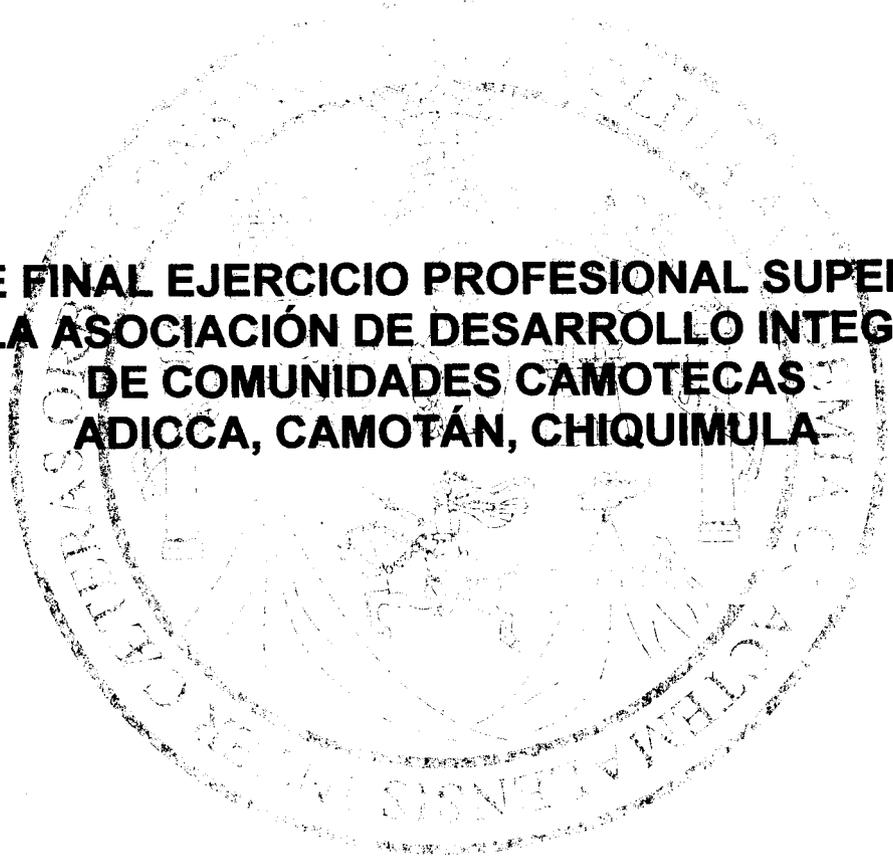


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
AREA INTEGRADA
SUBAREA DE EPS**



**INFORME FINAL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
EN LA ASOCIACIÓN DE DESARROLLO INTEGRAL
DE COMUNIDADES CAMOTECAS
ADICCA, CAMOTÁN, CHIQUIMULA**

WERNER DOMINGO ALONZO POCÓN

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

GUATEMALA, MARZO DE 2006

DL
01
T(2320)

INDICE GENERAL

Contenido	Pagina
1. INFORME DE DIAGNOSTICO COMUNIDAD PALO VERDE II MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA.	1
2. INFORME DE INVESTIGACION CARACTERIZACION DE DIEZ CULTIVARES DE FRIJOL PEROME <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. DE LOS MUNICIPIOS DE JOCOTÁN Y CAMOTÁN, CHIQUIMULA.	31
3. INFORME DE SERVICIOS EN LA ASOCIACION DE DESARROLLO INTEGRAL DE COMUNIDADES CAMOTECAS ADICCA, CAMOTÁN, CHIQUIMULA.	108

PRESENTACION

La implementación del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía EPSA, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, progresivamente se ha convertido con el tiempo en el vínculo principal entre el sector académico con el sector agrícola y de recursos naturales en nuestro país, lo cual ha permitido fortalecer la formación recibida como estudiante a través de la proyección social que se establece al tener un contacto directo con productores y procesos de la realidad rural, que en nuestro caso dicho propósito se vio cumplido en la Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas ADICCA, localizada en el municipio de Camotán, Chiquimula, en el periodo comprendido entre los meses de febrero a noviembre del 2004 y que incluyó la realización de tres etapas estrechamente vinculadas como lo son el Diagnóstico, Investigación y Servicios, cada uno de ellos a su vez dividido en planificación, ejecución e informe final.

Dentro de este contexto el Diagnóstico se efectuó en la comunidad Palo Verde II del municipio de Camotán, Chiquimula, el cual permitió tener una apreciación crítica de las condiciones biofísicas, socioeconómicas, tecnológicas e institucionales, que se concretaron en el análisis y priorización de la problemática encontrada sobre la cual incidió la actividad del EPSA, mediante el desarrollo de actividades de Investigación y Servicios.

En lo referente a Investigación, esta se llevó a cabo en el área de Recursos Fitogenéticos en específico se caracterizó diez cultivares de Frijol Perome *Vigna unguiculata* (L) Walp. procedentes de los municipios de Jocotán y Camotán.

En cuanto a Servicios, que no son más que una integración de actividades que se ejecutaron para contribuir a mejorar principalmente los procesos de producción agrícola, se realizaron tres, dos de ellos por iniciativa del estudiante del EPS y el restante conforme a las políticas de ADICCA, los cuales fueron;

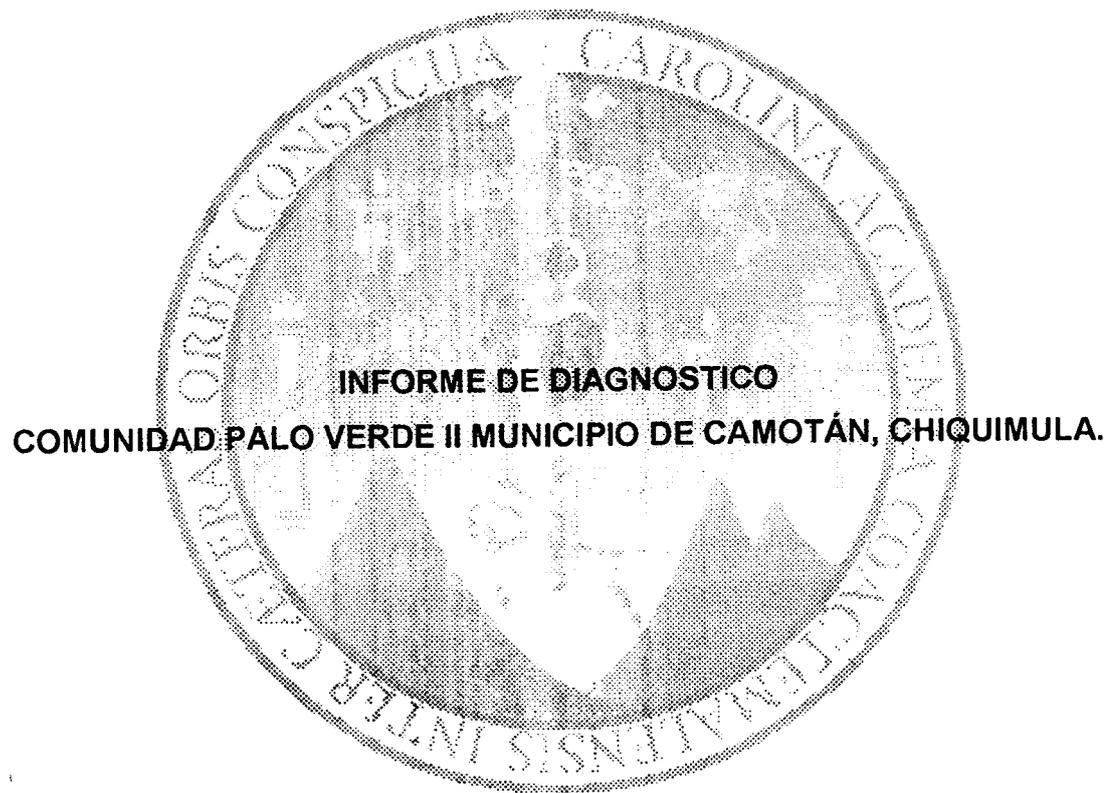
Servicio 1: Asesoría Técnica Agrícola.

Servicio 2: Asesoría Técnica Pecuaria.

Servicio 3: Participación en la ejecución de campañas de salud (institucional).

Así pues el presente informe final integra los 3 aspectos expuestos con anterioridad, como requisito previo al acto de graduación para optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
AREA INTEGRADA
SUBARES DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO



WERNER DOMINGO ALONZO POCÓN

GUATEMALA, MARZO DE 2006

CONTENIDO GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	4
1. PRESENTACION	5
2. OBJETIVOS	6
2.1 GENERAL	6
2.2 ESPECIFICOS	6
3. METODOLOGÍA	7
3.1 Fase Inicial de Gabinete	7
3.2 Fase de Campo	7
3.2.1 Entrevistas con líderes y grupos organizados.	7
3.2.2 Observación directa	7
3.3.3 Participación de la comunidad.	7
3.3 Fase final de gabinete	7
4. RESULTADOS	8
4.1 Información General	8
4.1.1 Ubicación geográfica y político administrativa	8
4.1.2 Extensión territorial	9
4.1.3 Hipsometría	9
4.1.4 Vías de acceso	9
4.1.5 Transporte	9
4.2 Situación Socioeconómica	9
4.2.1 Demografía	9
4.2.2 Vivienda	10
4.2.3 Estratificación Social	10
4.2.4 Organización Social	10
4.2.5 Servicios Básicos	11
4.2.6 Estructura Agraria	12
4.2.7 Rol de la Mujer y el Niño	12

4.2.8 Aspectos Culturales	13
4.3 Recursos Naturales	13
4.3.1 Clima	13
4.3.2 Zona de Vida	13
4.3.3 Suelos	14
4.3.4 Geología	14
4.3.5 Relieve y Fisiografía	14
4.3.6 Hidrología	14
4.3.7 Flora y Fauna	14
4.3.8 Uso Actual de la Tierra	16
4.3.9 Capacidad de Uso de la Tierra	16
4.3.10 Calidad y Uso del Agua.	16
4.3.11 Procesos Ambientales	16
4.4 Procesos Productivos	17
4.4.1 Cultivo de Maíz.	17
4.4.2 Cultivo de Frijol	18
4.4.3 Cultivo de Sorgo	19
4.4.4 Cultivo de Frijol Perome	20
4.4.5 Producción Pecuaria	21
4.4.6 Calendario anual de la comunidad Palo Verde II	21
4.5 Problemática	23
4.5.1 Recursos Socioeconómicos	23
4.5.2 Recursos Naturales	23
4.5.3 Procesos Productivos	23
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	24
6. CONCLUSIONES	27
7. RECOMENDACIONES.	28
8. CRONOGRAMA	29
9. BIBLIOGRAFÍA	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro1. Distribución por rango de edad y porcentaje total, de la población del caserío Palo Verde II, Camotán, Chiquimula.	10
Cuadro 2. Número de familias, habitantes, sexo, en la comunidad Palo Verde II para el año 2003	10
Cuadro 3. Distribución de alumnos por grado de la escuela primaria del caserío Palo Verde II, 2004.	11
Cuadro 4. Especies silvestres de flora sobresaliente de la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2004.	15
Cuadro 5. Especies cultivadas de flora en la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2004.	15
Cuadro 6. Especies silvestres de fauna existente en la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2004	15
Cuadro 7. Especies domesticas de fauna existente en la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2004.	16
Cuadro 8. Calendario anual de actividades de hombres y mujeres de la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2004.	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la comunidad Palo Verde II.	8
---	---

1. PRESENTACION

En la actualidad existen aun comunidades de Guatemala de las cuales no se posee información alguna documentada, o si esta existe no es objetiva, precisa y actualizada, como en el caso del caserío Palo Verde II, una comunidad que pertenece a la aldea Lelá Chanco, localizada en el municipio de Camotán, departamento de Chiquimula, la cual se caracteriza por su producción agrícola actividad de la cual depende económicamente el 85% de sus pobladores.

Dentro de este contexto fue necesario partir de bases concretas y objetivas, de modo que el presente trabajo de diagnostico, que forma parte de una primera etapa del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía (EPSA) de la Universidad de San Carlos de Guatemala que se llevó a cabo durante el primer semestre del año 2004, sirvió para obtener información general acerca del caserío, su situación socioeconómica, los recursos naturales con que cuenta y los sistemas productivos existentes actualmente y que posterior a su análisis, interpretación y conclusiones derivadas de cada uno de estos componentes, permitió identificar y priorizar los principales problemas que limitan el desarrollo de este caserío y en base a ello plantear posibilidades de apoyo y asistencia técnica en lo referente al aspecto agrícola a través de actividades de servicios e investigación.

Para realizar este diagnostico se utilizaron diferentes técnicas de investigación como por ejemplo el diagnostico rural participativo, entrevistas con lideres, observaciones directas, revisiones bibliograficas, etc.

Este trabajo profesional fué financiado y supervisado por la Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas ADICCA II, la cual brinda apoyo a las comunidades rurales más pobres y con carácter de necesitados del municipio de Camotán, en aspectos que incluyen la educación, vivienda, salud, agricultura, de tal forma que la importancia de este estudio radica en que así como sirvió de base para desarrollar distintas actividades en beneficio de esta población, también sirva de base para la realización de estudios posteriores.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Conocer la situación actual socioeconómica y ambiental del caserío Palo Verde II, así como priorizar los principales problemas por los que atraviesa actualmente esta población y en base a estos plantear opciones de solución a los mismos a través de la formulación de proyectos de servicio así como de investigación.

2.2 ESPECIFICOS

- Conocer el aspecto socioeconómico actual de la comunidad.
- Conocer los procesos productivos que existen actualmente en el caserío Palo Verde II.
- Conocer la situación actual de los recursos naturales con que cuenta el caserío Palo Verde II.
- Determinar los factores limitantes del desarrollo del caserío en estudio.
- Identificar los problemas y necesidades de la comunidad.

3. METODOLOGIA

3.1 Fase inicial de gabinete

Se recopiló la información general del área; ubicación geográfica, político administrativa, clima, zona de vida, suelos, geología, uso actual de la tierra, capacidad de uso de la tierra, etc. Para ello se visitaron instituciones tales como el Centro de Documentación e Información de la Facultad de Agronomía (CEDIA), puesto de salud de Camotán, en las cuales se consulto mapas topográficos, temáticos, diccionario geográfico, estudios, informes, es decir se obtuvo información secundaria del área estudiada.

3.2 Fase de campo

3.2.1 Entrevistas con líderes y grupos organizados:

Se visitó a los líderes del caserío para facilitar la inmersión dentro de la misma, así también se efectuó una entrevista a los grupos organizados, como el comité del caserío Palo Verde II del cual se aprovecho para hacer llegar a la población los objetivos del trabajo realizado, de tal manera de facilitar la ejecución del mismo.

3.2.2 Observación directa:

Consistió en realizar una serie de caminamientos por el área para obtener información sobre vegetación, relieve, pendientes, vías de acceso, medios de comunicación, servicios, tipo de vivienda, etc.

3.2.3 Participación de la comunidad:

Se desarrolló a través de un taller participativo en el cual se validó y amplió el conocimiento de la información secundaria, dicha actividad se llevo a cabo en la escuela primaria, en donde como estudiante del EPSA, se actuó en calidad de facilitador.

3.3 Fase final de gabinete

Consistió en efectuar el ordenamiento, análisis, síntesis, interpretación, conclusiones y recomendaciones derivadas de la información recabada, para luego elaborar el documento de diagnostico general del caserío, dicho documento se presento formalmente en la actividad denominada reunión comunal I, previo a ello este fue sometido a consideración del supervisor del EPSA para su aprobación.

4. RESULTADOS

4.1 Información General

4.1.1 Ubicación geográfica y político-administrativa

Dentro del sistema político-administrativo, el caserío Palo Verde II, se ubica en la aldea Lelá Chanco, municipio de Camotán, departamento de Chiquimula. Limita al norte con la aldea Lelá Obraje, al sur con el caserío Pitahaya, al este con el caserío el Limar y al oeste con el caserío Palo Verde I. En la cartografía nacional la hoja en la que se ubica es, la Unión Guatemala 2360 III (2). Palo Verde II se localiza geográficamente en el extremo nor-este del departamento de chiquimula, en las coordenadas; 14°50'20" Latitud norte y 89°20'0" Longitud oeste (4).

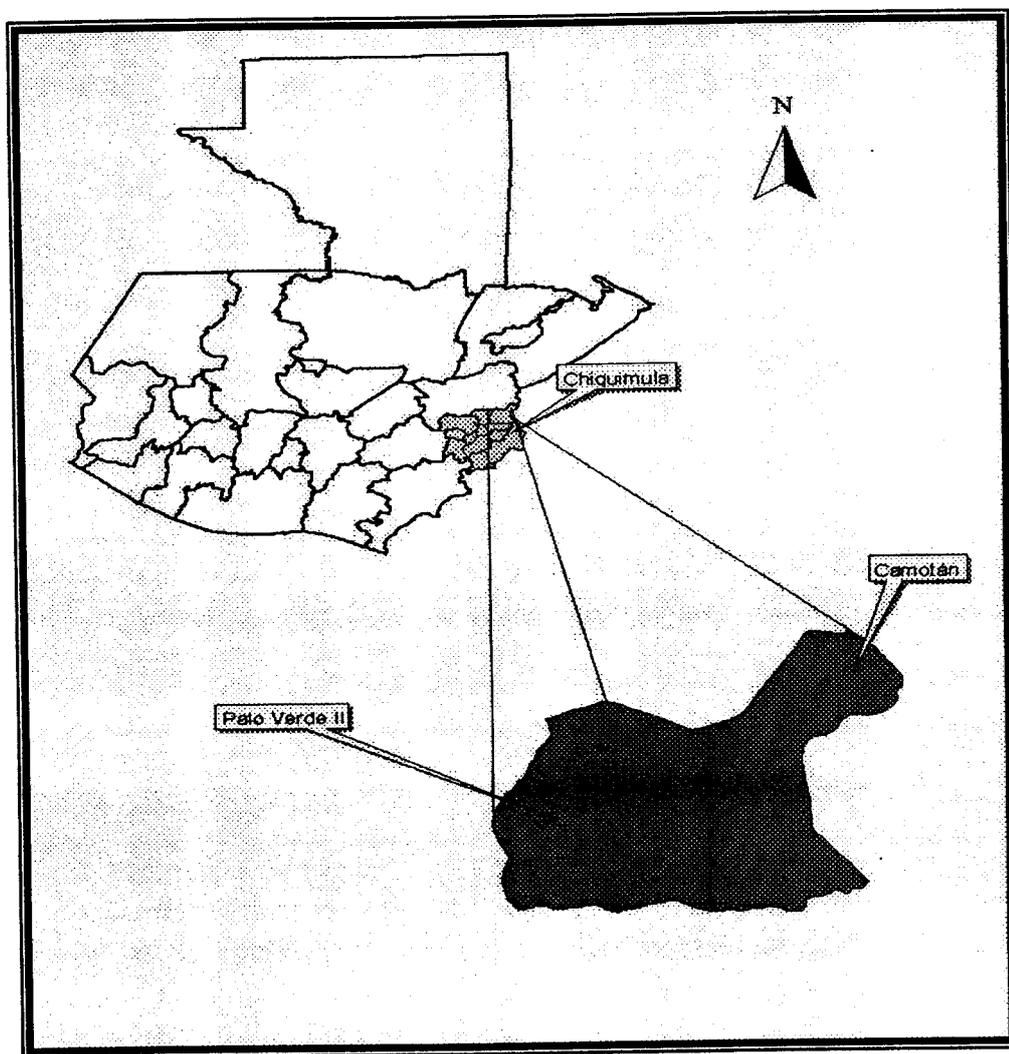


Figura 1. Ubicación geográfica de la comunidad Palo Verde II

4.1.2 Extensión territorial

La extensión territorial del caserío Palo Verde II es de aproximadamente 3.2 km².

4.1.3 Hipsometría

El caserío Palo Verde II se encuentra a 492 msnm.

4.1.4 Vías de acceso

Desde la capital se llega hasta el departamento de Chiquimula se pasa por Jocotán, para luego seguir al municipio de Camotán hasta el kilómetro 204, todo este acceso es por carretera asfaltada, para luego recorrer 1.5 km de terracería transitable todo el año hasta llegar al centro del caserío. Palo Verde II solo posee un camino de terracería que la comunica a una carretera asfaltada que conduce a la cabecera municipal, dentro del caserío existen una serie de veredas

4.1.5 Transporte

Del centro de la aldea a la carretera asfaltada, la población se moviliza a pie o en bicicleta 1.5 Km. Para luego abordar bus, vehículo tipo picop o directamente a veces en picop.

4.2 Situación Socioeconómica

4.2.1 Demografía

Según un estudio efectuado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) realizado en el año 2003, Palo Verde II, cuenta con 294 habitantes distribuidos en 83 viviendas.

En el cuadro 1 se puede apreciar que la población de dicha comunidad es bastante joven (42.5%) y que el 0.8% equivale a una población baja de ancianos.

Cuadro 1. Distribución por rango de edad y porcentaje del total, de la población del caserío Palo Verde II, Camotán, Chiquimula.

Rango de edad en años	% total de la población
0 - 14	42.5
15 - 19	11
20 - 24	9
25 - 49	36.7
50 a más	0.8

En el cuadro 2, se puede observar que el 47% de la población esta constituida por adultos.

Cuadro 2. Caserío Palo Verde II, número de familias, habitantes, sexo, para el año 2003.

Caserío	Familias	Adultos	%	Hombres	%	Mujeres	%	Total
Palo verde II	61	137	47	144	49	150	51	294

4.2.2 Vivienda

En el caserío Palo Verde II existen actualmente un total de 83 viviendas conformadas un 65% con techo de lámina y un 35% con techo de palma, las construcciones en general son de paredes de bajareque (93%) y un mínimo de 6 casas (7%) cuyas paredes están construidas de block, en cuanto a la superficie del piso esta es de tierra en un 97% de las viviendas mientras el resto es de piso.

4.2.3 Estratificación Social

Los habitantes del caserío Palo Verde II mantienen igualdad de condiciones y no se distinguen estratos sociales bien marcados.

4.2.4 Organización Social

Actualmente el caserío esta organizado de la forma siguiente;

Comité de Desarrollo local.

Comité de educación campesina (COEDUCA).

Comité de Mujeres.

4.2.5 Servicios Básicos

A. Educación

El caserío Palo Verde II, cuenta con una escuela de educación primaria que tiene 6 ambientes distribuidos en 3 aulas, 1 biblioteca, 1 cocina, 1 pequeña bodega y una galera con piso de cemento para desarrollar diversas actividades.

Los niños de dicho establecimiento son atendidos por 5 maestros, en horario de 8 a 12:00 AM para el nivel de pre-primaria y de 7:30 a 12:30 AM para el nivel primario, de lunes a viernes. En el cuadro 3 se puede apreciar la distribución de los alumnos en los distintos grados.

Cuadro 3. Distribución de alumnos por grado de la escuela primaria, Caserío Palo Verde II 2004.

Grado	No de niños
Pre-primaria	24
Primero	24
Segundo	21
Tercero	13
Cuarto	20
Quinto	7
Sexto	8
Total	117

Fuente: Escuela primaria local 2004.

En cuanto al Recurso Humano Capacitado el caserío cuenta con 2 fontaneros, 5 albañiles, 2 chóferes, 1 carpintero, 3 costureras, 2 maestros, 2 peritos contadores y 1 bachiller.

B. Agua Potable

En el caserío las viviendas que no cuentan con agua domiciliar son un total de 10 familias y 73 familias son las que cuentan con este servicio.

C. Energía Eléctrica

El caserío cuenta con energía eléctrica domiciliar en 55 viviendas mientras que 28 viviendas no poseen este servicio, se cuenta con 6 lámparas de alumbrado público.

D. Salud

La comunidad cuenta con la asistencia del centro de salud de Camotán, el cual proporciona los servicios de un médico el cual asiste una vez al mes a la comunidad y no alcanza a cubrir a la mayor parte de la población pues es demasiada la demanda.

E. Letrinización

Del total de viviendas un 65% cuentan con este servicio, las cuales son del tipo pozo ciego.

F. Tiendas

Existen 4 pequeñas tiendas de venta de víveres dentro del caserío.

G. Drenajes

No existe un sistema de drenaje, excepto una vivienda la cual posee este servicio.

H. Molino Nixtamal

La comunidad cuenta con 6 molinos de los cuales 3 son eléctricos y 3 funcionan a base de diesel.

I. Teléfono

Este caserío no cuenta con servicio de teléfono comunitario.

J. Radio y Televisión

La mayor parte de viviendas cuentan con radio no así con televisión ya que la señal de los canales nacionales no tiene recepción.

4.2.6 Estructura Agraria

A. Tenencia y Concentración de la Tierra

En cuanto a tenencia de la tierra el 100% de los habitantes del caserío son propietarios de sus tierras, en lo referente a concentración de la tierra en promedio la población posee 12 tareas de terreno. (1 tarea = 576 mt²).

4.2.7 Rol de la Mujer y el Niño

La mujer es la encargada de preparar los alimentos de la familia, algunas veces ayuda al esposo en distintas labores agrícolas, como por ejemplo, la siembra de maíz, los niños asisten por las mañanas a la escuela y por las tardes ayudan a sus padres en distintas labores familiares.

4.2.8 Aspectos Culturales

A. Religión

Del total de habitantes de Palo Verde II, un 88% es católico mientras el resto es decir el 12% es evangélico.

B. Idioma

El idioma de los habitantes de Palo Verde II es el castellano en un 100%.

C. Tradiciones y Costumbres

Se han perdido bastantes, por ejemplo se perdió la vestimenta tanto en el caso de las mujeres como para los hombres ya que actualmente ambos se visten de acuerdo a sus posibilidades económicas.

4.3 Recursos Naturales

4.3.1 Clima

Según el mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala, elaborado según el sistema Thornthwaite, el clima se clasifica como cálido, con invierno benigno, húmedo, con vegetación natural característica de bosque, con invierno seco; **A'b'Bi** (8). La precipitación mínima es de aproximadamente 2.8 mm. y la máxima es de 300 mm. Anuales teniendo un promedio de 86mm. La temperatura media anual es de 26°C Siendo su media máxima de 33°C y la mínima de 21°C. La humedad relativa en promedio es de 71%, esta información es la reportada por la estación Camotán ubicada en el departamento de Chiquimula (7).

4.3.2 Zona de Vida

Según el mapa de clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento Palo Verde II, se ubica dentro de la zona de vida de Bosque seco Subtropical; **bsS** este se caracteriza por presentar una precipitación total anual que varía de 500 a 1000 mm. promediando 855 mm. las biotemperaturas van de 19 a 24°C, la evapotranspiración potencial se estima en 1.5%, los terrenos correspondientes a esta zona ecológica son de relieve desde plano hasta accidentado (1).

4.3.3 Suelos

Según la clasificación de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala, efectuada por Charles Simmons (9), los suelos del caserío se agrupan dentro de los suelos desarrollados sobre materiales sedimentarios y metamórficos IIB.

De acuerdo con la clasificación genética realizada por el IGN Palo Verde II se ubica dentro de la unidad de suelos desarrollados sobre ceniza volcánica a elevaciones medianas (10).

Según el mapa y clasificación de suelos FAO-UNESCO estos suelos son Cambisoles, que en general son suelos poco a medianamente evolucionados con horizontes superficiales con buenos contenidos de materia orgánica y generalmente poco saturados de bases, tienen limitantes para ser aprovechados adecuadamente para actividades productivas, principalmente porque tienen roca a poca profundidad y se encuentran en pendientes de moderadas a fuertes (10).

4.3.4 Geología

Según el mapa geológico de Guatemala, Palo Verde II se encuentra sobre rocas metamórficas del periodo paleozoico Pzm; filitas, esquistos cloríticos y granatíferos, esquistos y gneisses de cuarzo-mica-feldespato, mármol y migmatitas (3).

4.3.5 Relieve y Fisiografía

La topografía del caserío está constituida en un 75% por terrenos ondulados a fuertemente escarpados, el 25% restante corresponde a terrenos planos.

4.3.6 Hidrología

Al Nor-oeste del caserío a 2.5 Km. Existe una fuente de agua denominada "El Bálsamo".

