresada en porcentaje) de pérdida de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) causada por la tormenta Stan, en departamentos de la región suroccidental de Guatemala.

Fuente: el autor (2009).

En tres de los cuatro departamentos (Suchitepéquez, Retalhuleu y Quetzaltenango), la causa principal de la desaparición de los cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), se debió a causas diferentes a los efectos directos de la tormenta Stan, sin embargo en el departamento de San Marcos, la situación reportada fue diferente, ya que 56.25 por ciento de los productores entrevistados que ya no reproducen dicha especie, expresaron que dicha situación se debió a los estragos que dicha tormenta causó, cuando la reproducción de los cultivares estaba en pleno proceso de siembra.

7.1.1.2 Los daños causados por la tormenta en el campo de cultivo o cultivar

En lo referente a los daños directos que la tormenta tropical Stan causó en los cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), los resultados por departamento se presentan en el cuadro 11.

Cuadro 11. Daños directos causados por la tormenta tropical Stan (expresados en porcentaje), en cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala, en el año 2005.

No.	Departamento	Daño directo			
		Anegación	Deslave	Ambos	Otros
1	Suchitepéquez	60.00	20.00	0.00	20.00
2	Retalhuleu	57.14	14.29	14.29	14.29
3	Quetzaltenango	62.50	12.50	12.50	12.50
4	San Marcos	100.00	0.00	0.00	0.00
Totales		69.91	11.70	6.70	11.70

Fuente: el autor (2009).

El principal problema que causó la tormenta Stan en productores de la región suroccidental de Guatemala en el 2005, fue la anegación de las áreas de siembra. Esta situación fue más evidente en el departamento de San Marcos, en donde todos los productores mencionaron dicha problemática. El segundo problema que comentaron los agricultores entrevistados, fueron los deslaves que se presentaron durante y posterior a la tormenta, lo cual en la mayoría de los casos derribó los “tutores” que se empleaban para sujetar y permitir el crecimiento indeterminado trepador, característica típica de dicha especie de frijol.

En los departamentos de Retalhuleu y Quetzaltenango, tres productores expresaron que se habían presentado ambas situaciones (tanto anegación como deslave), mientras que cinco comentaron que el problema causado por la tormenta se había relacionado con el daño directo al cultivar de frijol.

7.1.1.3 El área de siembra dañada

El área de cultivo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) dañada varió, yendo desde menos de 0.1, hasta más de una hectárea, sin embargo, esté ultimo nivel solamente lo reportó un agricultor de San Marcos. Todos los valores obtenidos con respecto a esta variable se presentan en el cuadro 12.

Cuadro 12. Área de siembra de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) dañada (expresada en porcentaje), por la tormenta tropical Stan, en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Área de siembra en hectáreas				
		<0.1	0.1-0.2	0.2-0.5	0.5-1.0	>1.0
1	Suchitepéquez	60.00	20.00	20.00	0.00	0.00
2	Retalhuleu	57.14	28.57	14.29	0.00	0.00
3	Quetzaltenango	50.00	12.50	25.00	12.50	0.00
4	San Marcos	33.33	33.33	11.11	11.11	11.11
Totales		50.12	23.60	17.60	5.90	2.78

Fuente: el autor (2009).

El mayor porcentaje de productores (60 por ciento) de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) en Suchitepéquez reportó que el área de siembra dañada era menor a 0.1 hectáreas, todo lo contrario a lo observado en San Marcos en dónde solamente un 33.33 por ciento, comentó que el área dañada era menor

a 0.1 hectáreas. Lo anterior evidencia que cuando la tormenta Stan se desarrolló en la región suroccidental de Guatemala, la mayoría de los productores de dicha especie, eran agricultores “con pequeñas áreas de siembra” que particularmente consideran a este cultivo como de “subsistencia”.

7.1.1.4 Fase en la que se encontraba el cultivo cuando se desarrollo el evento (tormenta Stan)

Seis fueron las fases que se consideraron para evaluar la situación en la que se encontraban los cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) y que van desde la germinación, hasta la finalización de la producción. Los valores expresados en porcentaje de dicha variable se presentan en el cuadro 13.

Cuadro 13. Fase en la que se encontraban los cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) cuando se desarrollo la tormenta tropical Stan, en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Fases del cultivo					
		Germinación	Crecimiento	Floración	Iniciando producción	Plena producción	Finalizando producción
1	Suchitepéquez	0	0.00	20.00	20.00	40.00	20.00
2	Retalhuleu	0	14.29	14.29	28.57	28.57	14.29
3	Quetzaltenango	0	12.50	0.00	25.00	50.00	12.50
4	San Marcos	0	0.00	11.11	22.22	66.67	0.00
Totales		0.0	6.70	11.35	23.95	46.31	11.70

Fuente: el autor (2009).

Ningún productor expresó que la germinación había sido la fase en la que se encontraba el proceso de producción del cultivar de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) durante la tormenta Stan, se infiere que esto se debió principalmente a que la tormenta se presentó durante los primeros días de Octubre, período en el cual casi todos los agricultores ya han efectuado la siembra de dicha especie de frijol.

El problema radicó en que la mayoría de plantaciones (en especial los de San Marcos y Quetzaltenango), de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), se encontraban en plena producción, por lo que el proceso de cosecha fue interrumpido en la principal fase. Otro aspecto de hacer notar es que la tormenta Stan, se prolongó por casi seis días, en los cuales la lluvia fue ininterrumpida, seguido de un período de alta humedad relativa, lo que evitó y redujo la posibilidad de que las vainas fueran deshidratadas (utilizando el proceso cultural de secado), expresado en otros términos, las pocas vainas cosechadas se dañaron debido a la proliferación de hongos y bacterias.

7.1.2 Número de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) que actualmente se reproducen de los ubicados en la investigación de 1997, por zona de vida

De las cuatro zonas de vida que se determinan para el área de estudio, sólo en dos se reportó la producción de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), siendo estas, el Bosque húmedo subtropical cálido con 31 cultivares, lo que representó un 21.09 por ciento y el Bosque muy húmedo subtropical cálido con 116 cultivares, o sea un 78.91 por ciento. El número actual de cultivares de frijol de vara que se aún se reproduce, de acuerdo a la zona de vida en la que se ubica, se presenta en el cuadro 14.

Cuadro 14. Zonas de vida (de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge) en donde aún se reproducen cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

Departamento	Zonas de vida (según Holdridge)	Cultivares ubicados en 1997	Cultivares reproducidos en 2009	% cultivares reproducidos en 1997	% cultivares reproducidos en 2009
Suchitepéquez	Bhs(c)	5	0	18.52	0.0
	Bmhs (c)	22	6	21.48	27.27
Retalhuleu	Bhs(c)	13	0	27.27	0.0
	Bmhs (c)	32	9	82.73	28.13
Quetzaltenango	Bhs(c)	8	2	18.19	25.00
	Bmhs (c)	36	4	21.81	11.11
San Marcos	Bhs(c)	5	1	16.13	20.00
	Bmhs (c)	26	2	83.87	7.69
Totales		147	24		

Referencias: Bhs(c) =Bosque húmedo subtropical cálido
Bmhs(c) = Bosque muy húmedo subtropical cálido

Fuente: el autor (2009).

Para el año 2009, en los departamentos de Suchitepéquez y Retalhuleu no se ubicó ningún cultivar de frijol de vara en la zona de vida del bosque húmedo subtropical cálido, determinándose que los 15 cultivares (de ambos departamentos) se situaban en la zona de vida del bosque muy húmedo subtropical cálido.

De los 36 cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) reportados en 1997 en la zona de vida bmhs (c) de Quetzaltenango, se determinó que de estos se reproduce solamente un 11.11 por ciento, similar tendencia se observa en San Marcos en donde de los 26 cultivares de 1997, se ubicaron sólo dos, lo que equivalió al 7.69 por ciento. En la figura dos se presentan los resultados (expresados en porcentaje) de los cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), que en total se reportan para ambas zonas de vida.

De acuerdo a la escala de pérdida de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) implementada por Otzoy (2009), determinó que en la situación actual se puede considerar como una pérdida del recurso fitogenético, ya que el porcentaje se ubica dentro del rango de 0 a 25 por ciento.

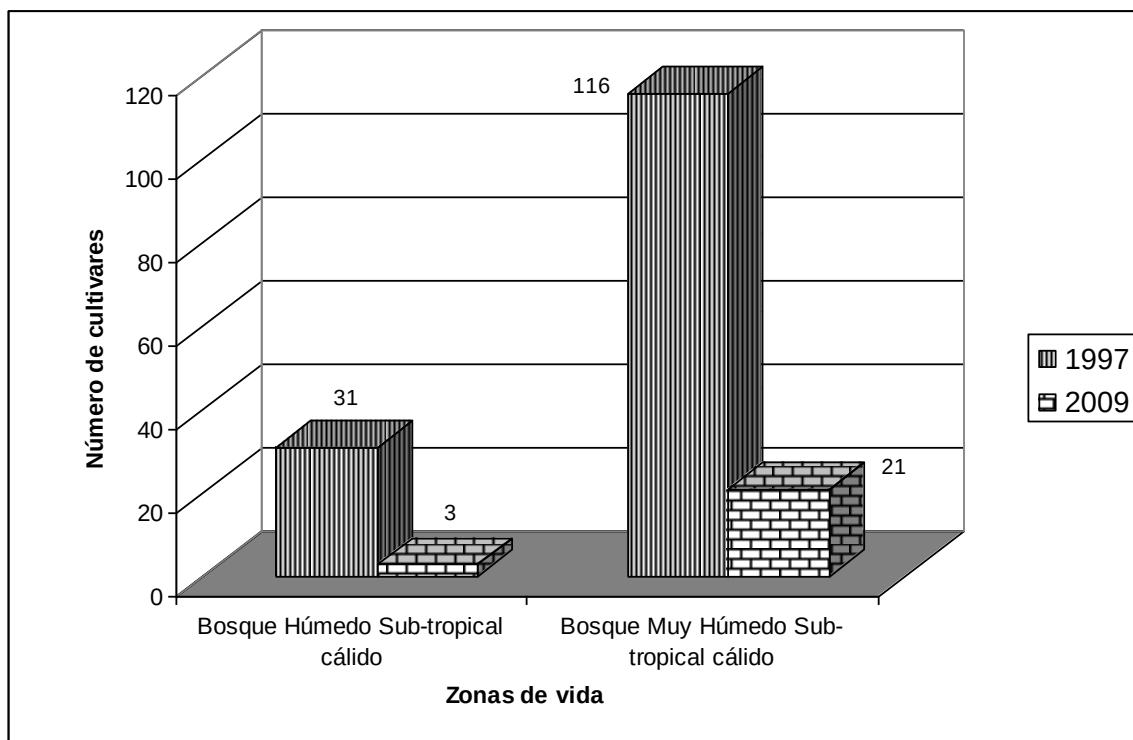


Figura 2. Comparación de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) ubicados por zona de vida (sistema Holdridge), en los años de 1997 y 2009, en departamentos de la zona suroccidental de Guatemala.

Fuente: el autor, (2009).

La investigación realizada en 1997 determinó que de los 147 cultivares, 31 se ubicaron dentro del bosque húmedo subtropical cálido (21.09 por ciento), mientras que en la actualidad de los 24 cultivares que aún se reproducen, tres de estos se determinaron en dicha zona de vida, lo que equivale a un 12.5 por ciento.

Así mismo en la investigación desarrollada en 1997, de los 147 cultivares, 116 se situaron dentro del bosque muy húmedo subtropical cálido, representando esto un 78.91 por ciento. Los datos obtenidos en esta investigación establecieron que actualmente en dicha zona de vida se reproducen 21 cultivares, lo que supone un porcentaje de 87.50.

Estos resultados infieren que aunque los cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) se han reducido de 147 a 24 en la zona de vida del bosque muy húmedo subtropical cálido, se ha incrementado el porcentaje de reproducción de estos, de 78.91 por ciento en 1997, a 87.50 por ciento en la actualidad.

Dicha tendencia quizás se deba a que durante la tormenta Stan, los problemas de anegamiento que se presentaron en las partes bajas de los departamentos (precisamente en donde se ubica el bosque húmedo subtropical cálido), redujo la producción y a su vez causó la pérdida del germoplasma de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), a tal punto que el proceso de recuperación ha sido y es lento, difícil de superar.

7.2 Determinación de los factores económicos, sociales y culturales que intervienen en la pérdida de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala

7.2.1 Factores económicos

7.2.1.1 Procedencia de grano de frijol del extranjero

Se cuestionó a los agricultores que aún reproducen cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), sobre si habían o no, visto o escuchado de la venta de frijol extranjero en los mercados en donde realizan sus compras. Los resultados acerca de esta variable se visualizan en la figura tres.

