

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION AGRONOMICA DE 15 CULTIVARES DE MANI (*Arachis hypogaea* L.)
EN DOS LOCALIDADES DE ASUNCION MITA, JUTIAPA Y UNA LOCALIDAD DE SAN
MANUEL CHAPARRON, JALAPA, EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA .

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

JORGE EDILIO ARISTONDO ARRIAZA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

EN
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1992.

DL
01
T(1349)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANÓ:	ING. AGR. EFRAIN MEDINA GUERRA
VOCAL PRIMERO:	ING. AGR. MYNOR ESTRADA ROSALES
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL TERCERO:	ING. AGR. CARLOS R. MOTTA DE PAZ
VOCAL CUARTO:	Br. ELIAS RAYMUNDO RAYMUNDO
VOCAL QUINTO:	F.A. FRANCISCO R. IBARRA CIFUENTES
SECRETARIO:	ING. AGR. MARCO ROMILIO ESTRADA MUY

Guatemala, Octubre 8 de 1992.

Honorables Miembros
Junta Directiva
Facultad de Agronomía

Señores:

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

"EVALUACION AGRONOMICA DE 15 CULTIVARES DE MANI (Arachis hypogaea L.) EN DOS LOCALIDADES DE ASUNCION MITA, JUTIAPA, Y UNA LOCALIDAD DE SAN MANUEL CHAPARRON, JALAPA, EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA".

Presento el mismo, como requisito profesional, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



Jorge Edilio Aristondo Arriaza

ACTO QUE DEDICO

A MIS PADRES:

Marta Lidia Arriaza de Aristondo
Jorge Aristondo Bethancourth

En reconocimiento a todo el esfuerzo
realizado.

A MIS HERMANOS:

Aura Alicia, Brenda Marily,
Gilma Zenayda y Fredy Fernando

Para que compartamos esta alegría

A MIS ABUELOS (+):

En agradecimiento a sus sabios consejos.

A MIS TIOS:

Por todo el apoyo recibido.

A MIS PRIMOS:

Con especial cariño.

A LAS FAMILIAS:

Arriaza Beltetón, Ramirez Arriaza,
Ventura Tobar, Ruiz Recinos y Morales
Ventura.

Por el apoyo que me brindaron.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS
EN GENERAL:

En especial a:
Adelso Balcárcel, Victor Córdova, Marco
Tulio Arriaza, Nelson Córdova, Oswaldo
Juárez, Nery Bethancourth, Velter Ruiz,
Rigoberto Ventura, Ovidio Pérez, Edwin
Ramirez, Carlos Muralles, Ana Abril,
Oscar Morales y Geovany Urrutia.

TESIS QUE DEDICO

- A: MARAJUMA, MORAZAN, EL PROGRESO
- A: LA ESCUELA NACIONAL RURAL MIXTA "CLARA GARCIA PILOÑA" DE MARAJUMA.
- A: INSTITUTO DE EDUCACION BASICA POR COOPERATIVA DE MORAZAN, EL PROGRESO.
- A: EL INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS
- A: LA XII PROMOCION DE LOS CURSOS DE ADIESTRAMIENTO EN PRODUCCION AGRICOLA (CAPA), JUTIAPA 1991.
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que colaboraron en la realización de la presente investigación, en especial a:

Al Profesor Ernesto Carrillo, por su orientación tanto en mi carrera universitaria, como por su asesoría en la presente investigación.

A los Ingenieros Agrónomos: Carlos Orozco Castillo
Edwin Rolando Paredes
Juan José Castillo
Francisco Vásquez

Por su orientación en el desarrollo de la presente investigación.

A la familia Ruiz Recinos, por el apoyo que me brindaron en la fase de campo de esta investigación.

A mi primo Byron García, por la colaboración brindada para la realización de este trabajo.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CONTENIDO	i
INDICE DE FIGURAS	v
INDICE DE CUADROS	vi
RESUMEN	viii
1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. MARCO TEORICO	5
3.1. Marco Conceptual	5
3.1.1. Origen Geográfico del Maní	5
3.1.2. Clasificación Taxonómica	6
3.1.3. Descripción Botánica	7
3.1.4. Condiciones Ecológicas para el maní	8
3.1.4.1. Temperatura	8
3.1.4.2. Reacción a la luz	9
3.1.4.3. Altitud y Latitud	9
3.1.4.4. Humedad	9
3.1.4.5. Suelo	10
3.1.5. Prácticas Necesarias en el Cultivo	11
3.1.5.1. Variedades	11
3.1.5.2. Preparación del Suelo	12
3.1.5.3. Siembra	12
3.1.5.4. Control de Malezas	12
3.1.5.5. Fertilizacion	13

3.1.5.6.	Cosecha	14
3.1.6.	Importancia del Cultivo	14
3.1.7.	Antecedentes de Investigación de las variables incluidas en este estudio	15
3.2.	Marco Referencial	23
3.2.1.	Localización de los Experimentos	23
3.2.2.	Material Experimental	24
4.	OBJETIVOS	27
5.	HIPOTESIS	28
6.	METODOLOGIA	29
6.1.	Diseño Experimental	29
6.2.	Modelo Estadístico	30
6.3.	Unidad Experimental	31
6.4.	Manejo de los Experimentos	31
6.4.1.	Preparación del Terreno	31
6.4.2.	Siembra	31
6.4.3.	Fertilización	31
6.4.4.	Control de Plagas y Enfermedades	32
6.4.5.	Control de Malezas	32
6.4.6.	Cosecha	32
6.5.	Variable Respuesta	32
6.5.1.	Rendimiento de Vaina	32
6.5.2.	Rendimiento de Semilla	32
6.5.3.	Días a Primera Flor	32
6.5.4.	Hábito de Crecimiento	32
6.5.5.	Tolerancia a Cercospora y Roya	33

6.5.6.	Días a Cosecha	33
6.5.7.	Color del Tegumento	
6.5.8.	Número Promedio de Vainas/planta	33
6.5.9.	Longitud y Diámetro de Vaina	33
6.5.10.	Número promedio de semillas/vaina	34
6.5.11.	Peso promedio de vainas/planta	34
6.5.12.	Peso promedio de semillas/vaina	34
6.5.13.	Peso de 100 vainas	34
6.5.14.	Peso de 100 semillas por kilogramo	35
6.5.15.	Número de vainas por kilogramo	35
6.5.16.	Número de semillas por kilogramo	35
6.5.17.	Porcentaje de Cáscara	35
6.5.18.	Análisis Bromatológico	35
6.6.	Análisis de la Información	35
6.6.1.	Análisis de Varianza	35
6.6.2.	Prueba Múltiple de Medias	36
6.6.3.	Análisis de Varianza Combinado	36
6.6.4.	Análisis Multivariado	36
7.	RESULTADOS Y DISCUSION	38
7.1.	Rendimiento de Vaina	38
7.2.	Rendimiento de Semilla	48
7.3.	Días a Flor	51
7.4.	Hábito de Crecimiento	51
7.5.	Color del Tegumento	53
7.6.	Tolerancia a Enfermedades Foliares	53
7.7.	Días a Cosecha	54
7.8.	Número de Vainas por Planta	56

7.9.	Longitud de Vaina	58
7.10.	Diámetro de Vaina	58
7.11.	Peso de Vainas por Planta	59
7.12.	Peso de Semillas por Planta	59
7.13.	Número de Vainas por Kilogramo	59
7.14.	Número de Semillas por Kilogramo	59
7.15.	Número de Semillas por Vaina	60
7.16.	Peso de 100 vainas	60
7.17.	Peso de 100 semillas	60
7.18.	Porcentaje de Cáscara	60
7.19.	Análisis Multivariado	61
7.20.	Análisis Bromatológico	63
8.	CONCLUSIONES	65
9.	RECOMENDACIONES	67
10.	BIBLIOGRAFIA	68
11.	APENDICE	71

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1 "A"	Hábitos de Crecimiento en el cultivo de maní.	72
2 "A"	Ubicación de las localidades en donde se establecieron los ensayos.	73
3 "A"	Croquis del Experimento.	74
4 "A"	Días de lluvia/mes en los años 1990-1991.	75
5 "A"	Precipitación mensual en los años 1990- 1991.	76

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Maní, Superficie cosechada, Volumen Producido, Rendimiento, Volumen de Importación y Exportación durante el período 1980-1989.	15
2. Localización y características climáticas de los sitios experimentales.	23
3. Textura y características químicas de los suelos de los sitios experimentales.	24
4. Características agronómicas de 16 cultivares de maní (A. <u>hypogaea</u> L.) evaluadas en la localidad de Valle Nuevo, Asunción Mita, Jutiapa en 1,990.	26
5. Resumen de las variables componentes de rendimiento de 16 cultivares de maní (A. <u>hypogaea</u> L.) y una variedad local evaluada en las localidades de Girones y Valle Nuevo del departamento de Jutiapa y en la localidad de Vivares del departamento de Jalapa, 1991.	39
6. Resumen del análisis de varianza y prueba de Tukey para el rendimiento de vaina de 16 cultivares de maní (A. <u>hypogaea</u>) en la localidad de Girones, Asunción Mita, Jutiapa.	44
7. Resumen del análisis de varianza y prueba de Tukey para el rendimiento de vaina de 16 cultivares de maní (A. <u>hypogaea</u> L.) en la localidad de Valle Nuevo, Asunción Mita, Jutiapa.	45
8. Resumen del análisis de varianza y prueba de Tukey para el rendimiento de vaina de 16 cultivares de maní (A. <u>hypogaea</u> L.) en la localidad de Vivares, San Manuel Chaparrón, Jalapa.	46
9. Resumen del análisis combinado y prueba de Tukey para el rendimiento de vaina de 16 cultivares de maní (A. <u>hypogaea</u> L.) en localidades de los departamentos de Jutiapa y Jalapa.	48
10. Resumen del análisis de varianza y prueba de Tukey para el rendimiento de semilla de 16 cultivares de maní (A. <u>hypogaea</u> L.) para las tres localidades y el análisis combinado respectivo.	49

11. Resumen del análisis de varianza y prueba de Tukey para los días a floración en 16 cultivares de maní (*A. hypogaea* L.) para las tres localidades y el análisis combinado respectivo. 52
12. Resumen del análisis de varianza y prueba de Tukey para el porcentaje de plantas afectadas por *Cercospora* en Valle Nuevo y Roya en Vivares. 54
13. Resumen del análisis de varianza y prueba de Tukey para los días a cosecha de 16 cultivares de maní (*A. hypogaea*) para las tres localidades y el análisis combinado respectivo. 55
14. Resumen del análisis de varianza y prueba de Tukey para el número de vainas por planta de 16 cultivares de maní (*A. hypogaea*) para las tres localidades y el análisis combinado respectivo. 57
15. Componentes Principales. eigen-valor, porcentaje de la variación total y porcentaje acumulado. 62
16. Contribución de los diferentes caracteres o variables a los tres primeros componentes principales. 62
17. Análisis bromatológico de 16 cultivares de maní (*A. hypogaea* L.), evaluados en la localidad de Vivares, San Manuel Chaparrón, Jalapa. 64
18. "A" Datos de Campo por unidad experimental en la localidad de Girones, Asunción Mita, Jutiapa. 77
19. "A" Datos de campo por unidad experimental en la localidad de Valle Nuevo, Asunción Mita, Jutiapa. 78
20. "A" Datos de campo por unidad experimental en la localidad de Vivares, San Manuel Chaparrón, Jalapa. 79

EVALUACION AGRONOMICA DE 15 CULTIVARES DE MANI (Arachis hypogaea L.)
EN DOS LOCALIDADES DE ASUNCION MITA, JUTIAPA Y UNA LOCALIDAD DE SAN
MANUEL CHAPARRON, JALAPA, EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA.

AGRONOMIC EVALUATION OF 15 CULTIVARS OF MANI (Arachis hypogaea L.)
IN TWO LOCALITIES OF ASUNCION MITA, JUTIAPA AND ONE LOCALITY OF
SAN MANUEL CHAPARRON, JALAPA, IN THE REPUBLIC OF GUATEMALA.

R E S U M E N

El presente trabajo de investigación trata sobre la evaluación de 15 cultivares de maní, procedentes de India, y, un cultivar criollo. El objetivo de la investigación era determinar los cultivares más promisorios en rendimiento y características agrónomicas.

Los ensayos fueron ubicados en tres localidades así: Girones y Valle Nuevo en Asunción Mita, Jutiapa y Vivares en San Manuel Chaparrón, Jalapa.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones y 15 tratamientos en las primeras dos localidades y 16 tratamientos en la tercera localidad.

El rendimiento de vaina obtenido en promedio en las tres localidades osciló entre 703.4 y 1326.7 Kg/ha, los cultivares más rendidores fueron los identificados con los números 9, 11, 8, 10, 4, 6 y

En cuanto a las características agrónomicas evaluadas, los resultados que se obtuvieron fueron:

La floración ocurrió entre los 31 y 34 días en Girones, entre 26 y 33 días en Valle Nuevo y entre 30 y 41 días en Vivares.

El hábito de crecimiento de los cultivares varía desde erecto (1, 3, 6, 7 y 9), decumbente-3 (2, 4, 11, 12, 13, 14 y 15), decumbente-2 (5, 8 y 10) y el cultivar criollo que tiene un hábito decumbente-1.

El color del tegumento de los cultivares, se divide así: Rosado (4, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15 y 16), Rojo (1, 2, 7, 12 y 13), Lila (3 y 5).

La cosecha de los cultivares se realizó entre 77 y 102 días en Girones y Valle Nuevo, mientras que en Vivares, el ciclo duro entre 98 y 123 días.