4.3.7 Flora y Fauna

A. Flora

Las especies silvestres más sobresalientes del caserío se detallan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Especies silvestres de flora sobresaliente de la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2004.

Nombre común	Nombre científico
Pino	<i>Pinus sp.</i>
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>
Palma	<i>Sabal mexicana</i>
Ébano	<i>Dalbergia funera</i>

Las cuales son usadas para madera de construcción, leña, vivienda, alimento.

Así también la flora cultivada esta constituida por las especies que se muestran en el cuadro 5.

Cuadro 5. Especies cultivadas de flora en la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2004.

Nombre común	Nombre científico
Maíz	<i>Zea mays L.</i>
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>
Sorgo	<i>Sorgum vulgaris</i>
Frijol Perome	<i>Vigna unguiculata L. Walp.</i>

B. Fauna

En el área se encuentran especies como las que se detallan en los cuadros 6 y 7.

Cuadro 6. Especies silvestres de fauna existente en la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2004

Terrestre	
Nombre común	Nombre científico
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Garrobo	<i>Iguana rhinolophus</i>
Masacuata	<i>Boa constrictor</i>
Ratón	<i>Mus musculus</i>
Lagartija	<i>Eubleparidae sp.</i>
Ardilla	<i>Scyrus aurogaster</i>
Aéreos	
Paloma	<i>Columba sp.</i>
Tecolote	<i>Asio stygius</i>
Gavilán	<i>Falco sp.</i>
Zopilote	<i>Coragypis mexicanus</i>

Cuadro 7. Especies domesticas de fauna existente en la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2004.

Nombre común	Nombre científico
Gato	<i>Felix catus</i>
Perro	<i>Canis domesticus</i>
Cerdo	<i>Sus scroffa</i>
Gallina	<i>Gallus gallus</i>
Pato	<i>Anas boschas</i>

4.3.8 Uso Actual de la Tierra

Este uso se encuentra constituido por un bosque de coníferas y cultivos anuales.

4.3.9 Capacidad de Uso de la Tierra

Según clasificación agrológica del Instituto Geográfico Nacional la unidad de uso es en general la VII (5).

4.3.10 Calidad y Uso del Agua

La calidad del agua es buena, ya que se usa como agua potable, ello ha sido avalado por el ministerio de salud publica, en cuanto al uso de esta se destina al lavado de ropa, aseo personal, preparación de alimentos, como bebida.

4.3.11 Procesos Ambientales

A. Deforestación

Actualmente es alta, utilizan todo tipo de árboles para leña a fin de cocinar alimentos.

B. Erosión

Los suelos de este caserío presentan una erosión alta, sobre todo aquellos que se ubican en pendientes.

C. Contaminación

Sobre todo del suelo por la falta de drenajes, así como por viviendas que no cuentan con servicio de letrinas, en cuanto al manejo de basura la mayor parte de las familias tiran esta en los terrenos donde siembran sus cultivos, así también los envases de diversos plaguicidas son tirados o dejados en el suelo.

4.4 PROCESOS PRODUCTIVOS

4.4.1 Cultivo de Maíz

El maíz (*Zea mays* L.) forma parte de la dieta alimenticia básica diaria de los habitantes de este caserío, es el principal cultivo ya que la mayoría de las familias se dedican a esta actividad, las extensiones de siembra varían entre 7 a 10 tareas, a continuación se describe el itinerario técnico que se realiza.

A. Preparación del Suelo

Se limpia el terreno con machete, se quema la basura y se espera a que se precipiten las primeras lluvias del invierno lo cual regularmente ocurre a mediados del mes de mayo.

B. Siembra

Para la siembra de una tarea de terreno se requiere de aproximadamente una libra de semilla mejorada ICTA B1, la cual es tratada con semevin para evitar el ataque de plagas y enfermedades, la siembra se realiza utilizando un chuzo y un bucul (recipiente para colocar las semillas), dejando entre surcos una distancia de 0.8 a 1 mt. y entre plantas 0.25 mt. Se colocan 2 granos por postura.

C. Control de Malezas

Se utiliza el herbicida gramoxone cuando se cuenta con recursos económicos aplicando este al siguiente día de la siembra, luego se realizan limpiezas manuales con machete la primera se realiza al mes de sembrado el cultivo y la segunda dos meses más tarde.

D. Plagas y Enfermedades

El gusano nochero (*Agrotis sp.*) El gusano cogollero (*Laphygma sp.*) Gallina ciega, (*Phyllophaga sp.*), en cuanto a enfermedades estas no son de consideración.

E. Fertilización

Para una tarea se requieren de aproximadamente 12 libras de fertilizante de composición química 15-15-15 las cuales se incorporan al suelo a los 20 días de sembrado el cultivo, también se requieren de 12 libras de urea, las cuales se aplican en el momento en que aparecen formadas las primeras mazorcas.

F. Cosecha

En el momento en que el grano de la mazorca esta maduro, se procede a doblar la planta y se deja por un espacio de 30-40 días.

Luego se destusa manualmente la mazorca en el campo, el rendimiento en promedio por tarea es de aproximadamente 2-3 qq. Este varía en relación con las condiciones climáticas.

G. Comercialización

Este producto sirve para satisfacer las necesidades alimenticias en la dieta diaria de la alimentación de esta población, por lo cual no se comercializa, el almacenamiento del grano se realiza en sacos.

4.4.2 Cultivo de Frijol

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), es otro de los cultivos importantes de este caserío, la siembra se realiza en extensiones que mayoritariamente alcanzan 10 tareas.

A. Preparación del Suelo

Esta se realiza similarmente a lo descrito con el cultivo de maíz.

B. Siembra

Para la siembra de una tarea se requieren de aproximadamente 7 libras de semilla mejorada Ostua, se deja un distanciamiento de siembra de 0.08-0.10 mt tanto entre surcos como entre plantas, la siembra se realiza utilizando un chuzo y el bucul.

C. Control de Malezas

Para este propósito se aplica gramoxone, así como se realiza una limpia manual con machete a los 15 días de sembrado el cultivo.

D. Plagas y Enfermedades

El gusano nochero, *Agrotis sp.*, Mosca blanca, *Bemisia tabaci* L., Gallina ciega, *Phyllophaga sp.* Dentro de las enfermedades de importancia están virus así como tizón del frijol.

E. Fertilización

Para una tarea establecida de cultivo se aplican de 15 a 20 libras de abono de composición química 15-15-15 los cuales son adicionados ya sea en el momento de la siembra o después de la siembra al voleo.

F. Cosecha

Esta se realiza en el mes de agosto, se arrancan las plantas en el momento en que se secan, se recogen y se colocan sobre un nylon grande en donde se les golpea con un palo (aporreo), el rendimiento aproximado es de 1 qq/tarea.

G. Comercialización

Una parte de lo cosechado es para su autoconsumo y otra se vende principalmente en el mercado del municipio de Jocotán el día domingo a un precio que varía entre Q1.0 a Q1.25/libra.

4.4.3 Cultivo de Sorgo

El sorgo (*Sorghum vulgare* Pers.) es otro cultivo de importancia dentro del caserío Palo Verde II, en promedio se siembra 6 tareas por familia.

A. Preparación del Suelo

Se realiza limpiando el terreno con machete, para luego quemar la basura y enseguida esperar que inicie las primeras lluvias del invierno a mediados del mes de mayo.

B. Siembra

Para una tarea se utilizan 2 libras de semilla, se asocia con el cultivo de maíz, la distancia de siembra es similar a la del maíz, se utiliza chuzo y bucul para este propósito

C. Control de Malezas

Se utiliza el herbicida gramoxone cuando es posible y se aplica al día siguiente de la siembra, se realizan también limpiezas manuales con machete una al mes y la segunda dos meses después de sembrado el cultivo.

D. Plagas y Enfermedades

La única plaga de consideración son pájaros que consumen el grano.

E. Fertilización

No se efectúa fertilización alguna.

F. Cosecha

Se lleva a cabo a partir del mes de enero, para ello se corta la punta de la planta de sorgo se lleva a un lugar en donde se coloca sobre un nylon grande en donde se aporrea, el rendimiento promedio es de 1qq/tarea.

G. Comercialización

La mayor parte de la cosecha se vende en el mercado de Jocotán el día domingo a un precio en promedio de Q70/qq. Otra parte de la cosecha se utiliza para autoconsumo para la elaboración de tortillas así como para la alimentación de animales como por ejemplo gallinas.

4.4.4 Cultivo de Frijol Perome

El frijol Perome (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) es otro de los cultivos importantes para los habitantes de esta comunidad, pues representa una fuente alimenticia en la dieta familiar así también genera ingresos económicos, se cultiva tanto en monocultivo como asociado con otros cultivos como por ejemplo el maíz, en promedio cada familia siembra 3 tareas.

A. Preparación del suelo

Se efectúa una limpieza del terreno con machete, se quema la basura para luego esperar a que de comienzo la época de invierno que generalmente se da a mediados del mes de mayo.

B. Siembra

En la siembra de una tarea de terreno se utiliza aproximadamente 2 libras de semilla, la cual se trata con folidol en polvo unos días luego de cosechada con el fin de evitar el ataque de plagas durante su periodo de almacenamiento. El proceso de siembra se da desde mediados del mes de mayo hasta principios del mes de junio en el caso de los agricultores que no poseen sistemas de riego mientras aquellos que si cuentan con este la siembra se efectúa en cualquier momento, se emplea un chuzo así como un bucul, el distanciamiento de siembra es de 0.4 a 0.6 mts entre surcos y 0.4 mts entre plantas, se depositan 3 granos por postura

C. Control de malezas

No se efectúa aplicación de producto químico alguno, sin embargo se realizan varias limpiezas manuales con azadón, la primera de ellas a los 15 días luego de la siembra y la segunda en el momento de iniciar la floración del cultivo.

D. Plagas y enfermedades

En cuanto a las plagas las más importantes por los daños que ocasionan son el pulgón *Myzus persicae* y zompopos *Atta sp*, en el aspecto de enfermedades la más importante es provocada por la cenicilla.

E. Fertilización

Los agricultores de esta comunidad utilizan abono de composición química 15-15-15, adicionan 0.5 quintales por tarea los cuales son incorporados al suelo 15 días posterior a la emergencia de las plantas, a una distancia de 0.10 mts de la planta a través de un chuzo.

F. Cosecha

La cosecha de frijol Perome se efectúa en varios cortes y la mayor parte de las vainas se cosechan en estado inmaduro, pues de esa manera son más apreciadas para su consumo y venta por parte de los pobladores de esta comunidad, el corte de dichas vainas se da en el momento que ocurre un cambio de coloración de verde profundo o verde claro a verde púrpura o verde amarillento ello según el tipo de material que se cultiva, también se cosecha aunque en menor proporción las vainas ya maduras (secas) las cuales se recolectan y se colocan sobre un nylon grande en donde se les golpea con un palo (aporro) con el fin de extraer sus semillas las cuales son consumidas de forma similar al frijol común.

G. Comercialización

Un 42% de lo cosechado se utiliza para el autoconsumo familiar mientras el resto es decir el 58% se vende tanto dentro de la comunidad como en el mercado del municipio de Jocotán a un precio que oscila entre los Q2 a 3Q, la unidad de medida es el manojo el cual tiene un peso aproximado de 3 libras.

4.4.5 Producción Pecuaria

Se maneja a nivel domestico la crianza de gallinas, cerdos y una minoría posee patos.

4.4.6 Calendario Anual de la comunidad Palo Verde II

Se desarrollan una serie de actividades, características de cada género los cuales se detallan en el cuadro 8.

Cuadro 8. Calendario anual de actividades de hombres y mujeres de la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2004.

Mes	Actividades de hombres	Actividades de mujeres
Enero	Corte de sorgo, emigrar a fincas de café	Domésticos, corte de sorgo
Febrero	Corte, acarreo y aporreo de sorgo	Domésticos, corte de sorgo
Marzo	Limpieza y preparación del suelo	Domésticos, desayuno, llevar almuerzo al esposo
Abril	Limpieza y preparación del suelo	Domésticos, desayuno, llevar almuerzo al esposo
Mayo	Siembra de frijol y maíz	Domésticos, llevan desayuno y almuerzo a esposo
Junio	Siembra de frijol y maíz, deshierbe y abonado	Domésticos, llevan desayuno y almuerzo a esposo
Julio	Siembra de sorgo	Domésticos
Agosto	Cosecha y aporreo de frijol	Domésticos, procesión de la virgen inmaculada
Septiembre	Doblado del maíz	Domésticos, aporreo de frijol, llevan desayuno y almuerzo al esposo
Octubre	Doblado del maíz	Domésticos, llevan desayuno y almuerzo al esposo, acarreo de cosecha de maíz
Noviembre	Desgranado de mazorca de maíz	Domésticos, acarreo de cosecha de maíz, mercado de Jocotán (jueves, domingo)
Diciembre	Emigrar a fincas de café	Domésticos, acarreo de cosecha de maíz, mercado de Jocotán (jueves, domingo)

4.5 PROBLEMÁTICA

4.5.1 Recursos Socioeconómicos

- Bajo nivel de educación.
- Servicio y cobertura de salud deficiente.
- Falta de cobertura para toda la población en cuanto al servicio de energía eléctrica, letrización, drenaje.

4.5.2 Recursos Naturales

- Deforestación alta de áreas boscosas.
- Alta susceptibilidad a la erosión hídrica de los suelos del caserío.
- Creciente contaminación del suelo.

4.5.3 Procesos Productivos

- Existe una escasa diversificación agrícola en la comunidad.
- El rendimientos en los principales cultivos como lo son el maíz, frijol y sorgo por unidad de área son bajos, pues estos corresponden a 2, 1 y 1 qq/tarea respectivamente.
- Alta vulnerabilidad de pérdida total de los monocultivos, ante factores agroclimáticos, en especial por el régimen irregular de las lluvias en esta zona.
- Desconocimiento del potencial productivo y nutritivo del frijol Perome.

5. DISCUSION DE RESULTADOS

5.1 Situación Socioeconómica

El caserío Palo Verde II cuenta con una población de 294 habitantes, la mayoría joven (42.5%), dicha población tiene acceso a educación solo a nivel primario cuyo sistema actualmente presenta problemas tales como la falta de desayuno escolar, falta de útiles, escasez de maestros, existen casos en los cuales dos grados distintos son atendidos por un maestro o dos grados distintos reciben clases en una misma aula. La mayor parte de estudiantes al terminar este ciclo, no continúan con el nivel secundario así podemos notar que son pocos los habitantes que tienen una carrera a nivel medio, lo que hace la población joven es dedicarse a la agricultura o emigrar en busca de trabajo temporal hacia otros municipio inclusive departamentos. Otra deficiencia que se observa es el aspecto salud ya que solo se cuenta con asistencia médica profesional una vez al mes por lo que en el caso de enfermedades severas se acude al centro de salud del municipio de Camotán. En el caso de vivienda la mayor parte presenta una vulnerabilidad alta a desastres naturales como por ejemplo sismos debido al tipo de material utilizado para su construcción.

Dentro del caserío también existen grupos organizados, los cuales no han logrado un desarrollo comunitario sostenible por falta de oportunidades de desarrollar proyectos que sean a largo plazo y que tomen en cuenta el aprovechamiento racional de recursos locales. En cuanto a la tenencia de la tierra para la totalidad de los habitantes es propia, el problema es que se localizan en áreas de alta susceptibilidad a la erosión, actualmente las tierras que son planas dentro del caserío y que disponen de un acceso directo a agua por estar localizadas a un costado del río grande de Zacapa (vegas) son propiedad de residentes del municipio de Camotán los cuales no arrendan sus tierras a los habitantes de Palo Verde II.

5.2 Recursos Naturales

Los recursos naturales existentes dentro del caserío Palo Verde II, se encuentran en un proceso progresivo de deterioro, la flora silvestre cada vez se ve más disminuida.

Debido a la extracción de especies arbóreas por parte de los habitantes para su uso como madera para la construcción de viviendas así como para satisfacer necesidades energéticas familiares, debido a que no se cuenta con recursos económicos para estos fines, también la fauna silvestre propia de esta zona a disminuido como consecuencia de la caza, ello con el fin de satisfacer necesidades familiares proteicas mínimas, que no es posible satisfacer a través de otras fuentes debido a la falta de recursos económicos para ello.

En cuanto a otro recurso natural como lo es el suelo estos presentan una fertilidad natural de regular a baja lo que aunado a que la mayor parte de estos se localiza en terrenos muy ondulados a inclinados y que no existen practicas de conservación de estos, los hace muy susceptibles al proceso de erosión, sobre todo en la época de lluvias entre los meses de mayo a octubre (invierno). La mayor presión sobre los recursos naturales recae en la tierra, la mayor parte de ellas se encuentran intervenidas por el hombre, siendo utilizadas de manera equivocada, sin planificación, sin manejo técnico ya que la capacidad de uso de estas es en general de la clase agrológica VII, es decir suelos con limitaciones muy severas que los hace inadecuados para cultivos y restringen su uso fundamentalmente al pastoreo, lotes de árboles o vida silvestre. Otro de los aspectos a considerar es la contaminación, debido a la falta de educación ambiental, para recolectar la basura en recipientes adecuados por parte de los pobladores, también existe contaminación del suelo por ejemplo se deja en este recipientes y empaques de plaguicidas usados por los pobladores en los cultivos que manejan, así también se contamina este recurso ya que no existen sistemas que conduzcan las aguas servidas de cada vivienda, si no que estas se manejan a nivel superficial del suelo, también contribuye a este proceso de deterioro el que no se cuente en su totalidad con un medio adecuado para realizar sus necesidades fisiológicas.

5.3 Procesos Productivos

El caserío Palo Verde II basa su actividad económica en la agricultura, siendo los agrosistemas más practicados en orden de importancia maíz, frijol y sorgo. En el caso del maíz este es un cultivo para autoconsumo el cual se relega a áreas sin riego y en terrenos inclinados, lo que contribuye a la pérdida del recurso suelo, por efecto de la erosión hídrica cada año se pierde suelo y su fertilidad natural baja, lo que hace que el rendimiento sea bajo aunado a que depende este directamente de la frecuencia e intensidad de las lluvias las cuales muestran un comportamiento irregular año con año. Otro de los aspectos a considerar y que también influyen en el rendimiento son las plagas, tal como el ataque provocado por el gusano nocheró (*Agrotis sp.*), el gusano cogollero (*Laphygma frugiperda*), así como gallina ciega (*Phyllophaga sp.*), sobre los cuales no se lleva a cabo un control efectivo, en cuanto a la fertilización esta es deficiente puesto que se aplica una dosis mucho menor que lo que extrae el cultivo así también no se lleva a cabo un manejo post-cosecha adecuado.

El cultivo de frijol también es relegado a terrenos altamente susceptibles a la erosión, el rendimiento es bajo además que se ve afectado por la mosca blanca que transmite virus, aunque en el caso del frijol Perome este muestra ciertas ventajas para los agricultores de esta comunidad en relación a la inversión para su establecimiento, pues es muy tolerante a la sequía, a plagas y enfermedades, no requiere de grandes cantidades de fertilizante, se utiliza como abono verde, así también es consumido como una fuente de proteínas de carácter vegetal y su comercialización genera ingresos económicos extras en estas familias.

El sorgo es otro de los cultivos importantes dentro del caserío, acerca del aspecto técnico la única plaga de consideración son pájaros de distintas especies, no se realiza fertilización del cultivo por lo que el rendimiento es bajo a pesar que se obtienen distintos beneficios, ya que su venta genera ingresos económicos así también forma parte de la dieta alimenticia diaria (tortillas) y se emplea en la alimentación de especies pecuarias.

La producción pecuaria es baja y se limita a aves de corral y cerdos en donde el tipo de explotación sobre estos se hace de manera extensiva, en donde no se llevan a cabo adecuados manejos, ni programas profilácticos, por los que en épocas tienden a desaparecer por epidemias o enfermedades.

6. CONCLUSIONES

6.1 Situación Socioeconómica

Esta comunidad cuenta con una población joven, la cual dispone de servicios básicos aunque deficientes, donde la mayoría en edad escolar solo tiene acceso a educación primaria, principalmente porque no disponen de recursos económicos, por lo que buscan otras oportunidades en donde se requiera de mano de obra, la organización dentro de la comunidad existe pero requiere que alcance un mayor impacto en la población.

6.2 Recursos Naturales

La flora, fauna y suelos, se encuentran en un periodo creciente de deterioro, principalmente por la intervención del hombre, sobre todo por el uso irracional de los recursos así como por el manejo inadecuado de estos, pues no se cuenta en su totalidad con servicio de letrinas en todas las viviendas, no existen sistemas de conducción de aguas servidas, no se dispone de recipientes o lugares adecuados para la colocación de basura.

6.3 Procesos Productivos

La actividad principal de los habitantes de esta comunidad es la agricultura, actividad que llevan a cabo en áreas onduladas a fuertemente inclinadas, siendo los cultivos más importantes en orden de importancia maíz, frijol y sorgo los mismos presentan rendimientos por unidad de superficie deficientes, con un nivel tecnológico de producción y comercialización deficiente, la producción pecuaria es extensiva y se limita a aves de corral y cerdos.

7. RECOMENDACIONES

7.1 Situación Socioeconómica

- Coordinar con el Centro de Salud de Camotán acciones que conlleven a un mejoramiento del servicio y cobertura del aspecto de salud dentro del caserío
- Completar la cobertura total de los servicios básicos de energía eléctrica, letrinización y drenaje.
- Ampliación y mejoramiento del servicio de educación.

7.2 Recursos Naturales

- Completar la letrinización del caserío a través de la cooperación de Instituciones ya sea privadas, gubernamentales o no gubernamentales.
- Crear centros adecuados de recolección de basura en distintas áreas específicas del caserío.
- Efectuar recolecciones de empaques y recipientes de plaguicidas depositados dentro de los suelos del caserío, así como crear un área específica para el depósito de estos.
- Desarrollar un programa de capacitación acerca de la importancia del recurso bosque y su impacto sobre el clima, suelo, agua, flora y fauna de la comunidad.

7.3 Procesos Productivos

- Impulsar proyectos de asistencia social que aseguren como mínimo la seguridad alimentaria de los habitantes y con ello propiciar una mejora de los procesos productivos que se llevan a cabo actualmente dentro del caserío.
- Brindar asistencia técnica enfocada en la mejora del manejo de los cultivos existentes actualmente en dicha comunidad.
- Impulsar proyectos de diversificación agrícola a largo y corto plazo.
- Promover proyectos que consideren un aprovechamiento racional de los recursos nativos, así como una participación activa del género femenino de la comunidad.

8. CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	FEBRERO 2004																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Elaboración del plan de diagnóstico.	■	■															
Fase inicial de gabinete; recopilación de información secundaria.			■	■	■												
Fase de campo; -Entrevistas con líderes y grupo Organizados.						■	■	■									
-Observación directa									■	■							
-Diagnostico rural participativo										■							
Fase final de gabinete; Ordenamiento, análisis, síntesis, interpretación, conclusiones, diagnóstico final.											■	■	■	■	■	■	■

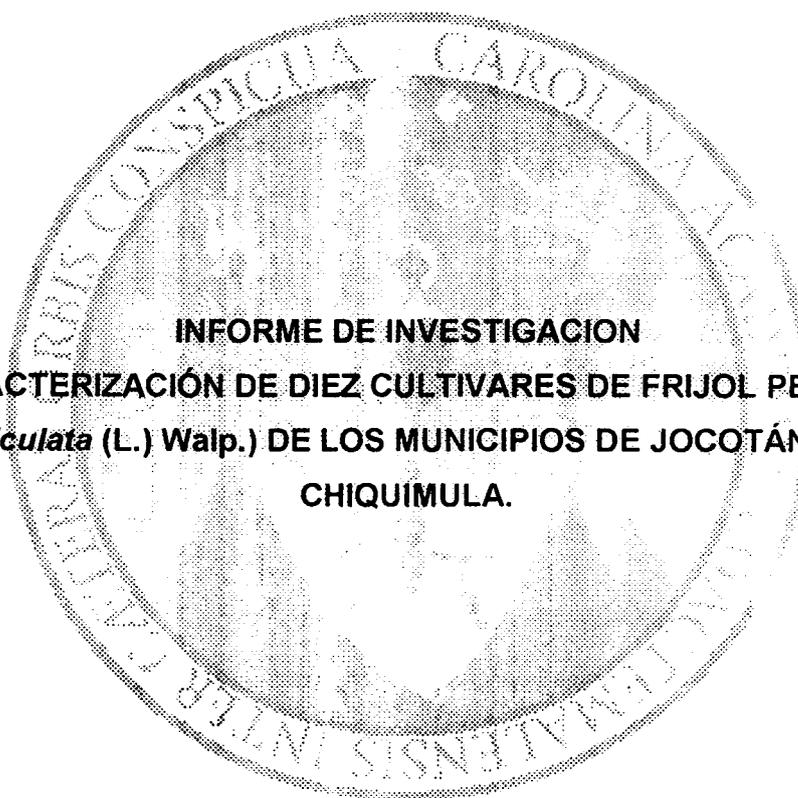
9. BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz, JR De la 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
2. DGC (Dirección General de Cartografía, GT). 1959. Mapa topográfico de la república de Guatemala. hoja La Unión, no 2360 IV. Guatemala. Esc. 1:50000. Color.
3. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1970. Mapa geológico de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.
4. _____. 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala. v. 2, 502 p.
5. _____. 1980. Mapa de capacidad productiva de la tierra. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.
6. _____. 1982. Mapa de cobertura y uso actual de la tierra república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. Color.
7. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2003. Tarjetas de control meteorológico de la estación Camotán. Sin publicar.
8. Obiols Del Cid, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala según el sistema Thorthwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:1000,000. Color.
9. Simmons, CH; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirano Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
10. URL (Universidad Rafael Landívar, GT). 1984. Perfil ambiental de la república de Guatemala. Guatemala. v. 2, p. 27-49.



Robando Barrios

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMICA
AREA INTEGRADA
SUBAREA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a religious or historical figure, surrounded by a Latin inscription: "SICUT ERAT IN TERRA CAROLINA ALCALDIA" at the top and "SICUT ERAT IN TERRA CAROLINA ALCALDIA" at the bottom. The seal is rendered in a halftone or dotted pattern.

INFORME DE INVESTIGACION
CARACTERIZACIÓN DE DIEZ CULTIVARES DE FRIJOL PEROME
(*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) DE LOS MUNICIPIOS DE JOCOTÁN Y CAMOTAN
CHIQUMULA.