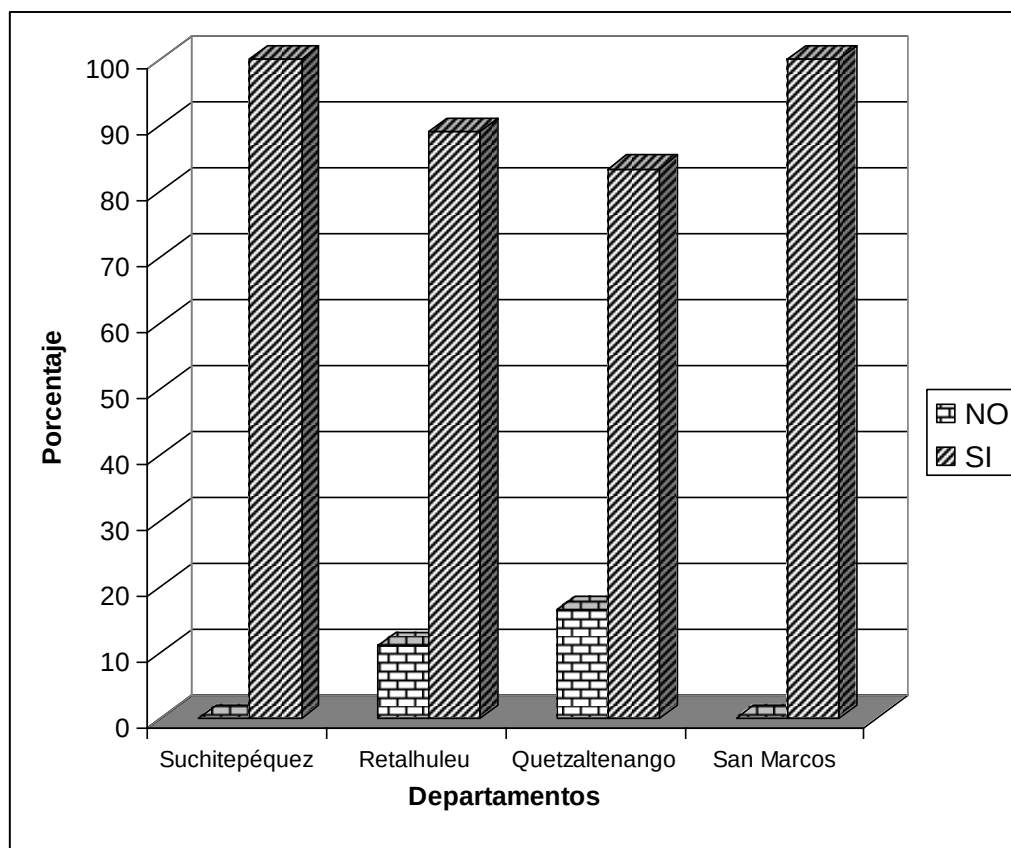


Figura 3. Percepción de los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), sobre comercialización de frijol negro importado, en mercados de la región suroccidental de Guatemala.

Fuente: el autor (2009).

Todos los productores de los departamentos de Suchitepéquez y San Marcos, respondieron que sí habían observado o escuchado sobre la venta de frijol extranjero, así mismo el 88.89 por ciento de los productores de Retalhuleu y el 83.33 por ciento de Quetzaltenango, confirmaron dicha respuesta.

Esto evidencia que los agricultores que aún conservan cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), conocen de los procesos de comercialización del frijol negro extranjero, importado generalmente de México, a través de la región fronteriza con dicho país y el departamento de San Marcos. Seguidamente, se planteó a los productores, si los precios a los que se comercializaba dicho frijol importado era menor al que ellos recibían por el frijol de vara, a lo que el 100 por ciento respondió que sí.

7.2.1.2 Diferencia negativa del frijol importado y el frijol de vara

Desde la perspectiva de los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) la diferencia que se presenta entre su frijol y el frijol negro importado (de origen mexicano), va desde menos de un quetzal hasta superar los cuatro quetzales. El cuadro 15 presenta los valores obtenidos ante este cuestionamiento.

Cuadro 15. Diferencia negativa de precio (expresada en porcentaje), que se presenta entre el frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) y el frijol negro importado, en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Diferencia en Quetzales				
		<1.00	1.00	2.00	3.00	> 4.00
1	Suchitepéquez	16.67	16.67	33.33	33.33	0.00
2	Retalhuleu	0.00	22.22	22.22	33.33	22.22
3	Quetzaltenango	0.00	16.67	33.33	33.33	16.67
4	San Marcos	0.00	0.00	0.00	66.67	33.33
Totales		4.17	13.89	22.22	41.67	18.06

Fuente: el autor (2009).

En Suchitepéquez, el 16.67 por ciento de los productores comentaron que el frijol negro importado se comercializa a menos de un quetzal de diferencia con respecto al precio del frijol negro de vara; en ninguno de los tres departamentos restantes se determinó esa diferencia tan mínima. Además en ese mismo departamento, tampoco se determinó una diferencia mayor a cuatro quetzales.

En Retalhuleu y la parte baja de Quetzaltenango, los productores expresaron que la diferencia (siempre inclinada del lado de los comercializadores de frijol negro importado), oscilaba entre los dos y tres quetzales.

En cuándo a San Marcos, se observó que los productores expresaron que los precios de comercialización estaban entre los tres y mas de cuatro quetzales, esto se lógico debido a que dicho departamento limita con la República de México, lugar de origen del frijol negro importado.

A. Precio de comercialización del frijol

De los 24 agricultores que aún reproducen frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), 16 de estos (66.66 por ciento), destinan la totalidad de la producción o parte de esta directamente a la comercialización. Los precios que en dicho proceso de intercambio económico logran alcanzar los reproductores, se presentan en el cuadro 16.

Cuadro 16. Precios de venta de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Precios de venta por libra (0.454 kg.)				
		Q.3.00	Q.4.00	Q.5.00	Q.7.00	>7.00
1	Suchitepéquez	25.00	0.00	25.00	25.00	25.00
2	Retalhuleu	14.29	28.57	28.57	14.29	14.29
3	Quetzaltenango	0.00	0.00	50.00	50.00	0.00
4	San Marcos	0.00	0.00	33.33	33.33	33.33

Totales	9,82	7,14	34,23	30,65	18,15
---------	------	------	-------	-------	-------

Fuente: el autor (2009).

En el departamento de Retalhuleu fue donde se reportó la mayor variabilidad de precios de comercialización, que fueron desde tres a más de siete quetzales por libra (0.45 kilogramos), similar comportamiento se observó en Suchitepéquez, aunque en este ningún productor reportó comercializar el frijol de vara a un precio de cuatro quetzales por libra.

En Quetzaltenango, los precios promedio se ubicaron entre los cinco y siete quetzales por libra. En lo que se refiere a los agricultores de San Marcos, estos expresaron que los precios iban desde Q.5.00 hasta superar los siete quetzales por libra.

La comercialización se realiza cuando el grano se encuentra seco, aunque algunos productores comentaron que en ciertas épocas, especialmente a finales de los meses de Noviembre o Diciembre, la producción se oferta en ejote.

B. El precio que los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) consideran barato

Varios productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) comentaron la marcada inestabilidad en los precios del frijol de vara, sobre todo cuando éste se comercializa en grano. Los agricultores consideraron diferentes valores, para tipificar que los precios que recibían por su producción eran considerados como baratos, estos se presentan en el cuadro 17.

Cuadro 17. Precio (expresado en porcentaje) que los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) consideran barato en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Precio del frijol por libra (0.454 Kg.)			
		Q.1.50	Q.2.00	Q.2.50	Q.3.50
1	Suchitepéquez	33.33	33.33	0.00	33.33
2	Retalhuleu	22.22	11.11	55.56	11.11
3	Quetzaltenango	50.00	16.67	16.67	16.67
4	San Marcos	0.00	33.33	66.67	0.00
Totales		26.39	23.61	34.72	15.28

Fuente: el autor (2009).

El 50 por ciento de los productores de Quetzaltenango consideraron que Q.1.50 por libra era un precio barato, aunque dicho valor no fue considerado por ningún productor de San Marcos, en contraposición en este departamento, la totalidad de los productores categorizaron como barato cuando el precio oscilaba entre 2.0 y 2.5 quetzales por libra.

En Retalhuleu, 55.56 por ciento de los agricultores respondió que consideraba que Q.2.50 por libra era un precio barato para su producción.

C. El precio que los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) consideran “caro”

Desde cinco hasta nueve quetzales por libra, fueron los precios que consideraron como “caros” productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) de la región suroccidental de Guatemala. Todos los resultados de esta variable se presentan en el cuadro 18.

Cuadro 18. Precio (expresado en porcentaje) que los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) consideran caro en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Precio de frijol por libra (0.454 Kg.)				
		Q.5.00	Q.6.00	Q.7.50	Q.8.00	Q.9.00
1	Suchitepéquez	33.33	0.00	50.00	16.67	0.00
2	Retalhuleu	22.22	33.33	33.33	11.11	0.00
3	Quetzaltenango	16.67	16.67	66.67	0.00	0.00
4	San Marcos	0.00	0.00	33.33	33.33	33.33
Totales		18.06	12.50	45.83	15.28	8.33

Fuente: el autor, (2009).

Ninguno de los productores de Suchitepéquez, Retalhuleu y Quetzaltenango, reportó haber recibido precios de nueve quetzales por libra, situación que si fue reportada por el 33.33 por ciento de los productores de San Marcos, otros valores expresados por estos últimos es de Q.7.50 por libra (33.33 por ciento) y Q.8.00 por libra (33.33 por ciento).

El precio de 7.50 quetzales por libra, fue reportado por la mayoría de entrevistados; 50 por ciento en Suchitepéquez, 66.67 por los agricultores de Quetzaltenango y 33.33 por ciento, en Retalhuleu y San Marcos.

7.2.1.3 Beneficio económico al no aplicar plaguicidas

El frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) es una especie nativa de la región suroccidental de Guatemala, debido a esto los agricultores que la reproducen, reducen costos en concepto de uso de plaguicidas, incluso algunos productores reportaron cantidades que sobrepasan los Q.600.00. Los valores relacionados a esta variable se presentan en el cuadro 19.

Cuadro 19. Recursos no invertidos (expresado en porcentaje) por aplicación de plaguicidas, en la producción de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Recursos obtenidos, en quetzales				
		Q.100.00	Q.200.0	Q.400.0	Q.600.0	> Q.600.0
1	Suchitepéquez	16.67	16.67	33.33	33.33	0.00
2	Retalhuleu	0.00	22.22	22.22	33.33	22.22
3	Quetzaltenango	0.00	16.67	33.33	33.33	16.67
4	San Marcos	0.00	0.00	0.00	66.67	33.33
Totales		4.17	13.89	22.22	41.67	18.06

Fuente: el autor, (2009).

Solamente un productor de Suchitepéquez (16.67 por ciento) reportó no haber erogado Q.100.00 al evitar la aplicación de plaguicidas. Los productores de San Marcos, expresaron que los beneficios económicos por no utilizar plaguicidas van desde los Q.600.00 (66.67 por ciento) hasta sobrepasar dicho monto (33.33 por ciento), en ninguno de los otros tres departamentos se reporto un comportamiento similar.

7.2.1.4 Características relacionadas a la producción de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.)

Dentro de las principales características del proceso productivo de esta especie se encuentra principalmente el rendimiento.

A. Rendimiento (en kilogramos por hectárea) del frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.)

Las encuestas que respondieron los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) determinaron que estos obtienen producciones que van desde los 408 Kg/ha. (40 lb/cuerda) hasta 1,020 Kg/ha. (100 lb/cuerda). Los diferentes valores en cuanto a esta variable se presentan en el cuadro 20.

Cuadro 20. Rendimiento de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) en Kg/ha. de acuerdo a productores de la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Rendimiento en kilogramos por hectárea					
		408 Kg/ha	521 Kg/ha	612 Kg/ha	771 Kg/ha	1020 Kg/ha	> 1020 Kg/ha
1	Suchitepéquez	33.33	16.67	0.00	33.33	16.67	0.00
2	Retalhuleu	0.00	22.22	33.33	22.22	11.11	11.11
3	Quetzaltenango	16.67	16.67	33.33	16.67	16.67	0.00
4	San Marcos	0.00	0.00	33.33	66.67	0.00	0.00
Totales		12.50	13.89	25.0	34.72	11.11	2.78

Fuente: el autor, (2009).

Según los reproductores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) de San Marcos, los rendimientos que estos obtienen oscilan entre los 612 Kg/ha (33.33 por ciento) y 771 Kg/ha. (66.67 por ciento). Solamente uno de los agricultores de Retalhuleu (11.11 por ciento) reportó un rendimiento por arriba de los 1020 Kg/ha.

Para el año 2002, el rendimiento nacional de frijol en Guatemala (aunque de tipo arbustivo y con variedades mejoradas) era de 720 kilogramos por hectárea (11 quintales por manzana), por lo que los rendimientos “suministrados” por los productores de la región suroccidental de Guatemala, superan dicho parámetro, en el caso de San Marcos, 66.67 por ciento; Suchitepéquez, 50 por ciento; Retalhuleu, 44.44 por ciento y Quetzaltenango, 33.34 por ciento.

7.2.1.5 Ingresos económicos de los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.)

A. Destino de la producción

Los agricultores que reproducen germoplasma nativo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) destinan dicha producción ya sea a la comercialización directa, al autoconsumo, o en algunos casos realizan una mezcla de ambas situaciones. Las respuestas de los productores expresadas en porcentajes se presentan en el cuadro 21.

Cuadro 21. Destino de la producción (expresada en porcentaje) de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Destino de la producción de frijol de vara		
		Comercializa	Autoconsumo	Mixto
1	Suchitepéquez	33.33	33.33	33.33
2	Retalhuleu	22.22	22.22	55.56
3	Quetzaltenango	16.67	66.67	16.67
4	San Marcos	0.00	0.00	100.00
Totales		18,06	30,56	51,39

Fuente: el autor, (2009).