Se identificaron las variables Peso de 100 vainas, Peso de 100 semillas, Longitud de Vaina, Diámetro de Vaina, Rendimiento de Vaina y Días a cosecha como las de mayor aporte a la variabilidad de la información obtenida, bajo las condiciones de estos ensayos, en el cultivo de maní.

En cuanto al contenido de aceite, proteína y cenizas los cultivares no muestran diferencias significativas.

De acuerdo a los resultados obtenidos se seleccionaron cinco cultivares identificados con los números 9, 11, 14, 4 y 6 y se recomendó evaluarlos en diferentes localidades de la zona seca del país.

1. INTRODUCCION

El maní (Arachis hypogaea L.) ha sido cultivado en Guatemala desde la época colonial hasta el presente. Es un generador de ingresos económicos para pequeños y medianos agricultores. Actualmente el cultivo ocupa un lugar relevante en la producción agrícola de ciertas regiones del país; pero este puede ser fomentado en otras áreas potenciales para la siembra de este cultivo a nivel nacional.

El cultivo del maní es importante desde el punto de vista alimenticio. El contenido de proteínas oscila entre 25 y 30 % y su contenido de aminoácidos es de alta calidad en la dieta humana (21).

Las semillas pueden consumirse crudas, cocidas, tostadas o en gran variedad de confituras. Posee un alto valor agroindustrial, ya que la semilla tiene un contenido de aceite que oscila entre 45 50 %; además después de extraer el aceite por medios físicos queda un residuo o torta la cual puede ser utilizada en la alimentación de animales. La parte aérea de la planta se usa como forraje verde o ensilado y es de gran valor alimenticio y muy apreciado para alimentar a vacas lecheras (21).

El área cultivada de maní en Guatemala en el año de 1,979 era de 7,000 hectáreas concentradas principalmente en los departamentos de Escuintla y Retalhuleu en la Costa Sur, San Marcos y Quetzaltenango en el suroccidente y Chiquimula y Jutiapa en el oriente (10).

El municipio de Asunción Mita en el departamento de Jutiapa ha sido tradicionalmente productor de maní, es por ello que el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) ha estado generando tecnología para el cultivo en esa región. En 1,990 se evaluaron preliminarmente 63 materiales provenientes de la India, de los cuales 15 resultaron promisorios en aspectos de rendimiento, ya que superaron al comparador,

así como de características agronómicas.

En este trabajo se evaluaron estos 15 cultivares en dos localidades del departamento de Jutiapa, ubicadas en el municipio de Asunción Mita, y una localidad en el municipio de San Manuel Chaparrón en Jalapa; en el primero de estos municipios el maní es tradicionalmente producido, mientras que en el segundo se pretende fomentar debido a que las condiciones agroclimáticas que presentan son aptas para el desarrollo del mismo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo del maní reviste especial importancia, ya que por su bajo costo de producción, es sembrado por el pequeño y mediano agricultor en la región oriental del país. Precisamente en el municipio de Asunción Mita, Jutiapa, el maní constituye un cultivo importante. De acuerdo a un estudio realizado por el Banco de Guatemala (10) en el año 1,979, en el municipio fueron sembradas 245 hectáreas manzanas, obteniéndose de ello una producción de 476 toneladas métricas (Tm.). En 1,982, Mazariegos (15) reporta que en tres aldeas del municipio de Asunción Mita (Girones, Valle Nuevo y Tiucal Abajo) produjeron 95.1 toneladas métricas que representó el 14.66 % de la producción nacional en ese año. Recientemente estudios realizados por el Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas (ICTA) determinaron que el maní ocupa el tercer lugar en importancia en siembras de grano después del maíz y el sorgo en las aldeas del municipio de Asunción Mita.

El cultivo del maní se adapta a condiciones de baja precipitación, suelos de textura arenosa y baja fertilidad, condiciones que presentan áreas de los municipios de Asunción Mita, Jutiapa y San Manuel Chaparrón, Jalapa.

Debido a la importancia que tiene el cultivo en la región de Asunción Mita, el ICTA, ha hecho evaluaciones con diferentes cultivares de maní, buscando superar el material criollo, el cual en 1,990 reportó un rendimiento promedio de 1.74 TM/Ha.

En este sentido, en 1,990, ICTA realizó una evaluación preliminar de 63 cultivares de maní provenientes de India, los cuales estaban ordenados en tres grupos, de acuerdo a características de tolerancia a sequía, precocidad y tolerancia a enfermedades foliares.

A raíz de este primer estudio, se seleccionaron 15 cultivares con rendimientos mayores (2.13 a 3.32 tm/ha) en relación al testigo (1.74 tm/ha). Así mismo estos cultivares mostraron otras bondades agronómicas tales como: precocidad, tolerancia a sequía, hábito de crecimiento erecto y decumbente-3, tolerancia a enfermedades foliares, las cuales son convenientes para las condiciones agroclimáticas del área.

Con base en lo anterior, se evaluaron en este estudio, los 15 cultivares seleccionados en las localidades antes mencionadas, con el fin de determinar las variedades con alto potencial de rendimiento y características agronómicas deseables y de esta manera presentar a los pequeños y medianos agricultores otras variedades de maní que les represente un mayor beneficio económico.

3. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

El maní (Arachis hypogaea L.) también conocido como cacahuete es una fuente importante de aceite vegetal y proteínas, en las zonas tropicales y subtropicales (6). La planta de maní se aprovecha integralmente, ya que según Robles (21) de esta planta se emplea desde la semilla hasta el follaje, usándose este último como subproducto en forma de heno en la alimentación de animales domésticos, además de subproductos no comestibles; pero más importante que esto es el aprovechamiento que se le ha dado en la industria alimenticia por su contenido de proteínas, aceites, carbohidratos, sustancias albuminoideas y compuestos vitamínicos con alto contenido del complejo B.

3.1.1. ORIGEN GEOGRAFICO DEL MANI

Un estudio de FAO (6) cita a América del Sur como la zona de donde se originó el maní, de allí, según se dice, se distribuyó a los países del Lejano y Cercano Oriente, a Africa, al resto de América y Europa.

Vavilov citado por Robles (21) incluye al maní en el octavo centro del origen de las plantas cultivadas y precisamente en las regiones semiáridas de Brasil. Según este autor la presencia del maní en Africa, se cree que se debe a los portugueses, que lo llevaron a la costa occidental del continente y los españoles desde México lo llevaron a Filipinas, donde se extendió a China, Japón, Australia, India y Africa.

Según Juscafresca citado por Ortiz (18) de las regiones semiáridas del Brasil se expandió en dos direcciones: hacia el oeste, atravesando Los Andes llegó al Perú, donde se sabe que hace unos 2,500 años ya se cultivaba, la segunda expansión, hacia el norte, abarcó hasta Las Antillas, donde los españoles lo vieron por primera vez y le dieron el

nombre de maní, lo llevaron por Centroamérica y México en donde le dan el nombre nahuatl de "cacahuatl" que significa cacao de tierra.

Ochoa (17) indica que el maní es nativo de la parte tropical de América del Sur, probablemente Brasil. Stanton (24) indica que el maní es una leguminosa originaria de América del Sur, pero la especie *Arachis hypogaea* no se halla en estado silvestre, según él, otras especies del género *Arachis* son originarias de la región noroccidental de Argentina.

3.1.2. CLASIFICACION TAXONOMICA

Reino	Vegetal
Subreino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Leguminosae
Subfamilia	Papilionoideae
Tribu	Hedysaraceae
Género	<i>Arachis</i>
Especie	<u><i>Arachis hypogaea</i></u> L.

Robles (21) indica que la especie ha sido dividida en grupos de variedades, utilizando diferentes características para esta clasificación.

a. Grupo Español: Planta de tipo erecto, follaje color verde intenso, no más de dos semillas por vaina, cubierta seminal color canela, vainas y semillas pequeñas, con 2,220 a 3,600 semillas por kilogramo ciclo de 90-110 días.

b. Grupo Virginia: Comprende variedades de porte rastrero y de porte erecto, pero con las siguientes características en común: semillas grandes, vaina con dos o tres semillas, follaje oscuro, unas 1,100 semillas por kilogramo, ciclo de 120 a 150 días.

c. Grupo Valencia: Plantas de tipo erecto, follaje verde oscuro, de tres a cuatro semillas por vaina, cubierta seminal de color variable desde púrpura a rojizo, con ciclo de 90 a 110 días.

3.1.3. DESCRIPCION BOTANICA

El maní es una planta herbácea anual, con las siguientes características morfológicas.

Raíces: El sistema radicular está constituido por una raíz pivotante central que origina un gran número de raíces secundarias y terciarias hasta llegar a los pelos absorbentes. Una característica importante de estas raíces es la presencia de nódulos por las bacterias fijadoras de nitrógeno.

Tallos: Puede ser erecto o rastrero, en la mayoría de las variedades comerciales es erecto, puede alcanzar una altura de hasta 70 centímetros, produce ramas desde la base y es ligeramente pubescente, en general las ramificaciones son de color verde claro, verde oscuro, aunque también pueden ser púrpura en algunas variedades.

Hojas: Son pinado compuestas con dos pares de folíolos ovalados, obtusos o ligeramente puntiagudos, con márgenes lisos, y de 4-8 cm. de largo. Tienen en la base del peciolo dos estípulas angostas, alargadas y puntiagudas.

Flores: Se presentan en pequeños racimos de tres a cinco flores, de las cuales sólo una o dos alcanzan la madurez, son amarillas y de 0.9 a 1.4 cm. de diámetro, formada por un estandarte grande, frecuentemente con

manchas moradas y alas libres de la quilla que es puntiaguda.

Comunmente las flores se autofecundan (97 %), clasificandose por esto el mani como una planta típicamente autógama.

Después de la fertilización, el pedicelo de la flor se alarga llegando alcanzar de cinco a veinte centímetros, y aún más, respondiendo a un fenómeno de geotropismo positivo, se entierra el ovario fecundado en donde completa su desarrollo y se inicia la formación de los frutos.

Frutos: Es una vaina indehiscente de forma cilíndrica irregular de dos a siete centímetros de largo, con dos a cuatro semillas (de la cantidad total de flores producidas, solo el 70 % produce ginóforos y de estos sólo alrededor de 30 a 40 % producen fruto).

En variedades erectas las vainas se forman alrededor del tallo, pero en las rastreras estan muy esparcidas. Se encuentran enterradas de tres a diez centímetros bajo la superficie del suelo.

Las vainas son abultadas, de color café amarillento con bordes prominentes reticulados y más o menos estrechos entre las semillas.

Semillas: Son irregularmente cilíndricas ú ovoides, el tamaño es variable, pueden llegar a medir hasta dos centímetros de largo y un centímetro de anchò, el color del tegumento puede ser blanco, rosado, rojo, violáceo, negro o incluso rojo y blanco variegado (6,17,21).

3.1.4. CONDICIONES ECOLOGICAS PARA EL MANI

Los factores climáticos, especialmente la temperatura y el régimen hídrico condicionan el crecimiento y la producción del cultivo del mani.

3.1.4.1. TEMPERATURA

El mani es una planta predominantemente tropical o subtropical, para su desarrollo necesita de temperaturas altas, el mani se adapta a un rango de temperatura entre 20 y 40 °C, reportandose como óptimo el

rango entre 25 y 30 °C. Exige además buena luminosidad ya que necesita de esta para alcanzar su desarrollo normal y propiciar un buen contenido de aceite en las semillas (6,21).

El maní no es propio para ser cultivado en climas fríos sino que requiere de climas templados y cálidos, el maní se adapta a un rango de temperaturas entre 18 y 25 °C (8).

Ochse (15) indica que el maní progresa bien en un clima cálido, ya que son susceptibles a las heladas. La variación de temperaturas, altitud y necesidades de humedad son semejantes a las que requiere el maíz.

3.1.4.2. REACCION A LA LUZ

Robles (21) indica que "una buena intensidad de luz influye al aumentar la fotosíntesis y la asimilación por la planta, produciendo un mayor desarrollo, necesitando de unas 10 a 13 horas de luz diarias y favoreciendo a su vez una buena producción de aceite.

En general se puede decir que es insensible al fotoperíodo, según Stanton (24), el maní es una leguminosa de día neutro en cuanto a floración, bajo ciertas condiciones de luz diaria, puede cambiar de hábito y también la forma de la planta.

3.1.4.3. ALTITUD Y LATITUD

El maní se desarrolla mejor en regiones desde el nivel del mar hasta mil metros de altura y en una latitud que va desde 45° Norte y 30° Sur (6).

Segun Gonzalez (9) el maní puede cultivarse entre 500 y 6000 pies (152 y 1829 msnm).

3.1.4.4. HUMEDAD.

"En zonas de temporal, con una precipitación de unos 400 a 600 mm.

distribuidos en el ciclo, es suficiente para obtener una cosecha aceptable. Sin embargo es de notar que habienddo exceso de humedad, puede traer problemas de pudrición tanto en los frutos como en la raíz y tallo" (6).

Segun Gonzalez (9) el maní puede cultivarse en zonas que reporten una precipitación pluvial entre 1000 y 1270 mm. anuales.

"Las lluvias a intervalos frecuentes lo benefician en su ciclo vegetativo pero pueden dañarlo si se presentan al tiempo de la formación y maduración de las vainas" (9).

Una precipitación de 300 a 500 mm. con lluvias bien distribuidas durante su ciclo vegetativo, es suficiente para asegurar una buena cosecha. Hasta el momento de la floración, a los 30 a 40 días, requiere una humedad moderada. De la floración hasta la maduración inicial, a los 40 a 50 días, exige mayor humedad, durante el periodo final de maduración, 20 a 30 días, necesita muy poca humedad, la recolección de los frutos debe coincidir con tiempo seco (17).