WERNER DOMINGO ALONZO POCÓN

GUATEMALA, MARZO DE 2006

CONTENIDO GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	34
ÍNDICE DE FIGURAS	35
RESUMEN	36
1. INTRODUCCIÓN	38
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	39
3. MARCO TEÓRICO	40
3.1 MARCO CONCEPTUAL	40
3.1.1 Los Recursos Fitogenéticos, su Importancia y Erosión Creciente	40
3.1.2 Clasificación de los Recursos Fitogenéticos	41
3.1.3 Evaluación de Recursos Fitogenéticos	43
3.1.4 Expresión de la Variabilidad	44
3.1.5 Caracterización de la Variabilidad	44
3.1.6 Objetivos de la Caracterización	45
3.1.7 Descriptores	46
3.1.8 Estados del Descriptor y tipo de Datos	47
3.1.9 La Taxonomía Numérica como Teoría Clasificatoria	47
3.1.10 Métodos Multivariados	50
3.1.11 Taxonomía del frijol Perome	53
3.1.12 El Cultivo de frijol Perome	54
3.2 MARCO REFERENCIAL	58
3.2.1 Descripción y Localización del Área Experimental	58
3.2.2 Materiales Caracterizados	59
3.2.3 Antecedentes de Investigación relacionados con el presente estudio	59
3.2.4 Perspectiva general del frijol Perome en los municipios de Jocotán y Camotán	61
4. OBJETIVOS	62
4.1 GENERAL	62
4.2 ESPECIFICOS	62

5. METODOLOGÍA	63
5.1 Colecta de Materiales	63
5.2 Caracterización de Campo	63
5.2.1 Unidad Experimental	64
5.2.2 Diseño Experimental	64
5.2.3 Modelo Estadístico	64
5.2.4 Arreglo del Material Experimental	65
5.2.5 Aleatorización	65
5.2.6 Manejo del Experimento	65
5.2.7 Caracterización Morfológica y Agronómica	66
5.3 Análisis de la Información	75
5.3.1 Análisis Estadístico de las Variables Cualitativas en estudio	75
5.3.2 Análisis Estadístico de las Variables Cuantitativas en estudio	75
6. RESULTADOS Y DISCUSION	77
6.1 Resultados de la Caracterización Morfológica y Agronómica	77
6.1.1 Variables de Respuesta Cualitativas	77
6.1.2 Variables de Respuesta Cuantitativas	80
A. Análisis de Varianza	80
B. Análisis de Correlación Simple	86
C. Análisis del Contenido de Proteína en la semilla	89
D. Análisis de Componentes Principales	90
E. Análisis de Grupos o Cluster	94
7. CONCLUSIONES	99
8. RECOMENDACIONES	100
9. BIBLIOGRAFÍA	101
10. ANEXO	103

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación de los métodos multivariados.	50
Cuadro 2. Datos de procedencia de 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. caracterizados en la Comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula. 2005.	59
Cuadro 3. Caracteres cualitativos morfológicos y agronómicos con estados homogéneos presentes en 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.	77
Cuadro 4. Matriz básica de caracteres cualitativos morfológicos y agronómicos con estados heterogéneos, presentes en 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.	79
Cuadro 5. Matriz básica de caracteres cuantitativos morfológicos y agronómicos presentes en 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005. promedio de 4 repeticiones.	84
Cuadro 6. Análisis de varianza y prueba de comparaciones múltiples de medias Tukey de 19 caracteres cuantitativos morfológicos y agronómicos de 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.	85
Cuadro 7. Correlaciones significativas entre caracteres cuantitativos con sus respectivos coeficientes de correlación en el estudio de caracterización de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. 2005.	87
Cuadro 8. Análisis del contenido de proteína en la semilla de 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. procedentes de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.	89
Cuadro 9. Valores propios y proporción de la varianza explicada en el análisis de los componentes principales en la caracterización de 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.	90

Cuadro 10. Vectores propios de los primeros 3 componentes principales en la Caracterización de 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. procedentes de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.	92
Cuadro 11. Análisis de grupos y coeficientes de distancia de 19 características cuantitativas en la caracterización de 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.	94
Cuadro 12A. Cronograma de actividades.	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de la planta de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	55
Figura 2. Grafica de proyección de 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. en los dos primeros componentes principales de 19 descriptores cuantitativos.	93
Figura 3. Dendograma del análisis cluster de 19 descriptores cuantitativos en la caracterización de 10 cultivares de frijol Perome <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. 2005.	98
Figura 4A. Ubicación geográfica de la comunidad Palo Verde II.	104
Figura 5A. Croquis de campo del experimento, disposición al azar de los cultivares en estudio dentro de los distintos bloques (repeticiones).	106
Figura 6A. Estructura de la Unidad Experimental.	107

Caracterización de diez cultivares de Frijol Perome (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula.

Characterization of ten cultivars of Perome Bean (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) from Jocotán and Camotán localities, Chiquimula.

RESUMEN

Guatemala es ampliamente reconocida como un centro de origen y poseedor de una gran riqueza fitogenética, tanto así que el frijol Perome (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), una leguminosa introducida, se ha adaptado perfectamente a las condiciones ambientales difíciles del área rural de los municipios de Jocotán y Camotán, en donde se cultiva.

Dicha especie forma parte de la alimentación de estas familias, así también producto de su comercialización genera ingresos económicos, a pesar de estos beneficios se tiene un escaso conocimiento de su potencial productivo, es por ello que ante el eventual proceso de erosión genética en esta especie, se generó el presente trabajo de caracterización de diez cultivares de esos municipios el cual permitió conocer tal aspecto.

Este estudio se realizó en tres fases que incluyó la recolección de cultivares, su establecimiento experimental en la comunidad Palo Verde II en el municipio de Camotán, Chiquimula, cuyos materiales se dispuso en un diseño en bloques al azar con 4 repeticiones, para finalmente caracterizarlos (analizar la información registrada) concluyéndose que en los municipios de Jocotán y Camotán se dispone de una alta variabilidad en el germoplasma de esta especie lo cual se considera importante para futuros estudios de fitomejoramiento, así también se identificó al cultivar 3 (Pajcó, Camotán) como el más precoz con 67 días a floración y una madurez fisiológica a los 78 días, en rendimiento en Kg/Ha los cultivares 7, 6, 8, 1 y 3 (con 2,738.62, 2,725.82, 2,231.70, 2,192.02 y 1907.19 respectivamente) registraron los niveles más altos estadísticamente similares.

El análisis de proteína determinó que presentan un contenido en sus semillas variable, en promedio de 25.05% comparado con el 22% del frijol común por lo tanto constituye una fuente económica, alternativa, e importante de proteína.

Por los caracteres que más contribuyeron al análisis de cada uno de los 3 componentes principales seleccionados que explican más del 73% de la varianza total, los cultivares se agrupan por su rendimiento, fenología y morfología respectivamente, mientras que la máxima similitud (67.42%) según el análisis Cluster considerando solamente características cuantitativas, principalmente relacionadas al rendimiento y a la fenología de las plantas se da entre los cultivares 7 (Guaraquiché, Jocotán) y 8 (El Limar, Camotán), así también con un 15.82% de similitud los cultivares 4 (Pinalito, Jocotán) y 9 (Tierra Blanca, Jocotán) son los que más se diferencian del resto, en caracteres cuantitativos de longitud; del foliolo, de la vaina, de semillas, así como número; de racimos, de vainas, vainas por planta, semillas por vaina y rendimiento, que en general presentan valores bajos.

1. INTRODUCCIÓN

Guatemala es ampliamente reconocida como un centro de origen y diversidad de plantas cultivadas (3), es así que el frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp, una leguminosa, cuyo centro de origen es el África central (19), se adaptó muy bien a las condiciones prevaleciente en ciertas regiones de nuestro país, por lo que puede ser considerado como parte de nuestros recursos fitogenéticos.

Esta especie en conjunto con el frijol y maíz, ha sido y sigue siendo parte importante para la población del área rural de los municipios de Jocotán y Camotán en lo que respecta a su aporte como fuente alimenticia básica, así también porque presenta niveles de proteína importantes (19), a pesar de los beneficios enumerados anteriormente, este cultivo se ha visto disminuido en cuanto a su producción por parte de los agricultores de estas zonas, debido a entre otros factores a la introducción de variedades mejoradas lo que conjuntamente con el escaso conocimiento que se tiene en la actualidad con respecto a su potencial productivo, esta dando origen a la pérdida de dicho recurso fitogenético, de ahí la razón del presente trabajo de investigación el cual permitió caracterizar diez distintos cultivares de estos municipios y con ello generar información de su variabilidad genética tomando como base las características morfológicas y agronómicas de esta especie, expresadas en 29 variables cualitativas y 22 variables cuantitativas.

Con el objeto de alcanzar dicho fin, este estudio se efectuó en tres fases son estas; la recolección de materiales en los municipios antes mencionados, establecimiento de una parcela experimental cuyos materiales se dispuso en un diseño en bloques al azar con 4 repeticiones y finalmente el análisis de la información registrada mediante el empleo de estadísticos simples, análisis de varianza, prueba de comparaciones múltiples de medias Tukey, análisis de correlación simple, análisis de componente principales y el análisis Cluster o de grupos.

Este estudio se efectuó a nivel de campo en el caserío Palo Verde II, Camotán y se desarrolló en el periodo que comprendió el mes de enero a junio del 2005.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala, como en todos los países subdesarrollados, se tienen problemas serios como la desnutrición y subalimentación entre otros, sin embargo, a estos problemas la respuesta es la diversificación de la agricultura y la industrialización de la materia prima producida (2).

En el caso de la diversificación salvo algunos pocos cultivos, no tenemos que recurrir a importar recursos fitogenéticos, si no a rescatar, investigar y fomentar la utilidad de la gran variabilidad de recursos fitogenéticos existentes en el país (2).

De hecho en los municipios de Jocotán y Camotán del departamento de Chiquimula, en donde la mayoría de sus habitantes de la etnia chortí, desarrolla actividades agrícolas, en especial se dedican a cultivos tradicionales como frijol y maíz, se manifiesta la existencia de una especie introducida, adaptada a las condiciones ambientales difíciles de estas zonas, de suelos poco fértiles y profundos, pedregosos, situados en laderas, con lluvias de frecuencia e intensidad irregular, etc.

Este es el Frijol Perome (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). cultivado desde muchos años atrás, Standley (21) lo reporta con este mismo nombre, hace referencia que es un tipo de frijol que se cultiva en los municipios de Chiquimula antes mencionados.

Tiene una demanda en la dieta alimenticia de estos habitantes, pues se consume ya sea en estado inmaduro aprovechando tanto la vaina como las semillas y en su estado maduro en el cual se aprovecha la semilla, es preparado de distintas formas como en caldo de frijol, caldo de frijol con carne, en tamales de maíz con hoja de chipilin más conocidos como shepes, etc. Así también producto de su comercialización genera ingresos económicos a estas familias.

A pesar de ello resulta que actualmente es poco conocido en cuanto a sus características agronómicas, morfológicas y nutritivas ya que no se ha efectuado investigación alguna que incluya los aspectos antes referidos por lo tanto se hizo imprescindible documentar este tipo de información, a través de la caracterización de los cultivares empleados por estos agricultores, ya que se encuentra dentro de los cultivos que han sido olvidados y que en un momento dado pueden desaparecer ante el eventual proceso de erosión genética a la que no escapa dicha especie.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Los Recursos Fitogenéticos, su Importancia y Erosión genética Creciente

Los recursos fitogenéticos deben considerarse como aquellos recursos naturales que potencialmente son útiles al hombre como nuevas fuentes de producción y poseedores de genes utilizados para originar mejores variedades de plantas (2), esto incluye especies nativas e introducidas.

La agricultura es una actividad que nace cuando el hombre empieza a cultivar plantas silvestres de valor alimenticio, impulsando un proceso evolutivo que ha originado innumerables cultivares muy adaptados a sus condiciones locales y que constituyen hoy una reserva inestimable de materia prima genética. Con la aparición de la agricultura, comienza la domesticación de aquellas especies que tienen mayor interés para el hombre y la selección natural actúa ahora acompañada por la selección "artificial" trayendo en consecuencia que la evolución de estas especies este al servicio del hombre (8). Dentro de las primeras plantas domesticadas están las leguminosas, cereales y otras utilizadas por sus raíces o frutas, de estos cultivos depende aun hoy la alimentación en el mundo. Hasta fechas relativamente recientes, se ha favorecido un incremento constante de la diversidad, sin embargo, en los últimos años numerosos factores han contribuido a invertir drásticamente esta tendencia, el desarrollo industrial, la migración de la mano de obra agrícola, la separación entre centros de producción y consumo tiende a eliminar las unidades de producción agrícola autosuficientes y dan una nueva dimensión al transporte y a la comercialización de los productos agrarios, la mecanización de las actividades y labores agrícolas necesita de variedades con características uniformes en sus exigencias de cultivo, épocas de cosecha, etc. Siguiendo la demanda del mercado, los mejoradores de plantas, las casas comerciales de semillas e instituciones del estado, han aunado esfuerzos para proporcionar nuevas variedades uniformes y en general más productivas con las cuales poder sustituir las variedades locales que son heterogéneas y primitivas más adaptadas a las necesidades de otra época.

No podemos olvidar sin embargo que el punto de partida del fitomejorador son las variedades heterogéneas primitivas, es en ellas donde estos inician su labor hacia la creación de nuevas variedades mediante una paciente y cuidadosa selección de plantas portadoras de las características deseadas (8).

Nadie puede negar hoy día que con una población mundial creciente y subalimentada, la introducción de variedades mejoradas uniformes y productivas es realmente esencial, no obstante la mayor parte de estas variedades han sido especialmente obtenidas para responder mejor a nuevos y más costosos métodos de cultivo, con riego, fertilizantes, control de malezas y otras formas de energía, siendo la interacción entre las nuevas variedades y estos métodos de cultivo lo que permite los altos rendimientos que hacen de la nueva tecnología posible y rentable, es por ello que en un mundo en donde se encarece la energía y los abonos y plaguicidas empiezan a escasear no podemos dejar de tener la seguridad de que estos procesos son controlables y reversibles, lo que implica que muestras de las variedades tradicionales sustituidas sean conservadas para su posible uso futuro. Las variedades tradicionales son a menudo capaces de soportar condiciones que dañarían seriamente muchas variedades modernas, lo cual les da una mayor estabilidad productiva, su valor potencial para la humanidad, ahora y en el futuro, radica fundamentalmente en los genes que contiene que son no solo fuente de caracteres tales como por ejemplo resistencia a enfermedades, calidad nutritiva, adaptabilidad a condiciones ambientales adversas, si no también de caracteres que aunque no reconocidos actualmente pueden un día ser considerados invalorable (8).

Esquinas (8) señala que la tendencia a eliminar la diversidad genética contenida en las variedades locales primitivas, conduce a hipotecar la creación de futuras variedades adaptadas a imprevisibles necesidades del mañana y si las autoridades competentes de muchos países comprendiesen el valor económico y social inestimable de sus limitadas reservas naturales, entre las que ocupa un primerísimo lugar los recursos genéticos, no estimarían esfuerzos en salvaguardarlos, pues mañana puede ser ya demasiado tarde.

3.1.2 Clasificación de los Recursos Fitogenéticos

Esquinas Alcázar (8) considera que los que son utilizados o tienen potencial para el hombre son los que a continuación se describen;

A Especies Cultivadas

a. Variedades Comerciales

Son aquellas obtenidas del estudio de fitomejoradores profesionales, presentan en general alta productividad (claro esta con plaguicidas, fertilizantes, riego, etc) y uniformidad por lo tanto presentan alta vulnerabilidad genética.

b. Variedades Locales Tradicionales

Aquellas que han evolucionado con el tiempo, influenciadas determinantemente por migraciones y selección natural como artificial, presentan características de alta diversidad entre y dentro de estas, adaptadas a condiciones desfavorables, producciones constantes pero bajas (agricultura de subsistencia).

c. Líneas de Mejora

Aquel material (F1, F2, productos de retrocruzamientos, etc) obtenido como subproducto del programa del fitomejorador.

d. Otras Combinaciones Genéticas

Entre estas están mutantes cromosómicos, genómicos y génicos producidos ya sea natural o artificialmente, en general conservados como parte de colecciones de fitomejoradores.

B Especies Silvestres

a. De Uso Directo

Aquellas que el hombre usa pero no siembra ni cultiva, solo selecciona y consume aquellas plantas con caracteres deseados, los cuales desaparecen luego de pocas generaciones.

b. De Uso Indirecto

Son aquellas afines a especies cultivadas, útiles a las especies cultivadas porque pueden transferir características heredables de beneficio.

c. De Uso Potencial

Especies cuyas características o composición es posible en un futuro utilizar y que actualmente no lo son.

3.1.3 Evaluación de Recursos Fitogenéticos

Con el fin de poder utilizar con la máxima eficacia estos recursos se hace necesario conocer lo que se tiene es decir evaluarlo, este proceso se inicia en el momento de su recolección y no termina nunca, para la mayor parte de las especies, el material que ha de recogerse son semillas, si bien en otros casos puede tratarse de bulbos, tubérculos, raíces, plantas enteras, o incluso granos de polen, dependiendo de las características de la especie y del modo en que vaya a ser conservado el material, durante la toma de muestras se deben tomar una serie de datos de campo que incluyan las características climáticas, edafológicas y el tipo de vegetación del lugar de recolección (8).

Esquinas Alcázar (8) enfatiza que de nada sirve obtener o coleccionar el germoplasma, si no podemos conservarlo en condiciones de propagación indefinida. Esta debe ser la actividad central de un banco de germoplasma.

Mientras que debido a la erosión genética el plazo que se tiene para coleccionar y conservar es mínimo, el tiempo para efectuar una evaluación es mucho más flexible y puede abarcar uno o varios de los muchos aspectos posibles tales como morfológicos, agronómicos, bioquímico, citológicos, etc.

Puede hacerse en varias etapas, puede ser efectuado por un botánico, agrónomo, fitogenetista, un bioquímico, etc. Cuanto antes se haga y más completa sea, más útil será y más pronto será rentable la inversión inicial.

De acuerdo con la reunión regional sobre recursos Fitogenéticos de Mesoamérica y el Caribe (9), las evaluaciones en germoplasma de frijol casi siempre han estado orientadas a cumplir con los siguientes objetivos;

- A Mejorar el potencial de rendimiento.
- B Obtener resistencia a plagas y enfermedades.
- C Obtener amplia adaptación.
- D Obtener materiales precoces.

3.1.4 Expresión de la Variabilidad

Hidalgo (10), considera que toda la variabilidad producida en los procesos evolutivos, geográficos y de domesticación se almacena en el genoma, es decir, entre los miembros de la población que conforman la especie, puede o no expresarse en características que permitan ser identificadas. Por lo tanto, desde el punto de vista de su expresión, la variabilidad contenida en el genoma de una especie puede ser agrupada en dos grandes clases:

- A. La que se expresa en características visibles y que conforman el fenotipo.
- B. La que no se expresa en características visibles y que en general se refiere a los procesos internos de la planta.

En relación con el fenotipo, los caracteres que lo conforman corresponden en su gran mayoría a la descripción morfológica de la planta y su arquitectura. Estos caracteres se denominan descriptores morfológicos y se pueden agrupar en los tipos siguientes:

- a. Botánicos-taxonómicos; Aquellos caracteres morfológicos que describen e identifican la especie y son comunes a todos los individuos de esa especie.
- b. Morfoagronómicos; Caracteres morfológicos que son relevantes en la utilización de las especies cultivadas. Pueden ser de tipo cualitativo o cuantitativo, e incluso algunos del tipo anterior, más otros que no necesariamente identifican la especie, pero que son importantes desde el punto de vista de necesidades agronómicas, de mejoramiento genético y de mercadeo y consumo.
- c. Evaluativos; Esta porción de la variabilidad solo se expresa como respuesta a estímulos ambientales bióticos (plagas y enfermedades) o abióticos (estrés por temperatura, agua, nutrientes), en general, la respuesta se expresa en características de tipo cualitativo.

3.1.5 Caracterización de la Variabilidad

En la caracterización de una especie se estima la variabilidad de la población de individuos que la conforman.

Así, el genoma de las especies de animales o plantas contiene toda la información codificada en forma de genes que se necesitan tanto para establecer su identidad morfológica como para desarrollar todos los procesos y funciones vitales para su supervivencia. Es primordial identificar el nivel de variabilidad que se intenta medir o describir con el fin de elegir las herramientas o métodos estadísticos adecuados para analizar los datos resultantes de un estudio de caracterización. El primer nivel se refiere a la caracterización de la variabilidad detectable visualmente, la cual se puede dividir en los tipos siguientes:

A Las características responsables de la morfología y la arquitectura de la planta utilizadas en un principio para la clasificación botánica y taxonómica.

B Características relacionadas especialmente con aspectos de manejo agronómico y de protección de la especie que son de interés para mejoradores y agrónomos, en la mayoría de los bancos de germoplasma de programas existentes actualmente se hace una caracterización morfoagronómica en la que se fusionan estas dos.

C Características detectables visualmente que solo se expresan como reacción a estímulos del medio ambiente. Estos pueden ser bióticos como plagas y enfermedades y abióticos como sequías, deficiencias minerales y cambios de temperatura, entre otros.

El segundo nivel se refiere a la caracterización de la variabilidad que no es detectable por simple observación visual, esta caracterización se denomina molecular porque se refiere a la identificación de productos o funciones internas de la célula (10).

3.1.6 Objetivos de la Caracterización

Hidalgo (10) indica que en el proceso de caracterización de una colección independientemente de su tamaño, se pueden establecer los objetivos principales siguientes:

A Medir la variabilidad genética del grupo en estudio, para lo cual se pueden incluir uno, varios o todos los niveles posibles de variabilidad, es decir, fenotípica, evaluativo y molecular, utilizando en todas ellas descriptores previamente definidos.

B Establecer la representatividad de la colección y su relación con la variabilidad de la especie en una región, o con la variabilidad total de la especie.

C Investigar la estructura genética.

D Identificar los porcentajes de duplicidad de accesiones que puedan existir en una misma colección o en comparación con otras colecciones de la especie.

E Identificar genes especiales o alelos particulares que pueden ser de carácter individual o en combinaciones únicas y que se puedan expresar en caracteres visibles en diferentes estados.

3.1.7 Descriptores

Un descriptor es una característica o atributo cuya expresión es fácil de medir, registrar o evaluar y que hace referencia a la forma, estructura o comportamiento de una accesión. Los descriptores son aplicados en la caracterización y evaluación de las accesiones debido a que ayudan a su diferenciación y a expresar el atributo de manera precisa y uniforme, lo que simplifica la clasificación, el almacenamiento, la recuperación y el uso de los datos. A continuación se hace referencia a los diferentes tipos de descriptores:

A De pasaporte; Proporcionan la información básica que se utiliza para el manejo general de la accesión, incluyendo el registro en el banco de germoplasma y cualquier otra información de identificación y describen los parámetros que se deben observar cuando se hace la recolección original.

B De manejo; proporciona las bases para el manejo de las accesiones en el banco de germoplasma y ayudan durante su multiplicación y regeneración, por ejemplo fechas de multiplicación, porcentajes de viabilidad, etc.

C Del sitio y el medio ambiente; describen los parámetros específicos del sitio y del ambiente y ayudan en la interpretación de resultados cuando se realizan pruebas de caracterización y evaluación.

D De caracterización; permiten la discriminación relativamente fácil entre fenotipos, generalmente son caracteres altamente heredables que pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes, adicionalmente en los últimos años se están incluyendo descriptores relacionados con los marcadores moleculares.

E De evaluación; La expresión de la mayoría de los descriptores de esta categoría dependen del medio ambiente, se incluyen caracteres como rendimiento, productividad agronómica, susceptibilidad a estrés y caracteres bioquímicos y citológicos, los cuales son de mayor interés en el mejoramiento de cultivos (10).

3.1.8 Estados del descriptor y tipos de datos

Según Crisci (5), se espera que las características visibles de una especie sean más o menos homogéneas, sin embargo, todas no se expresan con la misma intensidad y algunos miembros de la población pueden presentar diferentes grados de expresión que se traducen en diferentes tipos de datos o categorías de variables. Por tanto, los descriptores se pueden diferenciar de acuerdo con el estado que presentan, lo cual es conocido como estados del descriptor y se registran mediante escala de valor. Existen distintas categorías de datos, según la descripción del descriptor que puede ser en forma cualitativa; los datos generados pueden ser binarios (llamados de doble estado; presencia o ausencia), datos con secuencia (ordinales; por ejemplo el vigor de la planta) y datos sin secuencia (nominales; como el color de la semilla). Si se expresa en forma cuantitativa; se pueden generar datos discontinuos (llamados discretos; como el número de flores) y continuos como por ejemplo la altura de planta.

3.1.9 La Taxonomía Numérica como Teoría Clasificatoria

También llamada taximetría, según este método, la afinidad entre los grupos, sean estos especies, géneros o familias, se establece a base del mayor o menor número de caracteres en común (relación fenética), considerando el aspecto filogenético puramente especulativo y tratando de eliminar la valoración subjetiva (20).

La clasificación es el agrupamiento de objetos en clases sobre la base de atributos que poseen en común y/o sus relaciones (5).

A. Naturaleza de la Clasificación

Los requisitos lógicos según Crisci (5), que debe cumplir un agrupamiento de objetos en clases para que sea considerado una clasificación son los siguientes:

1. En cada clase de más de un objeto debe existir, para cada objeto de la clase, otro distinto que comparta con el como mínimo un atributo.
2. El ser miembro de una clase no es en si mismo un atributo.
3. Cada objeto de cualquier clase debe diferir, al menos en un atributo de cada objeto de cualquier otra clase.

B. Objetivos de la Clasificación Biológica

Es el conocimiento, no de tal o cual organismo en particular sino de las leyes generales que los rigen y de las relaciones causales existentes entre ellos, la mejor clasificación será la más estable, es decir que no se modifica en forma drástica por la incorporación de nueva información, la más robusta; que no se altera radicalmente con la incorporación de nuevas entidades, y la más predictiva; que una propiedad conocida para la mayoría de entidades de ese grupo todavía no examinadas con miras a buscar esa propiedad (5).

C. Aplicación de las Técnicas de la Taxonomía Numérica

De acuerdo con Crisci (5), se entiende por técnicas numéricas la rama de la Taxonomía numérica que mediante operaciones matemáticas calcula la afinidad entre unidades taxonómicas a base del estado de sus caracteres. La asociación de conceptos sistemáticos con variables numéricas ha dado como resultado una inmensa variedad y cantidad de técnicas numéricas, a pesar de esta diversidad es posible encontrar en casi todas ellas una serie de pasos en común (5). Estos son los siguientes;

- a. Elección de unidades taxonómicas operativas (U.T.O.): se eligen los organismos a estudiar y se definen las unidades a clasificar, respecto al número de estas se aconseja utilizar tantas como se necesiten.
- b. Elección de los caracteres: se eligen los caracteres que describen a las U.T.O. y se registra el estado de los caracteres presentes en ellas, es aconsejable elegir todo tipo de carácter y de todas las partes del ciclo vital, en cuanto al número a utilizar de estos no existe una respuesta absoluta.
- c. Construcción de una matriz básica de datos: con la información recavada en los anteriores pasos se construye una matriz básica de datos M.B.D. de U.T.O. por estado de los caracteres, se presentan en forma de cuadro o tabla. Esta es una matriz $n \times t$ donde las n columnas representan los caracteres y las t filas las U.T.O. la matriz básica de datos puede ser estudiada desde dos perspectivas, en la primera de ellas se utiliza la técnica R (asociación de caracteres) o bien la técnica Q (asociación de las U.T.O.),
- d. Obtención de un coeficiente de similitud o parecido: para cada par posible de U.T.O., a base de la M.B.D. y utilizando un coeficiente adecuado a los datos que contiene, se calcula la similitud para cada par posible de las unidades taxonómicas. En general existen tres grupos de coeficientes siendo estos; de distancia, de correlación y de asociación.
- e. Construcción de una matriz de similitud: con los valores de similitud calculados en el paso anterior se construye una matriz de similitud en donde las U.T.O. ocupan tanto las filas como las columnas, siguiendo el mismo orden en ambas, así se logra comparar cada U.T.O. consigo misma y con las restantes U.T.O.
- f. Conformación de grupos: tomando como base la matriz del paso anterior y mediante la aplicación de diferentes técnicas (por ejemplo, análisis de conglomerados) se obtiene la estructura taxonómica del grupo en estudio.
- g. Generalizaciones acerca de los taxones: tales como elección de caracteres discriminatorios, relación entre los organismos, inferencias acerca de los taxones, etc.

3.1.10 Métodos Multivariados

En términos generales, este tipo de análisis se refiere a todos aquellos métodos estadísticos que analizan simultáneamente medidas múltiples (más de dos variables) de cada individuo.

En estudios de caracterización de recursos Fitogenéticos el análisis multivariado se puede definir como un conjunto de métodos de análisis de datos que tratan un gran número de mediciones sobre cada accesión del germoplasma. Cuya virtud principal consiste en permitir la descripción de las accesiones tomando en cuenta simultáneamente varias características, sin dejar de considerar la relación entre ellas (10).

Por su parte Bramardi citado por Hidalgo (10), puntualiza que para el caso de análisis de datos resultantes de caracterización de recursos genéticos vegetales, el problema es representar geoméricamente, cuantificar la asociación entre individuos y clasificarlos respecto a un conjunto de variables, las cuales pueden ser cuantitativas, cualitativas o la combinación de ambas. Teniendo en cuenta los objetivos que se desea alcanzar, los métodos multivariados pueden ser clasificados en dos grupos siendo estos:

- A. Los de ordenación, los cuales permiten arreglar y representar gráficamente el material en estudio en un número reducido de dimensiones.
- B. Los de clasificación, que permiten la búsqueda de grupos similares lo más homogéneos posibles para clasificar los elementos en estudio de acuerdo con los métodos que aparecen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de los métodos multivariados.