Según los resultados anteriores, los agricultores de Suchitepéquez reportaron un balance en cuánto a las tres posibles respuestas que se plantearon en este cuestionamiento, los tres con un 33.33 por ciento. En cuánto a los productores de Retalhuleu, estos expresaron (55.56 por ciento) que efectúan indistintamente tanto procesos de comercialización así como de autoconsumo.

Contrariamente a lo observado en Retalhuleu, los reproductores de germoplasma nativo de Quetzaltenango, comentaron que la mayoría de la producción (66.67 por ciento), la destinan al autoconsumo. Los resultados reportados para San Marcos, evidencian que los productores de aquel departamento, destinan su cosecha tanto a la comercialización como al autoconsumo.

B. Ingresos directos por comercialización de cosecha

Los ingresos percibidos por los productores pueden ir desde menos de 250 quetzales hasta superar los 850 quetzales. Dichos ingresos expresados en porcentaje para los cuatro departamentos se detallan en el cuadro 22.

Cuadro 22. Ingresos directos (expresado en porcentaje) por comercialización de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Ingresos directos (expresados en Quetzales)					
		<.250	250-300	300-400	400-600	600-800	>800
1	Suchitepéquez	0.00	25.00	25.00	25.00	25.00	0.00
2	Retalhuleu	28.57	14.29	14.29	0.00	28.57	14.29
3	Quetzaltenango	50.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00
4	San Marcos	33.33	33.33	0.00	33.33	0.00	0.00
Totales		27,98	18,15	9,82	27,08	13,39	3,57

Fuente: el autor, (2009).

Los datos recabados en las entrevistas personales a los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) de Quetzaltenango, determinaron que el 50 por ciento de estos reportaron ingresos menores a Q. 250.00 (de acuerdo al área que cultivan actualmente), igual porcentaje, se determinó entre los que informaron de ingresos entre Q.400.00 y Q.600.00.

En el departamento de San Marcos ningún agricultor comentó sobre ingresos mayores a Q.600.00, situándose un 66.66 por ciento en ganancias menos a Q.300.00. En Retalhuleu, se obtuvo información relacionada al ingreso de más de Q800.00 por parte de un agricultor.

Estos ingresos se refieren a una sola cosecha (si se cuenta con sistema de riego, se pueden realizar hasta tres por año), así también esta incluye solamente la producción de grano o semilla y no involucra algunos cortes que se realizan en fresco (ejote), además de que consideran aquellos productores que destinan parte de la producción también al autoconsumo.

7.2.1.6 Tenencia de la tierra

A. La propiedad del área cultivada actualmente

De los 24 agricultores entrevistados que cultivan frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), solamente tres de ellos (equivalente al 12.5 por ciento), comentaron que no cuentan con un área de siembra propia. El cuadro 23 presenta los resultados pertinentes en este aspecto.

Cuadro 23. Propiedad del área de siembra (expresada en porcentaje) de productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Propiedad del área de siembra					
		Si pertenece	% Si	No pertenece	% No	Totales	% Totales
1	Suchitepéquez	5	80.0	1	20.0	6	25.0
2	Retalhuleu	7	81.0	2	19.0	9	37.5
3	Quetzaltenango	6	100.0	0	0.0	6	25.0
4	San Marcos	3	100.0	0	0.0	3	12.5
Totales		21	87.5	3	12.5	24	100.0

Fuente: el autor, (2009).

Los valores presentados en el cuadro anterior determinaron que para Suchitepéquez, cinco de los seis productores aún cultivan el frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) en áreas propias. Siete de los nueve entrevistados en Retalhuleu, expresaron similar situación. Para contar con una visualización de los datos presentados en el cuadro 23, se presenta a continuación la figura cuatro.

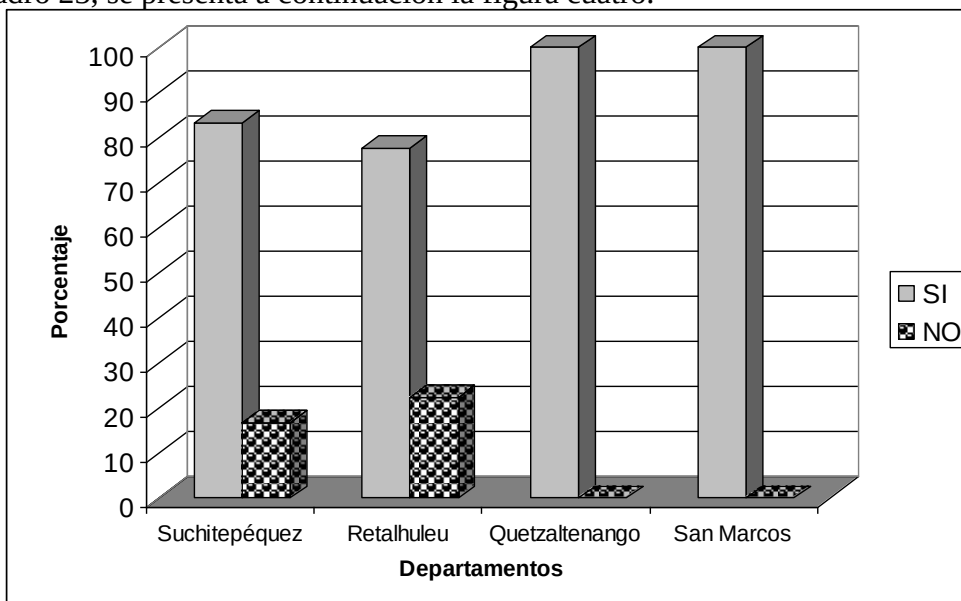


Figura 4. Propiedad del área de siembra (expresada en porcentaje) en productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.

Fuente: el autor, (2009).

Tanto en Quetzaltenango como San Marcos, no se reportó ningún agricultor que reproduzca cultivares de frijol de vara en áreas de las cuales no sean propietarios.

Los productores de Suchitepéquez y de Retalhuleu, que cultivan actualmente en áreas ajenas o arrendadas, comentaron que anteriormente sí contaban con campos de siembra propios, pero por diversas razones tuvieron que venderlos. Las áreas que arrendan, varían dependiendo de la situación económica en la que se encuentran. Dichas áreas también son destinadas para la producción de otros cultivos como maíz (*Zea mays*) y tubérculos como yuca (*Manihot esculenta*) o malanga (*Colocasia esculenta*).

7.2.2 Factores sociales

7.2.2.1 Demografía

A. Cambio de uso de la tierra

Desde 1997, los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) cambiaron el uso de la tierra y muchas áreas que antes eran ocupadas para el cultivo de esta especie y otras, luego se destinaron para actividades tan diversas como construcción de viviendas. Los resultados relacionados sobre si los productores habían o no cambiado el uso de este recurso, se visualizan en la figura cinco.

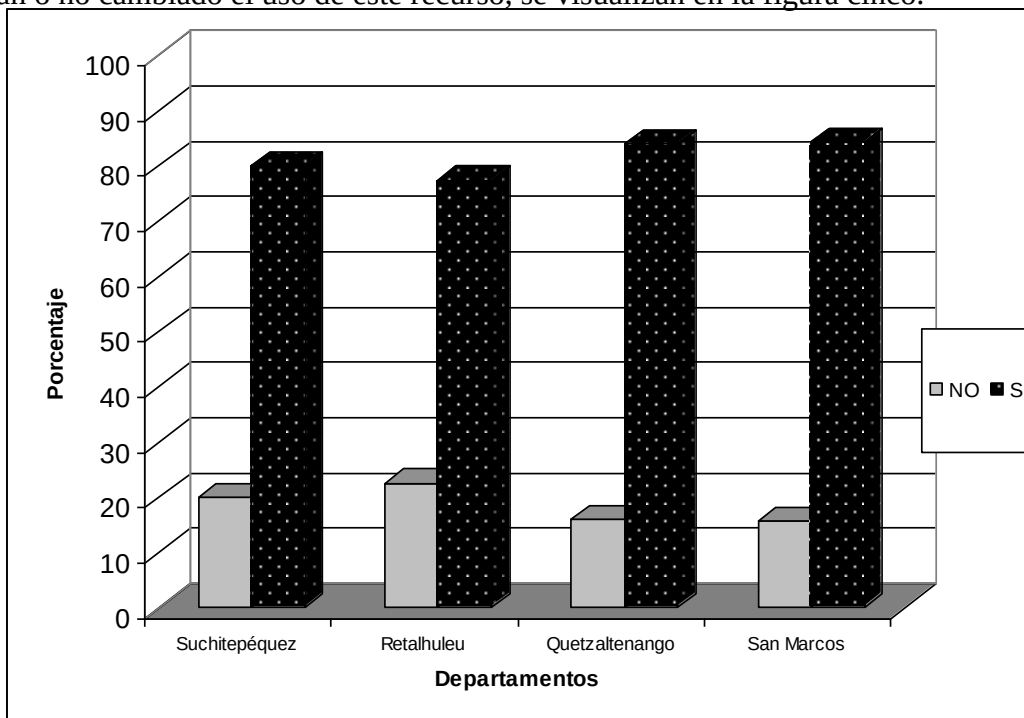


Figura 5. Cambio del área de siembra en productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) expresada en porcentaje, en la región suroccidental de Guatemala.

Fuente: el autor, (2009).

De los cuatro departamentos que consideró la investigación, San Marcos fue en donde se determinó el mayor cambio de uso de la tierra en donde anteriormente se cultivaba frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), cerca del 85 por ciento de los entrevistados en dicho departamento expresaron que las áreas que antes ocupaban plantaciones de esta especie, ahora son utilizadas en otras actividades.

El porcentaje de productores que menos han cambiado el uso de la tierra destinada al cultivo de frijol de vara, fueron los ubicados en Retalhuleu, con estos se determinó un 22.58 por ciento del total considerado.

Se observa una tendencia de cambio en el patrón de siembra (enfocada en la reproducción de frijol de vara), en la región suroccidental, ya que el 81.38 por ciento de los productores que anteriormente cultivaban dicha especie, ahora ocupan dichas áreas con otro tipo de cultivos o con actividades de diferente índole. En cuánto al área de siembra la cual en la actualidad destinan para otras actividades, el cuadro 24 determina dichos resultados.

Cuadro 24. Extensión del área (expresado en porcentaje) que antes de 1997 se cultivaba con frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), según agricultores de la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Extensión de área cultivada en hectáreas				
		<0.1 ha	0.1-0.2 ha	0.2-0.5 ha	0.5-1.0 ha	>1 ha.
1	Suchitepéquez	25.00	30.00	30.00	15.00	0.00
2	Retalhuleu	29.03	16.13	45.16	6.45	3.23
3	Quetzaltenango	22.58	38.71	12.90	19.35	6.45
4	San Marcos	31.58	47.37	0.00	10.53	10.53
Totales		27.05	33.05	22.02	12.83	5.05

Fuente: el autor, (2009).

El 33.05 % de los entrevistados, determinó que el área que anteriormente cultivaban con frijol de vara y que luego destinaron para otros usos, fue de 0.1 a 0.2 hectáreas. Solamente un 5.05% de los agricultores comentaron que dicha área había sobrepasado una hectárea.

B. Miembros por familia

El número de miembros que conforman las familias de los productores y ex productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), varían desde dos hasta más de cinco. Los resultados en cuanto a esta variable se perfilan en el cuadro 25.

Cuadro 25. Número de miembros por familias (expresado en porcentaje), que han producido y producen frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Miembros por familia				
		2	3	4	5	>5
1	Suchitepéquez	20.00	15.00	15.00	25.00	25.00
2	Retalhuleu	9.68	22.58	29.03	19.35	19.35
3	Quetzaltenango	12.90	16.13	22.58	19.35	29.03
4	San Marcos	5.26	21.05	31.58	26.32	15.79
Totales		11.96	18.69	24.55	22.51	22.29

Fuente: el autor, (2009).

Las familias formadas por cuatro miembros fueron en las que se determinó el porcentaje más alto con 24.55 por ciento, seguidas por aquellas constituidas por cinco miembros, estas representaron un 22.51 por ciento del total. Los valores más bajos se establecieron en las familias conformadas por dos miembros (11.96 por ciento), y tres miembros (18.69 por ciento).

7.2.2.2 Migración

A. Miembros de familia que cultivan frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), que han migrado

Algunos miembros de familias que han producido y producen cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) han migrado. Los valores relacionados con este proceso migratorio (expresado en porcentaje), se presentan en el cuadro 26.

Cuadro 26. Miembros de familias que han producido frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), que han migrado (expresado en porcentaje) en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Miembros que han migrado por familia				
		0	1	2	3	>3
1	Suchitepéquez	65.00	20.00	10.00	0.00	5.00
2	Retalhuleu	80.65	6.45	6.45	3.23	3.23
3	Quetzaltenango	70.97	9.68	9.68	6.45	3.23
4	San Marcos	63.16	15.79	10.53	5.26	5.26
Totales		69.94	12.98	9.16	3.74	4.18

Fuente: el autor, (2009).

El 80.65 por ciento de las familias de agricultores que han cultivado y cultivan frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) de Retalhuleu, expresaron que ningún miembro de estas ha migrado, todo lo contrario a lo reportado en familias de San Marcos, en donde el 63.16 por ciento respondieron que al menos un miembro ha migrado.