3.1.4.5. SUELO

El suelo preferentemente debe ser suelto, franco arenoso, sin piedras, sin residuos vegetales en la superficie, debe ser bien drenado ya que el maní se perjudica con los encharcamientos.

En cuanto al pH debe estar entre 5.8 y 6.2, el pH por debajo de 5.8 puede ser perjudicial para las bacterias nitrificantes (24).

El maní es exigente en la calidad de tierras, debido a sus formas de desarrollo. Las requiere ligeramente compactas sin ser excesivamente arenosas o arcillosas, adaptandose mejor en los suelos ácidos que en los alcalinos (18).

Segun Stanton (24) el maní en las tierras ligeramente alcalinas suele acusar síntomas cloróticos, a causa del bloqueo que ejerce el calcio, sobre el boro y el manganeso, soportando reacciones de un valor pH entre 5.5 y 7.0.

Segun Gonzalez (9) la planta prefiere suelos franco y franco arenosos, con buen contenido de materia orgánica, ricos en calcio y un pH entre 6.0 y 7.0.

Robles (21) indica que aún cuando el maní puede crecer en suelos arcillosos, se desarrolla mejor en suelos ligeros, sueltos, pues debido a su hábito de fructificación los suelos pesados no se aconsejan, pues dificultan la penetración del ginóforo. El mismo autor señala que el maní es susceptible a la salinidad, debido a su requerimiento por el calcio, no son buenos los suelos con pH menor de 6.0 siendo el óptimo entre 7.0 y 7.5 y al seguir aumentando el pH se presentan problemas de alcalinidad.

Ochse (17) indica que a diferencia de otras leguminosas, el maní es muy particular en lo que respecta a sus requerimientos de suelo, dice que debe ser de estructura suelta, fértil, bien drenado, con alto contenido de calcio; (pH superior a 7.0) así como en fósforo y potasio.

Dice además que las plantas de maní son agotadoras y que se hace necesario fertilizar los cultivos como una buena práctica de producción, lo cual se debe tener muy en cuenta en la selección de los suelos para su cultivo.

3.1.5. PRACTICAS NECESARIAS EN EL CULTIVO

3.1.5.2. VARIETADES

Las variedades pueden ser agrupadas de acuerdo al hábito de crecimiento en erectas y rastreras, casi todas las variedades

comerciales son de hábito erecto (21).

Existe una diversidad de variedades que sería largo enumerar pero entre las principales se puede mencionar a: Georgia 119-20, Virginia Bunch, Florida Gigante, Veracruz, Bachimba, Blanco Español, RF-121, RF-214 etc. (6)

3.1.5.2. PREPARACION DEL SUELO

Para la preparación del terreno, se recomienda una aradura primaria profunda, de aproximadamente 30 cm., y una secundaria para dejar bien mullida la capa superficial del suelo y facilitar la germinación de las semillas (6).

3.1.5.3. SIEMBRA

Es más práctica la siembra de semilla desgranada, preferentemente a mano, que la siembra de semilla con cáscara. Debe realizarse al inicio de la época de lluvia, de tal manera que la cosecha coincida con la época de sequía. La densidad de siembra difiere de acuerdo a las variedades y su hábito de crecimiento. Para variedades de porte erecto pueden usarse dos semillas por postura, distanciadas de 30 a 40 centímetros, sembradas en surcos separados entre sí de 40 a 50 centímetros, para las variedades rastreras se recomiendan distanciamientos entre 75-90 centímetros entre surcos y 25-40 centímetros entre posturas (21,6).

3.1.5.4. CONTROL DE MALEZAS

Pérez (19) en su estudio para determinar el período crítico de interferencia de las malezas con el cultivo del maní (variedad criolla de ciclo largo) recomienda mantener libre de malezas el cultivo, durante los 38 a 80 días después de la siembra para evitar la reducción en rendimiento por la interferencia de malezas, lo cual puede hacerse

realizando tres limpiezas a los 35, 55 y 70 días después de la siembra.

Robles (21) indica que es más conveniente el uso de herbicidas en el control de malezas, debido a las ventajas siguientes: El costo es aproximadamente igual que los deshierbes con azadón, pues estos pueden maltratar o cortar los ginóforos lo cual redundaría en una reducción en el rendimiento.

3.1.5.5. FERTILIZACION

El maní es uno de los cultivos que pueden abastecer parcialmente sus propias necesidades de nitrógeno; por lo cual es considerado como poco sensible a la fertilización nitrogenada (21).

Los requerimientos de fósforo son bajos y cuando se rota con otros cultivos que han sido fertilizados y el suelo tiene mediano contenido de este elemento entonces no hay necesidad de aplicarlo.

En el caso del potasio el maní exige altas cantidades y cuando este, al aplicarlo, queda en la superficie, alrededor de las cápsulas, estas tienden a absorberlo en mayor cantidad que al calcio, lo que origina la producción de cápsulas vanas. El calcio es un elemento importante en la nutrición del maní, debe estar disponible en la zona de raíces durante el período de crecimiento y en la zona de cápsulas, durante el período de su formación y maduración (5).

Ochse (17) indica que el maní extrae tan grandes cantidades de fosfatos, potasio y calcio del suelo, que es recomendable producir otro cultivo después de su cosecha, antes de que se vuelva a sembrar maní en el mismo campo. También dice que las aplicaciones de dolomita o caliza molida pueden ser benéficas, especialmente en suelos con un pH cercano o menor de 7.0.

3.1.5.7. COSECHA

La cosecha se realiza según la variedad entre los 130 y los 150 días después de la siembra. El momento de la cosecha es cuando se observa que el follaje toma un color amarillento o bien, cuando al examinar las vainas, se nota que los frutos están enteramente desarrollados y que en su interior la cáscara comienza a colorearse y muestra venas oscuras, después de arrancar las plantas y sacudirles la tierra, se dejan extendidas en el terreno hasta que las hojas se marchiten ligeramente (6).

La cosecha puede realizarse en forma manual, semimecanizada o mecanizada, dependiendo de la superficie del cultivo (9).

3.1.6. IMPORTANCIA DEL CULTIVO

Según el Banco de Guatemala (10) el maní es un cultivo que ocupa un lugar poco importante dentro de la agricultura del país, pero por razones agronómicas y las perspectivas de mercado en ese tiempo (1979) podría convertirse en una oleaginosa que la industria nacional pudiera utilizar como materia prima para la producción de aceites y grasas comestibles, ya que en ese tiempo la mayor parte de grasas se obtenía de la semilla de algodón que requiere según este estudio 6.6 veces más área para producir la misma cantidad de aceite que el maní.

Guatemala no se cuenta como un país importante en la producción de maní, ya que según el Anuario FAO (7) los países más productores en 1,990 fueron: India (31 %) con un rendimiento promedio de 900 kg/Ha, China (28.4 %) con un rendimiento promedio de 2,127 kg/Ha, después se ubica Estados Unidos, Nigeria, Senegal, Brasil y Argentina.

La producción de maní en Guatemala en la década de los ochenta se presenta en el cuadro 1, en el que puede observarse que los rendimientos

del maní son inferiores significativamente comparados con los rendimientos de otros países, así, como en base a las investigaciones realizadas por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA). Guatemala ha exportado maní, en el año 1,985 exportó un volumen de 598.2 TM lo que significó un buen ingreso de divisas al país, aunque en los siguientes años Guatemala ha producido más maní, las exportaciones se han reducido.

Cuadro 1 Maní; Superficie cosechada, Volumen Producido, Rendimiento, Volumen de Importación y Exportación durante el período 1980-1989.

AÑOS 1/	SUPERFICIE has.	PRODUCCION TM	RENDIMIENTO Kg/ha	IMPORTACION TM	EXPORTACION TM
1980	579.28	443.71	765.28	28.30	263.0
1981	729.47	574.66	787.78	5.50	270.9
1982	800.00	648.75	810.94	38.60	197.0
1983	812.92	678.61	834.79	105.10	51.1
1984	910.00	782.00	859.34	1.10	95.8
1985	910.00	805.00	884.62	0.02	598.20
1986	1190.00	1140.00	958.66	0.00	460.0
1987	1750.00	2194.20	1253.83	0.92	345.0
1988	1818.71	1866.06	1026.03	23.00	349.6
1989	1750.00	1587.00	906.86	a/ 23.00	a/ 128.8

1/ Comprende el período de Octubre de un año a Septiembre del siguiente.

a/ Cifras al mes de Noviembre.

Fuente : Departamento de Estadística y Cuentas Económicas Agropecuarias. Unidad Sectorial de Planificación Agropecuaria y de Alimentación USPADA.

3.1.7. ANTECEDENTES DE INVESTIGACION DE LAS VARIABLES INCLUIDAS EN ESTE ESTUDIO.

Según Rosales (22) en un estudio evaluativo de 32 variedades de maní menciona que los días a flor suceden entre los 34 a 110 días dependiendo de la variedad.

Ochoa (17) indica que el periodo de floración depende de la variedad y de la altitud a la cual se siembra el cultivo.

Un estudio de FAO (6) menciona que la floración se produce entre los 30 y 40 días después de la siembra.

El Instituto Internacional de Investigación de Cosechas para los trópicos semiáridos (ICRISAT) (12) clasifica el hábito de crecimiento de la siguiente manera : 1.Procumbente-1, 2.Procumbente-2, 3.Decumbente-1, 4.Decumbente-2, 5.Decumbente-3, y 6.Erecto (ver apéndice 1).

Según Gillier (8) el hábito de crecimiento ha representado para numerosos clasificadores el carácter susceptible de separar optimamente las variedades; Waldron, Hayes, Clos, John y Cole y Seshadri, el cual distingue a 5 tipo principales : Ascendente, en mata , semi-rastrero,rastrero, y postrado.

Casi todas las variedades que se cultivan comercialmente pertenecen al hábito de crecimiento erecto (21).

Las enfermedades se presentan en la planta de maní durante todo su ciclo de desarrollo, desde que la semilla es sembrada hasta la maduración de los frutos, y su acción o presencia esta en base a condiciones ecológicas (alta temperatura y humedad) y a la susceptibilidad de las variedades.

Robles (21), menciona algunas enfermedades importantes que se presentan en el maní en la republica de México, estas son : manchas foliares o "pica" (Cercospora arachidicola y Cercospora personata). El síntoma que presentan las plantas son manchas circulares de color castaño claro, o castaño rojizo o negro. Los daños que causa esta enfermedad son la pérdida prematura de las hojas, la disminución de los rendimientos, el desmejoramiento en la calidad del heno y mala calidad

... de la semilla.

Roya (Puccinia arachidis) se presentan manchas en forma de pústulas anaranjadas y ferruginosas, el control más efectivo según Robles es el uso de variedades resistentes; También se presenta la mancha bacteriana causada por (Pseudomonas solanacearum), Damping off causado por Fusarium, Phitophtora, Pithyum y Rhizoctonia y podredumbre del tallo causado por Sclerotium rolfsii.

Según González (9) entre las enfermedades del maní se encuentran, el mildiu, la antracnosis y la roya.

Ochse (17) indica que en los países tropicales, principalmente en las zonas húmedas, una enfermedad importante es la marchitez bacteriana causada por Pseudomonas solanacearum, así como Cercospora personata y arachidicola.

En cuanto a las plagas más importantes, Robles (21), menciona como plagas de importancia del maní en México a las siguientes: Trichoplusia ni, Diabrotica sp., Elasmopalpus lignosellus, Empoasca fabae, Hiliothis Zea y Frankiniella fusca.

González (9) cita que las plagas más importantes en el cultivo del maní son la gallina ciega, el gusano nochero, el gusano alambre y los nemátodos.

FAO (6) cita como plagas importantes en maní a las larvas que se alimentan de las hojas y dentro de estas menciona al gusano soldado y el falso medidor.

En cuanto al tiempo de cosecha o días a cosecha, según Robles (21) existe una variación entre grupos y entre y dentro de variedades, ya que se realiza de una manera continua y sucesiva. Una cosecha temprana trae como consecuencia un alto porcentaje de semillas sin madurar, con menos

peso, menos contenido de aceite, y por lo tanto menor producción, mientras que una cosecha tardía puede ocasionar daños a las semillas si hay exceso de humedad que cause pudriciones de las mismas.

La cosecha se realiza según la variedad, entre los 130 y 150 días después de la siembra, según este autor el momento de recolección se alcanza en esta fecha y se conoce por que el follaje toma un color amarillento o bien cuando al examinar las vainas se nota que los frutos están enteramente desarrollados y que en su interior las cáscara empieza a colorearse y muestra venas oscuras.

Rosales (22) evaluó 32 variedades de maní en Sabana Grande, Escuintla Guatemala, menciona que el maní se cosechó entre los 144 y 151 días después de la siembra.

En las regiones manieras del país, la maduración del fruto se inicia de los 126 a 140 días después de la siembra se manifiesta por una coloración rosa o roja del fruto (10).

En cuanto al color del tegumento, Robles (21) indica que la semilla puede tener el tegumento blanco, rosado, rojo, violáceo, negro, o incluso rojo y blanco variegado.

Rosales (22) reporta que en los materiales de maní que evaluó en Sábana Grande, Guatemala, la semilla de maní presentaba los colores rosado pálido, café pálido, y morado.

Ochse (17) indica que la vaina es un fruto indehiscente de forma cilíndrica irregular, con estrangulaciones dependiendo de la cantidad de semillas que contenga, generalmente tiene de dos a tres semillas, las cuales son irregularmente cilíndricas u ovoides con las partes de contacto aplanadas.