Métodos de ordenación	Métodos de clasificación
Análisis de componentes principales (ACP). Análisis canónico de poblaciones. Análisis de coordenadas principales. Análisis factorial de correspondencias. Escalas multidimensionales.	Análisis cluster jerárquico Árboles aditivos. Método de Ward. Clasificación no jerárquica. Árbol de mínima distancia. Otros métodos.

A. Métodos de Clasificación

a. Análisis de Conglomerados o Análisis de Cluster

Crisci (5) considera que la matriz de similitud es insuficiente para expresar relaciones entre la totalidad de las U.T.O. pues solo expone similitudes entre pares de dichas unidades por lo que se dispone de una gran variedad de técnicas de análisis de matrices de similitud, cuyo objeto es sintetizar la información de la matriz de similitud a fin de permitir el reconocimiento de las relaciones entre la totalidad de las unidades taxonómicas operativas (U.T.O.).

El análisis de conglomerados comprende técnicas que siguiendo reglas más o menos arbitrarias, forman grupos de U.T.O. que se asocian por su grado de similitud. Básicamente los métodos de agrupamiento más usados en el análisis de cluster son (10):

I. Jerárquico, que forma grupos a varios niveles, se caracteriza por sucesivas fusiones para formar los grupos, por las fusiones sucesivas que realiza también se le conoce como método jerárquico aglomerativo. El procedimiento parte de la existencia inicial de un conglomerado para cada U.T.O. o variable que por aproximaciones sucesivas se van uniendo con otras en grupos hasta formar un conglomerado único, que los incluye a todas. Para la formación de los conglomerados por este método jerárquico existen diversas formas de enlace, siendo las más comunes: simple, completo, UPGMA, centroide y Ward, todas con el mismo criterio de maximizar la variación entre los grupos y minimizarla dentro de ellos.

II. No jerárquico o de partición, se caracteriza por dividir el grupo de U.T.O. en un número preseleccionado de conglomerados que no presentan una estructura jerárquica.

b. Representación Gráfica e Interpretación de las Técnicas de Análisis de Cluster

La estructura taxonómica obtenida de la matriz de similitud con las técnicas de análisis de agrupamiento puede representarse gráficamente de varias formas, pero la más utilizada es el fenograma, el cual es un diagrama arborescente que muestra la relación en grado de similitud entre dos U.T.O. o grupos de U.T.O y que representa relaciones fenéticas (5).

En cuanto a la interpretación de este, es una operación sencilla. Visualmente, primero se reconocen los grandes grupos, es decir, los que se han originado a bajos niveles de similitud, enseguida se analizan dichos grupos, separándose en subgrupos, conjuntos y subconjuntos hasta llegar a núcleos que representen la máxima similitud hallada en los materiales en estudio (5).

B. Métodos de Ordenación

Para encontrar el patrón de relaciones entre la totalidad de las U.T.O. se emplean también los métodos de ordenación, los cuales reducen, sin gran pérdida de información, el número de dimensiones y de esa manera facilitan la representación de las U.T.O. y sus relaciones en función de los caracteres empleados. A diferencia del análisis de conglomerados, estos métodos no ponen límites en el espacio que separen a grupos. Las relaciones entre las U.T.O. están reflejadas en la posición en que se disponen en ese espacio. Cuanto más cerca se encuentran entre si dos U.T.O. más estrechamente relacionadas están (5).

a. Análisis de componentes principales (ACP)

Desde el punto de vista analítico, este método se basa en la transformación de un conjunto de variables cuantitativas originales en otro conjunto de variables independientes no correlacionadas, llamadas componentes principales. Los componentes se deben de interpretar independientemente unos de otros, ya que contienen una parte de la varianza que no esta expresada en otro componente principal (5). El ACP, concentra toda la variación presente en la matriz de datos originales en unos pocos ejes o componentes, los componentes principales contienen información en diferentes proporciones de todas las variables originales y su número depende del número de estas que se incorporen en el análisis (10).

b. Representación Gráfica e Interpretación del Análisis de Componentes Principales

Los resultados se grafican sobre ejes ortogonales que representan los componentes principales que delimitan un espacio bi o tridimensional, según se utilice dos o tres ejes, obviamente es imposible la representación gráfica simultanea de más de tres ejes.

Las U.T.O. se sitúan dentro del espacio delimitado por los componentes según los valores de sus coordenadas con respecto a estos. Generalmente, para estas representaciones se eligen los tres primeros componentes, ya que son los que contienen la mayor parte de la variabilidad, aunque no es aconsejable desechar los restantes componentes pues a pesar de su escaso contenido de variabilidad pueden brindar información importante acerca del grupo en estudio (5).

En cuanto a su interpretación Hidalgo (10) señala que, el ACP es una herramienta útil para analizar los datos que se generan de la caracterización y permite conocer la relación existente entre las variables cuantitativas consideradas y la semejanza entre las U.T.O.; en el primer caso, con el fin de saber cuales variables esta o no asociadas, cuales caracterizan en el mismo sentido o en el sentido contrario y en el segundo caso, para saber como se distribuyen las U.T.O., cuales se parecen y cuales no, las relaciones entre estas se establecen por su proximidad en el espacio delimitado por los componentes; cuanto más próximos se encuentran, más relacionados están. También permite seleccionar las variables cuantitativas más discriminatorias para limitar el número de mediciones en caracterizaciones posteriores.

3.1.11 Taxonomía del Fríjol Perome

De acuerdo al Ing. Agr. Mario Véliz Pérez, coordinador del herbario BIGU de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia luego de analizar muestras de plantas, flores, vainas así como semillas, colectadas en el área de estudio, determinó que corresponde a la especie *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

En seguida se describe la clasificación taxonómica para esta especie de acuerdo a Cronquist en 1981 (6).

Reino	Plantae
Sub-reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub-clase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	Vigna.
Especie	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.

3.1.12 El Cultivo de Frijol Perome

A. Generalidades

Este frijol contiene en sus semillas un 24% de proteína bruta, 53% de hidratos de carbono y 2% de grasa (19,16). Recibe diferentes nombres en países en donde se cultiva; Cowpea, southern pea, caupi, sitao, chicharo de vaca, black-eye pea, cherry bean, wonder pea (19,16, 21).

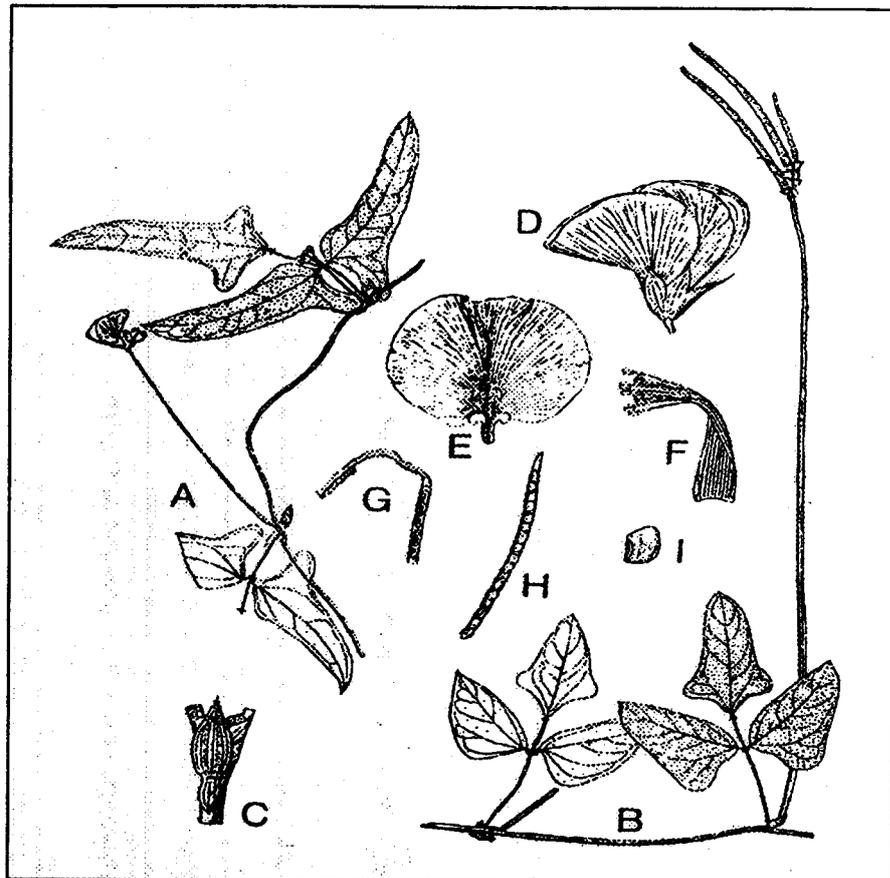
B. Distribución

Es incierto el país de origen. Vavilov en 1951 estimó que podría proceder de la India, con centros secundarios en China y Etiopia, investigaciones recientes creen que su origen es el África Central, se halla extendida por los trópicos y casi todas las zonas subtropicales (19).

C. Descripción de la Planta

Standley (21), indica que se trata de una planta gruesa, erecta o escandecente, glabra o casi así; estipulas lanceoladas, de 1.5 cm. de longitud o menos, producidas en la base; foliolos ovados a lanceolados de 4 a 15 cm. de largo, obtuso o agudo; largo del pedúnculo de la inflorescencia de 15 a 25 cm., con 2 a 6 flores en el ápice, con pedicelos muy cortos, bracteas y bractéolas pequeñas.

Cáliz campanulado, 6 a 8 mm. de largo, glabro, 4 dientes; estandarte de 1.5 a 2 cm. de largo; vaina linear, solo escasamente comprimida, glabra, usualmente de 10 a 30 cm. de longitud y 1 cm. de ancho; semillas variables en color.



Fuente: Skerman, P.J. 1991. Leguminosas forrajeras tropicales.

Figura 1. Estructura de la planta de frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp.
A= Rama floreciente, B= Rama con fruto, C= Rama con estipulas, D= Flor,
E= Estandarte, F= Estambres, G= Carpel, H= Vaina, I= Semilla.

D. Condiciones Ecológicas

Skerman (19) indica que, prefiere las condiciones calidas y húmedas, así como una temperatura diurna de 27°C para un optimo crecimiento, es sensible al frió, muy sensible a las heladas, tiene un limite de latitud entre los 30° de latitud norte y sur, normalmente es una planta de poca altitud, pero crece bien en elevaciones de hasta 1500 msnm.

Para forraje, son preferibles las precipitaciones de 750 a 1100 mm. Tolera precipitaciones inferiores, pero en las áreas de gran pluviosidad, aumenta los ataques por enfermedades e insectos, esta especie es una de las leguminosas más tolerantes a la sequía.

E. Suelo

Es tolerante a una amplia gama de texturas de suelo, desde los arenosos a los suelos pesados y arcillosos bien drenados, las arcillas pesadas tienden a estimular el crecimiento vegetal a expensas de la producción de semilla, se adapta a una amplia escala de pH, pero prefiere los suelos ligeramente ácidos a los ligeramente alcalinos, tiene poca tolerancia a la salinidad y por lo general la inundación del suelo resulta fatal para la planta (19).

F. Requerimiento de nutrientes del cultivo

El caupi vegeta bien sin fertilizante en los mejores suelos, en los suelos de poca fertilidad, responde al fósforo y potasio y, muchas veces, a algún nitrógeno. En suelos de poca fertilidad pueden necesitarse hasta 10 kg/ha de nitrógeno y de 40 a 70 kg/ha de fósforo y potasio. Hay respuesta al calcio cuando el pH es bajo pero esto puede ser la respuesta al molibdeno liberado (19).

G. Reacción al fotoperíodo y a la luz

Skerman (19) señala que el frijol Perome, es una planta de día corto o indeterminada en su respuesta de florecencia. La época de siembra tiene poco efecto en el crecimiento de la planta, pero las siembras más tardías florecen antes. Es tolerante a una sombra moderada y por tanto crecen con cultivos altos como el maíz y el sorgo.

H. Capacidad para competir con malezas

Puede competir bien con las malas hierbas de bajo crecimiento, pero no con las altas, como por ejemplo *Tagetes minuta*. Si la semilla se siembra en líneas, es preferible darle una o dos labores entre líneas (19).

I. Vigor y ritmo de crecimiento de la planta

Plántula muy vigorosa, al cultivo joven se le puede dar un ligero gradeo durante el calor del día para combatir las malas hierbas, en condiciones favorables los caupis crecen vigorosamente (19).

J. Sistema de reproducción

Normalmente autopolinizada en la zonas secas, pero se produce la polinización cruzada en proporción a la humedad atmosférica (19).

K. Preparación del terreno para el establecimiento

Se comporta mejor si se le trata como cultivo sembrado en un terreno bien preparado, La semilla grande contribuye al establecimiento (19).

L. Métodos de recolección de semilla

Según Skerman (19), si se trata de variedades procumbentes o rastreras, puede esperarse la cosecha cuando están secas las dos terceras partes de las vainas y suenan al sacudirlas (en algunas variedades). Las enredaderas o guías deben secarse a fondo antes de trillarlas, con cosechadoras fijas o recogedoras. Recogiendo a mano las vainas varias veces durante la temporada, se obtiene el máximo rendimiento; se pueden trillar en sacos o a maquina.

M. Rendimiento de semilla

El rendimiento medio es de 750 kg/ha pero puede llegar hasta 2800 kg/ha, se ha comprobado que el frijol Perome da un mejor rendimiento de semillas con precipitaciones menores a 250 mm. durante el crecimiento (19).

N. Enfermedades

Se registran muchas como podredumbre caulinar y radical y algunas infecciones de la vaina, son corrientes la fusariosis, septoriosis y el mildiu (19).

Ñ. Plagas

En Hawaii, ataques de afidos, pulgones de la hoja y barrenadores de la vaina; en Zimbabwe ataques de nemátodos (19).

O. Atributos principales

Skerman (19) lo define como, un cultivo leguminoso voluminoso y de rápido crecimiento, con gran contenido de proteína, es un valioso cultivo intermedio entre las estaciones y como abono verde o cultivo de rotación para dar fertilidad al suelo, es tolerante a la sequía y se adapta a una amplia gama de suelos.

P. Defectos principales

Es una planta anual sensible a las heladas, el espesor de sus tallos dificulta la henificación (19).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Descripción y Localización del Área Experimental

A. Ubicación Geográfica

La investigación se implementó en el caserío Palo Verde II de la aldea Lelá Chancó, localizado en el Municipio de Camotán, departamento de Chiquimula, el área experimental esta ubicada según el Instituto Geográfico Nacional (IGN) bajo las coordenadas geográficas 14°50'20" Latitud Norte y 89°20'0" Longitud Oeste (13).

B. Condiciones Climáticas

Según el mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala, elaborado según el sistema Thornthwaite, el clima se clasifica como Cálido, con invierno benigno, húmedo, con vegetación natural característica de bosque, con invierno seco; **A´b´Bi** (15). Se ubica dentro de la zona ecológica de bosque seco subtropical; **bsS** (7).

Se registra una temperatura promedio anual de 26°C y una humedad relativa anual de 71%, aunque en los meses lluviosos alcanza hasta un 79%. (14).

C. Condiciones Edáficas

Según el mapa y clasificación de suelos FAO-UNESCO, los suelos en este caserío corresponden a Cambisoles; que en general son suelos poco a medianamente evolucionados con horizontes superficiales con buenos contenidos de materia orgánica, y generalmente poco saturados de bases, se encuentran en pendientes de moderadas a fuertes (22). De acuerdo con la clasificación de Simmons (18) estos se agrupan dentro de los suelos desarrollados sobre materiales sedimentarios ó metamórficos, esquistos arcillosos y piedra caliza, corresponden a la serie de suelos Talquesal, cuyo espesor del suelo superficial es de aproximadamente 10 a 25 cms. de color café, textura franco arenosa fina, la fertilidad natural de estos suelos es baja.

3.2.2 Materiales caracterizados

Se colectó diez cultivares en el departamento de Chiquimula, de manera más precisa seis de ellos proceden del municipio de Camotán y cuatro del municipio de Jocotán. La información de cada localidad de colecta se detalla en el cuadro 2.

Cuadro 2. Datos de procedencia de 10 cultivares de frijol Perome, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. caracterizados en la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula, 2005.

Cultivar	Código	Procedencia	Altitud m.s.n.m.	Coordenadas	
				Latitud	Longitud
1	LO	Lelá Obraje, Camotán	560	14°51'03"	89°20'10"
2	PV II	Palo Verde II, Camotán	492	14°50'20"	89°19'0"
3	Pj	Pajcó, Camotán	500	14°49'57"	89°21'30"
4	Pi	Pinalito, Jocotán	710	14°49'10"	89°25'10"
5	Oq	Oquén, Jocotán	620	14°48'07"	89°25'0"
6	U	Uchurja, Camotán	578	14°53'17"	89°13'36"
7	Gq	Guaraquiché, Jocotán	580	14°49'41"	89°24'20"
8	L	El Limar, Camotán	520	14°50'46"	89°19'32"
9	TB	Tierra Blanca, Jocotán	780	14°52'30"	89°25'27"
10	Br	Brasilar, Camotán	600	14°49'43"	89°20'48"

3.2.3 Antecedentes de Investigación Relacionados con el Presente Estudio

A. Evaluación de 35 variedades de Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.)Walp), bajo las condiciones de la estación experimental agrícola Sabana Grande.

Esta investigación se efectuó en dicha unidad docente productiva, propiedad de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuintla. Las variedades en estudio procedieron del jardín de introducciones de la Facultad de Agronomía, integrados con material procedente de la estación experimental agrícola "FBM" de la Universidad de Costa Rica, se registró las características más sobresalientes en cada una de las variedades en especial, días a floración, color de la flor, aspecto de la planta, habito de crecimiento, días a maduración, longitud de la vaina, color del grano, rendimiento total, total de vainas, población final, rendimiento por planta y número de vainas por planta. Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones.

De las 35 variedades objeto de evaluación, únicamente la variedad R-6 se mostró con una baja adaptabilidad bajo las condiciones en las cuales se llevó a cabo el estudio de evaluación, los resultados experimentales obtenidos dieron lugar a concluir en que las mejores variedades por su alto rendimiento en grano fueron: R-35; con un habito de crecimiento de semiguia, ciclo de maduración de 90 días y un rendimiento en grano de 1470 Kg./Ha., R-22; con habito de crecimiento de guía, ciclo de maduración de 90 días y rendimiento en grano de 1439.3 Kg./Ha. El autor de este estudio hace mención de que el rendimiento obtenido por las variedades codificadas como mejores, no pueden considerarse como optimo, por cuanto se desconoce si la densidad de siembra utilizada fue la ideal y por tanto recomienda el estudio de esta con el propósito de conocer la posibilidad de incrementar dichos rendimientos, así también recomienda investigar sobre el aspecto de fertilización, así como efectuar pruebas similares en otras regiones del país (1).

B. Adaptación de variedades mejoradas de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)

En este ensayo se evaluó el comportamiento de 4 variedades mejoradas de frijol en comparación con una nativa, dicho estudio se realizó entre octubre de 1992 y enero de 1993, en Arco Seco, Panamá, en 9 localidades que presentaron características diferentes entre si. Las variedades utilizadas fueron: RH-209, Arauca, Vita 3 y IT-82-D-1069, en comparación con una variedad local.

El diseño experimental que se empleo fué el de bloques al azar, en donde las localidades constituyeron las repeticiones y las variedades los tratamientos, se tomaron datos de rendimiento de grano, granos por vaina, y peso de 100 granos. El análisis de varianza mostró que existen diferencias significativas entre las diferentes localidades, con respecto al factor variedad, se presento diferencias significativas para las características: rendimiento de grano y número de vainas por planta. Se detecto diferencias altamente significativas para la altura de planta, semillas por vaina y peso de 100 semillas, la variedad Arauca, fue la única que alcanzo rendimientos similares o superiores a la variedad local con valores de; rendimiento en grano 737 Kg./Ha., una altura de planta de 50 cms, 4.6 vainas por planta, 7.2 semillas por vaina, 14.8 gramos de peso para 100 semillas (17).

3.2.4 Perspectiva general del frijol Perome en los municipios de Jocotán y Camotán

El frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. en conjunto con el maíz y el frijol, es otro de los cultivos importantes para los habitantes de estas zonas, pues es una fuente alimenticia en la dieta familiar y genera ingresos económicos producto de su comercialización. Es cultivado en monocultivo como en asocio con otros cultivos como el maíz, la mayor parte en suelos pedregosos y localizados en pendientes, en promedio las familias siembran entre 3 a 4 tareas (1 tarea = 576 mts²), la siembra la efectúan desde mediados del mes de mayo hasta principios de junio (inicio del invierno), los que cuentan con un sistema de riego la efectúan en el transcurso de todo el año, previo a ello limpian el terreno con machete y queman la basura (guataleo). Requieren de aproximadamente 1.5 lbs de semilla para sembrar una tarea, emplean un chuzo y un bucul (recipiente hecho de jícara en donde se coloca la semilla), el distanciamiento de las plantas varía entre 0.4 a 0.6 mts entre surcos y 0.4 mts entre plantas, depositan 3 granos por postura.

El control de malezas lo realizan con azadón, llevan a cabo dos limpiezas, la primera 15 días luego de la siembra y la segunda al iniciar la floración el cultivo, en la fertilización en general incorporan al suelo entre 0.3 a 0.5 qq/tarea de la fórmula de composición química 15-15-15, 15 días luego de emergidas las plantas. La cosecha del frijol Perome la efectúan en varios cortes, la mayor parte de las vainas las cosechan en estado inmaduro, pues de esa forma son más apreciadas para su consumo así como para su venta, el corte de dichas vainas se lleva a cabo en el momento que ocurre un cambio de tonalidad en estas que varía según el tipo de material que se cultiva, en este estado (inmaduro), es preparado en caldo con carne, en tamales de maíz con hojas de chipilin (shepes) etc. También cosechan aunque en menor proporción las vainas maduras (secas) las cuales recolectan y colocan sobre un nylon grande en donde se les golpea con un palo (aporreo) con el fin de extraer sus semillas, las cuales una parte se almacena para la siembra siguiente mientras el resto lo consumen de manera similar al frijol común aunque este difiere en cuanto al sabor del mismo según lo expresado por los agricultores. De la totalidad de la cosecha aproximadamente un 42% se utiliza para autoconsumo familiar mientras el resto es decir un 58% lo comercializan tanto dentro de la comunidad como en el mercado del municipio de Jocotán a un precio que oscila entre los Q2 y Q3, la unidad de medida que utilizan es el manojo el cual es equivalente a un peso aproximado de 1.36 kg.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar agronómica y morfológicamente diez cultivares de Frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. provenientes de los municipios de Jocotán y Camotán, bajo las condiciones de la comunidad Palo Verde II, Camotán, Chiquimula.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar morfológicamente los cultivares para determinar su variabilidad fenotípica.
- Identificar los cultivares más promisorios en cuanto a precocidad y rendimiento.
- Determinar en base a que características se agrupan los cultivares en estudio.
- Determinar el contenido de proteína presente en las semillas de los cultivares estudiados.
- Almacenar la semilla recolectada en el banco de semillas de la Facultad de Agronomía (FAUSAC).

5. METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló en tres fases metodológicas;

- a) Colecta de Germoplasma.
- b) Caracterización de campo.
- c) Análisis de resultados.

5.1 Colecta de Materiales

Se realizó un recorrido exploratorio, que abarco los municipios de Jocotán y Camotán del departamento de Chiquimula, para cada lugar visitado se solicitó la colaboración de personas conocedoras de estas zonas, con el fin de recabar información acerca del conocimiento de la existencia y cultivo de frijol Perome, época de cultivo, así como posibles lugares de recolección de este. Posterior a tener referencias del cultivo en cada lugar visitado, se procedió a la obtención de muestras de semilla dentro del rango de 700 a 1000 gramos, a cada muestra se le asigno un número de colecta, se recolectó semillas de 10 distintos materiales genéticos de frijol Perome, una parte de cada una de las muestras que se cosechó en la caracterización se envió al banco de semillas de la Facultad de Agronomía (FAUSAC), para su adecuado almacenamiento y conservación. Los distintos cultivares que se caracterizó en la comunidad Palo Verde II del municipio de Camotán, Chiquimula, proceden de 10 localidades del oriente de la republica. Se tomó como criterio para seleccionar cada localidad los aspectos que se describen a continuación:

- A. Aquellas localidades en donde su cultivo es importante.
- B. Se seleccionó el cultivar más característico de cada localidad.
- C. Un limite en cuanto a altímetria de 800 metros sobre el nivel del mar.

5.2 Caracterización de Campo

Para la caracterización a este nivel se implementó un diseño experimental, con los 10 cultivares colectados, este se describe a continuación.

5.2.1 Unidad Experimental

A. Parcela Bruta

Se utilizó una parcela experimental de 21.6 mts², con dimensiones de 3.6 x 6 mts, teniendo 0.4 mts. entre plantas y 0.4 mts. entre surcos por lo que se tuvo un número de plantas para esta parcela de 135, distribuidas en 15 surcos.

B. Parcela Neta

Con el objeto de reducir el efecto de borde y cabecera la unidad de muestreo tuvo 8.8 mts², con dimensiones de 2 x 4.4 mts. El distanciamiento entre surcos fue de 0.4 mts. y entre plantas 0.4 mts. Por lo tanto esta parcela se constituyó de 55 plantas de frijol Perome, distribuidas en 11 surcos.

C. Área Total del Experimento

El área total que ocupó la presente investigación fue 1282.5 mts².

5.2.2 Diseño Experimental

Se determinó un gradiente de variabilidad, en este caso el agua en dirección de las parcelas experimentales como resultado de la aplicación del riego y debido a que la respuesta de las plantas se ve afectada por la cantidad de humedad disponible las parcelas fueron agrupadas en un diseño de Bloques al Azar, este constituido por los diez cultivares de frijol Perome en 4 repeticiones.

5.2.3 Modelo Estadístico

Se empleó el siguiente modelo estadístico

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij} \quad (4).$$

En donde:

Y_{ij} = Valor de la variable de respuesta asociada a la ij-esima unidad experimental.

M = Valor de la media general de la variable de respuesta.

T_i = Efecto del i-esimo tipo de cultivar (tratamiento)

B_j = Efecto del j-esimo bloque.

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij-esima unidad experimental.

5.2.4 Arreglo del Material Experimental

El material experimental se dividió en grupos, cada uno de los cuales constituyó una sola repetición, durante el curso del experimento se empleo una técnica uniforme para todas las unidades experimentales en un mismo grupo (4).

5.2.5 Aleatorizacion

Luego que las unidades experimentales se agruparon, los tratamientos se asignaron al azar a las unidades dentro de cada bloque (4).

5.2.6 Manejo del Experimento

A. Análisis de Suelos

Se efectuó un muestreo de suelos del área en donde se llevó a cabo el presente trabajo de investigación con el objeto de conocer el nivel de fertilidad así como las principales características físicas y químicas, para ello se realizó un muestreo completamente al azar, dicho análisis se efectuó en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía.

B. Preparación del Terreno

Esta actividad se llevó a cabo con azadón eliminando piedras, malezas y basura.

C. Siembra

La siembra se efectuó específicamente a mediados del mes de enero del 2005.

D. Control de Malezas

Con el objeto de mantener el cultivo libre de malezas, se llevó a cabo 2 limpiezas manuales con azadón, la primera de ellas a los 15 días luego de germinadas las plantas y la ultima 35 días posterior a la primera.

E. Fertilización

Esta se efectuó de acuerdo a los resultados de análisis de suelo obtenidos.

F. Control de Plagas y Enfermedades:

Se llevó a cabo un control químico de acuerdo al tipo de plagas y enfermedades que se manifestó en los distintos cultivares durante el desarrollo de todo el ciclo del cultivo.

G. Cosecha

Esta se llevó a cabo en el momento en que cada cultivar alcanzó su madurez fisiológica.

5.2.7. Caracterización Morfológica y Agronómica

A. Caracterización Morfológica

Para realizar la caracterización morfológica se empleó tanto el descriptor para *Phaseolus vulgaris* (12), como para *Vigna radiata* (11), del Centro Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR.).