Los resultados totales determinaron que el 69.94 por ciento de las familias no reportó ningún proceso de migración, mientras que el 4.18 por ciento de los entrevistados respondieron que más de tres miembros de la familia ha migrado.

Este proceso de migración respalda los resultados reportados por el Informe nacional de desarrollo humano (PNUD, 2005), en el que considera a San Marcos y Quetzaltenango como dos de los departamentos de donde más personas migran.

B. Destinos de migración de miembros de familias productoras de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.)

Los destinos hacia donde han migrado miembros de familias que han producido y producen frijol de vara (en la región suroccidental de Guatemala), van desde la ciudad capital de Guatemala, hasta diversas ciudades de los Estados Unidos. Todos los datos relacionados a esta variable se presentan en el cuadro 27.

Cuadro 27. Destinos de migración de miembros de familias (en porcentaje), que han producido y producen frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Lugares de migración				
		Ciudad capital	Estados Unidos	México	Otros departamentos	Otros destinos
1	Suchitepéquez	42.86	14.29	14.29	14.29	14.29
2	Retalhuleu	50.00	16.67	16.67	0.00	16.67
3	Quetzaltenango	33.33	11.11	22.22	22.22	11.11
4	San Marcos	0.00	57.14	28.57	14.29	0.00
Totales		31.55	24.80	20.44	12.70	10.52

Fuente: el autor, (2009).

Un aspecto interesante de resaltar es que el 57.14 por ciento de los entrevistados en San Marcos expresaron que el lugar hacia donde han migrado sus familiares fue algún lugar de los Estados Unidos, ninguno de los entrevistados de otros departamentos expresaron resultados similares. El segundo lugar hacia donde se dirigen dichas personas es México, especialmente lugares cercanos a la frontera de dicha República, esto resulta lógico, pues dicho departamento se ubica precisamente en la frontera de este país. Finalmente, no se determinó que persona alguna haya migrado hacia la ciudad capital de Guatemala.

El lugar al que con mayor frecuencia se dirigen miembros de familias que producen frijol de vara, es la ciudad capital, esta reportó un 31.55 por ciento de preferencia, seguido por los Estados Unidos con 24.80 por ciento. Algunas personas expresaron que migran hacia otros lugares, incluso se determinó que una persona había migrado hacia España. Por último se estableció que de las 101 familias que han cultivado y cultivan frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), 29 de estas reporta por lo menos que algún miembro ha migrado.

7.2.2.3 Políticas de entidades gubernamentales dirigidas a la producción de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.)

Se determinó que ninguna de las instituciones estatales (especialmente el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación), encargadas de fomentar la producción y desarrollo agrícola en el país, le ha dado apoyo a los 101 agricultores que han producido y producen actualmente frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.).

Comentaron los productores entrevistados que la única institución que los ha visitado y conoce de las condiciones económicas, sociales y productivas en las que se desenvuelven, fue (y es) el Instituto de Investigación del Centro Universitario de Suroccidente de Mazatenango, Suchitepéquez de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

En entrevistas personales realizadas a delegados del Ministerio de Agricultura de Suchitepéquez y Retalhuleu, expresaron que no cuenta con alguna política nacional, regional o departamental, enfocada en la preservación y reproducción de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.).

7.2.2.4 Analfabetismo

A. Analfabetismo en productores

La capacidad de leer y/o escribir en los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), podría considerarse baja. En el caso de Suchitepéquez los entrevistados reportaron un elevado nivel de 83.33 por ciento de analfabetismo. El grado de analfabetismo, se esquematiza en la figura seis.

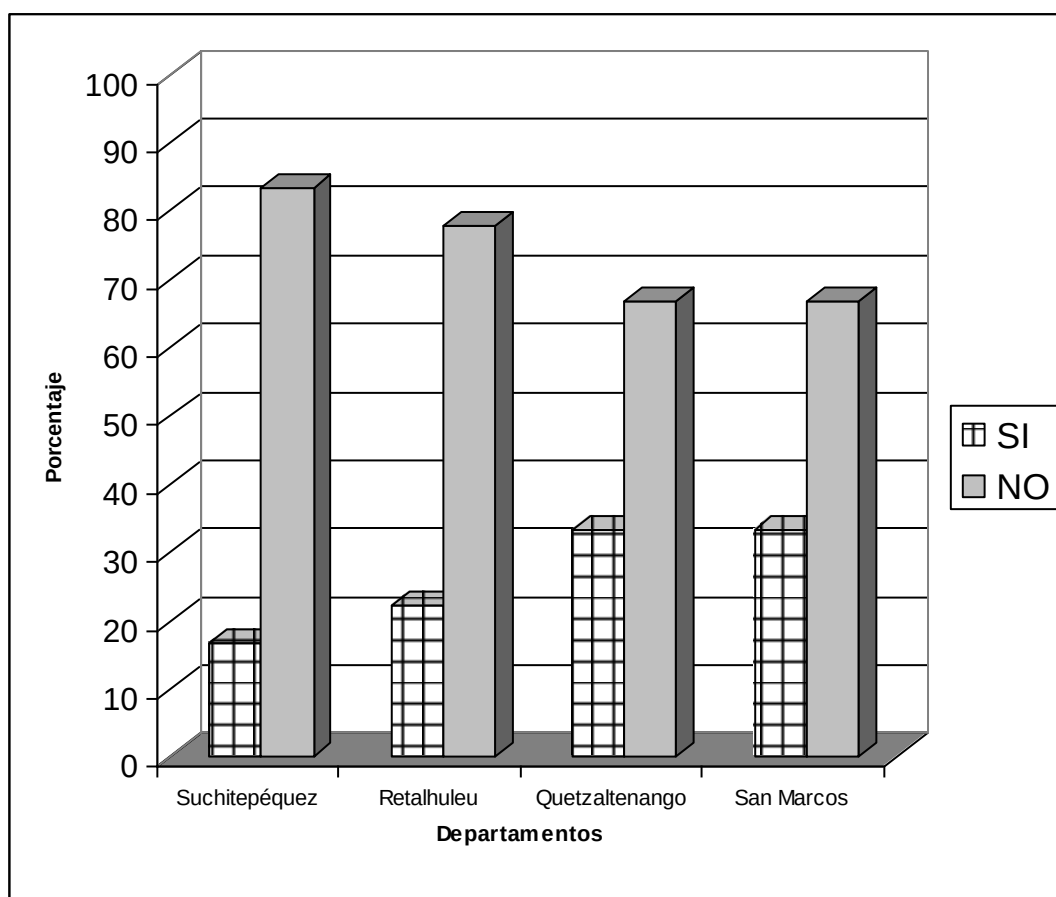


Figura 6. Analfabetismo en productores (expresado en porcentaje) de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

Fuente: el autor, (2009).

Los departamentos de Quetzaltenango y San Marcos, reportaron los niveles más bajos, ambos con 66.67 por ciento. Para los cuatro departamentos, se determinó un porcentaje de analfabetismo de 73.61 por ciento, por ende, 26.19 de los entrevistados expresaron que leen y escriben con fluidez.

B. Analfabetismo en familias de productores

El analfabetismo en parientes de los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), reportó un comportamiento inverso al detectado en los productores. La figura siete respalda dicha situación, esta se observa a continuación.

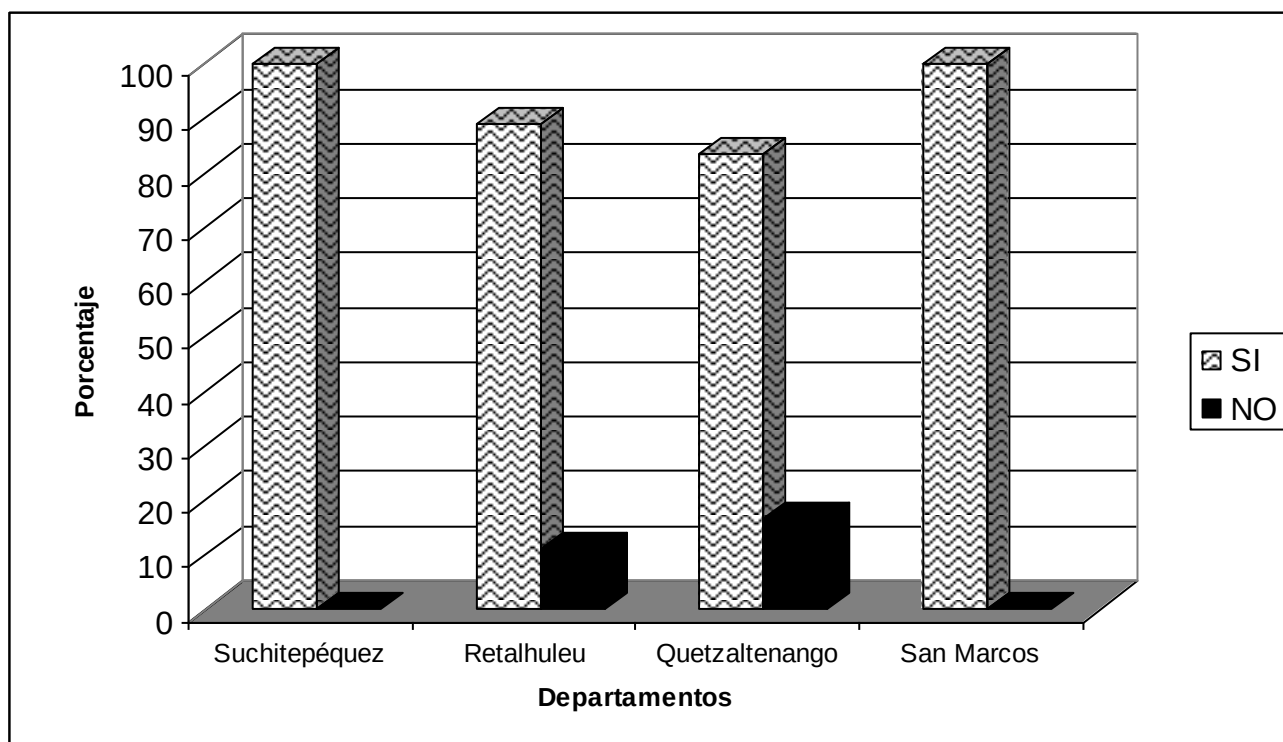


Figura 7. Analfabetismo en familias de productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

Fuente: el autor, (2009).

Al analizar la figura siete, se concluye que el analfabetismo en familias de productores de frijol de vara de Suchitepéquez y San Marcos, es inexistente, pues según los productores al menos un miembro de estos, sabe leer y escribir. En Quetzaltenango el porcentaje reportado fue de 83.33 por ciento de alfabetismo y en Retalhuleu de 88.89 por ciento. Se estableció en los cuatro departamentos, un 6.94 por ciento de analfabetismo, por lo que se concluye que en un 93.06 por ciento al menos un pariente directo de los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), puede leer y/o escribir.

Fue importante dentro de este aspecto determinar el número de miembros alfabetos por familia, en este caso, el rango fue desde uno hasta más de cinco miembros. Expresados en porcentaje, los valores obtenidos ante dicho cuestionamiento se presentan en el cuadro 28.

Cuadro 28. Miembros alfabetos por familias (expresado en porcentaje) de productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Miembros alfabetos por familia					
		1	2	3	4	5	>5
1	Suchitepéquez	20,00	40,00	20,00	0,00	20,00	0,00
2	Retalhuleu	0,00	50,00	25,00	12,50	0,00	12,50
3	Quetzaltenango	16,67	50,00	16,67	0,00	16,67	0,00
4	San Marcos	0,00	33,33	33,33	33,33	0,00	0,00
Totales		9,17	43,33	23,75	11,46	9,17	3,13

Fuente: el autor, (2009).

El mayor porcentaje de alfabetismo se ubicó en aquellas familias que reportaron dos miembros con dicha características (43.33 por ciento), seguidas por aquellas en las cuales fueron tres los miembros

identificados con esta situación. En el caso de familias con más de cinco miembro el porcentaje fue muy bajo, con apenas el 3.13 por ciento, en donde el único caso se presentó en el departamento de Retalhuleu.

7.2.2.5 Pobreza (nivel de ingreso económico)

El nivel de pobreza se evaluó desde la perspectiva del ingreso promedio mensual (en Quetzales). Dichos ingresos van desde menos de Q.600.00 en algunas familias hasta superar los Q.1,500.00. La información completa (expresada en porcentajes) se presenta en el cuadro 29.

Cuadro 29. Ingresos promedio mensuales en quetzales (expresado en porcentaje), de productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala

No.	Departamento	Ingresos promedio mensuales (en Quetzales)			
		< 600.0	600-1000.0	1000.0-1500.0	>1500.0
1	Suchitepéquez	0,00	33,33	50,00	16,67
2	Retalhuleu	22,22	44,44	22,22	11,11
3	Quetzaltenango	16,67	33,33	33,33	16,67
4	San Marcos	33,33	33,33	33,33	0,00
Totales		18,06	36,11	34,72	11,11

Fuente: el autor, (2009).