La vaina o cápsula mide de 2 a 7 cms. de largo con 2 o 4 semillas. En variedades erectas las vainas se forman alrededor del tallo, pero en las rastreras están muy esparcidas (6).

Rosales (22) en su estudio evaluativo de 32 variedades de maní en Sabana Grande Guatemala, reunió 3 grupos de variedades de maní de acuerdo a la longitud de la vaina, entre los rangos 1.87-2.21 cms. para el grupo de vaina pequeña; 3.07-3.55 cms. para el grupo de vaina mediana y de 3.99-4.67 cms. para el grupo de cápsula grande. Además encontró que las variedades reportaron entre dos y doce vainas por planta.

Matta (14) en su estudio evaluativo de 11 variedades de maní en el Parcelamiento Cuyuta, Masagua, Escuintla, Guatemala, encontró que la longitud de vaina era de 2.10 cms. para la variedad BCN-50 y de 3.18 cms. para la variedad RF-121. En cuanto al diámetro de vaina encontró que la variedad Cuilco con 1.12 cms. era la menor y la variedad RF-121 era la de mayor diámetro con 1.5 cms.

Ochse (17) indica que las vainas se encuentran enterradas a 3-10 cms. abajo de la superficie del suelo miden de 1 a 7 cms. de largo, son abultadas en su interior y con 1 a 4 semillas.

Matta (14) encontró que las variedades que evaluó presentaron entre 48 y 116 vainas por planta.

Segun Mazzani citado por Berganza (2), el maní manifiesta grandes variaciones en el rendimiento y depende de la variedad, citando por ejemplo: en la estación experimental agrícola de Arkansas en E.E.U.U., con doce variedades ensayadas, durante 7 años, se obtuvieron rendimientos que oscilaron entre un máximo de 1187 kg./Ha. (Variedad Spanish Seleccion 103) y un mínimo de 965 kg./ha para la variedad Virginia Red.

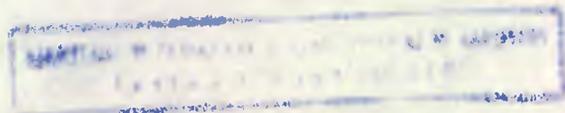
Rosales (22) en su estudio evaluativo de 32 variedades de mani divididas en grupo de acuerdo al tamaño de la vaina, los resultados de la evaluación fueron , para el tamaño de vaina pequeña (1.87-2.21 cms.), la variedad Early Runner reportó un rendimiento promedio de 594 kg./ha . Para las variedades de vaina mediana (3.07-3.55 cms) la variedad más rendidora fue NC-2 con 1295.5 kg./ha. y para las variedades de vaina grande (3.99-4.67 cms. la variedad más rendidora fue B-730 con 904.7 kg./ha.

Berganza (2) en 1970 evaluó 23 variedades de las mismas evaluadas por Rosales en 1969 , dividiendolas tambien en dos grupos de acuerdo al largo de las vainas. Para las variedades de vaina mediana (3.07-3.55 cms) encontró que la variedad Red Spanish - 4 rindió 836 kg./ha , mientras que las variedades de vaina grande (3.99-4.67 cms) la variedad más rendidora fue Improved Spanish con 706.6 kg./ha.

Aguilar (1) en 1978 evaluó tres variedades de mani bajo diferentes niveles de nitrógeno y azufre; no encontró respuesta del cultivo a las aplicaciones de fertilizante , los rendimientos promedio reportados para la variedad Negra Amatitlán fue de 1860 kg./ha para la variedad Star Criolla fue de 1723 kg./ha. y para la variedad Star importada fue de 1702 kg./ha.

El Banco de Guatemala para 1978 reporta rendimientos promedio de 3861 kg. /ha. para la costa sur , 1441.44 kg../ha para Chiquimula y Asunción Mita y para el suroccidente del país 1100 kg./ha. (10).

Según estudio efectuado en el Centro Universitario de Oriente (CUNORI) sobre la tecnología empleada en el cultivo del mani, en el municipio de Chiquimula en el departamento de Chiquimula, el rendimiento promedio para el año 1983 fue de 1566.67 kg./ha. (10).



Portillo citado por Matta (14) en su estudio evaluativo de 7 genotipos de maní en la Aldea Jumuzna Arriba de Zacapa, Guatemala, reporta rendimientos promedio de maní de 1621 kg./ha. para la variedad criolla del lugar, llamada Shusho y 278.8 kg./ha para la variedad Huehueteca, todos los rendimientos a una densidad de siembra de 117,778 plantas por hectárea.

Matta (14) en su estudio evaluativo de 11 variedades de maní en el parcelamiento Cuyuta, Masagua, Escuintla, Guatemala, encontró que la variedad Florispan reportó el mayor rendimiento con 2361.15 kg./ha. y la variedad RF-110 con 2353.07 kg./ha, Tainung con 2349.42 kg./ha, RF-121 con 2197.15 kg./ha y NC-2 con 2100 kg./ha, como las mejores y la que obtuvo el menor rendimiento fue la variedad Cuilco con 950 kg./ha.

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), realizó en el año de 1,989 un estudio de evaluación de 6 variedades de maní y 4 distanciamientos de siembra entre posturas, en la aldea Girones, Asunción Mita, Jutiapa, concluyó que no existe diferencias significativas en cuanto a los distanciamientos de siembra evaluados (0.6, 0.45, 0.30, 0.15, mts), pero que la tendencia de mayor rendimiento se logra a 0.15 m. El estudio reporta rendimientos de 1821 kg./ha para la variedad California y 1321 kg./ha para la variedad Shanshul (16).

El rendimiento promedio mundial de acuerdo al Anuario FAO para 1990 era de 1157 kg./ha teniendo E.E.U.U el rendimiento promedio más alto con 2242 kg./ha, mientras que para el continente Africano se reporta un rendimiento promedio de 810 kg./ha (7).

En cuanto al porcentaje de cáscara, Robles (21) menciona que bajo buenas condiciones el maní deber reportar entre 25 y 30 % de cáscara y de 70 a 75 % de semillas, además dice que la composición química de la

semilla en promedio es la siguiente :

CONCEPTO	%
Humedad	5.0
Proteínas	28.5
Lípidos	46.3
Fibra Cruda	2.8
Extracto Libre de Nitrógeno	13.3
Cenizas	2.9
Azúcares reducidos	0.2
Azúcares disacáricos	4.5
Almidón	4.0
Pentosas	2.5

Ochse (17) reporta que el maní posee generalmente entre 60 y 70 % de rendimiento en grano, y que los granos frescos contienen de 25 a 32 % de proteínas y de 40 a 50 % de grasa y además cistina, tiamina, riboflavina, y niacina .

Gonzales (9) reporta que las semillas de maní contienen entre 25 y 30% de proteínas y de 45 a 55 % de aceite .

Según Stanton (24) el rendimiento promedio del maní es de 25 a 30 % de cáscara y de 70 a 75 % de semilla, puede haber diferencia de acuerdo a las variedades. El maní tiene un contenido de 50 % de aceite y proteína de excelente calidad para la alimentación humana.

3.2. MARCO REFERENCIAL

3.2.1. LOCALIZACION DE LOS EXPERIMENTOS

La presente investigación se realizó en dos aldeas del municipio de Asunción Mita, Jutiapa y un caserío de San Manuel Chaparrón, Jalapa, las dos primeras, Girones y Valle Nuevo de Asunción Mita son tradicionalmente productoras de maní, según Mazariegos (15) en el año 1982 estas dos aldeas produjeron 78.4 toneladas métricas de maní con cáscara lo que representa el 12.03 % de la producción nacional para ese año. La tercera localidad es el caserío Vivares en el municipio de San Manuel Chaparrón en Jalapa, esta es una localidad en donde ICTA quiere impulsar la siembra de este cultivo. Las características de estas localidades son las siguientes:

Según De la Cruz (5), las tres localidades se encuentran dentro de la zona de vida Bosque Seco Subtropical.

La localización geográfica y las características climáticas más importantes de los sitios experimentales se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 2 Localización y Características climáticas de los sitios experimentales.

LOCALIDAD	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTURA msnm	PP. MEDIA ANUAL	TEMPERATUR MEDIA °C
GIRONES	14°18'08"	89°43'48"	490	1231.5	27
VALLE NUEVO	14°16'20"	89°42'33"	470	1231.5	27
VIVARES	14°30'05"	89°43'14"	810	886.2	25

Fuente: INSIVUMEH

En el cuadro 3 se describen las características químicas y la textura de los suelos en donde se establecieron los ensayos.

Cuadro 3 Textura y características químicas de los suelos de los sitios experimentales.

LOCALIDAD	pH	mg/ml		meq/100 ml.		TEXTURA	
		P	K	Ca	Mg		
GIRONES VALLE NUEVO	6.0	50.0	80.0	9.54	1.54	Franco	Arenoso
NUEVO	5.5	20.0	68.0	5.05	1.08	Franco	Arenoso
VIVARES	6.0	12.9	185	10.29	3.27	Franco	Arenoso

Fuente: Laboratorio de Suelos ICTA

3.2.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

En 1989 ingresaron al país provenientes de ICRISAT (Instituto Internacional de Investigación de Cosechas para los Trópicos Semi-áridos) en India, 63 materiales de maní, divididos en grupos así: 23 cultivares con el carácter principal de precocidad, 24 cultivares con resistencia a enfermedades foliares y 16 cultivares con la característica principal de ser tolerantes a sequía.

En Junio de ese año el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) realizó un incremento de la semilla para disponer de una cantidad suficiente para evaluarlas en el siguiente año; además, esto permitió observar características agronómicas aceptables, como el hábito de crecimiento (erecto en la mayoría), investigadores de ICTA indican que con estos cultivares se pueden obtener rendimientos mucho más altos que con los cultivares criollos, especialmente de los usados en la región de Asunción Mita (13).

En 1,990 el ICTA en Jutiapa evaluó 63 cultivares y 1 cultivar criollo conocido como Manillón, en la aldea Valle Nuevo, Asunción Mita, Jutiapa, los resultados obtenidos demostraron que muchos de los cultivares evaluados superaron en rendimiento al cultivar local, pero

ICTA realizó una selección de estos cultivares, tomando en cuenta aspectos no sólo de rendimiento sino de características agronómicas, de esta evaluación resultaron seleccionados 15 cultivares (5 de los cultivares cuyo carácter principal es la resistencia a enfermedades foliares, 6 de tolerancia a sequía, 4 de precocidad) los cuales se recomendó fueran evaluados en el siguiente año en ensayos de finca en el mayor número de localidades posibles (23).

Es por ello que en 1,991 se decidió evaluar los 15 cultivares seleccionados en tres localidades ubicadas en los departamentos de Jutiapa y Jalapa.

Las características agronómicas y rendimiento obtenido en esa evaluación se presentan en el cuadro 4.

CUADRO 4

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE 16 CULTIVARES DE MANI (A. hypogaea L.) EVALUADOS EN LA LOCALIDAD DE VALLE NUEVO, ASUNCION MITA, JUTIAPA, EN 1990.

CULTIVAR No. CODIGO	DIAS A FLOR	HABITO DE CRE- CIMIENTO	TOLERANC. A: SEQ. ENFER.	MADUREZ FISIO- LOGICA	LONG. UAINA CMS.	COLOR DE TEGUM.	% DE CASCARA	INVEST. PARTICIP.	RENDIMIENTO DE UAINA EN TM/HA
1 S-ICGU 86743	32	6	1 2	78	3.30	ROJO	29	BUENA	2.581
2 S-ICGU 2738	30	5	4 2	78	2.96	ROJO	28	BUENA	2.201
3 S-ICGU 2716	35	6	2 2	83	3.63	LILA	27	-----	2.496
4 S-ICGU 86707	35	6	1 2	100	2.73	ROSA	22	-----	2.930
5 S-ICGU 86708	35	5	1 2	86	2.90	LILA	26	-----	2.530
6 F-ICGU 87281	34	6	1 1	95	2.43	ROSA	24	BUENA	2.176
7 F-ICGU 86023	34	6	1 -	80	2.63	ROJO	23	-----	2.163
8 F-ICGU 87123	28	5	5 1	85	2.46	ROSA	29	-----	2.291
9 F-ICGU 87264	28	5	2 1	91	3.16	ROSA	32	BUENA	2.851
10 P-ICGU 86015	26	5	4 2	91	2.30	ROSA	34	-----	2.889
11 P-ICGU 86014	26	5	1 2	91	2.60	ROSA	30	-----	3.301
12 P-ICGU 86112	24	5	4 2	80	3.50	ROJA	29	BUENA	2.138
13 P-ICGU 86103	24	5	4 2	85	3.40	ROJA	29	BUENA	2.703
14 P-ICGU 86061	26	5	2 2	91	2.80	ROSA	24	-----	3.322
15 P-ICGU 86016	28	5	2 2	95	2.90	ROSA	33	-----	2.834
16 MANILON	38	4	4 2	98	3.30	ROSA	29	BUENA	1.578

4. OBJETIVOS

General:

Determinar, de los cultivares a evaluar, los más promisorios en rendimiento y características agronómicas para las diferentes localidades bajo estudio.

Específicos:

Evaluar el rendimiento de 15 cultivares de mani, bajo las condiciones de Asunción Mita, Jutiapa y San Manuel Chaparrón, Jalapa.

Determinar las principales características agronómicas de cada cultivar de maní, en las zonas de estudio.

Identificar las características (variables) que tienen mayor importancia en la evaluación agronómica del cultivo del mani.