Este descriptor incluyó variables cualitativas así como cuantitativas, cada una de estas variables estudiadas tiene varias categorías las cuales se identificó por medio de números arábigos lo cual permitió el análisis de estas

a. Variables de Respuesta Cualitativas

Se observó un total de 29 características de este tipo para lo cual se seleccionó diez plantas al azar por parcela neta, las cuales se identificó por medio de rafia con el fin de facilitar el registro de los caracteres los cuales se describen en seguida, nótese que cada variable o descriptor, está acompañada de los estados del descriptor así:

I. Datos de la planta

A. Patrón de crecimiento

1. Indeterminado
2. Determinado

Esta variable se observó por planta en la etapa de floración de los diversos materiales en estudio.

II. Hoja

A. Forma del foliolo terminal

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Deltoide | 5. Cuneado |
| 2. Ovado | 6. Lobulado |
| 3. Agudo | 7. Otro (Especificar) |
| 4. Ovado-Lanceolado | |

B. Pubescencia de la hoja

1. Glabro
2. Pubescente

C. Coloración de la hoja

1. Verde claro
2. Verde
3. Verde oscuro
4. Otro (Especificar)

Los anteriores caracteres se observaron por planta, se tomó la hoja trifoliar presente en el cuarto nudo del tallo ello en el inicio del periodo de floración y cuando se manifestó un 50% de floración para la variable color de la hoja.

D. Senescencia de la hoja

1. Senescencia no visible
2. Intermedio
3. Evidentemente concurrente

Este descriptor se registró por planta, en el momento cuando el 50% de vainas presentaron madurez fisiológica.

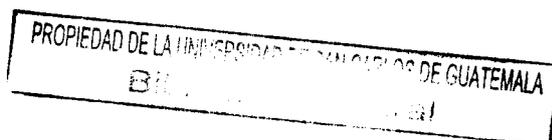
III. Inflorescencia**A. Posición del racimo**

1. La mayor parte arriba
2. Intermedio
3. Vainas no visibles arriba

Esta característica se observó cuando la primera vaina cambio de color dentro de los distintos cultivares en estudio.

B. Coloración del cáliz

1. Verde
2. Púrpura verdoso
3. Otro (Especificar)



C. Coloración de la corola

1. Amarillo claro
2. Amarillo profundo
3. Amarillo verdoso
4. Otro (Especificar)

La información de las anteriores variables se registró durante la etapa de floración de los diversos cultivares de frijol Perome, para ello se seleccionó 50 flores por unidad de muestreo, dicha lectura se efectuó en horas de la mañana (8-10 a.m.).

IV. Vainas**A. Coloración de la vaina en estado inmaduro**

1. Verde claro
2. Verde profundo
3. Otro (Especifique)

B. Coloración de la sutura ventral en la vaina inmadura

1. Verde claro
2. Verde profundo
3. Púrpura
4. Otro (Especifique)

C. Coloración de la vaina en estado maduro

- | | |
|-----------|-----------------------|
| 1. Pajiza | 4. Negro |
| 2. Marrón | 5. Otro (Especifique) |
| 3. Pardo | |

D. Forma de la vaina en estado maduro

1. Semiplana
2. Redonda

E. Pubescencia de la vaina

1. Glabrosa
2. Intermedio
3. Densamente pubescente

F. Constricción de la vaina entre semillas

0. Ausente
1. Presente

G. Curvatura de la vaina inmadura

1. Ligeramente curva
2. Intermedia
3. Más curva

H. Posición de la vaina inmadura en la planta

1. Base
2. Centro
3. Arriba
4. Combinación de 1, 2 y 3
5. Otro (Especifique)

I. Posición de la punta de la vaina madura

1. Marginal
2. No marginal
3. Otro (Especifique)

J. Orientación de la punta de la vaina madura

3. Hacia arriba
5. Recta
7. Hacia abajo

K. Sección transversal de la vaina inmadura

1. Muy plana
2. Forma de pera
3. Redonda-elíptica
4. Figura de ocho
5. Otro (Especifique)

Para el registro de datos de los anteriores caracteres se tomaron 5 vainas por planta seleccionada, se observó en el carácter vaina inmaduras aquellas totalmente expandidas en la etapa de fructificación de los distintos materiales, para el carácter vainas maduras este se evaluó en la etapa de cosecha, así también en el caso de los caracteres pubescencia y constricción de la vaina entre semillas se tomó lectura de estos en el momento que aconteció el cambio de color de verde profundo a verde con morado entre semillas o verde claro a verde amarillento en las primeras vainas.

V. Semilla**A. Color de la semilla**

1. Negro
2. Amarillo
3. Amarillo verdoso
4. Verde claro
5. Verde oscuro
6. Pardo
7. Mezclado
8. Otro (Especifique)

B. Moteado sobre la semilla

1. Ausente
2. Ligero
3. Intermedio
4. Fuerte

C. Lustre sobre la superficie de la semilla

1. Apagado
2. Lustroso

D. Forma de la semilla

1. Redonda
2. Oval
3. Forma de tambor
4. Otro (Especifique)

E. Hilum

1. Cóncavo
2. No cóncavo

Para los descriptores enumerados anteriormente, se tomó en total 50 semillas (una semilla por vaina) de la parte media de la vaina, el registro de datos se efectuó al momento de cosechar las plantas seleccionadas dentro de las distintas unidades experimentales.

b. Variables de Respuesta Cuantitativas

Se efectuó mediciones para un total de 22 características de este tipo, de la parcela neta se tomó la media de cada característica en las mismas 10 plantas de la parcela neta que se seleccionó e identificó para observar las características cualitativas, los descriptores se detallan a continuación.

I. Hoja

A. Largo del foliolo terminal

1. Pequeño (< 10 cm.)
2. Mediano (10-13 cm.)
3. Largo (> 13 cm.)

B. Largo del pecíolo

1. Corto (< 12 cm.)
2. Intermedio (12-18 cm.)
3. Largo (> 18 cm.)

El registro de estas características se realizó en la etapa de floración, para ello se seleccionó la misma hoja trifoliar a la cual se tomó lectura para las características cualitativas, el resultado se expresó en centímetros para ello se utilizó un metro.

II. Inflorescencia

A. Longitud del pedúnculo

1. Corto (< 14 cm.)
2. Intermedio (14-18 cm.)
3. Largo (> 18 cm.)

Este descriptor se midió en el momento cuando la primera vaina cambio de color dentro de los distintos cultivares de frijol Perome estudiados, para tal propósito se utilizó un metro y dicho valor se expresó en centímetros.

III. Vainas

A. Largo de la vaina madura

Para este carácter se seleccionó 50 vainas por unidad de muestreo (5 vainas por planta), la lectura se llevó a cabo en la etapa de cosecha, a través de un metro, el valor obtenido se registró en centímetros.

B. Ancho de la vaina madura

Esta variable se midió en la etapa de cosecha, se empleó las mismas vainas del inciso anterior, para tal propósito se utilizó un vernier este dato se presento en milímetros.

IV. Semilla

A. Longitud de la semilla

B. Profundidad de la semilla

C. Ancho de la semilla

La información que se recavó de los tres descriptores antes enunciados, se efectuó en la etapa de cosecha, se empleó las mismas semillas seleccionadas para evaluar las características cualitativas, el valor numérico que se obtuvo con el vernier se expresó en milímetros.

B. Caracterización agronómica

Para caracterizar agronómicamente los cultivares se empleó variables cualitativas y cuantitativas, para ello se tomó las mismas plantas utilizadas en la caracterización morfológica, estas se detallan a continuación;

a. Variables de Respuesta Cualitativas

I. Apertura de vainas

1. No
2. Si

II. Acame

1. Ninguno
2. Intermedio
3. Abundante

III. Nodulacion

1. Ninguna
2. Pobre
3. Abundante

Estos 3 caracteres se observaron en el periodo de cosecha de las diferentes unidades experimentales.

IV. Presencia de Plagas y Enfermedades

Para recabar este tipo de información se observó durante todo el ciclo del cultivo la presencia de estos, para tal propósito se tomó el número total de plantas por parcela neta dentro de los distintos bloques, se utilizó una escala de 1 a 9 donde;

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Resistente | 7. Moderadamente susceptible |
| 3. Moderadamente resistente | 9. Susceptible |
| 5. Tolerante | |

b. Variables de Respuesta Cuantitativas

I. Días a floración

Dicho descriptor se registró a partir del momento de siembra hasta la etapa de floración, se tomó el total del número de plantas que constituyeron la parcela neta y cuando el 50% de estas presentaron las primeras flores en apertura.

II. Altura de planta

Este carácter se recavó en la fase de cosecha de las distintas plantaciones, para ello se arrancó cada planta y se midió desde la base del tallo hasta la punta de la guía principal, ello a través de una cinta métrica, el resultado se expreso en metros.

III. Número de ramas por planta

La información de esta variable se tomó del tallo principal en el mismo instante que la altura de la planta.

IV. Periodo de floración

1. Asincrónico (Periodo de floración > a 30 días)
2. Intermedio (Periodo de floración de 16-30 días)
3. Sincrónico (Periodo de floración < a 16 días)

Este dato se registró en la etapa de floración, para ello se efectuó un recuento en días desde el inicio hasta que finalizó dicha etapa fenológica.

V. Número de racimos por planta

Se determinó esta característica mediante un conteo que incluyó la presencia de estos tanto en el tallo principal como en las ramas, ello se efectuó en la etapa de cosecha.

VI. Días a cosecha

El resultado de esta medición se obtuvo mediante el registro del número de días desde la siembra hasta que se presentó un 50% de vainas maduras en las plantas en la etapa de cosecha.

VII. Vainas por planta

Esta variable se determinó mediante el conteo del número total presente de estas en cada una de las plantas seleccionadas al azar e identificadas dentro de cada parcela neta en los distintos bloques, ello en la etapa de cosecha de los diversos cultivares caracterizados.

VIII. Semillas por vaina

Se efectuó un recuento del número total de semillas presentes en cada vaina, se utilizó 5 vainas por planta (las mismas que se empleó para medir vainas maduras), dicho registro se efectuó en la etapa de cosecha.

IX. Peso de 1000 semillas

Esta medición se realizó en la etapa de cosecha, para ello se tomó 10 plantas por parcela neta en donde se seleccionó al azar el número antes descrito de semillas para luego determinar el peso en gramos por medio de una balanza analítica.

X. Rendimiento por planta

Esta variable se registró en la etapa de cosecha, se tomó la producción obtenida en 10 plantas de la parcela neta, se midió en una balanza analítica para ser expresado en kilogramos.

XI. Rendimiento por parcela neta

La producción que resulto del total de plantas que conformaron la parcela neta se determinó por medio de una balanza analítica y se expresó en kilogramos por hectárea, esto al momento de cosechar los distintos cultivares de frijol Perome.

XII. Porcentaje de la primera cosecha en relación al total cosechado

Este valor se obtuvo luego de determinar el total de la producción obtenida durante el ciclo del cultivo en cada parcela neta y relacionar este con el total cosechado en el primer corte.

XIII. Relación del peso de la semilla con respecto al peso de la vaina

La obtención de esta variable se basó en un mínimo de 50 vainas las cuales se seleccionó al azar de 10 plantas de cada parcela neta, para ello se requirió de una balanza analítica y se expreso dicha relación en porcentaje.

XIV. Contenido de proteína en la semilla

Para esta variable se tomó en la etapa de cosecha de las plantas seleccionadas e identificas al inicio del estudio una muestra de 5 gramos de semilla de cada cultivar que constituyo el bloque número uno.

5.3 Análisis de la Información

El análisis de la información se llevó a cabo en el Centro de Estadística y Cómputo de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, el procedimiento de análisis se describe en seguida;

5.3.1 Análisis Estadístico de las Variables Cualitativas en Estudio

La información obtenida de las variables cualitativas se sometió a un análisis de frecuencia y moda, donde se tomó las características con más frecuencia en cada cultivar.

5.3.2 Análisis Estadístico de las Variables Cuantitativas en Estudio

El resultado recabado de las variables Cuantitativas, se analizo así;

A. Para los datos recopilados, de acuerdo a la comparación de la media con la varianza se efectuó las transformaciones respectivas, posterior a ello se hizo un análisis de varianza (ANDEVA) a todas las variables, las que resultaron con diferencias significativas se sometieron a una prueba de rangos múltiples de Tukey.

B. Para establecer el grado de asociación entre los caracteres cuantitativos se efectuó un análisis de Correlación simple.

C. Análisis de estadística descriptiva para el contenido de proteína, el cual se efectuó en los laboratorios de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC), para tal propósito se utilizó el método de digestión con ácido sulfúrico en el Microkieldall.

D. Análisis de Componentes principales, para conocer la relación existente entre los caracteres de este tipo así como la semejanza entre los cultivares en estudio.

E. Para determinar el grado de similitud entre los cultivares, se efectuó un análisis de agrupamiento con los caracteres cuantitativos, para ello se hizo uso del programa SAS, específicamente por el método de análisis de grupos (Análisis Cluster).

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 Resultados de la Caracterización Morfológica y Agronómica

6.1.1 Variables de Respuesta Cualitativas

Dentro de los cultivares de frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Caracterizados, se registro la información de 29 variables. Se determinó que existe poca variabilidad morfológica y agronómica entre los materiales en estudio, pues se observó que en 19 características que representa un 65.52 % se manifestaron constantes en cuanto al estado de su descriptor en todos los cultivares por lo que pueden ser considerados como características básicas de esta especie, (ver cuadro 3). Estas variables no se sometieron a análisis estadístico alguno, pues no aportan ningún valor discriminatorio.

Cuadro 3. Caracteres cualitativos morfológicos y agronómicos con estados de descriptor constantes en 10 cultivares de frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.

Carácter Morfológico	Estado	Código
Forma de la vaina madura	Redonda	2
Posición de la punta en la vaina madura	Marginal	1
Orientación de la punta en la vaina madura	Hacia abajo	7
Constricción de la vaina madura entre semillas	Presente	1
Pubescencia en la vaina madura	Glabra	1
Curvatura en la vaina inmadura	Poco curva	1
Sección transversal de la vaina inmadura	Redonda-elíptica	3
Color de semilla	Negro	1
Moteado en la semilla	Ausente	1
Lustre en la semilla	Lustroso	2
Hilum de semilla	No cóncavo	2
Pubescencia de la hoja	Glabra	1
Color de la hoja	Verde	2
Senescencia de la hoja	Evidentemente concurrente	9
Patrón de crecimiento	Indeterminado	1
Color del cáliz	Verdoso púrpura	2
Color de la corola	Púrpura con blanco y amarillo	4
Posición del racimo	Intermedio	2
Carácter Agronómico		
Apertura de vainas	Ninguno	1

9 caracteres (34.48%) del total se manifestaron no constantes, estos se detallan en el cuadro 4, los cuales muestran variabilidad morfológica, así el color en la vaina madura, el color en la vaina y la sutura de esta en estado inmaduro, son distintos en el cultivar 4 (El Pinalito, Jocotán) con respecto al resto de cultivares, pues este cultivar presentó una coloración pajiza en la vaina madura, una coloración verde clara tanto en la vaina inmadura como en la sutura ventral de esta, los demás cultivares presentaron vainas maduras pajizas con una tonalidad entre semillas marrón, vainas inmaduras verde profundo con una sutura ventral del mismo color. El carácter forma de la semilla se presentó diferente para los cultivares 4 y 10 (El Brasil, Camotán), estos presentaron semillas con forma de tambor, mientras el resto semillas ovales. En los cultivares 4 y 9 (Tierra Blanca, Jocotán), se observó un foliolo deltoide, mientras en los demás la forma del foliolo es ovado-lanceolado. En el caso del carácter posición de la vaina en la planta, los cultivares 4 y 5 (Oquén, Jocotán), presentan vainas distribuidas en la parte central de la planta, en los demás materiales se observó una distribución uniforme (base, centro y parte alta de las plantas). La nodulación de la raíz en las plantas, en los cultivares 1 (Lelá Obraje, Camotán), 4, 5 y 7 (Guaraquiché, Jocotán) fue abundante con respecto a los restantes cultivares en estudio los cuales presentaron una nodulación pobre, respecto a ello Skerman (19), señala que influye sobre la nodulación las altas temperaturas del suelo. Las características agronómicas como el acame de la planta, en el cultivar 3 (Pajcá, Camotán) y 6 (Uchurja, Camotán), es nulo e intermedio en los demás cultivares. Para el descriptor presencia o ausencia de plagas y enfermedades, se observó que todos los cultivares son susceptibles al ataque de zompopos (*Atta sp.*), minador de la hoja (*Liriomyza sp.*) y tolerantes a mosca blanca (*Bemisia tabaci* (L)), también se manifestó mildiu polvoriento (cenicilla) en todos los cultivares lo que los hace susceptibles y cuya sintomatología se caracterizó por la aparición en el tallo, hojas y ramas de estructuras que dan la impresión de polvo o ceniza, de coloración blanquecina-grisácea, las cuales se desprende con facilidad al frotar las hojas. En algunos materiales se observó plantas con virosis como en los cultivares 2,4,5,7,8,9 y 10 con una incidencia baja es decir son tolerantes con respecto a los demás los cuales manifiestan una modera resistencia a este tipo de enfermedad.

Cuadro 4. Matriz básica de caracteres cualitativos morfológicos y agronómicos con estados heterogéneos, presentes en 10 cultivares de Frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.

Cultivar	Característica Morfológica							Característica Agronómica			
	Vaina				Semilla	Hoja	Raíz	Planta			
	Color en estado inmaduro	Color en estado maduro	Color de sutura ventral	Posición de la vaina				Forma del folíolo	Nodulacion	Acame	Presencia de plagas
1	Verde profundo	Pajiza entre semillas marrón	Verde profundo	Base, centro, arriba	Oval	Ovado-lanceolado	Abundante	Intermedio	Zompopo*, minador de la hoja**, mosca blanca***	Mildiu	
2	Verde profundo	Pajiza entre semillas marrón	Verde profundo	Base, centro, arriba	Oval	Ovado-lanceolado	Pobre	Intermedio	Zompopos, minador de la hoja, mosca blanca	Mildiu, virosis	
3	Verde profundo	Pajiza entre semillas marrón	Verde profundo	Base, centro, arriba	Oval	Ovado-lanceolado	Pobre	Ninguno	Zompopos, minador de la hoja, mosca blanca	Mildiu	
4	Verde claro	Pajiza	Verde claro	Centro	Tambor	Deltoide	Abundante	Intermedio	Zompopos, minador de la hoja, mosca blanca	Mildiu	
5	Verde profundo	Pajiza entre semillas marrón	Verde profundo	Centro	Oval	Ovado-lanceolado	Abundante	Intermedio	Zompopos, minador de la hoja, mosca blanca	Mildiu, virosis	
6	Verde profundo	Pajiza entre semillas marrón	Verde profundo	Base, centro, arriba	Oval	Ovado-lanceolado	Pobre	Ninguno	Zompopos, minador de la hoja, mosca blanca	Mildiu	
7	Verde profundo	Pajiza entre semillas marrón	Verde profundo	Base, centro, arriba	Oval	Ovado-lanceolado	Abundante	Intermedio	Zompopos, minador de la hoja, mosca blanca	Mildiu, virosis	
8	Verde profundo	Pajiza entre semillas marrón	Verde profundo	Base, centro, arriba	Oval	Ovado-lanceolado	Pobre	Intermedio	Zompopos, minador de la hoja, mosca blanca	Mildiu, virosis	
9	Verde profundo	Pajiza entre semillas marrón	Verde profundo	Base, centro, arriba	Oval	Ovado-lanceolado	Pobre	Intermedio	Zompopos, minador de la hoja, mosca blanca	Mildiu, virosis	
10	Verde profundo	Pajiza entre semillas marrón	Verde profundo	Base, centro, arriba	Tambor	Deltoide	Pobre	intermedio	Zompopos, minador de la hoja, mosca blanca	Mildiu, virosis	

Referencias: * *Atta* sp. ** *Liriomyza* sp. *** *Bemisia tabaci* (L.)

6.1.2 Variables de Respuesta Cuantitativas

Se registró en el presente estudio de caracterización información de un total de 22 caracteres de este tipo, correspondientes a los diferentes estados fenológicos de la planta y relacionados con el rendimiento y sus componentes, los valores promedio para cada cultivar aparecen en el cuadro 5.

A. Análisis de Varianza

Del total de descriptores cuantitativos, se efectuaron análisis de varianza a 19 de ellos, excepto para: el largo del pedúnculo, periodo de floración y el contenido de proteína en la semilla.

En relación al largo del pedúnculo, este presentó en todos los cultivares un tamaño grande que de acuerdo con el descriptor utilizado (11) para determinar este debe poseer más de 18 centímetros.

En cuanto al periodo de floración de los cultivares, la totalidad manifestó un estado asincrónico es decir mayor a 30 días, ello según el estado predefinido en el descriptor utilizado (11), así también el contenido de proteína no se sometió a este análisis, ya que solo se obtuvo el resultado para una repetición a consecuencia del costo elevado que conlleva determinar este descriptor.

En el cuadro 6, se muestra resumido el análisis de varianza (ANDEVA) así como la prueba de comparaciones múltiples de medias Tukey para 19 caracteres evaluados.

El resumen de ANDEVA indica que 15 caracteres presentan diferencias estadísticas significativas, 5 de ellos corresponden a la morfología de la planta y 10 hacen referencia al aspecto agronómico, pues al observar el valor de $P > F = 0.0001$ este es muy inferior al nivel crítico considerado de 0.05, el valor de $P > F$ hace referencia a la probabilidad de encontrar un valor F igual o superior al observado, por el contrario 4 caracteres: 2 de ellos del tipo morfológico como lo son el alto y ancho de la semilla, así también 2 caracteres de tipo agronómico; número de semillas por vaina y el porcentaje de la primera cosecha en relación al total cosechado no presentan diferencias estadísticas con un nivel de significancia de 5%. Al analizar los coeficientes de variación en general presentan valores bajos lo cual sugiere que se efectuó un control apropiado de la variabilidad experimental.

A continuación se procede a discutir aquellos caracteres que de acuerdo a nuestro criterio son importantes por la información que proporcionan para su empleo por parte tanto de agricultores como por especialistas en fitomejoramiento de plantas, los cuales son:

a. Días a floración

Este descriptor presentó diferencias altamente significativas entre los diferentes cultivares evaluados.

Presenta un intervalo que va desde los 67 a 126 días y de acuerdo con la prueba de comparaciones múltiples de medias Tukey, el cultivar 9 de la comunidad Tierra Blanca, Jocotán, presentó el mayor valor con 126 días por lo que puede ser considerado como un material tardío, por otro lado según el procedimiento post-ANDEVA efectuado (Tukey) se puede clasificar al cultivar 3 de la comunidad Pajcó, Camotán, como un material precoz, puesto que manifestó su floración en 67 días.

b. Días a cosecha

Esta variable registró diferencias altamente significativas para los distintos cultivares en estudio según el ANDEVA del cuadro 6, por lo que sometió a la prueba de Tukey la cual presenta al cultivar 3 con 78 días como el más precoz, mientras al cultivar 9 como tardío con 136 días a cosecha, lo cual concuerda con la variable días a floración, el resto de cultivares se pueden agrupar de acuerdo al estadístico utilizado de la manera siguiente; el cultivar 1 (Lelá Obraje, Camotán) con 97 días medianamente tardío. Cultivares intermedios como el 2 (Palo Verde II, Camotán), 7 (Guaraquiché, Jocotán), 8 (El Limar, Camotán) y 4 (Pinalito, Jocotán) con 92, 90, 90 y 89 días respectivamente. Cultivares medianamente precoces el 6 (Uchurja, Camotán), 10 (Brasilar, Camotán) y 5 (Oquén, Jocotán) con 86, 84 y 83 días respectivamente. La importancia de estos dos descriptores discutidos con anterioridad radica en la selección de materiales que produzcan más en un periodo corto de tiempo, así como para planificar el periodo de siembra y cosecha, y con ello obtener una producción que permita obtener el máximo aprovechamiento de recursos económicos producto de su comercialización en el momento oportuno.

c. Descriptores de la vaina y semilla

Para el número de vainas por planta se determinó que existen diferencias altamente significativas con un nivel de significancia de 5% y según la prueba de Tukey registran valores altos estadísticamente similares los cultivares 7, 6, 3, 8, 10 y 1 con 17, 16, 16, 14, 14 y 14 vainas por planta respectivamente, mientras que cultivares como el 5, 9 y 4 tienen valores bajos estadísticamente iguales con 7, 7 y 6 vainas por planta respectivamente. En cuanto al número de semillas por vaina; de acuerdo al ANDEVA, no existen diferencias significativas lo cual se observa en los valores registrados en el cuadro 5, en donde se denota poca variación. En lo referente al peso de 1000 semillas del cuadro 6, se denotan diferencias altamente significativas y que según Tukey, los cultivares identificados como 1 y 6 presentan los valores más altos estadísticamente similares con 160.61 y 156.77 gramos de peso respectivamente, opuesto a lo anterior el cultivar 3 registro el peso más bajo con 134.36 gramos.

d. Rendimiento

Las variables producción de grano por hectárea y grano por planta ambas presentan diferencias altamente significativas, que posterior a la prueba de Tukey en el primer caso indica que los cultivares 7, 6, 8, y 1 son los que produjeron los rendimientos más altos estadísticamente similares entre ellos con 2738.62, 2725.82, 2231.70 y 2192.02 kg/Ha respectivamente, así también los rendimientos más bajos corresponden a los cultivares 5, 9 y 4 con valores de 1190.14, 802.90 y 781.26 kg/Ha para cada uno.

El rendimiento por planta, registró valores altos para cultivares como el 7 (0.0475 kg), 6(0.0469 kg), 8 (0.0388 kg) y 3 (0.0382 kg), así como rendimientos similares bajos de 0.0173 y 0.0142 kg de semilla en los cultivares 9 y 4 respectivamente. De lo anterior se infiere que los cultivares presentan una uniformidad en cuanto a su producción individual dentro de cada cultivar, pues el aporte de estos en el rendimiento total por parcela coincide en agrupar a cultivares con producción alta y baja para estas dos variables.

Los rendimientos que se obtuvo en este estudio pueden considerarse en esta especie como altos, Skerman (19) indica que el rendimiento medio es de 750 kg/ha aunque puede llegar hasta 2800 kg/ha.

De acuerdo al estudio de adaptación de variedades mejoradas de frijol Perome efectuada por el PRIAG (17), los materiales evaluados presentan entre 743 a 467 kg/ha, Aguirre (1) obtuvo rendimientos que oscilan de 414.70 a 1470 kg/ha.

Al efectuar una integración entre las variables días a floración y cosecha con respecto al rendimiento se tiene que el cultivar 3 (Pajc6, Camot6n) es el m6s precoz (78 d6as) con 1875.67 kg/ha considerado como aceptable en relaci6n al resto. Mientras el cultivar 7 (Guaraquich6, Jocot6n) es el de mayor rendimiento (2740.31 kg/ha) similar a los cultivares 6, 8 y 1 considerado como intermedio en su madurez fisiol6gica (90 d6as) entre los estados precoz y tard6o, as6 tambi6n el cultivar 9 (Tierra Blanca, Jocot6n) es el m6s tard6o con 136 d6as a cosecha y un rendimiento bajo de 824.26 kg/ha solo superior al m6s bajo del cultivar 4 (773.13 kg/ha) aunque estad6sticamente similar. Otro tipo de variables como la altura de planta agrupa a cultivares como el 4, 2, 5, 9 y 1 en altos y cultivares bajos a el 3 y 7, dicha variabilidad se encuentra asociada con el car6cter morfol6gico; patr6n de crecimiento, el cual manifest6 en todos los cultivares un estado indeterminado es decir ocurre un crecimiento vegetativo y reproductivo simultaneo regulado internamente e influenciado externamente (factores ambientales). La relaci6n expresada como porcentaje que se establece entre el peso de la semilla y el peso de la vaina presenta a los cultivares 5, 1, 10, 3, 8, 4 y 7 con los valores num6ricos m6s altos que oscilan entre 265.04 a 249.14% en los cuales la semilla es la que posee el mayor contenido en peso del fruto (vainas) en su totalidad y muestra al cultivar 6 con 199.02% con el valor m6s bajo aunque este posee tambi6n una relaci6n alta.

Cuadro 5. Matriz básica de caracteres cuantitativos morfológicos y agronómicos presentes en 10 cultivares de frijol Perome *Vigna Unguiculata* (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005. promedio de 4 repeticiones.