Datos obtenidos en el proceso de encuestas, determinaron que en todos los departamentos, exceptuando a Suchitepéquez, se establecieron ingresos menores a Q.600.00, el caso más grave se ubicó en San Marcos, en donde el 33.33 por ciento de los productores comentó dicha situación. Este nivel de ingresos supone ubicar a estas personas en el grupo de la extrema pobreza, ya que no están generando al menos un dólar promedio por día, parámetro empleado para catalogar a una persona en dicha situación.

En cuanto a los agricultores cuyos ingresos superaron los Q.1500.00, estos se ubicaron principalmente en Suchitepéquez y Quetzaltenango, aunque los mismos no superaron conjuntamente el 11.11 por ciento del total de los cuatro departamentos.

7.2.3 Factores culturales

7.2.3.1 Tamaño, color y forma del grano de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) para consumo

En cuanto a estos aspectos, ninguno de los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) comentó tener una predilección o tendencia hacia cierto tipo de tamaño, color y forma del grano para consumo. Simplemente se limitaron a decir que el grano debía ser cosechado en meses recientes y que dicho proceso de cosecha no tendría que rebasar los seis meses.

Más del 65 por ciento de los productores comentaron que el consumo de frijol de vara en mercados cantonales, se realizaba en la etapa de vaina y no en grano, incluso, en esta situación la mayoría, se han planteado la posibilidad de comercializar la producción final de esta forma.

7.2.3.2 Sanidad del material reproductivo

Dentro del proceso reproductivo del material de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), los agricultores consideraron algunos aspectos que debería presentar el grano, entre estos se encuentran: sin quebraduras, sin germinar, sin presencia de hongos y partículas extrañas. El cuadro 30 contiene todos los resultados concernientes a dicha característica.

Cuadro 30. Aspectos a considerar dentro de la sanidad del grano (expresado en porcentaje) de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) dirigido al proceso de reproducción, en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Características del material reproductivo			
		No quebrado	Sin germinar	Sin hongos	Sin partículas
1	Suchitepéquez	16,67	16,67	16,67	50,00
2	Retalhuleu	22,22	33,33	0,00	44,44
3	Quetzaltenango	33,33	16,67	16,67	33,33
4	San Marcos	33,33	33,33	0,00	33,33
Totales		26,39	25,00	8,33	40,28

Fuente: el autor, (2009).

La característica que los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) consideraron como básica para un adecuado proceso de reproducción, es que la semilla no contenga partículas o cuerpos extraños, esto fue expresado por el 40.28 por ciento de todos los encuestados.

Otra característica mencionada fue que el grano no estuviera quebrado, esto fue respaldado por el 26.39 por ciento de los agricultores. En cuanto a que la semilla no presentará problemas con hongos, los reproductores no fueron tan exigentes en este sentido, pues solamente un 8.33 por ciento considero importante este aspecto.

7.2.3.3 Tiempo de cocción del grano del frijol de vara

El tiempo utilizado en el proceso de cocción del grano del frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), reportado por los agricultores, fue desde menos de 45 hasta los 90 minutos. En el cuadro 31 se presenta la totalidad de datos obtenidos en cuanto a esta característica.

Cuadro 31. Tiempo de cocción en minutos (expresado en porcentaje), del grano de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Tiempo de cocción en minutos			
		< 45	45-60	60 -90	> 90
1	Suchitepéquez	16,67	33,33	33,33	16,67
2	Retalhuleu	11,11	44,44	33,33	11,11
3	Quetzaltenango	0,00	66,67	33,33	0,00
4	San Marcos	33,33	66,67	0,00	0,00
Totales		15,28	52,78	25,00	6,94

Fuente: el autor, (2009).

El tiempo de cocción situado en el intervalo de los 60 a 90 minutos, fue comentado por el 33.33 por ciento de los agricultores de todos los departamentos, exceptuando a los productores de San Marcos. Ninguno de los entrevistados comentó que el proceso de cocción del grano que cultivan superó los 90 minutos.

El intervalo de 45 a 60 minutos fue el que mayor porcentaje reportó, con 52.78 por ciento, seguido por el que se ubicó entre 60 y 90 minutos, para este caso el valor fue 25.0 por ciento. El intervalo más bajo (6.94 por ciento) fue el que superó a los 90 minutos de cocción.

En San Marcos, un 33.33 por ciento de los productores manifestaron poseer cultivares de frijol de vara cuyo grano cocido antes de 45 minutos, este aspecto debe de evaluarse, pues a menor tiempo de cocción,

menor volumen de combustible (leña, gas licuado) se utiliza, con el consecuente beneficio tanto para el consumidos, como para el ambiente.

7.2.3.4 Preferencia por la opacidad del grano

Dentro de algunas características adecuadas para el consumo del frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), se encuentra la falta de brillo del grano. La gráfica de la figura ocho presenta una visualización de los valores obtenidos de esta variable.

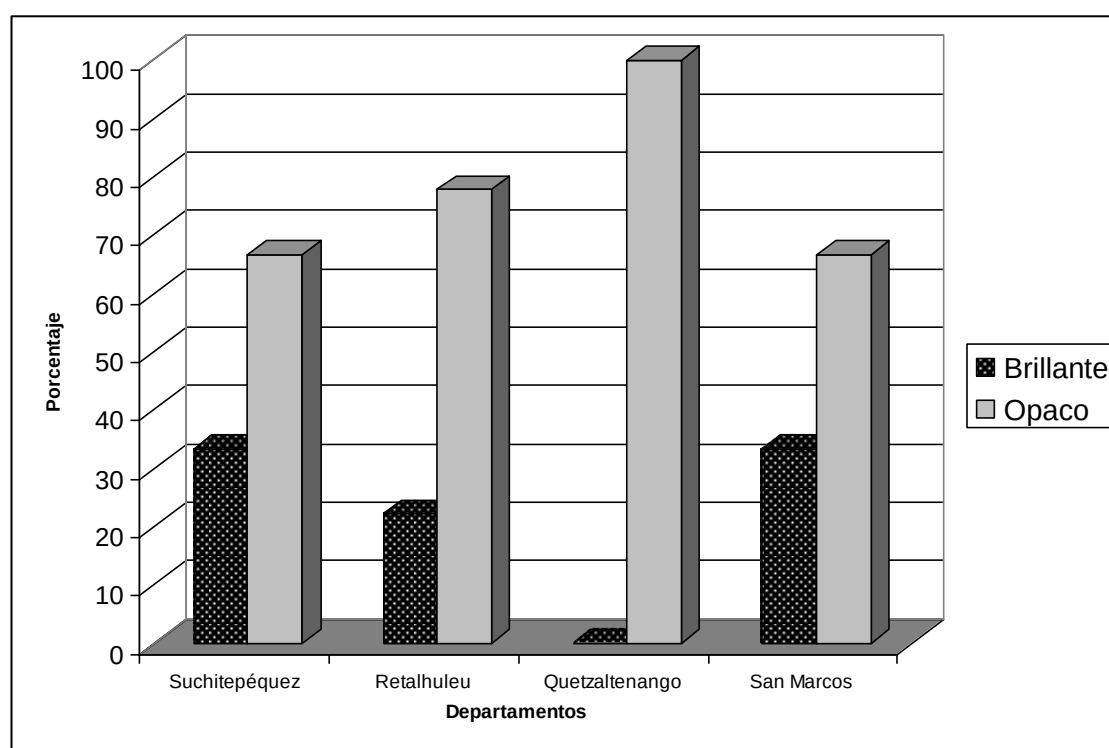


Figura 8. Preferencia por la opacidad del grano (expresado en porcentaje) de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) destinado al consumo, según productores de la región suroccidental de Guatemala.

Fuente: el autor, (2009).

El grano para consumo debe ser preferiblemente opaco, esta aseveración fue validada por el 77.78 por ciento de los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.). En contraposición solamente un 22.22 por ciento de los productores eligieron el grano que presentaba cierta “brillantez” o resplandor. En Quetzaltenango, el 100 por ciento de los agricultores confirmaron su predilección por el grano sin brillo, mientras que 33.33 por ciento de los reproductores de San Marcos y Suchitepéquez, comentaron que el grano brillante era el que preferían consumir.

7.2.3.5 Tenencia del germoplasma

Algunos productores comentaron tener más de 20 años de reproducir el mismo cultivar de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.). Es importante mencionar que estos cultivares deben de reportar como mínimo 12 años de producción, siendo este el tiempo transcurrido desde la realización del estudio de 1997, hasta la actual investigación. Los valores porcentuales de este variable se cotejan en el cuadro 32.

Cuadro 32. Tenencia del germoplasma en años (expresado en porcentaje) de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), según productores de la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Tenencia en años (expresada en porcentaje)			
		>20 años	20-18 años	18-15 años	15-12 años
1	Suchitepéquez	16,67	33,33	33,33	16,67
2	Retalhuleu	0,00	33,33	44,44	22,22
3	Quetzaltenango	16,67	50,00	16,67	16,67
4	San Marcos	33,33	0,00	66,67	0,00
Totales		16,67	29,17	40,28	13,89

Fuente: el autor, (2009).

La reproducción continua de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) por productores en la región suroccidental de Guatemala, es variable, de acuerdo a los departamentos que conforman dicha región. En Retalhuleu, no se ubicó ningún productor que haya tenido más de 20 años reproduciendo esta especie, por el contrario, en San Marcos no se determinó algún productor que haya tenido entre 15 a 12 años de reproducir frijol de vara.

Los promedios generales establecieron que la mayoría de personas que cultivan frijol de vara, reportan entre 18 y 15 años (40.28 por ciento) de realizar esta actividad, en segundo lugar se ubicó el grupo de productores que tienen entre 20 y 18 años, estableciéndose un porcentaje de 29.17. El intervalo entre 15-12 años, fue el que menos mencionaron los entrevistados, con 13.89 por ciento.

Los resultados anteriores determinaron que el 86.11 por ciento de los productores reportaron en promedio más de 15 años poseer y reproducir los cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.).

7.2.3.6 Tiempo de almacenamiento del material reproductivo

En algunas ocasiones el material reproductivo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) es almacenado por los productores, dicho período va desde menos de tres hasta incluso superar los 24 meses (dos años). Expresados en porcentajes, se presentan en el cuadro 33 los resultados relacionados a dicho aspecto.

Cuadro 33. Tiempo de almacenamiento (expresado en porcentaje) del material reproductivo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Tiempo de almacenamiento (en meses)					
		24	24-18	18-12	12-6	6-3	< 3
1	Suchitepéquez	0,00	16,67	0,00	16,67	66,67	0,00
2	Retalhuleu	11,11	11,11	11,11	22,22	33,33	11,11
3	Quetzaltenango	0,00	16,67	16,67	33,33	16,67	16,67
4	San Marcos	0,00	0,00	33,33	33,33	0,00	33,33
Totales		2,78	11,11	15,28	26,39	29,17	15,28

Fuente: el autor, (2009).

Un solo productor de Retalhuleu, reportó haber almacenado el material reproductivo durante 24 meses, mientras que en San Marcos, Quetzaltenango y Suchitepéquez, no se determinó ningún otro caso con este período de tiempo. En general dicho intervalo representó únicamente el 2.78 por ciento.

Los productores que almacenan el grano (con la finalidad de reproducirlo) entre seis y tres meses, se ubicaron en el primer lugar con el 29.17 por ciento. El intervalo de 12 a seis meses reportó un 26.39 por ciento ocupando este el segundo lugar.

Algunos productores que se ubicaron dentro del intervalo de almacenamiento de 24 a 18 meses (11.11 por ciento), mencionaron que recurren a procesos culturales para que la semilla no pierda vigor. El principal de estos es mantener la semilla dentro de las vainas (comúnmente denominados “ejotes”), en las cuales con antelación se ha realizado un proceso de deshidratación, el cual se realiza sin la exposición directa al sol.

7.2.3.7 Cambio de hábitos alimenticios de los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.)

La variable del cambio de hábito alimenticio se relacionó con la cantidad de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) que consumen actualmente los productores de esta especie. El cuadro 34 contiene la información pertinente, en donde se considera si el productor de esta especie en la región Suroccidental de Guatemala, ha considerado aumentar, disminuir o mantener igual el consumo de esta leguminosa.

Cuadro 34. Nivel de consumo (expresado en porcentajes) de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) de productores de esta especie, en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Nivel de consumo de frijol de vara		
		Aumentado	Igual	Disminuido
1	Suchitepéquez	16,67	66,67	16,67
2	Retalhuleu	22,22	66,67	11,11
3	Quetzaltenango	0,00	100,00	0,00
4	San Marcos	0,00	100,00	0,00
Totales		9,72	83,33	6,94

Fuente: el autor, (2009).

Empleando como soporte los resultados determinados en el cuadro 34, se concluye que el consumo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) por parte de los productores de esta especie, ha sido constante. Solamente un 6.94 por ciento de los entrevistados expresó que dicho consumo a disminuido y por el contrario, un 9.72 por ciento respondió que su nivel ha aumentado.

La totalidad de los productores de los departamentos de Quetzaltenango y San Marcos, expresaron que el consumo se mantiene igual. En lo que respecta a los valores establecidos en Suchitepéquez y Retalhuleu, el 66.67 por ciento de los agricultores comentó que la ingesta de frijol de vara no había variado en ningún sentido.

7.2.3.8 Cambio de prácticas agrícolas

La mayoría de los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) no han modificado los sistemas tradiciones de reproducción de esta especie. La figura nueve evidencia dicho comportamiento.