Determinar el contenido de proteína, aceite y cenizas de de los cultivares evaluados.

5. HIPOTESIS

Existen diferencias significativas en cuanto al rendimiento, características agronómicas, contenido de aceites, proteína y cenizas, así como en los principales componentes del rendimiento en los cultivares a evaluar.

6. METODOLOGIA

6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la realización del presente estudio, se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones, quince tratamientos en las dos localidades de Asunción Mita, Jutiapa, y diez y seis tratamientos en la localidad de San Manuel Chaparrón, Jalapa.

Los cultivares de maní que se evaluarón se identifican con los siguientes códigos:

IDENTIFICACION	CERACTERISTICA
1. S-ICGV 86743	Tolerancia a Sequía
2. S-ICG 2738	Tolerancia a Sequía
3. S-ICG 2716	Tolerancia a Sequía
4. S-ICGV 86707	Tolerancia a Sequía
5. S-ICGV 86708	Tolerancia a Sequía
6. F-ICGV 87281	Tolerancia a Enfermedades Foliares
7. F-ICGV 86023	Tolerancia a Enfermedades Foliares
8. F-ICGV 87123	Tolerancia a Enfermedades Foliares
9. F-ICGV 87264	Tolerancia a Enfermedades Foliares
10. P-ICGV 86015	Precocidad
11. P-ICGV 86014	Precocidad
12. P-ICGV 86112	Precocidad
13. P-ICGV 86103	Precocidad
14. P-ICGV 86061	Precocidad
15. P-ICGV 86016	Precocidad
16. MANILON (testigo)	

La letra que aparece al principio del código de cada cultivar

significa, el grupo al que pertenecen, así:

S = Tolerantes a la sequia

F = Tolerancia a enfermedades foliares

P = Precocidad

6.2. MODELO ESTADISTICO

El modelo estadístico que corresponde al diseño de Bloques Completos al Azar, es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + B_i + T_j + E_{ij}$$

de donde:

Y_{ij} = Variable respuesta observada en el bloque i con con tratamiento j .

U = Efecto de la media general

B_i = Efecto del bloque i

T_j = Efecto del tratamiento j

E_{ij} = Error experimental

El modelo estadístico que se utilizó para el análisis combinado es el siguiente:

$$Y_{ijk} = U + V_i + L_k + (VL)_{ik} + R_j(k) + E_{ijk}$$

de donde:

Y_{ijk} = Variable respuesta a la ijk -ésima unidad experimental

U = Efecto de la media general

V_i = Es el efecto del i -ésimo tratamiento

L_k = Es el efecto de la k -ésima localidad

$(VL)_{ik}$ = Es el efecto de la ik -ésima observación asociada a la interacción tratamiento por localidad

$R_j(k)$ = Es el efecto de la j -ésima repetición dentro de la

k-ésima localidad

E_{ijk} = Error experimental asociado a la ijk -ésima unidad experimental.

6.3. UNIDAD EXPERIMENTAL

Cada unidad experimental estuvo compuesta por 4 surcos de 5 metros de longitud, conformando la parcela bruta un área de 10 metros cuadrados, la parcela neta estuvo conformada por los dos surcos centrales con un área de 5 metros cuadrados. El área por bloque fue de 150 metros cuadrados en los ensayos de Asunción Mita y 160 metros cuadrados en San Manuel Chaparrón, Jalapa, dejando 1 metro de calle entre bloques, sembrando a 0.45 metros entre surcos y 0.15 metros entre posturas.

6.4. MANEJO DE LOS EXPERIMENTOS

Los experimentos fueron realizados con prácticas culturales y condiciones de las regiones en donde se establecieron.

6.4.1 Preparación del Terreno

El terreno se preparó con dos pasadas de rastra en forma cruzada, hasta que el suelo quedo mullido, a una profundidad de 30 centímetros, luego se trazaron los surcos.

6.4.2 Siembra

Esta se realizó manualmente, colocando una semilla por postura, el distanciamiento de siembra que se usó fue de 0.45 metros entre surcos y 0.15 metros entre posturas.

6.4.3 Fertilización

Ninguno de los ensayos fue fertilizado, debido a que los agricultores no realizan esta práctica.

6.4.4 Control de Plagas y Enfermedades

No se realizó ningún control de plagas y enfermedades, debido también a que los agricultores no realizan esta práctica.

6.4.5 Control de Malezas

Se realizó una limpia manual a los 20 días después de la siembra, y una limpia y aporque a los 40 días después de la siembra.

6.4.6 Cosecha

La cosecha se efectuó manualmente y en diferentes épocas dependiendo del estado de maduración de las vainas, estas, se extraerán del suelo usando para ello, azadones, luego se recolectarán para después exponerlas al sol para su secamiento. La humedad de cosecha no fue posible medirla, ya que no se contaba con un medidor de humedad adecuado.

6.5. VARIABLES RESPUESTA

6.5.1 Rendimiento de Vaina

Se obtuvo el peso de las vainas de la parcela neta y luego se transformó a Kg./Ha.

6.5.2 Rendimiento de Semilla

El rendimiento de semilla se determinó usando la fórmula siguiente:

$$RS = \text{Rendimiento de Vaina} \times (100 - \% \text{ Cascara})$$

6.5.3 Días a Primera Flor

Se anotaron los días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 50 % de las plantas presentaron al menos una flor.

6.5.4 Hábito de Crecimiento

A los 60 días después de la siembra, se clasificó el hábito de crecimiento, en base al sistema propuesto por el Instituto Internacional de Investigación de Cosechas para los Trópicos Semiárido (ICRISAT) (Ver



apéndice 2).

6.5.5 Tolerancia a Cercospora y Roya

Estas fueron las dos enfermedades que se presentaron en los diferentes experimentos, esta variable se había planificado evaluarla inmediatamente después de la floración, pero las enfermedades se presentaron hasta los 60 días, entonces las lecturas fueron realizadas a los 70 días en el ensayo de Valle Nuevo y 90 días en Vivares. En el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía fueron realizados los análisis para determinar los patógenos causantes de las enfermedades. Se evaluó el número de plantas afectadas por la enfermedad en la parcela neta y luego se transformó a porcentaje, luego, para los análisis de varianza estos valores fueron transformados a valores angulares usando para ello, la fórmula:

$$Y' = \arccoseno \sqrt{Y}$$

6.5.6 Días a Cosecha

Se anotaron los días transcurridos desde la siembra hasta el momento en que se realizó la cosecha.

6.5.7. Color del Tegumento

El color del tegumento se definió con la ayuda de una tabla de colores de Munsel, anotando además el código del color.

6.5.8 Número promedio de vainas por planta

Conociendo el número total de vainas cosechadas por parcela neta se procedió a dividir este número dentro del total de plantas cosechadas en la misma parcela.

6.5.9 Longitud y Diámetro de Vaina

Las vainas que se cosecharon en cada unidad experimental se contaron para conocer el número total de vainas cosechadas, luego de

esto se procedió a realizar un muestreo para determinar la varianza tanto de la longitud como del diámetro de vaina, conocida entonces la varianza se aplicó la fórmula siguiente para determinar el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{D^2 + S^2}{N} \times 1.96^2$$

, en donde: n = tamaño muestra

S² = Varianza

D² = Precisión (d)

1.96

Para longitud de vaina se uso d = 0.3 cm.

Para diametro de vaina se uso d = 0.1 cm.

Nivel de Confianza = 95 %

6.5.10 Número promedio de semillas por vaina

Las mismas vainas de la muestra anterior se usaron para determinar el número de semillas por vaina, después de que estas fueron "despenicadas".

6.5.11 Peso promedio de Vainas por Planta

Conociendo el peso total de las vainas cosechadas dentro de la parcela neta, se dividió dentro del número de plantas cosechadas.

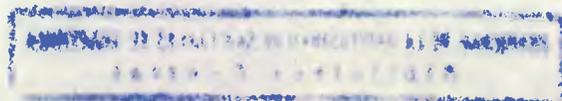
6.5.12 Peso promedio de semillas por Planta

Para determinar este valor se usó la siguiente fórmula:

$$Psp = \frac{\text{Peso vainas/parcela neta} \times (100 - \% \text{ Cáscara})}{\text{Número de plantas cosechadas}}$$

6.5.13 Peso de 100 vainas

Se tomaron al azar 100 vainas de la cosecha de cada unidad experimental, se pesaron y el peso se expreso en gramos.



6.5.14 Peso de 100 semillas

Se tomaron al azar 100 semillas de la cosecha de cada unidad experimental, se pesaron y el peso se expresó en gramos.

6.5.15 Número de Vainas por Kilogramo

El número de vainas por kilogramo se determinó para cada unidad experimental usando para ello el valor del peso de 100 vainas.

6.5.16 Número de Semillas por Kilogramo

El número de semillas por kilogramo se determinó para cada unidad experimental usando para ello el valor del peso de 100 semillas.

6.5.17 Porcentaje de Cáscara

Para determinar el porcentaje de cáscara se tomaron cuatro muestras de diez vainas cada una, por unidad experimental, se "despenicaron" y en base a la diferencia de peso se determinó el porcentaje de cáscara.

6.5.18 Análisis Bromatológico

El análisis bromatológico realizado por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) fue para determinar el contenido de aceite, proteínas y cenizas de cada cultivar, debido a lo costoso que representaba realizar análisis para las muestras provenientes tanto de repeticiones como de localidades, se optó por realizar un análisis bromatológico de una muestra compuesta (proveniente de las 3 repeticiones) del ensayo localizado en Vivares, ya que en este se encontraba también el cultivar testigo.

6.6. ANALISIS DE LA INFORMACION

6.6.1. ANALISIS DE VARIANZA

Se realizaron análisis de varianza para cada variable que así lo requirió, el nivel de significancia que se usó fue del 5 %.

6.6.2. PRUEBA MÚLTIPLE DE MEDIAS

En los resultados de los análisis de varianza en que se determinaron diferencias significativas entre tratamientos, se procedió a realizar una prueba múltiple de medias, utilizando la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

6.6.3. ANALISIS DE VARIANZA COMBINADO

Este análisis se realizó con el objeto de determinar con mayor exactitud el comportamiento de los cultivares en las diferentes localidades, en donde se establecieron los ensayos.

Las técnicas de análisis antes mencionadas no se describen en su parte metodológica, ya que son técnicas ampliamente conocidas.

6.6.4. ANALISIS MULTIVARIADO

Para el análisis de las variables evaluadas se utilizó la técnica o el método de Componentes Principales. Esta técnica se usa para: Generar nuevas variables que puedan expresar la información contenida en el conjunto original de datos; reducir la dimensionalidad del problema que se está estudiando, como paso previo para futuros análisis; eliminar, cuando sea posible, algunas de las variables originales si ellas aportan poca información (20).

La técnica de Componentes Principales fue usada en este trabajo precisamente para determinar que variables ó características agronómicas son importantes desde el punto de vista de su aporte a la variabilidad de la información, dicho en otras palabras, esta técnica permite identificar las variables que tienen más alto aporte a la variabilidad de la información y así en futuros estudios pueda reducirse el número de variables respuesta a evaluar en el cultivo de mani.

El análisis de Componentes Principales es un método muy difundido

que permite la estructuración de un conjunto de datos multivariados obtenidos de una población, cuya distribución de probabilidades no necesita ser conocida (4).

Para iniciar el análisis partimos de una matriz básica de datos, luego se define la matriz de correlaciones de caracteres y mediante transformaciones matemáticas se construye un nuevo conjunto de variables denominadas componentes principales (20).

Un componente principal se conforma con la contribución de cada uno de los caracteres o variables, esta contribución esta expresada por el coeficiente de regresión del componente con respecto al caracter. Todos los caracteres contribuyen a todos los componentes pero de manera diferente. El cuadrado de la contribución de un caracter para un componente representa la varianza de ese caracter para el citado componente. La sumatoria de todas las varianzas de todos los caracteres para un determinado componente principal recibe el nombre de eigen-valor o raíz latente.

El eigen-valor es diferente para cada componente y el componente con mayor eigen-valor será el primer componente principal. La suma de los eigen-valores es igual a la varianza total de los cultivares para las variable o caracteres utilizados, por consiguiente esta es el porcentaje de Variación contenido en cada componente principal.

Generalmente un alto porcentaje de la variación de la información esta contenida en los primeros componentes por lo que es allí, en los caracteres de mayor aporte en los primeros componentes en donde debe buscarse el origen de la variabilidad de la información analizada.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos de cada uno de los 15 cultivares evaluados a través de las diferentes localidades bajo estudio se presentan en el cuadro 5. Este cuadro permite apreciar la variabilidad de los resultados obtenidos, con respecto tanto a los diferentes cultivares como a las localidades, además, el cuadro contiene el promedio que se obtuvo para cada una de las variables, en las tres localidades.

7.1 RENDIMIENTO DE VAINA

El cuadro 6 contiene un resumen del análisis de varianza y la comparación de medias Tukey para el rendimiento de vaina en la localidad de Girones. En base a los rendimientos obtenidos, los cultivares se agruparon en tres categorías, así: los cultivares más rendidores 11, 14, 9, 10, 1 y 8, cuyos rendimientos oscilan entre 1113.1 y 1210.3 Kg./Ha, los cultivares 12, 2, 5, 15 y 6 se encuentran en una categoría intermedia y los rendimientos varían entre 854.3 y 920.3 Kg/Ha y la tercera categoría conformada por los cultivares 4, 13, 3 y 7 cuyos rendimientos oscilan entre 702.6 y 780.5.

Los rendimientos reportados por los cultivares en la localidad de Girones son mucho más bajos que los reportados por Salazar (20) en el año de 1990.