Cultivar	Característica Morfológica												Característica Agronómica																
	Hoja						Vaina madura						Semilla						# ramas	Vainas por planta	Semillas por vaina	Días a floración	Días a cosecha	Altura planta mts.	Peso 1000 semillas grms.	% 1º cosecha	% peso semilla/vaina	Rend planta Kg	Rend parcela Kg/ha
	Largo foliolo cm	Largo pecíolo cm	Largo cm	Ancho mm.	Ancho mm.	Largo mm.	Alto mm.	Ancho mm.	Largo mm.	Alto mm.	Ancho mm.	# racimos																	
1	14.29	14.39	22.82	9.72	9.12	6.33	4.94	6	6	14	17	85	97	2.48	160.61	34.23	258.69	0.0376	2192.02										
2	13.87	14.33	22.54	10.14	9.33	6.19	4.77	7	5	12	18	81	91	2.60	145.21	40.75	237.87	0.0306	1816.14										
3	12.57	14.00	22.09	9.71	9.16	6.31	4.75	7	6	16	18	67	78	2.15	134.35	34.37	253.52	0.0382	1907.19										
4	11.18	11.06	18.88	9.19	8.25	6.10	4.83	7	3	6	17	76	89	2.81	141.52	34.88	250.15	0.0142	781.26										
5	12.62	12.45	22.27	9.77	9.26	6.30	4.90	7	3	7	18	72	83	2.60	152.87	31.06	265.04	0.0206	1190.14										
6	13.20	13.45	22.97	10.12	9.62	6.19	4.84	7	5	16	18	75	85	2.31	156.77	32.75	199.02	0.0469	2725.82										
7	13.55	12.68	23.28	10.31	9.72	6.28	4.87	7	5	17	18	77	90	1.98	151.54	27.46	249.14	0.0475	2738.62										
8	13.68	13.33	22.86	10.03	9.57	6.22	4.92	7	4	14	18	79	90	2.23	149.46	31.85	250.4	0.0388	2231.70										
9	11.68	12.57	21.40	9.79	8.4	6.29	4.74	6	3	7	17	126	136	2.53	141.02	30.06	229.15	0.0173	802.90										
10	12.40	13.06	21.14	9.25	8.8	6.25	4.74	6	4	14	18	72	84	2.22	138.97	45.39	254.46	0.0350	1465.78										
																		media		1785.16									

Cuadro 6. Análisis de varianza y prueba de comparaciones múltiples de medias Tukey de 19 caracteres cuantitativos morfológicos y agronómicos de 10 cultivares de frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.

Estadístico Carácter	Prob. y signific.	Media general	Rango	C.V. %	Prueba de medias Tukey	
					Cultivares con valores altos	Cultivares con valores inferiores
Morfológico						
Largo del foliolo cm.	0.0001*	12.91	11.18-14.29	4.81	1,2,8,7,6	9,4
Largo del pecíolo cm.	0.0377*	13.13	11.06-14.39	9.92	1,2,8,7,6	9,4
Largo de vaina madura cm.	0.0001*	22.03	18.88-23.28	2.31	7,6,8,1,2,5,3	4
Ancho de vaina madura mm.	0.0001*	9.80	9.19-10.31	2.93	7,2,6,8,9,5,1,3	10,4
Largo de semilla mm.	0.0001*	9.12	8.25-9.72	2.69	7,6,8,2,5,3	10,9,4
Alto de semilla mm.	0.8155 NS	6.25	6.10-6.33	3.03		
Ancho de semilla mm.	0.4041 NS	4.83	4.73-4.94	3.04		
Agronómico						
No. Ramas	0.0005*	7	6-7	5.84	6,7,8,5,3,4,2	10,1,9
No. Racimos	0.0001*	5	2-6	8.24	3,1	9,5,4
Vainas por planta	0.0001*	12	6-17	16.51	7,6,3,8,10,1	5,9,4
Semillas por vaina	0.0117 NS	18	17-18	3.34		
Días a floración	0.0001*	81	67-126	1.21	9	3
Días a cosecha	0.0001*	92	78-136	1.30	9	3
Altura de planta mt.	0.0001*	2.39	1.98-2.81	6.17	4,2,5,9,1	3,7
Peso 1000 semillas grms.	0.0001*	147.23	134.35-160.60	1.23	1,6	3
% 1° cosecha	0.3245 NS	34.28	27.46-45.39	27.76		
% peso semilla/vaina	0.0011*	244.74	199.02-265.04	7.28	5,1,10,3,8,4,7	6
Rend. por planta kg	0.0001*	0.099	0.051-0.154	16.79	7,6,1,8	9,5,4
Rend. por parcela kg/ha	0.0001*	1772.9	773.13-2740.31	21.51	7,6,8,1	5,9,4

Referencias: * = Existen diferencias significativas, 5%.

NS = No existe significancia, 5%.

C.V. % = Coeficiente de variación.

B. Análisis de Correlación Simple

Este análisis permitió determinar el grado de asociación entre pares de características cuantitativas, también conocido como coeficiente de Pearson a 19 caracteres siendo estos los siguientes; largo, ancho y profundidad de semilla, largo y ancho de vaina, largo del foliolo y pecíolo, altura de planta, días a floración y cosecha, número de ramas, porcentaje de la primera cosecha, relación peso de semilla-peso de vaina, número de; semillas por vaina, vainas por planta, racimos por planta, peso de 1000 semillas, rendimiento por planta en kg. y rendimiento en kg/Ha, se consideró que los coeficientes cuyo valor fue igual o mayor a 0.5 corresponden a asociaciones que representan patrones naturales de variación de esta forma, las correlaciones más importantes se presentan en el cuadro 7.

El largo de la semilla presenta una alta correlación positiva con el ancho de vaina (0.81), largo de vaina (0.89), largo del foliolo (0.79), rendimiento por planta (0.81), vainas por planta (0.72), rendimiento por hectárea (0.88), largo del pecíolo (0.53), número de racimos (0.54), y peso de semilla (0.53), lo cual nos indica que las plantas tienden a un mayor desarrollo de estas características cuando manifiestan semilla largas, sin embargo la correlación negativa con la altura de planta (-0.62) indica que también existe la tendencia a presentar plantas con una altura baja.

La asociación positiva que se establece entre el ancho de semilla con el peso de la semilla (0.82), da a entender que aquellos cultivares que presentan semillas anchas también poseen un mayor peso de semilla.

Otra asociación importante se estableció entre el ancho de vaina con el largo de esta (0.85), largo del foliolo (0.67), rendimiento por hectárea (0.70) y rendimiento por planta (0.57), por lo que se infiere que aquellos cultivares que desarrollan vainas más anchas también presentan vainas más largas, folíolos más largos, rendimientos tanto por planta como por hectárea más altos.

El descriptor días a floración presentó una alta correlación con el número de días a cosecha (0.98) y número de ramas (-0.55), tales asociaciones indican que a medida que la fase fenológica de floración es más temprana en los cultivares su ciclo fenológico (cosecha), también lo es, sin embargo la correlación negativa del número de ramas hace referencia a que también existe la tendencia hacia el desarrollo de una mayor ramificación en las plantas.

Cuadro 7. Correlaciones significativas entre caracteres cuantitativos con sus respectivos coeficientes de correlación en el estudio de caracterización de frijol *Perome Vigna unguiculata* (L.) Walp. Camotán, 2005.

Caracteres comparados	Coefficiente de correlación
Largo de semilla y ancho de vaina	0.81
Largo de semilla y largo de vaina	0.89
Largo de semilla y largo del foliolo	0.79
Largo de semilla y alto de planta	-0.62
Largo de semilla y rendimiento por planta	0.81
Largo de semilla y número de vainas por planta	0.72
Largo de semilla y rendimiento por hectárea	0.88
Largo de semilla y largo del pecíolo	0.53
Largo de semilla y número de racimos	0.54
Largo de semilla y peso de semilla	0.53
Ancho de semilla y peso de semilla	0.82
Ancho de semilla y largo del foliolo	0.52
Profundidad de semilla y largo de vaina	0.54
Largo de vaina y largo del foliolo	0.85
Largo de vaina y largo del pecíolo	0.70
Largo de vaina y rendimiento por planta	0.75
Largo de vaina y número de vainas por planta	0.67
Largo de vaina y rendimiento por hectárea	0.80
Largo de vaina y altura de planta	-0.59
Largo de vaina y número de racimos	0.58
Largo de vaina y peso de semilla	0.56
Ancho de vaina y largo de vaina	0.85
Ancho de vaina y largo del foliolo	0.67
Ancho de vaina y rendimiento por hectárea	0.70
Ancho de vaina y rendimiento por planta	0.57
Largo del foliolo y largo del pecíolo	0.78
Largo del foliolo y número de racimos	0.69
Largo del foliolo y peso de semilla	0.64
Largo del foliolo y rendimiento por planta	0.71
Largo del foliolo y vainas por planta	0.65
Largo del foliolo y rendimiento por hectárea	0.79
Largo del pecíolo y número de racimos	0.80
Largo del pecíolo y número de vainas por planta	0.63
Largo del pecíolo y rendimiento por planta	0.58
Largo del pecíolo y rendimiento por hectárea	0.56
Altura de planta y rendimiento por planta	-0.83
Altura de planta y número de vainas por planta	-0.85
Altura de planta y rendimiento por hectárea	-0.71
Altura de planta y número de racimos	-0.50

Continuación del cuadro 7

Días a floración y días a cosecha	0.98
Días a floración y número de ramas	-0.55
Número de racimos y rendimiento por planta	0.75
Número de racimos y número de vainas por planta	0.82
Número de ramas y días a cosecha	-0.57
Número de semillas por vaina y largo de semilla	0.73
Número de semillas por vaina y días a floración	-0.61
Número de semillas por vaina y días a cosecha	-0.64
Número de semillas por vaina y largo de vaina	0.53
Número de semillas por vaina y alto de planta	-0.59
Número de semillas por vaina y número de ramas	0.52
Número de semillas por vaina y número de vainas por planta	0.55
Rendimiento por hectárea y número de vainas por planta	0.90
Rendimiento por hectárea y número de semillas por vaina	0.51
Rendimiento por hectárea y peso de semilla	0.54
Rendimiento por hectárea y número de racimos	0.74

El número de ramas con respecto al rendimiento por planta (0.75) y vainas por planta (0.82) presentó una correlación positiva, lo anterior significa que los cultivares que desarrollan un gran número de ramas igualmente se obtiene de ellos un rendimiento por planta más alto como consecuencia de un mayor número de vainas y de acuerdo al coeficiente negativo de -0.57 asociado con el número de días a cosecha estas vainas son cosechadas en menos tiempo. Del cuadro 7, se puede observar que existe una alta correlación entre el número de semilla por vaina con el largo de semilla (0.73), largo de vaina (0.53), número de ramas (0.52) y vainas por planta (0.55), por lo cual los cultivares que poseen más semillas por vaina de forma similar manifiestan semillas más largas, vainas más largas, desarrolla más ramificaciones y vainas por planta, pero simultáneamente existe la tendencia hacia una baja en cuanto al valor de caracteres tales como; días a floración a cosecha y altura de planta con coeficientes de -0.61, 0.64 y 0.59 respectivamente.

El análisis de correlación entre los caracteres que influyen en el rendimiento nos muestra que el rendimiento en kilogramos por hectárea se asocia de forma positiva con el número de vainas por planta (0.90), número de semilla por vaina (0.51), peso de 1000 semillas (0.54) así como el número de racimos (0.74) lo anterior confirma que estos caracteres son componentes del rendimiento en esta especie.

C. Análisis del Contenido de Proteína en la Semilla

Se empleó solamente una muestra de cada cultivar dentro del bloque número uno (10 muestras en total), ello por el costo oneroso que este tipo de análisis conlleva.

El contenido de proteína de cada cultivar expresado en porcentaje se presenta en el cuadro 8, dichos valores se analizaron con estadísticos simples (media, rango de variación, desviación estándar y el coeficiente de variación), las semillas de los cultivares en estudio presentaron en promedio 25.05% de proteína, dicho valor es ligeramente mayor al reportado por Skerman (19) y Ospina (16) de 24%, lo que hace de estos cultivares una fuente importante y alternativa de proteína de origen vegetal para la población de escasos recursos económicos de los municipios de los que proceden, aunado a ello si se compara dicho dato con el valor promedio reportado para el frijol común, el frijol Perome lo supera en tres puntos porcentuales. El valor máximo se registro en el cultivar 6 con 28.81% de proteína, mientras el cultivar 9 presento el mínimo con 21.13% de proteína, por lo que el rango de variación es 7.68%.

La desviación estándar de los valores analizados es 2.53, lo que da un limite de confianza inferior de 22.52% y uno superior de 27.58%.

El coeficiente de variación de 10.11% nos muestra que esta especie registra poca variabilidad con respecto al carácter porcentaje de proteína.

Cuadro 8. Análisis del contenido de proteína en la semilla de 10 cultivares de frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. procedentes de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.

Cultivar	Procedencia	% de proteína en la semilla
1	Lelá Obraje, Camotán	24.19
2	Palo Verde II, Camotán	27.31
3	Pajcó, Camotán	25.31
4	Pinalito, Jocotán	22.13
5	Oquén, Jocotán	23.81
6	Uchurja, Camotán	28.81
7	Guaraquiché, Jocotán	28.25
8	El Limar, Camotán	25.75
9	Tierra Blanca, Jocotán	21.13
10	Brasilar, Camotán	23.81
Media general		25.05
Valor en promedio para el frijol común		22.03

D. Análisis de Componentes Principales (ACP)

Con la aplicación de este método de ordenación se logro una transformación lineal sobre 19 variables cuantitativas lo cual permitió generar un nuevo conjunto de variables independientes (componentes principales).

En este estudio, los resultados de los componentes principales son interpretados tomando como base los valores y vectores propios.

Los valores propios y la varianza total explicada para cada uno de los componentes, así como la proporción de la varianza total, se muestran en el cuadro 9.

Cuadro 9. Valores propios y proporción de la varianza explicada en el análisis de los componentes principales en la caracterización de 10 cultivares de frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.

Componente Principal	Valores Propios	Proporción de la varianza total explicada	
		Absoluta (%)	Acumulada (%)
Componente 1	8.51	44.79	44.79
Componente 2	3.03	15.95	60.74
Componente 3	2.43	12.81	73.55
Componente 4	1.82	9.60	83.15
Componente 5	1.31	6.92	90.07
Componente 6	0.90	4.74	94.81
Componente 7	0.59	3.11	97.92
Componente 8	0.31	1.65	99.57
Componente 9	0.079	0.42	100.00

En referencia al cuadro 9, se observa que la varianza asociada con cada componente principal es diferente y decrece en orden.

El primer componente explica el 44.79% de la varianza total, el segundo explica el 15.95% y así sucesivamente, hasta que toda la variabilidad se distribuye entre los 9 componentes.

Para la selección de los valores propios significativos se escogió el criterio de Cliff citado por Hidalgo (10), el cual establece que debe considerarse como aceptables los componentes cuyos valores propios expliquen un 70% o más de la varianza total, por consiguiente, la descripción de los resultados, se efectuó en función de los 3 primeros componentes los cuales explican más del 73% de la varianza total.

Dichos componentes, a la vez, brindan una idea de la estructura que constituye las variables cuantitativas sometidas al análisis.

La interpretación de los resultados de los valores propios (cuadro 9) y vectores propios de las variables de origen del cuadro 10, sobre los 3 primeros componentes indican que el primer componente principal contribuyó con más del 44% de la varianza total explicada, mientras que la distribución de los coeficientes del primer vector propio indican que el rendimiento (kg/Ha), el largo de semilla y rendimiento por planta son los caracteres que más contribuyeron en forma positiva a dicho componente, de forma secundaria lo hicieron la longitud de vaina, el número de vainas por planta y la longitud del foliolo; por el contrario la altura de planta, días a cosecha y floración son los descriptores que más contribuyeron en forma negativa. Los resultados anteriores indican que el primer componente permitió distinguir los cultivares que presentan un rendimiento (Kg/Ha) y por planta alto con semillas largas y que registran igualmente plantas con una altura baja que florecen y maduran en forma precoz, de la misma manera la contribución positiva de el largo de vaina, número de vainas por planta y la longitud del foliolo indican que el frijol Perome además de lo acotado con anterioridad desarrolla vainas largas y numerosas por planta que inciden negativamente en la altura. La longitud del foliolo y el número de racimos por planta también contribuyeron en forma positiva a este primer componente, aunque en menor proporción que el número y largo de vainas, lo cual significa que los cultivares con altos rendimientos también tienden a formar foliolos más largos y a presentar un mayor número de racimos.

El segundo componente principal contribuyó con más del 15% de la varianza total explicada (cuadro 9). De acuerdo con los coeficientes del segundo vector propio (cuadro 10) las variables que más aportaron en sentido positivo fueron días a floración y cosecha, así como el peso de semilla, por el contrario contribuyó en forma negativa el porcentaje cosechado en el primer corte, número de semillas por vaina y número de ramas, por lo que en este segundo componente fue posible distinguir cultivares de frijol Perome que florecen y maduran en forma tardía, que forman granos de constitución pesada y que desarrollan igualmente pocas semillas por vaina, además presentan menos ramificaciones y el primer corte expresado en porcentaje es bajo en relación al total cosechado.

El tercer componente principal contribuyó con más del 12% de la varianza total explicada (cuadro 9). En este caso, los coeficientes del tercer vector propio indican que el porcentaje de la primera cosecha y largo del pecíolo fueron los caracteres que más contribuyeron, seguidos del alto de semilla y número de racimos, por el contrario la que más aportó negativamente fue el ancho de semilla, en consecuencia este componente permitió distinguir aquellos cultivares con el porcentaje más alto obtenido en la primera cosecha, que desarrollan pecíolos largos, así como semillas con un alto mediado a grande, con plantas que presentan un número de racimos que va desde medio a numerosos e igualmente con semillas cuya dimensión en cuanto al ancho es escaso.

Cuadro 10. Vectores propios de los primeros 3 componentes principales en la caracterización de 10 cultivares de frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. procedentes de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.

Características	Componentes principales, con el valor de sus vectores propios		
	1	2	3
Semillas por vaina (No)	0.218	-0.298	-0.009
Longitud de semilla (mm)	0.325	-0.014	-0.154
Ancho de vaina (mm)	0.251	0.218	-0.161
Alto de semilla (mm)	0.114	0.260	0.260
Ancho de semilla (mm)	0.130	0.145	-0.427
Longitud de vaina (cms)	0.307	0.200	0.005
Longitud del foliolo (cms)	0.293	0.124	0.003
Longitud del pecíolo (cms)	0.234	0.086	0.319
Floración (días)	-0.150	0.470	0.126
Altura de planta (mts)	-0.245	0.048	-0.202
Ramas (No)	0.103	-0.275	-0.419
Racimos (No)	0.258	-0.016	0.247
Cosecha (días)	-0.156	0.470	0.121
Peso de 1000 granos (grms)	0.169	0.262	-0.319
Rendimiento por planta (kg)	0.319	-0.037	0.102
Primera cosecha (%)	-0.053	-0.312	0.365
Vainas por planta (No)	0.303	-0.083	0.207
Peso de semilla/ peso de vaina (%)	-0.047	-0.127	0.017
Rendimiento por parcela (kg/ha)	0.328	0.018	-0.036
Σ^2	1.000	1.000	1.000

La dispersión de los 10 cultivares caracterizados en los dos primeros componentes principales, se presenta en la figura 2, en la cual se observa una nube constituida por cada uno de los cultivares en estudio, estos se ordenan de manera tal que pueden asociarse de acuerdo a la magnitud de los componentes, así por ejemplo el cultivar 7 presenta un rendimiento alto así como descriptores fenológicos (floración y cosecha) intermedios en relación a los otros cultivares.

El ACP, discrimina dos grupos y dos materiales genéticos que no están contenidos en ninguno de los dos grupos, estas dos observaciones corresponden a los materiales 4 y 9.

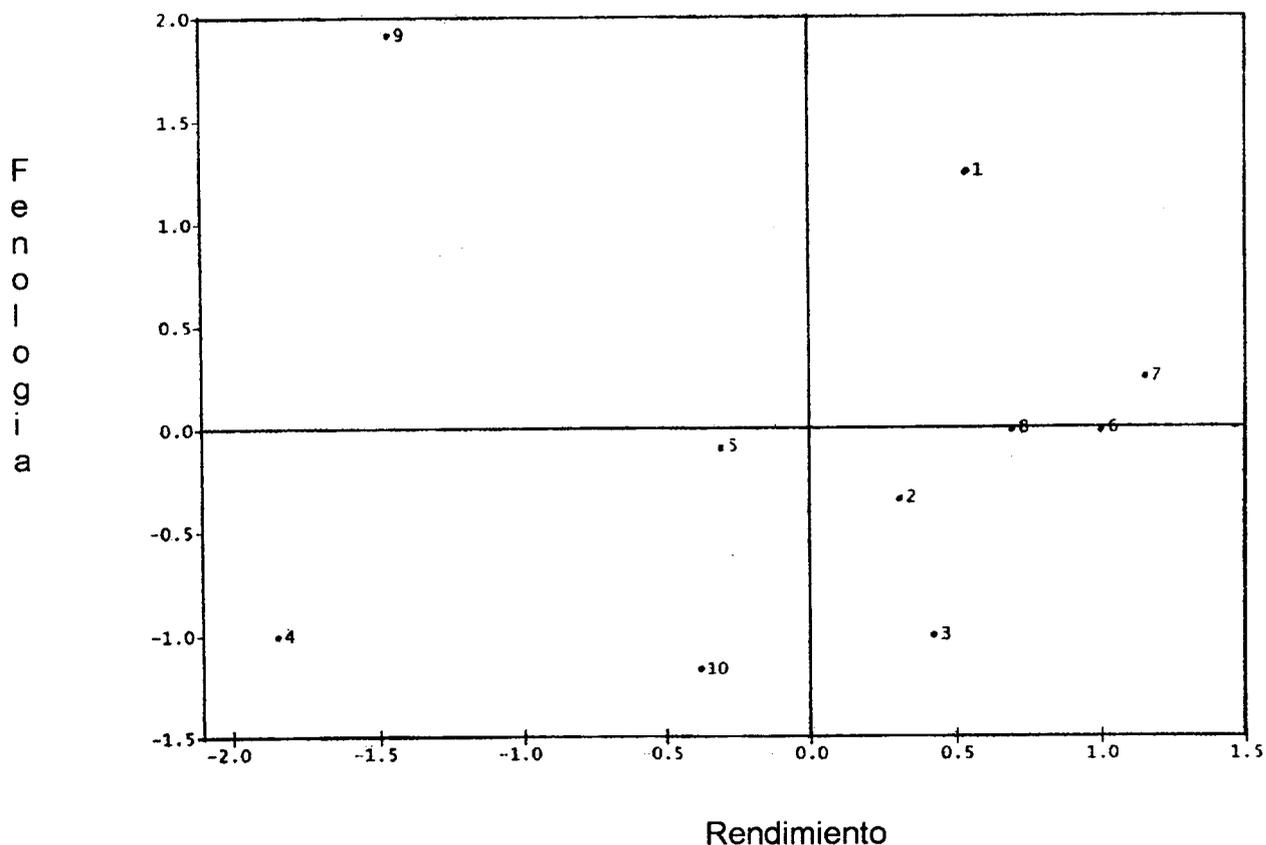


Figura 2. Grafica de proyección de 10 cultivares de frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. en los dos primeros componentes principales de 19 descriptores cuantitativos.

E. Análisis de grupos o Cluster

Mediante este método analítico se clasificó los 10 cultivares en grupos relativamente homogéneos en base a la similitud existente entre 19 caracteres cuantitativos registrados en ellos, se partió de la matriz básica de datos original (cuadro 5), se estandarizó cada carácter puesto que coexisten diferentes escalas de medida y con ello se logró expresar todos los valores en unidades de desviación estándar, se tomó a los cultivares como unidades (técnica Q), lo que permitió generar una matriz de similitud (distancia entre cultivares), la cual se sometió al análisis de grupos, en el cuadro 11 se presenta los distintos grupos formados entre los cultivares caracterizados, así como los coeficientes de distancia que separan a cada uno de los clusters.

Con el fin de facilitar la interpretación de dichos resultados estos se representan gráficamente a través de un dendograma obtenido por el método de ligamiento promedio el cual se muestra en la figura 3.

Cuadro 11. Análisis de grupos y coeficientes de distancia de 19 caracteres cuantitativos en la caracterización de 10 cultivares de frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. de los municipios de Jocotán y Camotán, Chiquimula. 2005.

Número de Cluster	Cluster	Encadenamiento	Coefficiente de distancia
9	OB7	OB8	0.410067
8	OB6	CL9	0.572870
7	OB2	OB3	0.664104
6	CL7	CL8	0.725601
5	CL6	OB5	0.850407
4	OB1	CL5	0.868382
3	CL4	OB10	0.921845
2	OB4	OB9	1.059881
1	CL3	CL2	1.259044

Referencias: OB = cultivar CL = grupo de cultivares o cluster

Al analizar la disposición de los cultivares en dicho dendograma se deduce que existe variabilidad entre ellos.

Primeramente se forma a un bajo nivel de similitud el grupo 1, puesto que el coeficiente de distancia (1.259) es inversamente proporcional al grado de similitud entre los cultivares o grupos, este grupo se divide en dos subgrupos (1A y 1B) distintos entre si.

El subgrupo 1B, esta constituido por los cultivares 4 (El Pinalito) y 9 (Tierra Blanca) fusionados a un coeficiente de distancia de 1.059 o 15.82% de similitud, es decir son los más diferentes al resto de cultivares agrupados en el subgrupo 1A, considerando solamente descriptores cuantitativos y principalmente relacionados con la longitud; del foliolo, de la vaina, de semillas, así como número; de racimos, vainas por planta, semillas por vaina y del rendimiento, que en general manifestaron datos con un valor bajo, ambos cultivares proceden del municipio de Jocotán y puede que estos materiales hayan evolucionado de forma independiente, producto de la influencia de distintas fuentes de variabilidad como mutaciones, migración y recombinación (la estimulan) o selección (natural y artificial) y deriva genética (pueden reducirla). Otro tipo de variabilidad que puede ser asociada es debido al aspecto geográfico ya que además de su dispersión natural, esta especie ha sufrido una dispersión artificial por acción del hombre, en ambos casos, al llegar a un nuevo nicho ecológico empiezan un nuevo proceso en el cual se crean variantes genéticas de adaptación como respuesta a variaciones en el ambiente, así también al proceso de domesticación por parte de los agricultores los cuales ejercen una presión de selección que permite la preservación de variantes las cuales muy posiblemente ya hubiesen desaparecido en condiciones naturales.

De manera más precisa estos cultivares (4 y 9) registraron la información siguiente; una longitud del foliolo cuya valor oscila entre 11.18 a 11.68 cms, pecíolos de 11.06 a 12.57 cms, vainas cuyo largo va de 18.88 a 21.40 cms, con un ancho de 9.19 a 9.79 mm, en cuanto a la semilla esta presenta dimensiones en el largo de 8.25 a 8.4 mm, un alto de 6.10 a 6.29 mm y ancho de 4.83 a 4.74 mm, desarrollan un número de ramas que varia entre 7 y 6, presentan 3 racimos, poseen entre 6 y 7 vainas por planta así como 17 semillas por vaina, manifiestan desde los 76 a 126 días un 50% de floración, su cosecha empieza desde los 89 a 136 días, con una altura de planta que varia entre 2.81 a 2.53 mts, el peso de semilla oscila entre 141.52 a 141.02 grms, el porcentaje que se obtiene del primer corte en relación al total cosechado fluctúa entre 34.88 a 30.06%.

La relación entre el peso de semilla y el peso de la vaina expresado en porcentaje va desde el 229.15 al 250.15%, registran un rendimiento por planta de 0.0142 a 0.0173 kg y un rendimiento por hectárea de 781.26 a 802.90 kg.