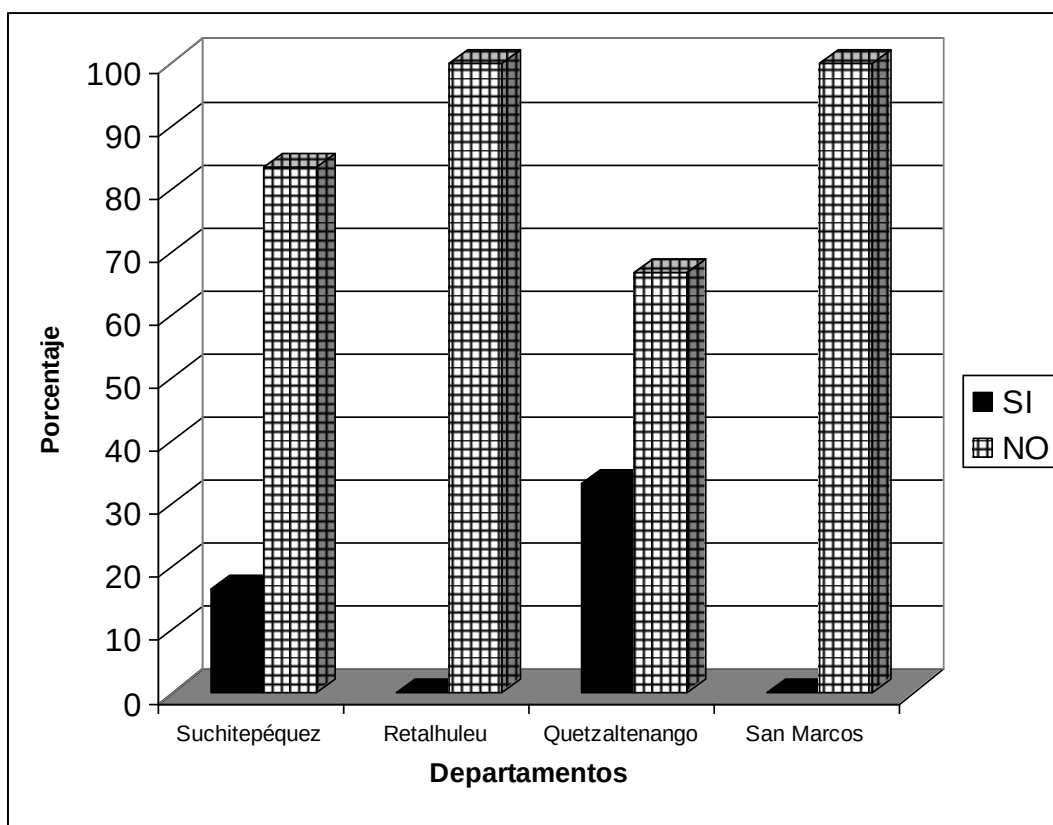


Figura 9. Cambio en prácticas agrícolas (expresado en porcentaje) en la producción de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), según productores de la región suroccidental de Guatemala.

Fuente: el autor, (2009).

Los productores de los departamentos de Retalhuleu y San Marcos expusieron que no han cambiado ningún aspecto relacionado con la producción tradicional y cultural que realizan en el cultivo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), la mayoría coincidió en que dichas técnicas fueron heredadas de sus progenitores desde hacía mucho tiempo y que además no pensaban cambiarlas, pues habían sido en la mayoría de los casos exitosas. Al realizar la sumatoria de los resultados se obtuvo que el 87.50 por ciento de los productores no han cambiado (ni cambiarán en la mayoría de los casos), dichas prácticas culturales de producción.

El 12.50 por ciento de los agricultores han cambiado el proceso productivo. Algunos de estos comentaron que en dicho proceso sólo han cambiado algunos aspectos o fases, especialmente relacionado con los tutores y el proceso de fertilización.

Los anteriores resultados respaldan la aseveración de que el cultivo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) en la región suroccidental de Guatemala, es además de un proceso productivo, un proceso cultural, en donde muchos beneficios que obtienen los productores son intangibles y relacionados en gran medida con la identidad cultural que estos productores tienen con su entorno.

7.2.3.9 Interés de las nuevas generaciones en cultivar frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.)

La intención de continuar con el proceso de reproducción de una especie nativa como el frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) en la región suroccidental de Guatemala, parece no ser una prioridad para las nuevas generaciones (descendencia directa de los productores). La figura 10 aglutina los resultados que respaldan esta aseveración.

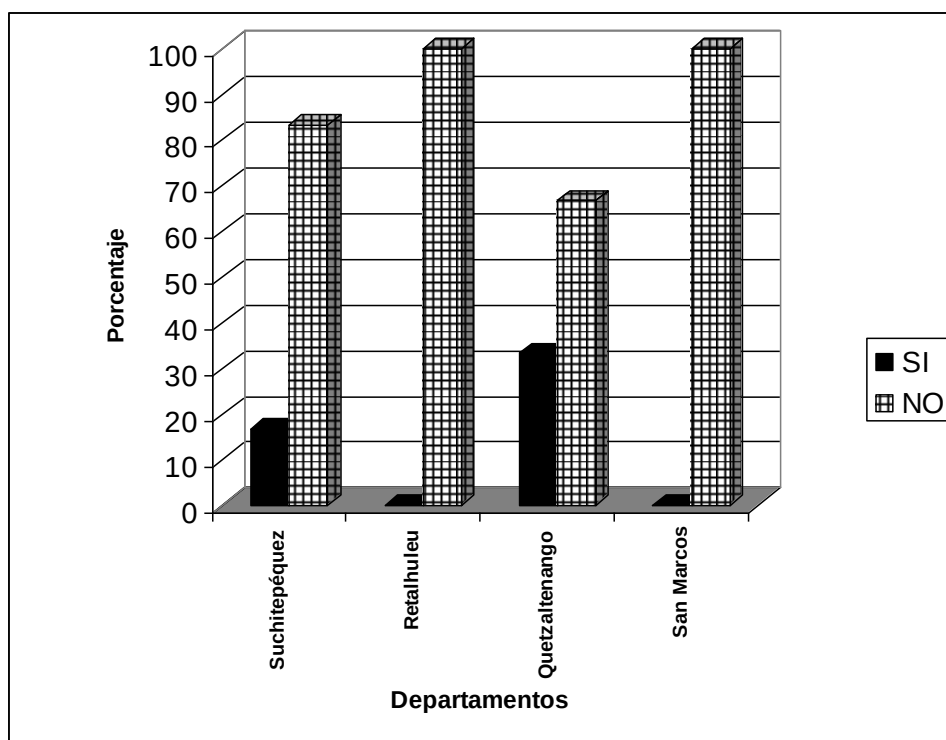


Figura 10. Interés de nuevas generaciones (expresado en porcentajes) en la producción de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

Fuente: el autor, (2009).

La elocuencia de los resultados expresados en la anterior figura es clara. Los productores de esta especie ubicados en Retalhuleu y en San Marcos, comentaron que sus hijos no tienen dentro de sus prioridades continuar con la reproducción de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), por considerar que la producción de esta especie no es actualmente, redituable. En Quetzaltenango (16.67 por ciento) y Suchitepéquez (11.11 por ciento), los resultados fueron aunque diferentes, marcados hacia la misma tendencia.

Los valores totales determinaron que a nivel regional, 93.06 por ciento de los productores consideran que sus descendientes no continuarán reproduciendo frijol de vara, solamente el 6.94 por ciento contradijo dicha situación.

La falta de interés de las nuevas generaciones en continuar cultivando esta leguminosa, tiene muchas posibles explicaciones que van desde la intención de los jóvenes a migrar a otros lugares (como los Estados Unidos, México o la ciudad capital), hasta la predilección de aquellos que continuarán desarrollando actividades, aunque dirigidas a la producción de cultivos exóticos como Piña (*Annanas comosus*), chile pimiento (*Capsicum annuum* L.), tomate (*Lycopersicum esculentum*) o bien a la producción pecuaria como la cría de aves de corral (*Gallus gallus*) o cerdos (*Sus scropha*).

En todos los casos anteriores de producción no tradicional, los descendientes de reproductores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) comentaron que en dichas opciones, el factor económico (reflejado en el nivel de ingresos netos), es el principal atractivo.

7.2.4 Causas por las que ya no produce frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.)

De los 147 productores que se determinaron en la investigación de 1997, el censo efectuado en esta investigación, ubicó a 101 (equivalente a un 68.71 por ciento) de estos, 24 se dedican aún a la reproducción de frijol de vara, por lo que concluye que solamente un 16.32 por ciento continua con esta actividad, 12 años después de haberse ubicado por primera vez.

Los 77 productores de frijol de vara que se determinaron en 1997 y que desestimaron continuar reproduciendo dicha leguminosa, justificaron esto debido a diversas razones, estas se presentan a continuación en el cuadro 35.

Cuadro 35. Causas (expresado en porcentaje) por las que agricultores ya no producen frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Causas						
		Stan	Vejez	Recursos económicos	Pérdida de Germoplasma	Otros Cultivos	Razones familiares	Otras
1	Suchitepéquez	35,71	14,29	14,29	14,29	7,14	14,29	0,00
2	Retalhuleu	31,82	13,64	4,55	13,64	13,64	18,18	4,55
3	Quetzaltenango	32,00	8,00	16,00	28,00	8,00	0,00	8,00
4	San Marcos	56,25	0,00	12,50	12,50	6,25	6,25	6,25
		38,91	8,98	11,83	17,11	8,76	9,68	4,70

Fuente: el autor, (2009).

Según el cuadro anterior, de los 101 productores ubicados en esta investigación, el 38.91 por ciento de estos manifestó haber dejado de reproducir el frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) debido a que perdió el material reproductivo, pues este se encontraba en pleno crecimiento o bien en la etapa productiva cuando sucedió la tormenta Stan, con lo que fue imposible rescatar dicho material. El 61.05 por ciento restante de los productores expresaron que ya no cultivan esta leguminosa debido a varios factores, dentro los que se encuentra la pérdida del germoplasma, la falta de recursos económicos, razones familiares, aspectos relacionados con la edad del reproductor (ya presentan problemas por vejez avanzada), entre otros.

La pérdida del germoplasma fue según el 17.11 por ciento, la principal causa por la que ya no reprodujo el cultivar, ubicado en 1997. Seguido a esto, se presentó la falta de recursos económicos fue la segunda razón, esto con 11.83 por ciento, en cuanto a este último aspecto, los productores mencionaron que no fue la falta de recursos que requiere la reproducción en sí, el problema se circunscribió a que no tenía los recursos necesarios para sostener a su familia, por lo que estos se vieron en la situación de buscar otro empleo o actividad.

La causa ubicada en tercer lugar con 9.68 por ciento, fueron las relacionadas a aspectos familiares. Situaciones relacionadas con la vejez de los productores reportaron un promedio de 8.98 por ciento, siendo este el cuarto motivo para no continuar con esta actividad agrícola. La producción de otro cultivo, fue la quinta causa que comentaron los entrevistados y un último grupo (en este caso el sexto), lo conformaron aquellos productores que justificaron “otro” tipo de razones, en este el porcentaje ponderado fue de 4.70 por ciento.

Es importante e interesante analizar, con relación a la pérdida de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), la variabilidad de dicha pérdida en los últimos 10 años (1999-2008). En el cuadro 36 se presentan dichos resultados, entre los cuales destaca el 29.57 por ciento que se determinó en el 2005,

consecuencia directa del paso de la tormenta Stan. Sin embargo el restante 70.63 por ciento de pérdida se produjo en otros años, situación que debe de analizarse.

Cuadro 36. Año (expresado en porcentaje) en el cual agricultores dejaron de producir frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala.

No.	Departamento	Años								
		1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Suchitepéquez	14,29	7,14	14,29	7,14	7,14	35,71	7,14	0,00	7,14
2	Retalhuleu	13,64	4,55	9,09	9,09	0,00	31,82	13,64	9,09	9,09
3	Quetzaltenango	4,00	8,00	8,00	8,00	8,00	32,00	8,00	12,00	12,00
4	San Marcos	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	18,75	25,00	18,75	25,00
Totales		7,98	4,92	10,97	6,06	3,79	29,57	13,44	9,96	13,31

Fuente: el autor, (2009).

Un año después de la implementación de esta investigación (realizada entre 1997 y 1998), ya se reportaba un 7.98 por ciento de desaparición de cultivares. Durante el año 2004, justamente antes del desarrollo de la tormenta Stan (2005), se reportó el porcentaje (3.79) más bajo de pérdida de cultivares. A continuación en la figura 11 se visualizan los porcentajes anuales presentados en el cuadro 36.