Cuadro Resumen de las Cosechas de Cacao en el Estado de Jalisco, 1991.
 Localidades y de las Cosechas de Cacao en el Estado de Jalisco.
 de Justicia y la localidad de Cuicavates del departamento de Jalisco, 1991.

CULTIVAR		RENDIMIENTO DE UAINA EN Kg/ha.				RENDIMIENTO DE SEMILLA EN Kg/ha				Días a Flor			
No.	Código	Girones	U.Nuevo	Uicaras	Promedio	Gir	Uan	Uiv	Prom	Gir	Uan	Uiv	Prom.
1	S-86743	1132.70	1099.80	1002.50	1078.30	786.00	759.00	694.40	746.46	32.67	29.67	30.33	30.89
2	S-2738	866.40	832.30	866.90	855.20	601.70	572.70	609.90	594.77	33.00	26.33	30.67	30.00
3	S-2716	707.30	912.60	1137.50	919.20	475.30	639.50	771.40	628.70	34.00	31.00	40.00	35.00
4	S-86707	776.70	1328.60	1433.10	1179.50	538.70	929.00	1037.50	535.10	34.30	33.00	41.00	36.11
5	S-86708	863.90	915.10	1011.10	930.00	591.00	620.10	698.80	636.60	33.30	30.00	40.00	34.44
6	F-87281	780.50	1208.80	1510.60	1166.60	541.60	839.10	1100.70	827.10	34.30	30.67	32.00	32.33
7	F-86023	702.60	901.90	505.60	703.40	482.10	664.80	372.20	506.40	34.00	30.67	40.00	34.89
8	F-87123	1113.10	1349.20	1280.30	1247.50	781.00	993.10	950.70	908.30	32.70	28.00	34.00	31.56
9	F-87264	1171.40	1506.30	1302.30	1326.70	768.30	1043.90	897.70	903.30	32.30	27.67	30.00	30.00
10	F-86015	1151.00	1247.50	1306.30	1234.60	792.80	921.40	959.20	891.10	31.30	27.67	30.00	29.67
11	F-86014	1218.30	1418.40	1177.90	1271.50	873.50	1013.10	862.60	916.40	31.70	27.67	36.00	31.78
12	F-86112	920.30	721.60	884.20	842.00	634.60	527.80	637.80	600.10	32.00	27.33	30.00	29.78
13	F-86103	751.00	809.50	584.70	715.10	507.00	559.20	425.70	497.30	31.70	27.33	31.00	30.00
14	F-86071	1194.20	1320.40	921.40	1145.30	865.60	979.50	698.80	848.00	31.70	26.67	30.00	29.44
15	F-86016	854.30	784.90	726.20	788.50	588.80	575.60	534.00	566.20	33.00	28.00	30.00	30.33
16	Manillon			801.10	801.10			559.10	559.10			39.00	39.00

continuation...

Continuacion...

HABITO DE Crecimiento	Tolerancia M. Cas/Roua		DIAS A COSECHA				COLOR DEL TEGUMENTO		No. DE UAINAS/PLANTA			
	Uan	Uiv	Gir	Uan	Uiv	Prom	Codigo	Color	Gir	Uan	Uiv	Prom
6 Erecto	27.96	23.23	91	95	118	101	5R/HUE 3/4	Rojo	9.67	11.75	11.67	11.56
5 Decumbente-3	37.53	76.11	88	78	110	92	5R/HUE 4/8	Rojo	9.00	10.70	7.33	10.22
6 Erecto	22.02	8.00	102	102	123	109	5RP/HUE 3/4	Lila	6.67	8.98	11.67	10.22
5 Decumbente-3	27.12	7.00	102	102	123	109	5YR/HUE 8/6	Rosado	12.33	15.14	21.33	16.89
4 Decumbente-2	28.09	5.79	99	102	123	100	5P/HUE 2/2	Lila	9.00	11.55	19.33	14.67
6 Erecto	41.17	8.92	102	102	123	109	5YR/HUE 7/6	Rosado	15.00	11.30	25.33	19.00
6 Erecto	24.76	7.29	102	102	123	109	2.5R/HUE 3/6	Rojo	11.00	9.83	10.33	12.00
4 Decumbente-2	59.33	43.09	99	91	118	103	2.5YR/HUE 7/6	Rosado	17.33	12.86	15.00	16.44
6 Erecto	30.31	7.29	91	98	112	100	2.5YR/HUE 7/6	Rosado	11.67	15.54	13.00	13.22
4 Decumbente-2	50.41	36.38	99	87	104	97	5YR/HUE 8/4	Rosado	18.33	13.74	19.33	18.56
5 Decumbente-3	52.49	44.49	102	90	121	104	2.5YR/HUE 8/6	Rosado	20.33	14.89	16.33	20.23
5 Decumbente-3	53.51	36.64	85	82	98	80	5R/HUE 4/6	Rojo	10.33	11.76	11.00	11.78
5 Decumbente-3	37.07	50.72	77	70	98	84	5R/HUE 4/6	Rojo	7.33	14.20	9.67	10.56
5 Decumbente-3	55.16	73.80	91	91	98	93	2.5YR/HUE 8/6	Rosado	22.33	14.77	14.03	20.11
5 Decumbente-3	28.69	46.79	91	78	98	89	2.5YR/HUE 8/4	Rosado	14.00	9.06	10.00	13.67
3 Decumbente-1		13.97			133	133	2.5YR/HUE 8/4	Rosado			13.67	13.67

Continuacion...

Continuacion...

LONGITUD DE UAINAS EN CM				DIAMETRO DE UAINAS EN CM				NUMERO DE SEMILLA/UAINA				PESO UAINA/PLANTA GRAMOS			
Gir	Uan	Ulv	Prom	Gir	Uan	Ulv	Prom	Gir	Uan	Ulv	Prom	Gir	Uan	Ulv	Prom
2.87	3.15	3.30	3.11	1.35	1.25	1.28	1.29	2.00	2.33	2.00	2.11	13.11	11.75	10.08	11.64
3.00	3.09	3.56	3.22	1.29	1.11	1.29	1.23	2.33	3.00	3.00	2.78	12.98	10.70	10.07	11.25
3.20	3.01	3.12	3.11	1.38	1.21	1.36	1.36	3.00	2.67	3.00	2.89	8.33	8.98	11.24	9.52
2.76	2.93	2.61	2.76	1.26	1.12	1.15	1.18	2.33	2.00	2.00	2.11	9.66	15.14	14.70	13.14
2.81	2.82	2.88	2.84	1.37	1.23	1.36	1.32	3.00	3.00	3.00	3.00	10.95	11.55	12.74	11.75
2.51	2.33	2.55	2.46	1.20	1.13	1.20	1.17	2.00	2.00	2.00	2.00	8.45	11.30	14.15	11.30
2.62	2.62	2.64	2.63	1.24	1.17	1.15	1.19	2.00	2.00	2.00	2.00	9.31	9.83	5.73	8.29
2.24	2.27	2.57	2.36	1.20	1.16	1.21	1.19	2.00	2.00	2.00	2.00	12.77	12.86	11.28	12.31
2.92	2.96	3.19	2.46	1.47	1.34	1.37	1.39	2.67	3.00	2.33	2.67	14.15	15.54	12.99	14.23
2.40	2.47	2.60	2.49	1.22	1.14	1.24	1.20	2.00	2.00	2.00	2.00	13.15	13.79	13.48	13.47
2.64	2.69	2.84	2.72	1.13	1.19	1.17	1.16	2.00	2.00	2.00	2.00	13.21	14.89	12.59	13.56
3.35	3.19	3.54	3.36	1.29	1.23	1.29	1.27	3.00	2.67	2.67	2.78	15.82	11.76	11.83	13.14
3.20	3.07	3.15	3.14	1.30	1.25	1.27	1.27	3.00	3.00	3.00	3.00	9.61	14.20	9.60	11.14
2.56	2.53	2.58	2.56	1.16	1.06	1.18	1.14	2.00	2.00	2.00	2.00	16.65	14.77	10.79	14.07
2.80	2.64	2.77	2.74	1.16	1.09	1.23	1.16	2.00	2.00	2.00	2.00	12.43	9.06	7.72	9.74
		3.28	3.20			1.33	1.339			2.00	2.00			7.78	7.78

Continuacion...

Continuacion...

PESO SEMILLA/PLANTA grm				PESO DE 100 UAINAS EN GRAMOS				PESO 100 SEMILLAS GRMS			
Gir	Van	Uiv	Prom	Gir	Van	Uiv	Prom	Gir	Van	Uiv	Prom
9.09	8.11	6.98	8.06	122.70	133.27	170.07	142.01	54.70	58.27	69.13	60.70
9.00	7.38	7.09	7.82	123.73	132.50	181.43	145.89	40.60	39.27	48.93	42.93
5.59	6.30	7.63	6.50	156.00	123.43	170.90	140.11	47.42	42.00	52.47	47.30
6.70	10.59	8.10	9.31	136.40	124.77	127.50	159.56	46.90	45.30	50.47	47.32
7.50	7.83	8.00	8.04	145.40	144.27	166.27	151.98	47.00	45.20	55.47	49.22
5.86	7.84	10.24	7.98	94.60	90.53	106.97	97.37	43.43	38.43	45.33	42.40
6.38	7.26	4.24	5.96	109.73	106.07	119.83	101.00	49.03	46.67	56.47	50.72
8.93	9.47	8.30	8.93	108.47	111.93	142.73	121.04	54.17	47.40	62.87	54.81
9.29	10.75	8.95	9.66	135.14	144.03	150.80	143.32	53.67	52.87	58.73	55.09
9.07	10.23	9.89	9.73	105.84	106.33	125.30	112.49	55.07	43.30	63.33	53.90
9.47	10.59	9.22	9.76	111.90	109.23	120.17	113.77	56.13	50.23	56.87	54.41
10.45	8.57	8.53	9.35	126.09	134.20	170.73	143.66	42.60	41.50	47.80	43.97
6.50	9.79	7.00	7.77	100.47	112.70	126.80	115.99	39.03	34.87	45.20	39.70
11.90	10.93	8.10	10.36	109.09	104.00	110.90	100.26	44.10	43.00	53.53	46.80
8.57	6.64	5.67	6.96	100.00	100.40	116.40	111.20	40.60	45.13	54.27	49.33
		5.42	5.42			149.53	149.53			71.83	71.83

Continuacion...

Continuacion...

NUMERO DE UAINAS POR KG.				NUMERO DE SEMILLAS POR KG.				% DE CASCARA			
Gir	Uan	Uiu	Prom	Gir	Uan	Uiu	Prom	Gir	Uan	Uiu	Prom
815.45	750.97	588.94	718.45	1832.35	1716.60	1461.60	1670.17	30.70	31.02	30.74	30.82
808.44	754.75	552.48	705.16	2465.24	2555.20	2044.60	2354.99	30.62	30.91	29.68	30.40
794.43	811.85	587.24	731.17	2116.33	2382.30	1914.80	2137.74	32.80	30.10	31.73	31.54
733.37	802.02	785.70	773.90	2171.90	2313.88	1984.10	2123.24	30.63	29.95	27.70	29.43
687.77	693.72	604.45	661.98	2132.06	2116.50	1809.80	2052.79	31.59	32.19	31.09	31.63
1057.18	1106.39	944.63	1036.07	2308.10	2615.60	2310.10	2377.94	30.67	30.79	27.31	29.59
911.92	944.46	844.26	900.21	2403.03	2149.60	1808.10	2000.33	31.43	26.00	25.90	27.87
922.59	894.20	704.22	840.34	1854.52	2121.70	1593.10	1856.44	30.02	26.48	25.94	27.48
740.57	696.18	671.71	702.82	1865.93	1896.30	1708.90	1823.71	34.63	30.58	32.43	32.46
947.30	941.95	798.70	895.98	1819.23	2312.40	1582.10	1904.79	31.03	26.50	26.40	27.98
895.75	916.36	832.51	881.54	1782.70	1992.90	1768.60	1894.00	28.48	29.18	26.84	28.19
794.84	746.02	600.45	713.77	2347.84	2410.40	2097.30	2285.09	30.69	26.92	27.99	28.53
923.68	889.02	780.97	867.22	2563.34	2870.50	2221.50	2551.81	32.67	30.78	27.95	30.47
921.16	955.82	903.38	926.22	2268.44	2327.10	1868.20	2154.58	28.12	25.99	24.26	26.13
921.71	923.55	868.24	904.50	2058.64	2216.90	1844.10	2039.88	30.91	26.66	26.46	28.01
		670.41	670.41			1396.70	1396.70			30.15	30.15

Cuadro 6 Resumen del análisis de Varianza y Prueba de Tukey para el rendimiento de vaina de 16 cultivares de maní (*A. hypogaea*) en la localidad de Girones, Asunción Mita, Jutiapa.

		FC = 3.97 **	C.V. = 17.75 %	
CULTIVAR		No	RENDIMIENTO	KG./HA
P-ICGV	86014	11	1218.3	a
P-ICGV	86061	14	1194.2	a b
F-ICGV	87264	9	1171.4	a b
P-ICGV	86015	10	1150.0	a b
S-ICGV	86743	1	1132.7	a b
F-ICGV	87123	8	1113.1	a b
P-ICGV	86112	12	920.3	a b
S-ICGV	2738	2	866.4	a b
S-ICGV	86708	5	863.9	a b
P-ICGV	86016	15	854.3	a b
F-ICGV	87281	6	780.5	a b
S-ICGV	86707	4	776.7	a b
P-ICGV	86103	13	751.0	a b
S-ICGV	2716	3	707.3	a b
F-ICGV	86023	7	702.6	b

En el cuadro 7 se observa el análisis de varianza y la comparación de medias Tukey para el rendimiento de vainas en la localidad de Valle Nuevo este, osciló entre 1506.3 y 721.6 kg./ha, los cultivares 9 y 11, presentaron los rendimientos más altos, siendo estos de 1506.3 y 1418.4 kg/ha, mientras que los cultivares 8, 4, 14, 10, 6, 1, 5, 3 y 7 se encuentran en un segundo grupo que oscila entre 1328.6 y 901.9 kg/ha y por último se encuentran los cultivares 2, 13, 15 y 12 los que presentan los rendimientos más bajos los cuales oscilan entre 832.3 y 721.6 kg/ha.