El grupo 2, se divide en 2 subgrupos (2A y 2B) unidos a un coeficiente de distancia de 0.921 o 26.78% de similitud, el subgrupo 2B esta conformado solo por el cultivar 10 (Brasilar, Camotán), lo que hace de este el más distinto del grupo 2, este se diferencia en caracteres como; largo del foliolo 12.40 cms, largo del pecíolo 13.06 cms, longitud de vaina de 21.14 cms, vainas con un ancho de 9.25 mm, semillas de 8.8 mm de largo, 6.75 mm de profundidad y ancho de 4.74 mm, 6 ramas, 4 racimos, con 14 vainas por planta así como 18 semillas por vaina, 72 días a floración, 84 días a cosecha, plantas con una altura de 2.22 mts, peso de semilla de 138.97 grms, la primera cosecha representa el 45.39 % del total, una relación entre el peso de semilla y peso de vaina de 254.46%, registra un rendimiento por planta de 0.0350 kg y un rendimiento por hectárea de 1465.78 kg.

Se observa también en el dendograma el grupo 3, conformado por el subgrupo 3A, integrado por el cultivar 1 (Lelá Obraje, Camotán), los demás cultivares forman el subgrupo 3B. El cultivar 1 manifiesta diferencias con respecto a los demás cultivares del subgrupo 3B (cultivares 2, 3, 6, 7, 8 y 5), pues registró una longitud del foliolo de 14.29 cms, pecíolos de 14.39 cms, dimensiones en la vaina de 22.82 cms de longitud y 9.72 mm de ancho, semillas con longitud de 9.12 mm, con profundidad de 6.33 mm y ancho de 4.94 mm, desarrollan 6 ramas y racimos, presentan 14 vainas por planta, cada vaina posee 17 semillas, en aspectos fenológicos manifiesta 50% de floración a los 85 días y se cosecha 97 días después de sembrado, las plantas alcanzan una altura de 2.48 mts, registró un peso en 1000 semillas de 160.61 grms, el primer corte representa 34.23%, el peso de semilla en relación con el peso de vaina es de 258.69%, el rendimiento por planta es de 0.0376 kg y el rendimiento por hectárea alcanzo los 2192.02 kg.

Otro cluster que se observa en el dendograma es el 4, el cual diferencia 2 subgrupos identificados como 4A y 4B, situados a una distancia de 0.850 que expresa un 32.45% de similitud, el subgrupo 4B integra al cultivar 5 (Oquén, Jocotán), cuyas características en conjunto lo hacen ser distinto al subgrupo 4A (cultivares 2,3,6,7 y 8) son estas: largo del foliolo 12.62 cms, longitud del pecíolo 12.45 cms, vainas con 22.27 cms de largo y ancho de 9.77 mm, semillas con un largo de 9.26 mm, alto igual a 6.30 mm y ancho de 4.90 mm, 7 ramas, 3 racimos por planta, cada planta desarrolla 7 vainas las cuales contienen 18 semillas, se observo a los 72 días 50% de floración, se cosechó a los 83 días, las plantas de este cultivar alcanzan 2.60 mts de alto, un peso de semillas de 162.87 grms, el primer

corte representa el 31.06% del total cosechado, relación peso de semilla-peso de vaina de 265.04%, rendimiento; por planta de 0.0206 kg y 1190.14 kg por hectárea.

El grupo 5 se compone de 2 subgrupos, son estos el 5A y 5B. los cultivares 2 (Palo Verde II, Camotán) y 3 (Pajcó, Camotán) forman el subgrupo 5A, con los caracteres siguientes; largo del foliolo 12.57 a 13.87 cms, largo del pecíolo 14 a 14.33 cms, vainas; longitud de 22.09 a 22.54 cms y ancho de 9.71 a 10.14 mm, semillas; cuya longitud varia de 9.16 a 9.33 mm con un alto de 6.19 a 6.31 mm y ancho de 4.75 a 4.77 mm, con 7 ramas, racimos de 5 a 6, el número de vainas por planta varia entre 12 y 16, las cuales poseen 18 semillas, floración (50%) que va desde los 67 a 81 días, se cosecha a partir de los 78 a 91 días, las plantas desarrollan una altura dentro del rango de 2.15 a 2.60 mts, el peso de semilla oscila entre 134.35 y 145.21 grms, el porcentaje de la primera cosecha representa un 34.37 a 40.75% del total cosechado, así también el peso de semilla en relación al peso de vaina fluctúa desde 237.87 a 253.52 %, rendimiento; por planta 0.0306 a 0.0382 kg y por hectárea 1816.14 a 1907.19 kg.

El subgrupo 5B constituido por los cultivares 6 (Uchurja), 7 (Guaraquiché) y 8 (El Limar), son los que presentan más características en común, la máxima asociación se estableció en el núcleo conformado por los dos últimos, a un coeficiente de distancia de 0.41 o 67.42% de similitud, en características cuantitativas y principalmente relacionadas con el rendimiento y fenología de las plantas. De los anteriores únicamente el cultivar 7 procede del municipio de Jocotán, por lo que puede considerarse este ultimo como otro centro de domesticación de esta especie, ello puede dar origen a cierta confusión pues ambos se recolectaron en distintos municipios, esto puede tener su explicación en el hecho de que es muy probable que el cultivar 7 halla sido llevado de la comunidad El Limar, Camotán, hacia la comunidad de Guaraquiché, Jocotán, pues en la época de cosecha (septiembre, octubre) de esta especie en días de mercado en Jocotán existe intercambio de muestras de frijol producto de la comercialización de los granos de esta especie.

El subgrupo 5B registró las siguientes características: foliolos; 13.20 a 13.68 cms de longitud, pecíolos; 12.68 a 13.45 cms de largo, vainas; longitud de 22.86 a 23.28 cms, con un ancho de 10.03 a 10.31 mm, semillas; 9.57 a 9.77 mm de largo, profundidad 6.19 a 6.22 mm y ancho 4.84 a 4.92 mm, presentan 7 ramas, 4 a 5 racimos, entre 14 y 17 vainas, con 18 semillas, floración; 75 a 79 días, cosecha; 85 a 90 días, alto de planta; 1.98 a 2.31

mts, peso de semilla; 149.46 a 156.77 grms, en la primera cosecha; 27.46 a 32.75%, peso de semilla en relación al peso de vaina; 199.02 a 250.4%, rendimiento por planta y hectárea; 0.0388 a 0.0475 kg y 2231.70 a 2738.62 kg respectivamente.

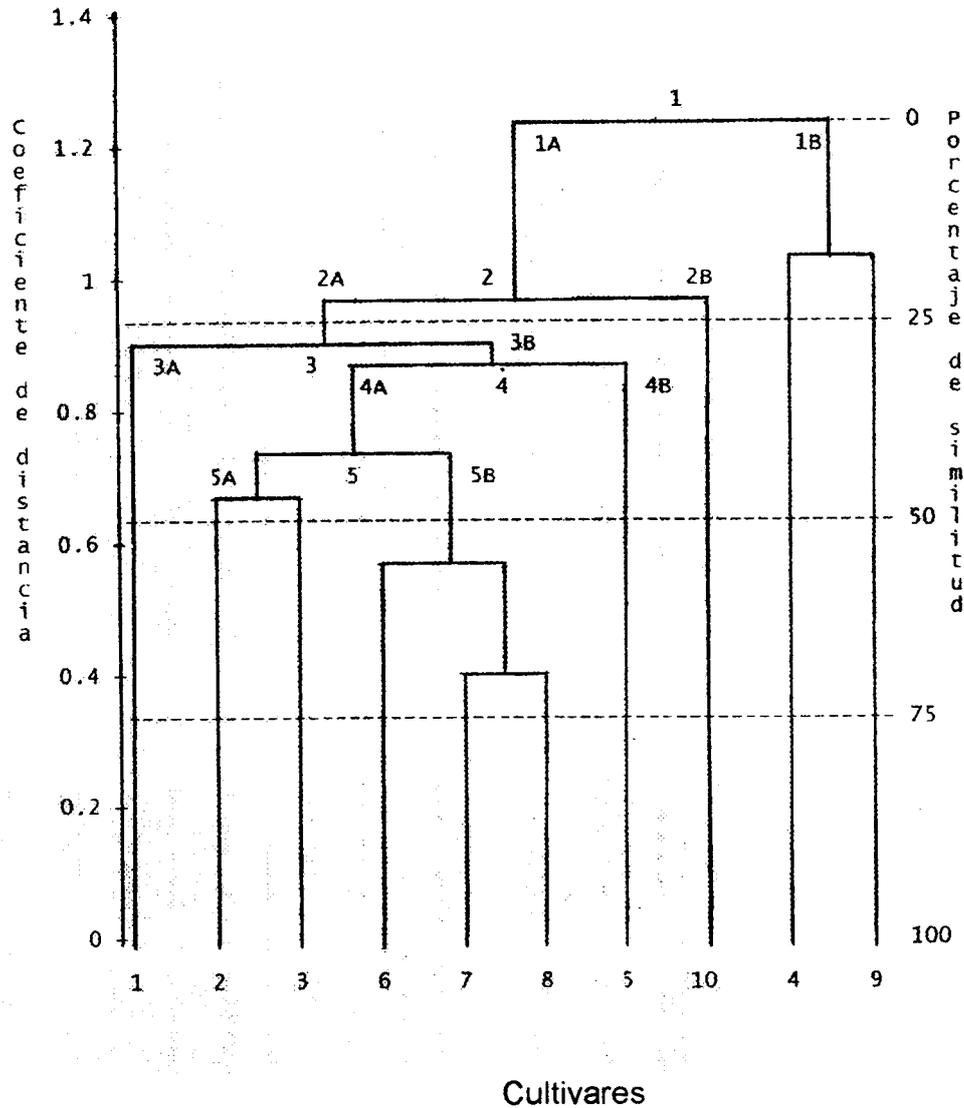


Figura 3. Dendrograma del análisis cluster de 19 descriptores cuantitativos en la caracterización de 10 cultivares de frijol Perome *Vigna unguiculata* (L.) Walp. 2005.

7. CONCLUSIONES

1. Los diez cultivares de frijol Perome pertenecientes a la especie *Vigna unguiculata* (L.) Walp. fueron caracterizados tanto en sus descriptores morfológicos y agronómicos mediante la evaluación total de 51 variables cualitativas y cuantitativas, los mismos manifestaron variabilidad, lo cual se considera de suma importancia en futuros estudios de fitomejoramiento de esta especie.
2. Este estudio permitió identificar a los cultivares 7, 6, 8, 1 y 3 como los más rendidores (con 2738.62, 2725.82, 2231.70, 2192.02 y 1907.19 Kg/Ha respectivamente), superaron el promedio general por reportar el mayor número de vainas por planta (de 14 a 17), así también el cultivar 3 es el más precoz en cuanto a floración y madurez fisiológica.
3. De acuerdo a los coeficientes de correlación simple del rendimiento (Kg/Ha), se encontró que los caracteres; número de vainas por planta (0.90), número de semillas por planta (0.51), peso de semilla (0.54) y número de racimos (0.74) son componentes del rendimiento en esta especie.
4. El contenido de proteína en la semilla de los cultivares presento desde un 21.13 a 28.81%, cuyo promedio es 25.05%, comparable al 22% del frijol común, lo que hace de esta especie una fuente alternativa e importante de proteína, que viene a enriquecer la dieta alimenticia del núcleo familiar en los municipios de Jocotán y Camotán.
5. Por los caracteres que más contribuyeron a la varianza en cada uno de los tres componentes seleccionados en el análisis de componentes principales que explican más del 73% de la varianza total, los cultivares son agrupados en el primer componente en base a el rendimiento, el segundo componente lo hace de acuerdo a características fenológicas de la planta, mientras que el tercer componente los agrupa según características morfológicas.

6. El análisis Cluster permitió establecer una máxima similitud entre los cultivares 7 y 8 (67.42%) ello en características cuantitativas, principalmente relacionadas al rendimiento y a la fenología de las plantas, mientras los cultivares 4 y 9 (15.82%), son los que manifiestan más diferencias en relación a los demás en caracteres cuantitativos de longitud; del foliolo, de la vaina, de semillas, así como número; de racimos, de vainas, vainas por planta, semillas por vaina y rendimiento, que en general presentan valores bajos.

8. RECOMENDACIONES

1. Por las características que presentan, se sugiere que para estudios de mejoramiento genético de esta especie, se evalúen los cultivares 1, 3, 6, 7 y 8, los cuales registran los rendimientos más altos, así mismo el cultivar 3, por sus características agronómicas (precocidad).
2. Complementar este estudio generando más conocimiento de tipo agronómico, a través de investigaciones que incluyan aspectos tales como; densidad de siembra, respuesta a niveles de fertilización, frecuencia de riego, nodulación, plagas y enfermedades, asociación con cultivos tales como maíz, sorgo, etc.
3. A las Instituciones que se dedican a investigar en el campo agronómico en la zona de Jocotán y Camotán, incluir esta especie en sus programas y proyectos, ya que es un recurso fitogenético valioso que juega un rol en la seguridad alimentaria de estas regiones.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre Escobar, A. 1967. Evaluación de 35 variedades de cowpea (*Vigna sinensis* L. Endl.) bajo las condiciones de la estación experimental agrícola Sabana Grande, Escuintla, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 40 p.
2. Azurdia P, CA; Martínez, A. 1983. Propuesta para la conservación y evaluación de los recursos fitogenéticos de Guatemala. *Tikalía* 2(2):5-16.
3. _____. 1989. Flora de Guatemala: riqueza y extinción. *Tikalía* 7(1):31-32.
4. Cochran, WG; Cox, GM. 1980. Diseños experimentales. 10 ed. MX, Trillas. 661 p.
5. Crisci, JV; López A, MF. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington, US, OEA. 132 p. (Serie Biología, Monografía no. 22).
6. Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York, US, Columbia University Press. 1262 p.
7. Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento de la república de Guatemala según el sistema Holdridge. Guatemala. Esc. 1:600,000. Color.
8. Esquinas A, JT. 1981. Los recursos fitogenéticos una inversión segura para el futuro. Madrid, España, INIA. 31 p.
9. Gonzáles Salan, M; Azurdia Pérez, CA. 1986. Situación actual y planes futuros en recursos fitogenéticos en Guatemala. *In* Reunión regional sobre recursos fitogenéticos de Mesoamérica y el Caribe (1986, Turrialba, Costa Rica). 1986. Turrialba, CR, CATIE / GTZ / IBPGR. p. 323-329.
10. Hidalgo, R; Franco, TL. 2003. Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. Colombia, IPGRI. 89 p.
11. IBPGR (Internacional Board for Plant Genetic Resources, IT). 1980. Descriptors for mung bean. Roma, Italia. 17 p.
12. _____. 1982. Descriptors for *Phaseolus vulgaris*. Roma, Italia. 32 p.
13. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala. v.2, 833 p.
14. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT). 2003. Tarjetas de control meteorológico de la estación Camotán, Chiquimula. Guatemala. Sin publicar.

15. Obiols Del Cid, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala, según el sistema Thornthwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:1000,000. Color.
16. Ospina, HE. 1981. Morfología de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Cali, Colombia, CIAT. 52 p.
17. PRIAG (Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los Granos en Centroamérica, CR). 1993. Informes técnicos 4, Arco Seco, Panamá. San José, CR. p. 39-47.
18. Simmons, CH; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
19. Skerman, PJ; Cameron, DG; Riveros, F. 1991. Leguminosas forrajeras tropicales. Italia, FAO. p. 510-516.
20. Sota, ER De la. 1982. La taxonomía y la revolución de las ciencias biológicas. Washington, US, The Pan American Union. p. 17-21.
21. Standley, PC; Steyermark, JA. 1946. Flora of Guatemala. Chicago, US, Natural History Museum, Fieldiana Botany. v. 24, pte. 5, p. 363-366.
22. URL (Universidad Rafael Landívar, GT). 1984. Perfil ambiental de la república de Guatemala. Guatemala. v. 2, p. 27-49.



Dr. Bo. Rolando Barris.

10. ANEXO

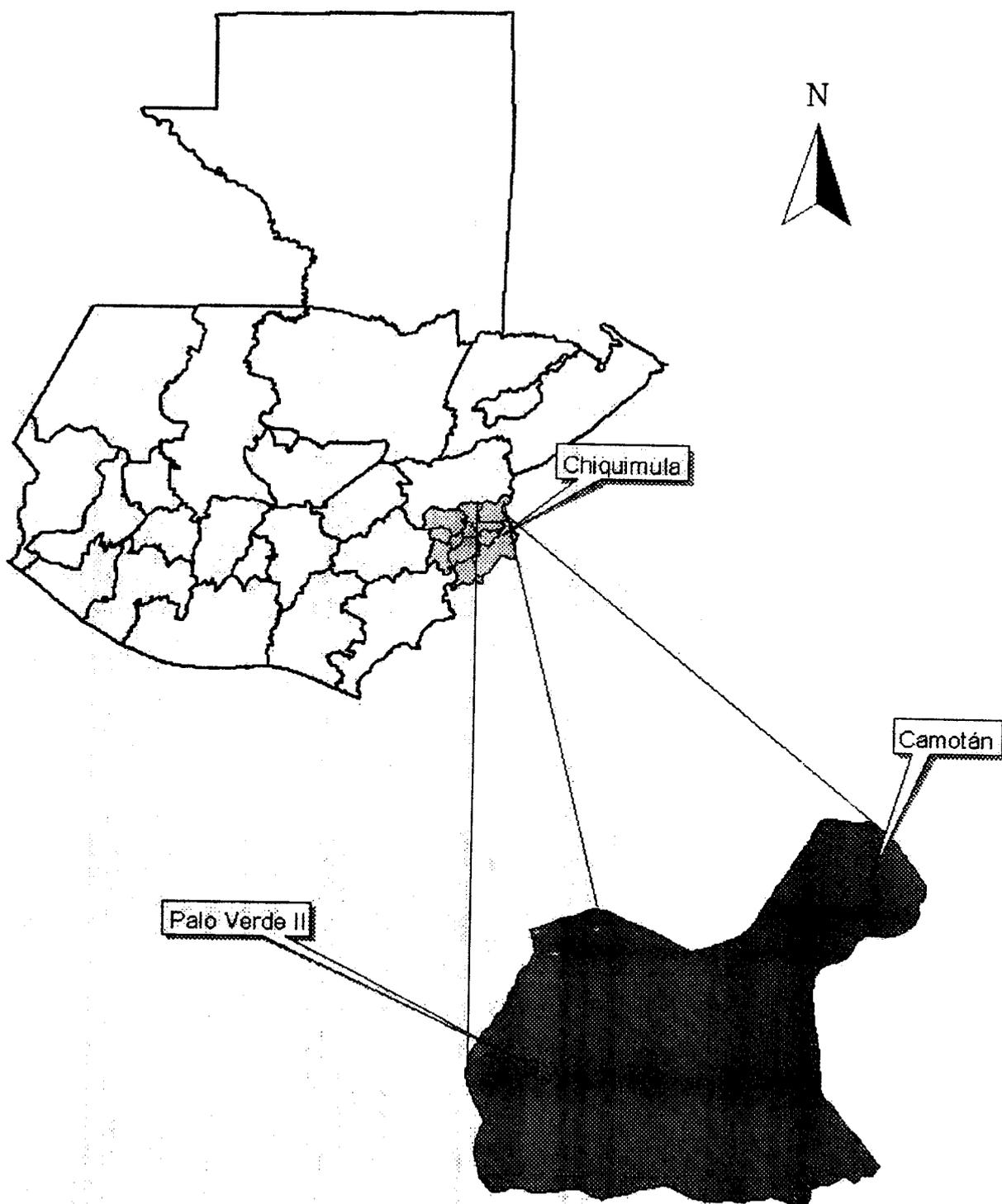


Figura 4A. Ubicación geográfica de la comunidad Palo Verde II.

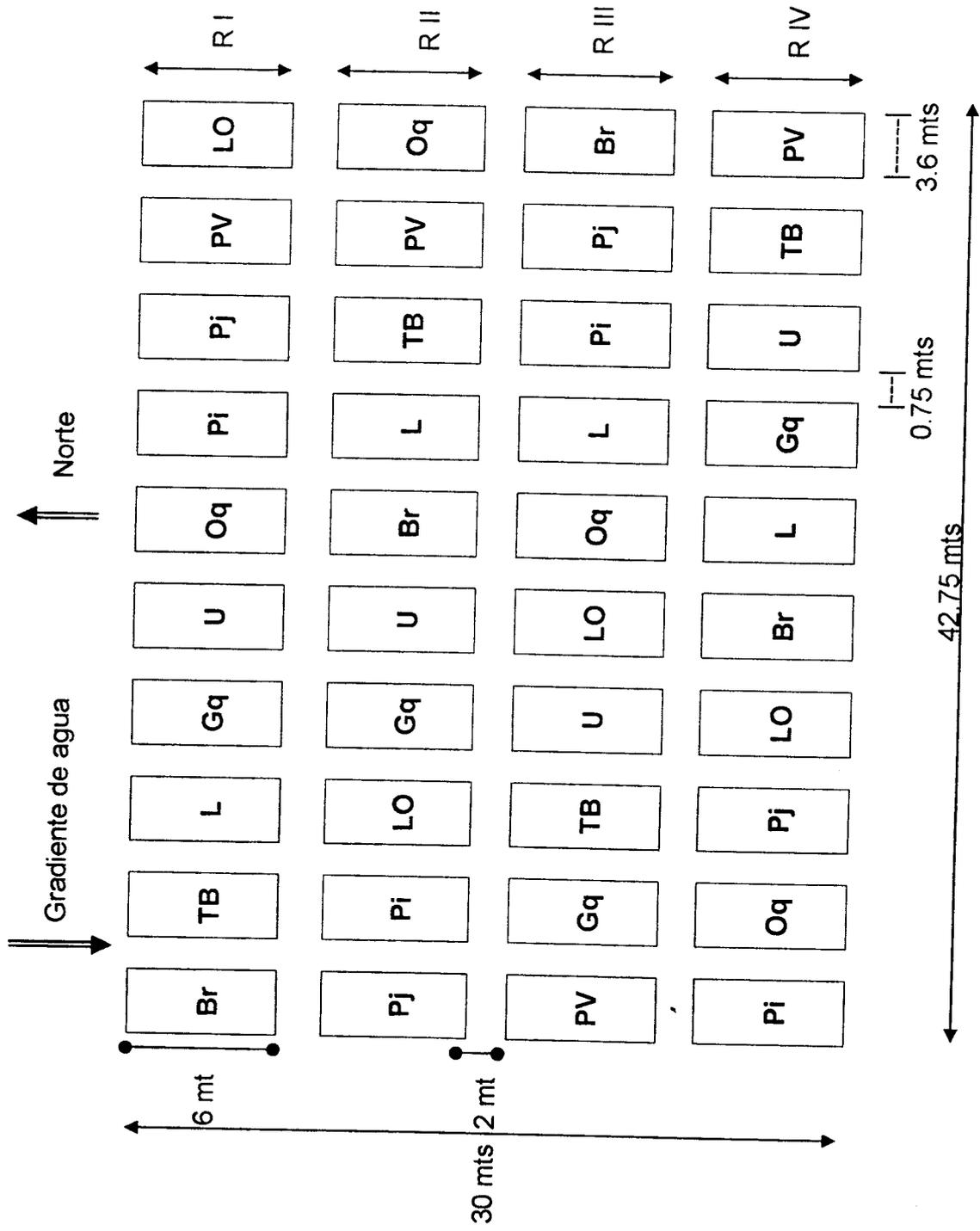


Figura 5A. Croquis de Campo, disposición al azar de los cultivares en estudio dentro de los distintos bloques (repeticiones).

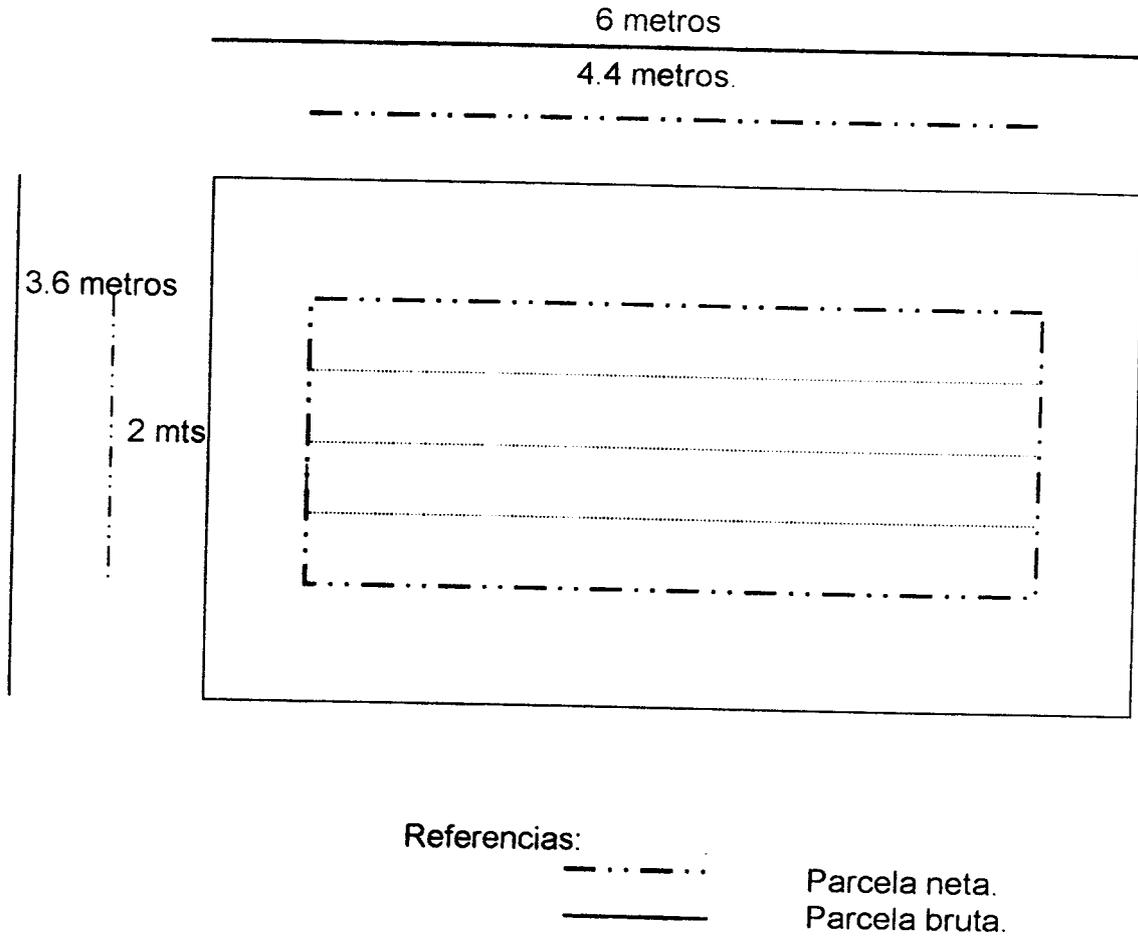


Figura 6A. Estructura de la Unidad Experimental.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
AREA INTEGRADA
SUBAREA DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

WERNER DOMINGO ALONZO POCÓN

GUATEMALA, MARZO DE 2006

CONTENIDO GENERAL

INDICE DE CUADROS	110
1. INTRODUCCION	111
2. MARCO REFERENCIAL	112
2.1 Ubicación geográfica y político administrativa	112
2.2 Clima	112
2.3 Zona de vida	112
3. OBJETIVOS GENERALES	113
4. METODOLOGIA	113
5. PRESENTACION DE RESULTADOS	114
5.1 Servicio Asesoría Técnica Agrícola	114
5.1.1 Problemática	114
5.1.2 Objetivos	114
5.1.3 Metodología, Recursos	114
5.1.4 Resultados	117
5.1.5 Evaluación	118
5.2 Servicio Asesoría Técnica Pecuaria	118
5.2.1 Problemática	118
5.2.2 Objetivos	119
5.2.3 Metodología, Recursos	119
5.2.4 Resultados	122
5.2.5 Evaluación	123
5.3 Servicio Participación en la ejecución de Jornadas Médicas	124
5.3.1 Problemática	124
5.3.2 Objetivos	124
5.3.3 Metodología, Recursos	124
5.3.4 Resultados	126
5.3.5 Evaluación	126

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Comunidades con sus respectivos líderes que fueron beneficiadas con el proyecto agrícola en el municipio de Camotán. 2004.	115
Cuadro 2. Resultados obtenidos en el servicio Asesoría técnica agrícola.	117
Cuadro 3. Área y producción obtenida en el servicio Asesoría técnica agrícola, en distintos caseríos del municipio de Camotán, Chiquimula. 2004.	117
Cuadro 4. Logros obtenidos en relación con las metas propuestas en el servicio de asistencia técnica agrícola en distintas comunidades del municipio de Camotán, Chiquimula. 2004.	118
Cuadro 5. Beneficiados con el proyecto Crianza de gallinas ponedoras, número de familias así como su distribución por comunidad en el municipio de Camotán, 2004.	119
Cuadro 6. Resultados obtenidos con el desarrollo del servicio Asesoría técnica pecuaria.	122
Cuadro 7. Número de granjas pecuarias, aves así como producción obtenida con el servicio Asesoría técnica pecuaria, en distintas comunidades del municipio de Camotán, Chiquimula. 2004.	122
Cuadro 8. Logros obtenidos en relación con las metas propuestas en el servicio de asistencia técnica pecuaria efectuado en diversas comunidades del municipio de Camotán, Chiquimula. 2004	123
Cuadro 9. Resultados obtenidos con el desarrollo del servicio participación en campañas de salud a niños.	126

1. INTRODUCCIÓN

Se considera que los servicios, de acuerdo a la filosofía del EPSA, son todas aquellas actividades debidamente planificadas que de acuerdo a cada perfil profesional son desarrollados por el estudiante durante la realización de su ejercicio profesional supervisado. Los servicios cumplen con dos propósitos fundamentales, en primer lugar contribuir al desarrollo de las comunidades rurales y en segundo a fortalecer la formación profesional del estudiante a través de poner en práctica los conocimientos adquiridos.