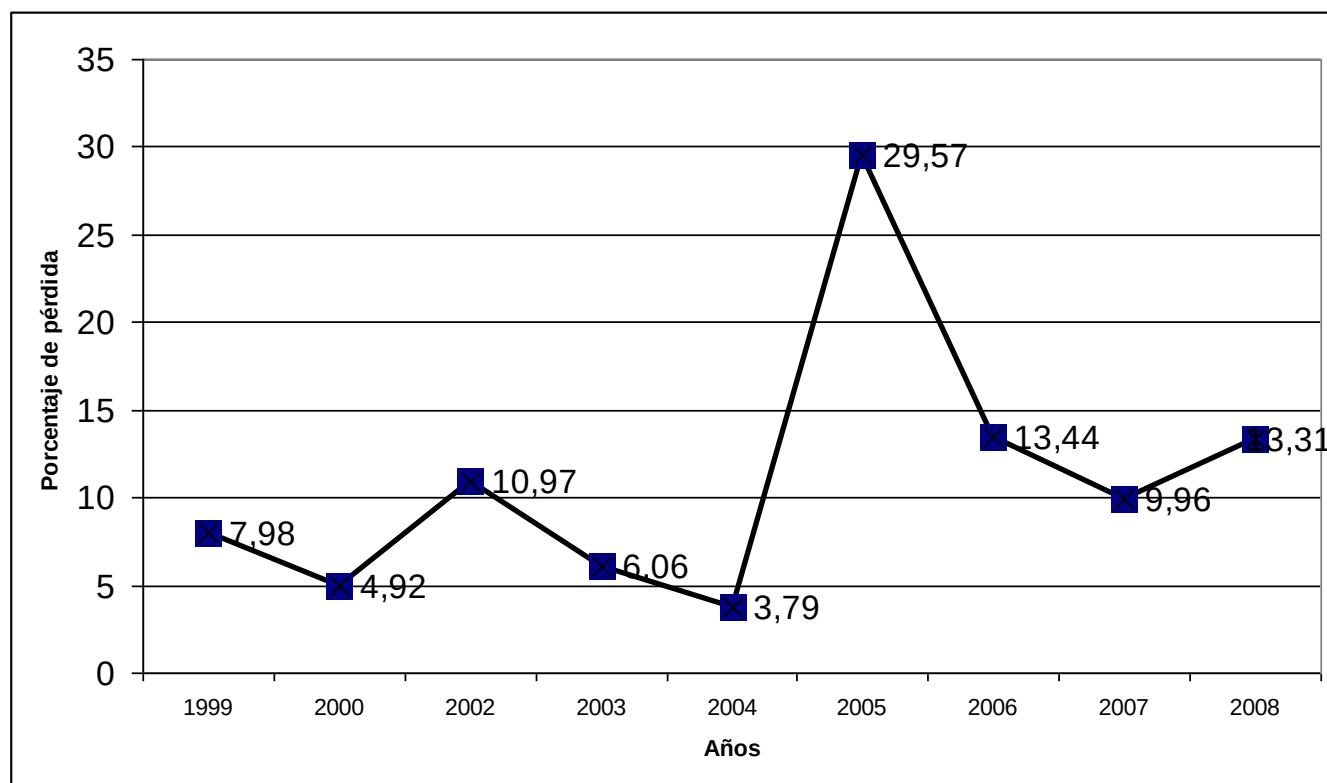


Figura 11. Porcentaje de personas que desestimaron producir frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región suroccidental de Guatemala en el período comprendido de 1999-2008.

Fuente: el autor, (2009).

Luego del paso de la tormenta Stan (octubre de 2005), se observó un incremento en la pérdida de cultivares. En el año 2006, se estableció un porcentaje de 13.44 por ciento, siendo este el segundo más alto, detrás del reportado en el 2005. Para el año 2008 (último dato que se obtuvo), los resultados recabados fueron de un 13.31 por ciento, tercer dato más alto.

7.3 Generación de una propuesta para la conservación de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), para la región suroccidental de Guatemala

La encuesta realizada a los productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) determinó que eventos climáticos de gran magnitud como la tormenta Stan, demuestran la vulnerabilidad que dichos productores tienen cuando se presentan dichos eventos, además se evidencio que ninguna de las instituciones estatales (Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación, Secretaria de seguridad alimentaria y nutricional, Instituto de ciencia y tecnología) y/o privadas, encargadas del contexto agrícola y/o nutricional, considera la conservación y reproducción de los recursos fitogenéticos (como el frijol de vara) una prioridad.

La situación se plantea difícil y compleja pues con el evidente cambio de los patrones del entorno, atribuido a las alteraciones del cambio climático, la recurrencia e intensidad de los huracanes o de tormentas tropicales aumentará en el corto plazo, con lo que los bancos de germoplasma de cultivos como el del frijol de vara, corren un enorme riesgo de desaparecer.

Por ello, la propuesta que se plantea para la conservación y fortalecimiento del cultivo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) esta enfocada desde diversas aristas, siendo estas:

7.3.1 La elaboración de una política encaminada a la conservación, preservación e incentivo de producción de recursos fitogenéticos, en donde el frijol de vara nativo (*Phaseolus vulgaris* L.), sea el cultivo insignia.

Esta política proporcionaría el marco institucional y legal para que las instituciones que tienen relación con los recursos fitogenéticos (en especial el frijol de vara), puedan desarrollar proyectos de conservación y preservación tanto *in-situ* como *exsitu*. Además con dicha política la erogación de recursos económicos, tanto estatales como provenientes de la cooperación internacional, podrían fluir con mayor facilidad y volumen.

7.3.1.1 Conservación *in-situ*:

Este proceso de conservación se realizaría en el “sistema milpa”, cuya combinación entre maíz (*Zea mays* L.), cucurbitáceas (*Cucúrbita* spp.), y tubérculos (*Manihot esculenta*), (*Ipomea batatas*), ha sido desarrollado por más de 2,000 años por habitantes de la región suroccidental de Guatemala (y de mesoamérica).

Este sistema de producción (“milpa”) se encuentra muchas veces asociado o ligado a inmediaciones de huertos caseros, cuya conformación también es propia de productores originarios de la zona. Los huertos caseros son agroecosistemas complejos (mucho más diversos que el sistema tradicional “milpa”), en donde se encuentran una enorme variabilidad de recursos fitogenéticos, generalmente relacionados a la zona en donde estos se ubican. En un estudio realizado por Velásquez (2002), identificó en los huertos caseros de la etnia Maya-Kiche de Suchitepéquez, conformaciones vegetativas que contenían más de 150 especies, la mayoría de estas son recursos fitogenéticos donde el frijol de vara estaba presente en más del 55 por ciento.

Este modelo de conservación es ideal, ya que dentro de dichos huertos los agricultores realizan prácticas agrícolas de bajo impacto ambiental, como el control manual de malezas (sin utilización de herbicidas), reducción de pérdida de suelo (al existir mayor cobertura boscosa), control integral de plagas, entre otros.

Este tipo de huertos está íntimamente relacionado con la cosmovisión de sus propietarios, la mayoría de estos son pertenecientes a etnias (descendientes del pueblo maya) Kiché, Cakchiquel y Tzuhtuil, lo que además le confiere a la reproducción del frijol de vara un contexto mucho más profundo que la simple reproducción de un cultivo.

7.3.1.2 La conservación *ex - situ*

A. Plantaciones comerciales y/o con fines de investigación

Previamente a esto se identificarán los cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) en los que se determine resistencia a plagas y enfermedades y un rendimiento que supere el rendimiento nacional de frijol que según el Banco de Guatemala para el 2002 era de 720 Kg/ha.

El proceso estará enfocado en la reproducción de cultivares en ubicaciones de fácil acceso y a donde puedan acudir campesinos de la región suroccidental de Guatemala, que se encuentren interesados en cultivar dicha especie. Se propone como estación base para esta etapa a la granja docente “Zahorí”, propiedad del Centro Universitario de Suroccidente, esta ha sido la locación en donde hace más de diez años se vienen reproduciendo cultivares de frijol de vara colectados por Otzoy *et. al.* en 1997, por lo que se visualiza como el lugar idóneo para realizar dichas actividades.

Además se pretende que en dicha granja se realizan ensayos o estudios encaminados a producir variedades de frijol, resistentes a los problemas que se determinaron durante la tormenta Stan, especialmente contra problemas de anegación, o en contraposición la obtención de materiales resistentes a períodos de sequía.

Otro aspecto básico que debe de evaluarse es la generación de frijol de vara producido totalmente de forma orgánica, una ventana de comercialización que aún no se ha trabajado y que puede generar potenciales mercados de venta.

7.3.1.3 Certificación del material reproductivo

Luego de verificar la calidad de los materiales producidos en la granja docente “Zahorí”, el paso siguiente es certificar estos. Para ello se pretende contar con una amplia y confiable base de datos en donde se agrupen todas las características morfológicas y agronómicas de dichos materiales, seguidamente esta será trasladada al Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación, luego de lo que se podrá liberar dicha semilla y de donde luego podrán agenciarse las comunidades y/o productores que así lo requieran.

7.3.1.4 Parcelas demostrativas municipales

Seguidamente a la liberación de la semilla de frijol por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, se propone la masificación de la producción a través de parcelas demostrativas municipales. Como mínimo una de dichas parcelas, se ubicará en cada departamento de la región suroccidental de Guatemala. La finalidad es demostrar a los agricultores que un recurso fitogenético como el frijol de vara puede suministrar además de recursos económicos, el porcentaje necesario de nutrientes (especialmente proteínas y minerales), que la población necesita. Esta actividad ya sería desarrollada por el propio MAGA.

7.3.1.5 Involucramiento de otros sectores

Se pretende involucrar a otros sectores, dentro de estos estaría el Instituto Guatemalteco de Turismo, a través de la creación de diversas estrategias, como sería la creación de proyectos agroturísticos, en donde a través de la visita de sistemas de producción “milpa” y también de huertos familiares (de preferencia manejados por integrantes de las etnias de la región), se presente a los turistas y/o visitantes, la planta de frijol de vara y seguidamente se deguste un plato típico de la región (en la que se incluyan otras especies nativas como el maíz criollo, tubérculos y otras especies de frijol como el “Ixtapacal” –(*Phaseolus lunatus*–), en el que se utilice a esta especie, para ejemplificar una pequeña muestra de la importancia que dicho cultivo tiene dentro de la gastronomía local y regional y sobre todo nacional.

8. CONCLUSIONES

- 8.1 De los 147 cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) que fueron reportados en 1997, sólo 24 de estos (16.38 por ciento) son aún reproducidos, el restante 83.67 por ciento se encuentran extintos, este porcentaje enfatiza el hecho de la pérdida definitiva de esta especie en la región suroccidental de Guatemala, utilizando como base la escala propuesta por Otzoy, 2009.
- 8.2 Con relación a la presencia de cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) en las zonas de vida, de los 24 cultivares aún reproducidos, 21 (87.50 por ciento) de estos se ubicaron dentro del bosque muy húmedo subtropical cálido, los otros tres cultivares (12.50 por ciento), aún se reproducen en el bosque húmedo subtropical cálido.
- 8.3 El paso de la tormenta Stan, causó que 29 cultivares de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), de los 147 reportados por Otzoy en 1997, desaparecieran definitivamente. El principal problema causado (reportado por el 69.91 por ciento), fue el anegamiento de las áreas de siembra, las cuales en su mayoría no sobrepasaron las 0.1 hectáreas (según el 50.12 por ciento de los agricultores). Dicho evento climático se desarrolló en la región suroccidental de Guatemala, cuando el 46.31 por ciento por ciento de las plantaciones se encontraban en plena fase productiva. Por lo tanto se asevera que la tormenta tropical Stan, tuvo un efecto directo en la pérdida de este recurso fitogenético, con lo que se concluye que con el incremento en el número de estos eventos naturales de impacto negativo, aumenta el riesgo para este tipo de especies nativas de la región suroccidental de Guatemala.
- 8.4 Actualmente los factores económicos ejercen una fuerte influencia en la reproducción del frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), pues según el 41.67 por ciento de los productores, el frijol importado de la República de México recibe un precio de tres quetzales menos que los cultivares nativos. Sin embargo, la reproducción de frijol de vara nativo, es incentivada por la no aplicación de plaguicidas, lo cual produce una reducción de costos económicos de hasta Q.600.00. Así también, se estableció que de los 24 agricultores que cultivan frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), solamente tres de ellos (equivalente al 12.5 por ciento), no cuentan con un área de siembra propia, aunque el rendimiento reportado por el 48.61 por ciento de estos, superó por más de 50 kilogramos por hectárea al rendimiento nacional de frijol, el que para el año de 2002 según el Banco de Guatemala era de 720 Kg/ha.
- 8.5 Analizando las implicaciones de los factores sociales en el cultivo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), determinó que este es generalmente reproducido por familias formadas por cuatro (24.55 por ciento) ó (22.51 por ciento), cinco miembros, de los cuales el 69.94 por ciento nunca migró hacia otro lugar y cuando por alguna razón lo realiza, generalmente su destino es un 31.55 por ciento la ciudad Capital o en un 24.80 por ciento los Estados Unidos. Cuando dichas familias reproducen esta especie, en el 100% de los casos, no cuentan con ninguna institución estatal o privada que les ofrezca apoyo técnico, por lo que el compromiso del Estado con relación a la reproducción de recursos fitogenéticos, en este caso de una especie indicadora como el frijol de vara, es nula, si se considera a la región suroccidental de Guatemala.
- 8.6 El estereotipo social del productor de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) de la región suroccidental de Guatemala, indica que este es analfabeto (en un 73.61 por ciento de los casos), aunque la descendencia directa de estos no lo es (93.06 por ciento). La mayoría de estos se ubica dentro del nivel de pobreza (dos dólares por día) y pobreza extrema (un dólar por día), (88.89 por ciento) el grupo que se reportó ingresos mayores a 1500 quetzales mensuales, estuvo conformado por solamente el 11.11 por ciento. La situación se vuelve más dramática en aquellos que obtienen menos de 600.00 quetzales mensuales, estos representaron el 18.06 por ciento del total.