Cuadro 7 Resumen del análisis de varianza y prueba de Tukey para el rendimiento de vaina de 16 cultivares de maní (*A. hypogaea*) en la localidad de Valle Nuevo, Asunción Mita, Jutiapa.

Fc = 4.35 **		C.V. = 20.02 %	
CULTIVAR	No	RENDIMIENTO	KG./HA
F-ICGG 87264	9	1506.3	a
P-ICGV 86014	11	1418.4	a b
F-ICGV 87123	8	1349.2	a b c
S-ICGV 86707	4	1328.6	a b c
P-ICGV 86061	14	1320.4	a b c
P-ICGV 86015	10	1247.5	a b c
F-ICGV 87281	6	1208.8	a b c
S-ICGV 86743	1	1099.8	a b c
S-ICGV 86708	5	915.1	a b c
S-ICGV 2716	3	912.6	a b c
F-ICGV 86023	7	901.9	a b c
S-ICGV 2738	2	832.3	b c
P-ICGV 86103	13	809.5	b c
P-ICGV 86016	15	784.9	b c
P-ICGV 86112	12	721.6	c

En el cuadro 8 se muestra el análisis de varianza y la comparación de medias Tukey para el rendimiento de vainas en la localidad de Vivares, este, osciló entre 1510.6 y 505.6 kg./ha los cultivares 6, 4, 10, 9, 8, 11 y 3 mostraron los rendimientos más altos, oscilando estos entre 1510.6 y 1137.5 kg/ha mientras que los cultivares 7 y 13 mostraron los más bajos rendimientos, siendo estos de 505.6 y 584.7 kg/ha.

En la localidad de Vivares a diferencia de las otras dos localidades, no existe diferencia estadística significativa en el rendimiento de vaina de los diferentes cultivares, puede apreciarse en el cuadro 8 que pese a que el coeficiente de variación es relativamente alto, los resultados obtenidos tienen validez, pues ellos reflejan la variabilidad provocada por la incidencia de plagas como minador del tallo (*Elasmopalpus lignosellus*) y minador de la vaina (*Diabrotica* sp.)

En el cuadro 9 se muestra el análisis combinado y la comparación de medias Tukey para el rendimiento de vaina en donde se observa que en promedio existen diferencias significativas en los rendimientos obtenidos en las tres localidades, considerando este promedio de las tres localidades, los cultivares 9, 11, 8 y 10 conforman el primer grupo y presentan los más altos rendimientos los cuales oscilan entre 1234.6 y 13236.7 kg/ha, el segundo grupo conformado por los cultivares 4, 6, 14 y 1 con rendimientos que oscilan entre 1078.3 y 1179.5 kg/ha, mientras que los cultivares 7, 13, 15, 12, 2, 3 y 5 presentan los más bajos rendimientos, oscilando estos entre 703.4 y 715.1 kg/ha.

Cuadro 9 Resumen del análisis de varianza y Prueba de Tukey para el rendimiento de vaina de 16 cultivares de maní (*A. hypogaea*) en la localidad de Vivares, San Manuel Chaparrón, Jalapa.

Fc = 2.00 NS		C.V. = 35.31 %	
CULTIVAR	No	RENDIMIENTO	KG./HA
F-ICGV 07281	6	1510.6	
S-ICGV 06707	4	1433.1	
F-ICGV 06015	10	1306.3	
F-ICGV 07264	9	1302.3	
F-ICGV 07123	8	1280.3	
P-ICGV 06014	11	1177.9	
S-ICGV 2716	3	1137.5	
S-ICGV 06708	5	1011.1	
S-ICGV 06743	1	1002.5	
P-ICGV 06061	14	921.4	
P-ICGV 06112	12	884.2	
S-ICGV 2738	2	866.9	
MANILLON	16	801.1	
P-ICGV 06016	15	726.2	
P-ICGV 06103	13	584.7	
F-ICGV 06023	7	505.6	

Los cultivares de mayor rendimiento superan los rendimientos reportados por Mazzani en Estados Unidos (1187 Kg./Ha) (2) Rosales en Guatemala (1295.5 Kg./Ha) (19) Berganza en Guatemala (706.6 Kg./Ha.) (2), y el promedio mundial de acuerdo a FAO que fue de 1157 kg./ha para

el año 1990 (6) ; pero los rendimientos obtenidos son superados por los reportados por Aguilar (1860 Kg./Ha) (1), Banco de Guatemala (3861 Kg./Ha) (9), Ortiz (1566.67 Kg./Ha) (16) , Portillo (1621 Kg./Ha) (12), Matta (2361.15 Kg./Ha) (12) y Morán (1821 Kg./Ha) (14) en evaluaciones hechas en Guatemala en diferentes años.

Los rendimientos alcanzados por los cultivares en esta evaluación son ampliamente superados según lo reportado en la evaluación hecha por Salazar (20) en el año 1990. Esta reducción en el rendimiento se debió posiblemente a la mala distribución de la precipitación durante el ciclo del cultivo, ya que en 1990 en los cultivares precoces evaluados en Asunción Mita, Jutiapa ocurrió una precipitación de 433.6 mm. distribuidos en 52 días de lluvia mientras que en 1991 la precipitación para estos cultivares fue de 469.2 mm. distribuidos en sólo 31 días de lluvia; para los cultivares más tardíos en 1990 ocurrió una precipitación de 650.3 mm. en 58 días de lluvia, mientras que en 1991 ocurrió una precipitación de 532.7 mm. distribuidos en sólo 39 días de lluvia (Ver apéndice 4 y 5).

Además es necesario hacer notar que el déficit de humedad se presentó en una etapa fenológica importante como es la etapa posterior a la floración en donde el ginóforo penetra al suelo y comienza la formación de las vainas, según Ochse (15) esta es la etapa en el ciclo del cultivo que exige mayor humedad. Precisamente el mes de Julio coincidió con esta etapa del cultivo y en este mes, hasta los días 22 y 23 precipitaron 89.2 mm. que significaron el 74 % de las precipitaciones de ese mes sobre la región.

Salazar (20) en la evaluación hecha en 1991, no reporta la incidencia de plagas que afecten drásticamente el rendimiento de los cultivares.

Sin embargo en relación al rendimiento de los cultivares en forma individual, estos, coinciden con lo reportado por Salazar (20) en el sentido de que los cultivares que mostraron mayores rendimientos en esa evaluación en 1990, son también los que mostraron mayores rendimientos en esta evaluación en 1991.

Cuadro 9 Resumen del análisis de varianza combinado y prueba de Tukey para el rendimiento de vaina de 15 cultivares de mani (*A. hypogaea*) en localidades de Jutiapa y Jalapa.

CULTIVAR		No	RENDIMIENTO	KG./HA
F-ICGV 87264		9	1326.7	a
P-ICGV 86014		11	1271.5	a b
F-ICGV 87123		8	1247.5	a b
P-ICGV 86015		10	1234.6	a b
S-ICGV 86707		4	1179.5	a b c
F-ICGV 87281		6	1166.6	a b c
P-ICGV 86061		14	1145.3	a b c d
S-ICGV 86743		1	1078.3	a b c d e
S-ICGV 86708		5	930.0	a b c d e
S-ICGV 2716		3	919.2	a b c d e
S-ICGV 2738		2	855.2	b c d e
P-ICGV 86112		12	842.0	b c d e
P-ICGV 86016		15	788.5	c d e
P-ICGV 86103		13	715.1	d e
F-ICGV 86026		7	703.4	

7.2 RENDIMIENTO DE SEMILLA

En el cuadro 10 se muestran los análisis de varianza y las pruebas de medias Tukey que se realizaron para el rendimiento de semilla, estos, muestran que existen diferencias significativas al 5 % entre los cultivares en las localidades de Girones y Valle Nuevo en Asunción Mita, mientras que en la localidad de Vivares, el rendimiento de semilla no difiere significativamente entre los diferentes cultivares.

En la localidad de Girones el rendimiento de semilla osciló entre 475.3 y 873.5 kg./Ha., los cultivares pueden agruparse en cuatro

CUADRO 10

RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA EL RENDIMIENTO DE SEMILLA EN KG/HA DE 16 CULTIVARES DE MANI (C. hypogaea L.) PARA 3 LOCALIDADES Y EL ANALISIS COMBINADO RESPECTIVO

FC = 3.86 C.V. = 19.00 %		FC = 4.13 ** C.V. = 20.99 %		FC = 2.08 NS C.V. = 35.03 %		F.C. = 5.83 % C.V. = 26.21 %	
GIRONES		VALLE NUEVO		UIVARES		ANALISIS COMBINADO	
CULTIVAR No. REND. \bar{X}		CULTIVAR No. REND. \bar{X}		CULTIVAR No. REND. \bar{X}		CULTIVAR No. REND. \bar{X}	
11	873.5	9	1043.9	6	1100.7	11	916.39
14	865.6	11	1013.1	4	1037.5	8	900.20
10	792.0	8	993.1	10	959.2	9	903.32
1	786.0	14	979.5	8	950.7	10	891.13
8	781.0	4	929.0	9	897.7	14	847.96
9	760.3	10	921.4	11	862.6	4	835.07
12	634.6	6	839.1	3	771.4	6	827.12
2	601.7	1	759.0	5	690.8	1	746.46
5	591.0	7	664.8	14	690.8	5	636.63
15	580.8	3	639.5	1	694.4	3	620.72
6	541.67	5	620.1	12	637.8	12	600.07
4	538.77	15	575.6	2	609.9	2	594.77
13	507.07	2	572.7	16	559.1	15	566.15
7	482.17	13	579.2	15	534.0	7	506.37
3	475.3	12	527.8	13	425.7	13	497.30
				7	372.2		

categorias así; la primera categoria conformada por los cultivares 11 y 14 con rendimientos de 873.5 y 865.6 kg/ha respectivamente, luego se encuentran en una segunda categoria los cultivares 10, 1, 8 y 9, que reportaron rendimientos que oscilan entre 768.3 y 792.8 kg/ha, la tercera categoria conformada por los cultivares 12, 2, 5, 15, 6 y 4 cuyos rendimientos oscilan entre 538.77 y 634.6 kg./ha y por último ubicados en la cuarta categoria los cultivares 13, 7 y 3 cuyos rendimientos oscilan entre 475.3 y 507.07 kg/ha

En la localidad de Valle Nuevo, los rendimientos de semilla oscilaron entre 1043.9 y 527.8 kg/Ha, los cultivares 9, 11, 8, 14, 4 y 10, presentaron los más altos rendimientos, oscilando estos entre 921.4 y 1043.9 kg/ha, después encontramos el grupo conformado por los cultivares 6, 1, 7, 3 y 5 que presentan rendimientos que oscilan entre 620.1 y 839.1 kg/ha, el último grupo está conformado por los cultivares 15, 2, 13 y 12 con rendimientos que oscilan entre 527.8 y 575.6 kg/ha.

En la localidad de Vivares los rendimientos de semilla oscilaron entre 1,100.7 y 372.2 Kg./Ha, los cultivares 6, 4, 10 y 8 reportaron los rendimientos de semilla más altos mientras que los cultivares 7, 13, 15 y 16 mostraron los rendimientos de semilla más bajos.

El análisis combinado muestra diferencias significativas en el rendimiento de semilla, considerando el promedio de rendimiento de las tres localidades existen diferencias significativas entre los diferentes cultivares, mostrandose como más rendidores de semilla los cultivares 11, 8, 9, 10 cuyos rendimientos oscilan entre 891.13 y 916.39 kg/ha, luego el grupo de los cultivares 14, 4, 6 y 1 reportaron promedios que oscilan entre 746.46 y 847.96 kg/ha, el resto de los cultivares 5, 3, 12, 2, 15, 7 y 13 cuyos rendimientos oscilan entre 497.31 y 636.63 kg/ha.

7.3 DIAS A FLOR

En el cuadro 11 se muestra que los días a floración experimentados en los cultivares ocurrieron entre los 31 y 34 días en Girones, entre 26 y 33 días en Valle Nuevo y entre 30 y 41 días en Vivares.

El análisis combinado que se encuentra en el cuadro 11 muestra que existen diferencias significativas en el periodo en el que los cultivares alcanzaron la floración entre las tres localidades, mostrándose más precoces a floración en las localidades de Girones y Valle Nuevo en Asunción Mita y más tardíos en la localidad de Vivares, según Ochse (15) la floración depende tanto de la variedad como la altitud a la cual se siembre, en este caso la localidad de Vivares tiene una diferencia de más de 330 metros sobre el nivel del mar, con respecto a las otras dos localidades.

También existen diferencias significativas en el tiempo que alcanzaron la floración los diferentes cultivares, mostrándose más precoces los cultivares 14, 10, 12, 13, 9, 2 y 15 y más tardíos los cultivares 4, 3, 7 y 5, según este análisis los cultivares alcanzaron la floración entre los 29 y 36 días después de la siembra, coincidiendo esto con lo dicho por un estudio de FAO (5) que indica que la floración se alcanza entre los 30 y 40 días después de la siembra.