Dentro de este contexto los servicios que se decidió efectuar se basaron en la participación activa de las familias beneficiadas, en la información aportada por el diagnóstico de la comunidad Palo Verde II del municipio de Camotán, Chiquimula, así como por los planes de trabajo de la Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas ADICCA, una organización no gubernamental que tiene como centro de acción el municipio de Camotán dentro del cual cubre actualmente 14 comunidades en las cuales promueve el desarrollo transformador sostenible a través del apoyo a familias vulnerables que viven en condiciones de extrema pobreza en aspectos que involucran la salud, educación, desarrollo económico, administración, bienestar y defensoria de la niñez y de la juventud, testimonio cristiano y patrocinio, de tal forma que actualmente cuenta con 1,663 niños patrocinados los cuales representan a 691 familias del área.

En el presente informe se dan a conocer los distintos servicios realizados de acuerdo a los propósitos considerados con anterioridad, son estos los siguientes; Asesoría técnica agrícola, Asesoría técnica pecuaria y participación en campañas de salud, todos ellos ejecutados en el periodo comprendido desde el mes de marzo a noviembre del 2004.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Ubicación geográfica y político-administrativa

El caserío Palo Verde II, forma parte de la aldea Lelá Chanco, municipio de Camotán, departamento de Chiquimula. Limita al norte con la aldea Lelá Obraje, al sur con el caserío Pitahaya, al este con el caserío el Limar y al oeste con el caserío Palo Verde I. Dicho caserío se localiza geográficamente en el extremo nor-este del departamento de Chiquimula en las coordenadas 14°50'20" Latitud norte y 89°20'0" Longitud oeste a una altitud de 492 msnm.

2.2 Clima

El clima se clasifica como cálido, con invierno benigno, húmedo, con vegetación natural característica de bosque, con invierno seco; A'b'Bi.

La precipitación mínima es de aproximadamente 2.8 mm. y la máxima es de 300mm. anuales teniendo un promedio de 86mm. La temperatura media anual es de 26°C, la media máxima 33°C y la mínima 21°C. La humedad relativa en promedio es de 71%.

2.3 Zona de Vida

Se ubica dentro de la zona de vida de Bosque seco Subtropical; bsS el cual se caracteriza por presentar una precipitación total anual que varía de 500 a 1000 mm. promediando 855 mm. con biotemperaturas de 19 a 24°C, la evapotranspiración potencial se estima en 1.5%, los terrenos en esta zona ecológica son de relieve desde plano hasta accidentado.

3. OBJETIVOS GENERALES

- 3.1 Apoyar así como coordinar distintas acciones que la Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas ADICCA efectúa en diferentes comunidades del municipio de Camotán, Chiquimula.
- 3.2 Contribuir a solucionar en parte problemas de índole agrícola identificados como prioritarios, a través de actividades de servicio en beneficio de la comunidad.

4. METODOLOGIA

- 4.1 Asignación por parte de ADICCA de un presupuesto general para el desarrollo de proyectos productivos agrícolas y pecuarios.
- 4.2 Designación por parte de la dirección de ADICCA de las comunidades a trabajar y beneficiar con proyectos productivos.
- 4.3 Entrevistas, pláticas con líderes y miembros de las comunidades beneficiadas.
- 4.4 Observación directa de la realidad actual de las comunidades.
- 4.5 Formulación, presentación y aprobación de proyectos productivos ante la junta directiva de ADICCA.
- 4.6 Cotización, compra y entrega de materiales a familias beneficiadas.
- 4.7 Implementación de proyectos aprobados.
- 4.8 Evaluación de proyectos ejecutados.

5. RESULTADOS

5.1 SERVICIO ASESORIA TECNICA AGRICOLA

5.1.1 PROBLEMÁTICA

El caserío Palo Verde II basa su actividad económica en la agricultura, siendo el agrosistema más cultivado el maíz *Zea mays* L. del cual la totalidad de lo cosechado es aprovechado por las familias para su autoconsumo, con el fin de satisfacer las necesidades alimenticias diarias de esta población, a pesar de ello resulta que los rendimientos por unidad de área son bajos debido a factores tales como plagas; gusano nochero, gusano cogollero, gallina ciega, sobre las cuales no se lleva a cabo un control efectivo, así también no se efectúan adecuados programas de fertilización y el manejo postcosecha es inadecuado, etc. Por lo anteriormente expuesto se hizo necesario brindar una asistencia técnica agrícola integral con el fin de propiciar un mejoramiento en el proceso de producción de este cultivo.

5.1.2 OBJETIVOS DEL SERVICIO

- A. Organizar a grupos de agricultores en las comunidades beneficiadas con el proyecto Producción de maíz.
- B. Desarrollar en conjunto con los agricultores un proceso de capacitación teórico práctico en el manejo adecuado de producción, cosecha y postcosecha en el cultivo de maíz del proyecto.
- C. Implementar en conjunto con los agricultores de las comunidades beneficiadas parcelas demostrativas con el cultivo de maíz.
- D. Intercambio de experiencias y solución de problemas concretos de los agricultores beneficiados a través de visitas de campo.

5.1.3 METODOLOGIA, RECURSOS

Esta se basó en la participación activa de las familias de los agricultores beneficiados en las siguientes actividades;

A. Organización del grupo

Se procedió a contactar con líderes de los caseríos que se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Comunidades con sus respectivos líderes que fueron beneficiadas con el proyecto agrícola en el municipio de Camotán. 2004.

Caserío	Líder
El Limar	Margarito Pérez
Palo Verde I	Silverio Pérez
Palo Verde II	Lastenia Vásquez
Plan del Morro	Vicente Avalos

A los cuales se informó del número de beneficiados en sus comunidades con la aprobación del proyecto "Producción de Maíz" por parte de la junta directiva de ADICCA.

B. Desarrollo de talleres de capacitación

Se llevó a cabo dos actividades siendo estas;

a. Producción artesanal de semilla de Maíz

En esta actividad de aprendizaje se expuso teóricamente así como se intercambio experiencias por parte de los asistentes acerca de;

Concepto de grano y semilla, sistemas de producción; tradicional, convencional, no convencional, el porque del uso del sistema no convencional, semilla de buena calidad, Morfología de la planta de maíz; raíz, tallo, hojas, flor femenina, flor masculina, desarrollo de la planta; germinación, crecimiento, floración, polinización, clima, suelo, materiales de semilla, manejo de campo; selección del terreno, aislamiento, selección de variedades, preparación del suelo, siembra, densidad, fertilización (química, orgánica), eliminación de plantas, control de plagas (malezas, insectos, enfermedades).

b. Manejo de semilla desde la cosecha

Se desarrolló una exposición teórica, así como se intercambio experiencias con los agricultores asistentes a la actividad, los subtemas que se desarrollaron son los siguientes: Cosecha; época y forma de realizarla, secado de la mazorca, desgrane; manual y mecánico, limpieza, almacenamiento.

C. Implementación de parcelas demostrativas

Se llevó a cabo la limpieza y preparación de dos tareas de terreno por parte de cada uno de los agricultores beneficiados, se acordó un distanciamiento de siembra entre surcos de 0.90 mts y 0.30 mts entre plantas, depositando dos semillas por postura, para ello se utilizó un chuzo así como un bucul (recipiente hecho de jicara y utilizado para colocar la semilla). En cuanto a fertilización esta se llevó a cabo 9 días luego de la siembra la cual se efectuó a finales del mes de mayo aprovechando el inicio de la época lluviosa.

D. Monitoreo de parcelas del proyecto "Producción de maíz"

Se efectuó visitas de campo cada mes a cada una de las familias beneficiadas con este proyecto, se observó el estado de las parcelas, tomando nota de problemas identificados, así como haciendo recomendaciones de acuerdo a cada caso encontrado en particular.

E. Recursos

a. Humanos

Agricultores de los caseríos Palo Verde I, II, El Limar y Plan del morro.

Estudiante de EPSA asignado en ADICCA.

Asistente administrativo, encargado de sistemas, Junta directiva y Director de ADICCA.

b. Físicos

Sede provisional del comité de ADICCA en la comunidad Palo Verde II.

Carteles, marcadores, maskin tape, manual de producción de semilla de maíz para pequeños agricultores (ICTA), manual de fertilización específica de maíz (DISAGRO), manual superb, manual de manejo de la semilla desde la cosecha (ICTA-MAGA).

Vehículo proporcionado por ADICCA.

Pesa, bolsas, costales, papel, almohadilla, lapiceros.

Computadora, impresora proporcionados por ADICCA.

Terrenos de familias beneficiadas con el proyecto.

Chuzo, bucul, semilla de maíz ICTA HB-83, fertilizante fertimaiz.

Transporte urbano.

c. Financieros

Financiamiento por un monto de Q8,000.00 proporcionado por ADICCA.

5.1.4 RESULTADOS

Cuadro 2. Resultados obtenidos en el servicio Asesoría técnica agrícola.

Actividad	Comunidad atendida	# de familias atendidas	Fecha
1. Organización del grupo de beneficiados con el proyecto "Producción de maíz"	Lelá Chanco con los caseríos Palo Verde I, II, El Limar, Plan del Morro.	94	1,2-4-2004
2. Desarrollo de talleres de capacitación;			
a. Producción artesanal de semilla de maíz.	Lelá Chanco con los caseríos Palo Verde I, II, El Limar, Plan del Morro.	61	7-5-2004
b. Manejo de semilla desde la cosecha.	Lelá Chanco con los caseríos Palo Verde I, II, El Limar, Plan del Morro.	66	14-5-2004
3. Compra y entrega de 6.38 qq de semilla De maíz(HB-83) y 53 qq de fertilizante (Fertimaiz)	Lelá Chanco con los caseríos Palo Verde I, II, El Limar, Plan del Morro.	94	3,4,7,8-6-2004
4. Siembra y fertilización de parcelas demostrativas de maíz	Lelá Chanco con los caseríos Palo Verde I, II, El Limar, Plan del Morro.	89	10,19-6-2004
5. Monitoreo de parcelas del proyecto "Producción de Maíz"	Lelá Chanco con los caseríos Palo Verde I, II, El Limar, Plan del Morro.	89	21-25-6-2004 18,26,27-8-2004 9-9-2004

Cuadro 3. Área y producción obtenida en el servicio Asesoría técnica agrícola, en distintos caseríos del municipio de Camotán, Chiquimula. 2004.

No de parcelas implementadas al inicio	No de parcelas sembradas al final del proyecto	Área (tarefas) sembradas al iniciar el proyecto	Área (tarefas) cosechadas al final del proyecto	Producción obtenida en qq de Maíz	Principales problemas encontrados	Factores que influyeron en la producción
89	10	178	20	28	Plagas; gallina ciega (<i>Phyllophaga sp.</i>), zompopos (<i>Atta sp.</i>).	Precipitación pluvial; sequía de 28 días durante el mes de agosto

5.1.5 EVALUACION

La evaluación se efectuó relacionando las metas propuestas con los logros obtenidos, a continuación en el cuadro 4, se detalla dichos aspectos.

Cuadro 4. Logros obtenidos en relación con las metas propuestas en el servicio de asistencia técnica agrícola en distintas comunidades del municipio de Camotán, Chiquimula. 2004.

Metas propuestas	Logros obtenidos
Desarrollo de dos talleres de capacitación a miembros de la comunidad Palo Verde II.	Se desarrollo dos talleres de capacitación que incluyo los caseríos Palo Verde II, I, El Limar y Plan del Morro.
Establecimiento de 50 parcelas demostrativas con el cultivo de Maíz.	Se estableció 89 parcelas demostrativas con el cultivo de Maíz.
Participación del 70% de beneficiados con el proyecto agrícola en las actividades programadas.	Se tuvo en promedio una participación del 83% de beneficiados con el proyecto agrícola en las actividades programadas.

Se observa que se alcanzo las metas propuestas y que en algunos casos se sobrepasaron, sin embargo también es de hacer notar que la producción obtenida en las parcelas demostrativas no fue satisfactoria a causa del factor clima.

5.2 SERVICIO ASESORIA TECNICA PECUARIA

5.2.1 PROBLEMATICA

La población del caserío Palo Verde II además de dedicarse a la agricultura también se dedican a la producción pecuaria la cual sirve como principal fuente de alimento en cuanto a satisfacer necesidades familiares proteicas mínimas, que no es posible satisfacer a través de otras fuentes debido a la escasez de recursos económicos para ello, a pesar de la importancia que representa para la comunidad esta actividad esta es baja en cuanto a producción y se limita en exclusiva a aves de corral (gallinas), en donde el tipo de explotación se realiza de manera extensiva, en donde no se llevan a cabo adecuados manejos, ni programas profilácticos por lo que en épocas estas poblaciones explotadas tienden a desaparecer por epidemias o enfermedades, ante tal situación fue necesario brindar asistencia técnica en este ramo con el fin de evitar problemas como los expuestos anteriormente, mejorar la producción de estas aves, garantizando en parte seguridad

alimentaria para dichas familias así también fomentar la participación femenina de la comunidad en actividades productivas.

5.2.2 OBJETIVOS

- A. Organizar grupos de agricultores en las comunidades beneficiadas con el proyecto "Crianza de gallinas ponedoras a nivel familiar".
- B. Desarrollar en asocio con agricultores un proceso de capacitación teórico y práctico en el manejo adecuado de gallinas ponedoras en las granjas del proyecto "Crianza de gallinas ponedoras a nivel familiar".
- C. Implementar conjuntamente con los agricultores de las comunidades beneficiadas granjas pecuarias demostrativas.
- D. Monitorear cada una de las granjas pecuarias entregadas a familias de distintas comunidades del municipio de Camotán.

5.2.3 METODOLOGIA, RECURSOS

A. Organización del grupo de beneficiados

De acuerdo a problemas detectados en chequeos médicos de niños que efectúa la Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas ADICCA, se identificó aquellos que padecen de malnutrición dentro de las 14 comunidades que cubre dicha asociación de tal manera que a ellos fue a quien se beneficio con el proyecto denominado "Crianza de gallinas ponedoras a nivel familiar", el número de beneficiados así como su distribución por cada comunidad se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Beneficiados con el proyecto Crianza de gallinas ponedoras, número de familias así como su distribución por comunidad en el municipio de Camotán, 2004.

Comunidad	No de familias beneficiadas
Palo Verde I	1
Palo Verde II	2
El Volcán	2
La Lima	2
El Rodeo	4
Muyurcó	1
Total	12

A dichas familias beneficiadas se les dio a conocer la aprobación del proyecto pecuario por parte de la junta directiva de ADICCA, el cual consistió en proporcionar por familia una granja pecuaria constituida por 6 gallinas ponedoras, 1 sobre de vitaminas, 1 sobre de antibióticos, 1 sobre de desparasitante así como 2 qq de concentrado.

B. Desarrollo de un taller de capacitación

Se llevó a cabo una actividad la cual trato acerca de;

a. Crianza de gallinas ponedoras

Se desarrolló una exposición teórica, así como se intercambio experiencias con los asistentes a dicha actividad, la temática que se abordó incluyó:

Características de la variedad Hy line Brown.

Corral; sitio de ubicación, materiales de construcción.

Densidades de espacio durante el periodo de postura.

Consumo de agua.

Bebederos.

Comederos.

Limpieza del equipo.

Ventilación.

Nutrición durante el periodo de postura.

Consumo de alimento durante el periodo de postura.

Control de enfermedades.

C. Implementación de granjas pecuarias demostrativas

A cada familia beneficiada se le exigió como requisito previo a la entrega de la granja la construcción de un corral como mínimo de 0.56 mts² (piso) x 0.60 mts (alto) cuyos materiales estuviesen al alcance de sus posibilidades, buscando un aprovechamiento de los recursos propios de la comunidad.

La entrega de aves e insumos, por parte de ADICCA, se efectuó en cada una de las comunidades beneficiadas, previo a ello se les convocó en un sitio y fecha específica para cada comunidad.

D. Monitoreo de granjas del proyecto Crianza de gallinas ponedoras a nivel familiar

- a. Se llevó a cabo visitas de campo a cada una de las familias beneficiadas con este proyecto, en donde mediante la observación así como entrevistas se determino el estado de las granjas pecuarias, poniendo énfasis en los problemas encontrados y recomendando distintas soluciones a los mismos según cada caso en particular.
- b. Al finalizar la visita de monitoreo cada familia que se visito, firmo o estampo su huella digital en una hoja de control preparada para tal propósito.

E. Recursos

a. Humanos

- Agricultores de las comunidades beneficiadas con el proyecto pecuario.
- Estudiante de EPSA asignado en ADICCA.
- Asistente administrativo de ADICCA.
- Facilitador de bienestar integral a cargo de cada comunidad beneficiada.
- Junta directiva y Director de ADICCA.

b. Físicos

- Casas de familias beneficiadas.
- Carteles, marcadores, maskin tape, papel, almohadilla, lapiceros, guía de manejo comercial Hy line variedad Brown, guía de manejo del pollo de engorde (INTECAP).
- Pick up proporcionado por ADICCA.
- Computadora, impresora, proporcionados por ADICCA.
- Libreta de campo.
- Transporte urbano.
- Cámara fotográfica proporcionada por ADICCA.

c. Financieros

- Financiamiento por un monto de Q7,016.00 proporcionado por ADICCA.

5.2.4 RESULTADOS

Cuadro 6. Resultados obtenidos con el desarrollo del servicio ASESORIA TECNICA PECUARIA.

Actividad	Comunidad atendida	Familias beneficiadas	Fecha
1. Organización del grupo de beneficiados con el proyecto Crianza de gallinas ponedoras a nivel familiar.	Palo Verde I, II, El Rodeo, Muyurcó, El Volcán, La Lima	12	18-6-2004
2. Desarrollo de taller de capacitación. A. Crianza de gallinas ponedoras.	Palo Verde I, II, El Rodeo, Muyurcó, El Volcán, La Lima	12	5-7-2004
3. Compra y entrega de 72 gallinas ponedoras de 16 semanas de vida, 12 sobres de vitaminas, 12 sobres de antibióticos, 12 sobres de desparasitante y 24 qq de concentrado.	Palo Verde I, II, El Rodeo, Muyurcó, El Volcán, La Lima	12	6,7-7-2004. 19-8-2004. 9-11-2004.
4. Monitoreo de granjas pecuarias del proyecto Crianza de gallinas ponedoras a nivel familiar	Palo Verde I, II, El Rodeo, Muyurcó, El Volcán, La Lima	12	6,11,12,17-8-2004. 8,21,28-9-2004. 5,7,28-10-2004. 9-11-2004.

Cuadro 7. Número de granjas pecuarias, aves así como producción obtenida con el servicio ASESORIA TECNICA PECUARIA, en distintas comunidades del municipio de Camotán, Chiquimula. 2004.

Granjas pecuarias implementadas al inicio del proyecto	Granjas pecuarias implementadas en el transcurso del proyecto	Granjas pecuarias en la actualidad	No de aves actualmente	Producción diaria de huevos en promedio	% de eficiencia productiva
12	32	44	326	5	83

5.2.5 EVALUACION

Enseguida se detallan los logros obtenidos con el desarrollo de las actividades del

Metas propuestas	Logros obtenidos
Participación de un 80 % de beneficiados con el proyecto pecuario en las actividades programadas.	Participación del 92% de familias beneficiadas con el proyecto pecuario en las actividades programadas.
Establecimiento de 12 granjas pecuarias en 6 comunidades del municipio de Camotán (Palo Verde I, II, Muyurcó, El Volcán, La Lima y El Rodeo).	Se estableció 44 granjas pecuarias en 11 comunidades (Palo Verde I, II, Muyurcó, El Volcán, La Lima, El Rodeo, Plan del Morro, Peña Blanca, El Tular, Nearar y Chaguiton).
Desarrollo de un taller de capacitación a miembros de 6 comunidades del municipio de Camotán.	Se desarrollo un taller de capacitación a miembros de 6 comunidades del municipio de Camotán.

De acuerdo al cuadro 8, se cumplió con la totalidad de las metas propuestas e incluso por el resultado satisfactorio en cuanto a la producción en promedio obtenida por granja con el propósito de enriquecer la dieta alimenticia principalmente de los niños que forman parte de cada familia beneficiada así como por la participación del genero femenino en este tipo de actividades en las familias beneficiadas al iniciar el proyecto, este se extendió hacia otras 5 comunidades que son Plan del Morro, Peña Blanca, El Tular, Nearar y Chaguiton que representan en total a 32 familias del área rural del municipio de Camotán.

OTROS SERVICIOS GENERALES

5.3 SERVICIO PARTICIPACION EN LA EJECUCION DE JORNADAS MÉDICAS

5.3.1 PROBLEMÁTICA

Es bien sabido que en el municipio de Camotán, así como en otros municipios del departamento de Chiquimula, en el pasado se han dado y actualmente se tiene una alta vulnerabilidad a problemas relacionados con desnutrición dentro de las familias de esta zona en especial los niños, es así que dentro de estas comunidades varias forman parte del área de acción de la Asociación de Desarrollo Integral de Comunidades Camotecas ADICCA, que tiene como uno de sus objetivos brindar una atención integral a las familias, dentro de esta atención es vital la salud, es por ello que ADICCA efectúa chequeos médicos con el fin de conocer el estado actual de los niños y con ello identificar o prevenir aquellos que presentan o pueden tener problemas de desnutrición a los cuales se les brinda ayuda de tal manera que propicie en ellos un mejoramiento de sus condiciones de ahí la importancia del desarrollo de esta actividad de servicio.

5.3.2 OBJETIVOS

- A. Apoyar a distintas comunidades así como a personal especializado de ADICCA en cuanto a establecer el peso y talla en niños a los cuales se beneficio con jornadas de salud.

5.3.3 METODOLOGIA, RECURSOS

A. Medición de Talla

- a. Se colocó el tallmetro contra una pared, horcon, etc, de tal manera que estas fuesen rectos y fijos, se aseguro mediante maskin tape, teniendo el cuidado de no tapar el metro.
- b. Se colocó a cada niño o niña parado en el tallmetro de forma tal que estuviese en posición recta, con los talones juntos y las rodillas sin doblar, los niños debían estar sin zapatos y con la cabeza sin gorras ni adornos.
- c. Antes de efectuar la medición se aseguró que la parte de atrás de los talones, pantorrillas, nalgas, tronco y los muslos tocasen el tallmetro y que los talones no estuviesen elevados, así como que la cabeza estuviese levantada y con la vista dirigida al

frente, los brazos debían colgar libremente a los lados con las manos dirigidas hacia las piernas.

d. Se deslizó suave y firme la pieza móvil hasta tocar la coronilla de la cabeza del niño o niña.

e. Se efectuó la lectura de la cifra que marco la pieza móvil y se anotó dicho valor así como el nombre del niño y número de patrocinio que registra en ADICCA.

B. Medición del Peso

a. Antes de efectuar cada jornada médica se calibro la pesa y enseguida se colocó a cada niño o niña sobre la pesa, siguiendo las mismas recomendaciones que ya se describió en el apartado de medición de talla.

b. Luego de efectuar la lectura de este valor se anotó en la misma boleta del valor de talla y con los datos anteriores cada niño o niña acompañado de sus padres procedió a efectuar una consulta médica, en donde de acuerdo a cada caso en particular al final se les proporcionó medicamentos tales como: desparasitantes, analgésicos, vitaminas, cepillo y pasta dental, fluor, sueros de rehidratación oral, champús, gotas oftálmicas, etc.

C. Recursos

a. Humanos

Niños y niñas de diferentes comunidades del municipio de Camotán.

Estudiante de EPSA asignado en ADICCA.

Facilitador de Bienestar Integral a cargo de cada comunidad.

Enfermeras profesionales.

Encargado de sistemas de ADICCA.

b. Físicos

Salones de escuelas de cada comunidad atendida.

Tallmetro, pesa.

Boletas, lapiceros.

Pick up proporcionado por ADICCA.

Transporte urbano.

Medicinas.



5.3.4 RESULTADOS

Cuadro 9. Resultados obtenidos con el desarrollo del servicio participación en campañas de salud a niños.

Actividad	Comunidad atendida	Niños atendidos	Fecha
Medición de peso y talla a niños y niñas	Shupa	65	14-06-2004
	El Rodeo	123	28-06-2004 29-06-2004
	Neárar	106	1-07-2004 2-07-2004
	La Lima	105	19-07-2004 20-07-2004
	Peña Blanca	48	21-07-2004
	Changuis	25	22-07-2004
	Muyurcó	91	22-07-2004
	El Tular	37	20-08-2004
	Total	600	

5.3.5 EVALUACION

Tomando en cuenta las metas propuestas por ADICCA, en este tipo de actividades. en cuanto al número de niños atendidos, se cumplió un 93 % de estas, no se completo el 100% debido a factores como la migración de varias familias, ocupación en el trabajo por parte de adolescentes así como por la falta de información de algunos acerca de las jornadas medicas.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMÍA –FAUSAC–
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
 Y AMBIENTALES –IIA–



REF. Sem. 4/2006

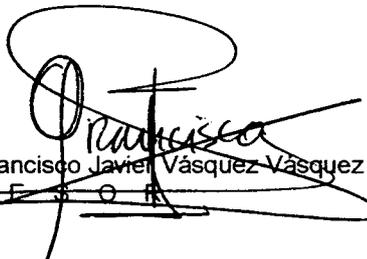
EI DOCUMENTO TITULADO: "CARACTERIZACION DE DIEZ CULTIVARES DE FRIJOL PEROME (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) DE LOS MUNICIPIOS DE JOCOTAN Y CAMOTAN, CHIQUIMULA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: WERNER DOMINGO ALONZO POCON

CARNE: 9216903

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez Vásquez
 Ing. Agr. Constantino Reyes

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.


 Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez Vásquez
 ASESOR


 Ing. Agr. Constantino Reyes Fuentes
 ASESOR


 Dr. David Monterroso Salvatierra
 DIRECTOR DEL IIA



DMS/nm
 c.c. Archivo



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
AREA INTEGRADA**



Guatemala. 24 de mayo de 2006

**MUNICIPIOS DE JUCOTAN Y
CAMOTAN, CHIQUIMULA".**

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE:

WERNER DOMINGO ALONZO POCON

CARNÉ No.:

92-16903

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Francisco Javier Vásquez Vásquez
Ing. Agr. Constantino Reyes Fuentes

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Marco Vinicio Fernández
Coordinador Área Integrada y EPS



c.c. Archivo
Control Académico
MVF/badp



No. 006-2006

Investigación Titulada:	APORTES PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE LAS FAMILIAS ATENDIDAS POR LA ASOCIACIÓN DE DESARROLLO INTEGRAL DE COMUNIDADES CAMOTECAS
Estudiante:	WERNER DOMINGO ALONZO POCÓN

"IMPRIMASE"



Dr. Ariel Abderraman Ortiz López
DECANO



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central