- 8.7 Con referencia a los aspectos culturales, el análisis de estos estableció que el tamaño, color y forma del grano del frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.), no son aspectos importantes que interesen a los reproductores de esta especie, cuando estos asumen el papel de consumidores, con relación al tiempo de cocción del grano, un grupo que representó el 52.78 por ciento reportó que este se coccionaba en un intervalo de 45 a 60 minutos. Respecto a la brillantez del grano, el 77.78 por ciento de los reproductores, consideró que este debe ser opaco. En cuanto a la calidad del material reproductivo, el 40.28 por ciento mencionó que es necesario que la semilla no contenga partículas o cuerpos extraños.
- 8.8 Prosiguiendo con el análisis de factores culturales, el consumo de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) por parte de los productores de esta especie ha sido constante, solamente un 6.94 por ciento de los entrevistados expresó que dicho consumo ha disminuido y por el contrario, un 9.72 por ciento respondió que el nivel de ingesta personal ha aumentado, similar tendencia se observa con relación a la implementación de prácticas agrícolas, en donde se determinó que el 87.50 por ciento de los productores no han cambiado, ni proyectan cambiar ninguna tipo de práctica. Las medias generales definieron que los agricultores reportaron haber estado produciendo esta especie durante más de 15 años (69.45 por ciento). Sin embargo, dichos productores comentaron que las nuevas generaciones y/o descendientes directos, no se perciben interesados en continuar con la producción de esta especie nativa, un 93.06 por ciento, respaldó esta aseveración, por lo que se concluye que el proceso de conservación de este recurso fitogenético se encuentra dentro de un escenario incierto, desde la perspectiva cultural actual.
- 8.9 Exceptuando el efecto que causó la tormenta tropical Stan (con un 38.95 por ciento), entre los factores que en mayor grado han contribuido, a la reducción del número de productores de frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) se encuentran, la pérdida de germoplasma (17.11 por ciento), la reducción de los ingresos económicos (11.83 por ciento) y razones de tipo familiares (9.68 por ciento).
- 8.10 Luego del paso de la tormenta Stan (en el año 2005), se observa un incremento en la pérdida de cultivares, en el 2006 se estableció un porcentaje de 13.44 por ciento, siendo este el segundo más alto, detrás del reportado en el 2005. Para el año 2008 (último dato que se obtuvo), los resultados recabados fueron de un 13.31 por ciento, tercer dato más alto de los nueve considerados.
- 8.11 La propuesta de preservación y conservación de frijol de vara se basa en la propuesta de una política de recursos fitogenéticos, en donde se incluya a esta leguminosa, además se plantea la reproducción, desde diversas modalidades *in situ* (sistema milpa) y *ex situ* (parcelas demostrativas y de investigación). Otros aspectos en los que se hace énfasis es en aspectos de agroturismo y desde la perspectiva e idiosincrasia cultural de los productores de la región suroccidental de Guatemala.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1 Elaborar urgentemente una política nacional de protección y conservación de recursos fitogenéticos, en donde se incluya dentro de las primeras tres especies en peligro de extinción al frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.).
- 9.2 Las estrategias encaminadas a la conservación, protección y reproducción del frijol de vara (*Phaseolus vulgaris* L.) deben realizarse desde otros aspectos o ámbitos diferentes, que involucren opciones como el agroturismo, la reproducción en el sistema “milpa” y/o la investigación de modelos enfocados en la producción orgánica. La producción de semilla (material reproductivo) certificada a bajo costo, será necesaria implementarla.
- 9.3 Desarrollar otros estudios en los que se evalúe la situación actual de otros recursos fitogenéticos sumamente importantes para el país, como el maíz criollo (*Zea mays* L.) y otros tubérculos nativos como la malanga (*Colocasia esculenta*).
- 9.4 Proponer la creación de un sello de “**denominación de origen**”, pues Guatemala es uno de los principales centros de origen de esta especie.

10. BIBLIOGRAFIA

- 10.1 BANGUAT (Banco de Guatemala, GT,). 2006. Evaluación y determinación de la pérdida causada por la tormenta Stan en Guatemala. Guatemala. 65 p.
- 10.2 CALAS (Centro de Acción Legal Ambiental y Social, GT,). 2006. Implicaciones del TLC en la biodiversidad del país. Guatemala, 60 p.
- 10.3 Castañeda, C; Castañeda, O; Elías, S. 2001 Importancia de la biodiversidad en el desarrollo de la sociedad guatemalteca. Guatemala. 35 p.
- 10.4 CIAT, 1981. Morfología de la planta del frijol común. Cali, Colombia. (Guía de estudio). 25 p.
- 10.5 CONRED (Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, GT,). 2006. Informes sobre el paso de la tormenta Stan, en Guatemala. Guatemala. 55 p
- 10.6 Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento, Guatemala. Instituto Nacional de Bosques. 90 p.
- 10.7 León, C De 1998. Publicaciones sobre investigación tropical no. 2 del frijol negro de vara al frijol mungo. Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala, USAC, Dirección General de Investigación/ Centro Universitario de Suroccidente. 20 p.
- 10.8 León, H De. 2009. Estragos de la tormenta Stan en la agricultura del departamento de Suchitepéquez. Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Sede Suchitepéquez, delegado Departamental (entrevista).
- 10.9 FAO, 2008. Segundo informe nacional sobre el estado de los recursos fitogenéticos en Guatemala (conservación y utilización sostenible, para la agricultura y la alimentación). Guatemala. 101 p.
- 10.10 Girard, R. 1952. El Popol Vuh, fuente histórica,; el Popol Vuh como fundamento de la historia Maya-Quiché. Guatemala. Ministerio de Educación Pública. tomo 1, 459 p.
- 10.11 INE (Instituto Nacional de Estadística GT,). 2002. XI censo poblacional y VI censo de habitación. Guatemala. 210 p.
- 10.12 Lepe, G. 2009. Estragos de la tormenta Stan en la agricultura del departamento de Retalhuleu. Retalhuleu, Retalhuleu, Guatemala, Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Sede Retalhuleu, delegado Departamental (entrevista).
- 10.13 López, C. 1999. Caracterización de 83 cultivares de frijol (*Phaseolus* y *Vigna*), de la zona costera del departamento de San Marcos, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. Centro Universitario de Suroccidente. 190 p.

- 10.14 MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2005. Los daños causados por la tormenta Stan, en el agro nacional. Guatemala, 25 p.
- 10.15 Melgar, W. 2003. Características socio-económicas y ecológicas de Guatemala, estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques de Guatemala, inédita edición, Roma, Italia, FAO Dirección de Recursos Forestales Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales, 65 p. (Documentos de Trabajo: Recursos Genéticos Forestales. FGR/53S)
- 10.16 Mérida, J. 1988. Descripción varietal de cinco cultivares de frijol en tres localidades del suroriente de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC Facultad de Agronomía. 88 p.
- 10.17 MINECO (Ministerio de Economía, GT). 2006. El tratado de libre comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana. Guatemala. 40 p.
- 10.18 Otzoy, M; España, E; De León, C. 1998. Búsqueda, colecta y caracterización de cultivares nativos de frijol en la región Suroccidental de Guatemala. Guatemala, USAC, CUNSUROC. 420 p.
- 10.19 Otzoy, M. 2009. Identificación de patrones de pérdida en recursos fitogenéticos de la región suroccidental de Guatemala, entrevista. Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala, USAC, Centro Universitario de Suroccidente, curso de Fitomejoramiento. 3 p.
- 10.20 PNUD, GT. 2005. Diversidad étnico-cultural y desarrollo humano. Guatemala. 450 p.
- 10.21 Rodríguez, C. 1982, Caracterización de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), usadas en el suroriente de Guatemala. Guatemala. Técnico Universitario Fitotecnista, Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola. 122 p.
- 10.22 Rus Lhuillier, A. 1991. La civilización de los antiguos mayas. México. Fondo de la Cultura Económica. 150 p.
- 10.23 SEGEPLAN, (Secretaría General de Planificación, GT). 2006. Características de las regiones del país. Guatemala. 42 p.
- 10.24 -----, 2006. Plan de reconstrucción tormenta tropical Stan. 29 p.
- 10.25 Standley & Morgan, US. 2006. Análisis de riesgo financiero sobre la tormenta Stan. Banco de Guatemala. 45 p.
- 10.26 Sterling, K. 1974. El último de los naturalistas: *la carrera de C. Hart Merriam*. New York, Estados Unidos, Arno Press 85 p.
- 10.27 Urquijo, J. 2004. Seguridad alimentaria y desarrollo sostenible en zonas marginadas de Guatemala: el papel de los bosques en la lucha contra la pobreza y la inseguridad alimentaria. España, Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica de Ingenieros Agrónomos. 90 p.

- 10.28 Velásquez, L. 2002. Caracterización de los huertos caseros de la etnia Maya-Kiché en Suchitepéquez. Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala, USAC, Centro Universitario de Suroccidente Tesis Ing. Agr. Universidad de San Carlos de Guatemala. 215 p.
- 10.29 Ziegler, J. 2006. Los derechos económicos, sociales y culturales: el derecho a la alimentación, Informe del relator especial sobre el derecho a la alimentación, misión a Guatemala. Guatemala Naciones Unidad. 45 p.

Rolando Aragón
CEDIA
FAUSAC

11. APENDICES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESCUELA DE POST-GRADO

MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL

BOLETA DE INFORMACION**Nombre del agricultor:** _____**Comunidad:** _____**Municipio:** _____ **Departamento:** _____**Latitud:** _____ **Longitud:** _____ **Altura:** _____**1. Variables ambientales (Aspectos relacionados a la influencia de la tormenta Stan)**

1.1 Perdió en la tormenta Stan sus cultivos de frijol, (reportados en 1997):

SI _____

NO: _____

1.2 Qué daños provocaron en su campo de cultivo:

Inundación: _____

Deslave: _____

Otros: _____

1.3 Que área de cultivo perdió en dicho evento natural (expresado en hectáreas):

1.4 En que fase de producción estaba el cultivo, cuándo ocurrió el evento:

2. Variables económicas

2.1 Ha visto o escuchado de la venta de frijol extranjero, en el mercado donde usted realiza sus compras:

SI _____

NO: _____

2.2 Se comercializa a un precio más bajo dicho frijol, comparado con el que usted produce:

SI _____

NO: _____

2.3 Cuánto más barato: _____

2.4 Comercializa su frijol en su totalidad o solamente lo destina para autoconsumo:

2.5Cuál es el precio al que lo comercializa: _____

2.6 Desde cuándo dejó de cultivar el frijol de vara: _____

2.7 Conserva aún el material reproductivo (semilla):
SI _____ NO _____

2.8 Qué Precio considera barato y caro por libra de frijol de vara que produce:

Barato: _____ Caro _____

2.9 Cuánto dinero ahorra por no usar plaguicidas en la producción de frijol de vara:

2.10 Cuánto obtiene en una cuerda (241 m²): _____

2.11 Cuánto vende de frijol: _____

2.12 Cuánto ingreso le produce la “cosecha por año”: _____

2.13 Es propia el área en donde establece la plantación: _____

2.14 Si “arrenda”, cuánto área es: _____

2.15 Dejo de cultivar el frijol por razones económicas:

SI _____ NO: _____

3. Variables sociales

3.1 A destinado áreas que cultivaba antes con frijol de vara para otros fines:

SI _____ NO _____

3.2 Cuánta área (en hectáreas): _____

3.3 Cuántos miembros tiene actualmente su familia: _____

3.4 Cuántos han migrado: _____

3.5 Hacia dónde han migrado: _____

3.6 Establecieron alguna vez una plantación de frijol nativo juntos:

SI _____ NO _____

3.7 Cuánta extensión de frijol establecieron este año: _____

3.8 Alguna institución estatal le ha ayudado en preservar su “frijol nativo”:

SI _____ NO _____

3.9Cuál de ellas: _____

3.10 Puede usted leer y/o escribir:

SI _____ NO _____

3.11 Cuántos de sus familiares pueden leer y escribir: _____

3.12 Cuánto es su ingreso mensual: _____

3.13 Cuántos años tiene actualmente: _____

3.14 Habla algún dialecto: _____

3.15 Algún familiar cercano habla algún dialecto: _____

4. Variables culturales (con relación al consumo de frijol de vara)

4.1 Qué tamaño de grano acostumbra a consumir: _____

4.2 Qué color de grano acostumbra a consumir: _____

4.3 Qué forma de grano acostumbra a consumir: _____

4.4 Que aspecto de “limpieza” requiere para reproducir la semilla: _____

4.5 Que calidad de grano le agrada para consumir el frijol de vara: _____

4.6 Cuánto tiempo de cocción requiere el material de frijol de vara que usted produce:

4.7 Que prefiere un grano brillante u opaco: _____

4.8 Cuánto tiempo tiene de mantener y reproducir la semilla: _____

4.9 Cuánto tiempo ha llegado a almacenar la semilla, sin reproducirla: _____

4.10 Sigue consumiendo la misma cantidad de frijol: _____

4.11 Ha cambiado las prácticas agrícolas en la producción de frijol:

SI _____

NO _____

4.12 Están los jóvenes interesados en seguir reproduciendo la semilla:

SI _____

NO _____

Fuente: el autor, (2010).