7.4 HABITO DE CRECIMIENTO

Matta (12) citando a Martínez dice que el hábito de crecimiento deseable en el cultivo del maní es el erecto, pues ofrece las mejores posibilidades comerciales y porque facilita la cosecha mecánica. En cuanto al hábito de crecimiento de los cultivares evaluados, se puede observar en el cuadro 5 que los cultivares 1, 3, 6, 7 y 9 tienen un hábito de crecimiento erecto, los cultivares 2, 4, 11, 12, 13, 14 y 15

CUADRO 11

RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LOS DIAS A FLORACION EN 16 CULTIVARES DE MANI (A. hypogaea L.) PARA LAS TRES LOCALIDADES Y EL ANALISIS COMBINADO RESPECTIVO.

FC = 3.44 ** C.V. = 2.93 %		FC = 8.32 ** C.V. = 4.81 %		FC = 376.62 ** C.V. = 1.18 %		F.C. = 57.65 ** C.V. = 2.83 %	
GIRONES		VALLE NUEVO		VIUARES		ANALISIS COMBINADO	
CULTIVAR No. REND. \bar{X}		CULTIVAR No. REND. \bar{X}		CULTIVAR No. REND. \bar{X}		CULTIVAR No. REND. \bar{X}	
4	34.33	4	33.00	4	41.00	4	36.11
6	34.33	3	31.00	3	40.00	3	35.00
3	34.00	6	30.67	5	40.00	7	34.89
7	34.00	7	30.67	7	40.00	5	34.44
5	33.33	5	30.00	16	39.00	6	32.33
2	33.00	1	29.67	11	36.00	11	31.79
15	33.00	8	28.00	8	34.00	8	31.56
1	32.67	15	28.00	6	32.00	1	30.89
8	32.67	9	27.67	13	31.00	15	30.33
9	32.33	10	27.67	2	30.67	2	30.00
12	32.00	11	27.67	1	30.33	9	30.00
11	31.67	12	27.33	9	30.00	13	30.00
13	31.67	13	27.33	12	30.00	12	29.79
14	31.67	14	26.67	14	30.00	10	29.67
10	31.33	2	26.33	15	30.00	14	29.44
				10	30.00		

muestran un hábito de crecimiento decumbente-3, los cultivares 5, 8 y 10 muestran un hábito de crecimiento decumbente-2, mientras que el testigo manillón tiene un hábito de crecimiento decumbente-1, esto coincide con lo reportado por Salazar (20) para estos cultivares en 1990.

7.5 COLOR DEL TEGUMENTO

En cuanto al color del tegumento, en el cuadro 5 puede observarse los códigos del color del tegumento, para cada cultivar, en forma general, los cultivares se dividen de acuerdo a su color en tres grupos; los de color rosado al que pertenecen los cultivares 4, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15 y 16; tegumento de color rojo, los cultivares 1, 2, 7, 12 y 13, mientras que los cultivares 3 y 5 poseen el tegumento de color violeta, esto confirma lo expresado por Salazar (20) en la evaluación preliminar hecha en estos cultivares en 1990.

7.6 TOLERANCIA A ENFERMEDADES FOLIARES

En la localidad de Valle Nuevo en Asunción Mita, se presentó la enfermedad conocida como "mancha café" o Cercospora sp., en el cuadro 12 se observa que los cultivares que presentaron el menor número de plantas afectadas por la enfermedad son en ese orden 3, 7, 4, 1 y 5, y los cultivares que presentaron el mayor número de plantas afectadas fueron 8, 14, 11 y 10.

En la localidad de Vivaros, se presentó la enfermedad conocida como Roya (Puccinia arachidis), al igual que la enfermedad anterior, esta se presentó en la última etapa fenológica del cultivo; en el cuadro 12 se presenta el análisis de varianza y la prueba de medias Tukey para el porcentaje de plantas afectadas por la enfermedad, mostrando que los cultivares menos afectados fueron en ese orden 5, 4, 9, 7, 3, 6, 16 y 1, mientras que los más afectados fueron el 2 y 14, el resto de los

cultivares se encuentran en categorías intermedias.

Las enfermedades que se presentaron coinciden con las enfermedades reportadas por Robles (18) en el cultivo del maní en la República de México, así como lo reportado por Ochse (15) y Gonzalez (8).

Cuadro 12 Resumen del análisis de varianza y prueba de Tukey para el porcentaje de plantas afectadas con *Cercospora* en Valle Nuevo y Royas en Vivares.

VALLE NUEVO			VIVARES		
F _c = 3.94 **			F _c = 7.22 **		
C.V. = 27.33 %			C.V. = 50.43 %		
Cultivar	% plantas afec.		Cultivar	% plantas afec.	
8	59.33	a	2	76.11	a
14	55.16	a b	14	73.80	a b
11	52.49	a b c	13	50.72	a b c
10	50.41	a b c	15	46.79	a b c
6	41.17	a b c	11	44.49	a b c
15	38.69	a b c	8	43.09	a b c
2	37.63	a b c	12	36.64	a b c
13	37.07	a b c	10	36.38	a b c
12	33.51	a b c	1	23.23	c
9	30.31	a b c	16	13.97	c
5	28.09	a b c	6	8.92	c
1	27.96	b c	3	8.00	c
4	27.12	b c	7	7.29	c
7	24.76	b c	9	7.29	c
3	22.02	c	4	7.00	c
			5	5.79	c

7.7 DIAS A COSECHA

En el cuadro 13 se muestra que el ciclo biológico de los cultivares osciló entre 77 y 102 días en las localidades de Girones y Valle Nuevo en Asunción Mita, mientras que en Vivares, el ciclo duró entre 98 y 123 días para los 16 cultivares.

De acuerdo al análisis combinado (Cuadro 13) se consideran de ciclo temprano los cultivares 13, 12, 15, 2, 14 y 10, de ciclo intermedio, los cultivares 9, 1, 8 y 11, y de ciclo más tardío los cultivares 3, 6, 7, 4 y 5; es necesario hacer notar que la característica principal del

CUADRO 13

RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LOS DIAS DE COSECHA DE 16 CULTIVARES DE MANI (*A. hypogaea* L.) PARA LAS TRES LOCALIDADES Y EL ANALISIS COMBINADO RESPECTIVO.

FC = 2.98 ** C.V. = 8.38 %	FC = 11.54 ** C.V. = 5.27 %	FC = 14.222 ** C.V. = 4.64 %	F.C. = 17.32 % ** C.V. = 6.24 %
GIRONES	VALLE NUEVO	VIVARES	ANALISIS COMBINADO
CULTIVAR No. REND. \bar{X}	CULTIVAR No. REND. \bar{X}	CULTIVAR No. REND. \bar{X}	CULTIVAR No. REND. \bar{X}
3 102.0	3 102.0	16 123.0	3 109.00
4 102.0	4 102.0	3 123.0	6 109.00
6 102.0	5 102.0	4 123.0	7 109.00
7 102.0	6 102.0	5 123.0	4 109.00
11 102.0	7 102.0	6 123.0	5 108.00
5 99.0	9 98.33	7 123.0	11 104.33
8 99.0	1 94.67	11 120.0	8 102.78
10 99.0	8 91.00	1 118.33	1 101.22
1 90.67	14 91.00	8 118.33	9 100.44
9 90.67	11 90.33	9 112.33	10 95.56
14 90.67	10 86.67	2 110.00	14 93.22
15 90.67	12 83.33	10 104.00	2 91.89
2 87.67	2 78.00	12 98.00	15 88.89
12 84.67	13 78.00	13 98.00	12 88.33
13 77.00	15 78.00	14 98.00	13 84.33
		15 98.00	

cultivar 2 no es precocidad sino tolerancia a sequía y que el cultivar 11 que inicialmente estaba calificado como precoz muestra un ciclo biológico un tanto más largo que el de los otros cultivares de su grupo, información que coincide con la presentada por Salazar (20) en la evaluación de estos cultivares hecha en 1,990, la cual puede consultarse en el cuadro 4.

El ciclo biológico de estos cultivares es más corto que los reportado por Rosales (19) y Banco de Guatemala (9) que dicen que el maní se cosecha entre los 126 y 151 días después de la siembra.

7.8 NUMERO DE VAINAS POR PLANTA

En el cuadro 14 se muestran los análisis de varianza y la prueba de medias para la variable número de vainas por planta en las tres localidades, puede verse que en cada una de ellas existen diferencias significativas para esta variable.

En la localidad de Girones, el número de vainas por planta osciló entre 6.67 y 22.33, siendo los cultivares más productores los siguientes: 14, 11, 10, 8 y 6, los cultivares menos productores fueron 3 y 13.

En la localidad de Valle Nuevo, el número de vainas por planta osciló entre 24.33 y 12.33, los cultivares más productores fueron 11 y 14 y los menos productores fueron los cultivares 3 y 1.

En la localidad de Vivares, el número de vainas por planta osciló entre 25.33 y 7.33, siendo los cultivares más productores los siguientes: 6, 4, 5 y 10, mientras que los menos productores los cultivares 2, 13, 15 y 7.

El análisis combinado muestra que existen diferencias significativas en el número promedio de vainas por planta producidos en

CUADRO 14

RESUMEN DEL ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA EL NUMERO DE UAINAS POR PLANTA DE 16 CULTIVARES DE MANI (A. hypogaea, L.) PARA LAS 3 LOCALIDADES Y EL ANALISIS COMBINADO RESPECTIVO.

FC = 6.18 ** C.U. = 25.96 %		FC = 2.46 ** C.U. = 23.44 %		FC = 4.27 ** C.U. = 28.59 %		F.C. = 8.38 % C.U. = 26.13 %	
GIRONES		VALLE NUEVO		VIUARES		ANALISIS COMBINADO	
CULTIVAR No. REND. \bar{X}		CULTIVAR No. REND. \bar{X}		CULTIVAR No. REND. \bar{X}		CULTIVAR No. REND. \bar{X}	
14	22.33	11	24.33	6	25.33	11	20.33
11	20.33	14	24.00	4	21.33	14	20.11
10	18.33	10	18.00	5	19.33	6	19.00
8	17.33	15	17.00	10	19.33	10	18.00
6	15.00	4	17.00	11	16.33	4	16.89
15	14.00	8	17.00	8	15.00	8	16.44
4	12.33	6	16.67	14	14.00	5	14.67
9	11.67	5	15.67	16	13.67	15	13.67
7	11.00	9	15.00	9	13.00	9	13.22
12	10.33	13	14.67	3	11.67	7	12.00
1	9.67	7	14.67	1	11.67	12	11.79
5	9.00	2	14.33	12	11.00	1	11.56
2	9.00	12	14.00	7	10.33	13	10.56
13	7.33	1	13.33	15	10.00	2	10.22
3	6.67	3	12.33	13	9.67	3	10.22
				2	7.33		

promedio en las tres localidades, mostrándose más productores los cultivares 11, 14, 6 y 10, produciendo entre 18 y 20 vainas por planta, después encontramos a los cultivares 4, 8, 5 y 15 produciendo entre 14 y 17 vainas por planta y por último se encuentran los cultivares 9, 7, 12, 1, 13, 2 y 3 produciendo entre 10 y 13 vainas por planta. Los cultivares que presentan la mayor producción de vainas por planta son también los cultivares que produjeron el mayor rendimiento tanto de vaina como de semilla a excepción del cultivar 9 que presenta en promedio 13 vainas por planta y es el cultivar más rendidor de vaina y ocupó el tercer lugar en rendimiento de semilla.

En el cuadro 5 se presentan los valores promedio en las tres localidades, de las variables que se discutirán a continuación.

7.9 LONGITUD DE VAINA

La longitud de vaina de los diferentes cultivares, según análisis combinado, osciló entre 2.36 y 3.36 centímetros, seis cultivares 12, 2, 13, 3, 1 y 9 poseen longitudes de vaina mayor de tres centímetros, y el resto de cultivares tienen vainas cuyas longitudes oscilan entre 2.36 y 2.83 centímetros. De los cultivares que poseen más de tres centímetros de longitud de vaina, todos, a excepción del cultivar 1 poseen en promedio 3 semillas por vaina.

La longitud de vaina observada para los 16 cultivares (incluido el testigo) coinciden con lo reportado por un estudio de FAO (5) de que la longitud de vaina se encuentra entre 2 y 7 centímetros y con la longitud de vaina promedio reportada para estos cultivares por Salazar (20).

7.10 DIAMETRO DE VAINA

En el cuadro 5 se puede observar que en promedio en las tres localidades, el diámetro de vaina osciló entre 1.14 y 1.39 centímetros,

los cultivares 9, 5 y 3 muestran los mayores diámetros de vaina y los menores diámetros de vaina corresponden a los cultivares 14, 11 y 15.

7.11 PESO DE VAINAS POR PLANTA

En el cuadro 5 se puede observar que en promedio de las tres localidades, el peso de vainas por planta osciló entre 8.29 y 14.23 gramos, los cultivares 9, 14, 11, 10, 4 y 12 muestran el mayor peso y los cultivares 7, 3 y 15 muestran los menores pesos, el resto de los cultivares se encuentran en una categoría intermedia.

7.12 PESO DE SEMILLAS POR PLANTA

En el cuadro 5 se puede observar que en promedio de las tres localidades, el peso de semillas por planta osciló entre 5.96 y 10.36 gramos, siendo los cultivares 14, 11, 10, 9, 12 y 4 los que poseen el mayor peso de semillas por planta, mientras que los cultivares 7, 3 y 15 poseen el menor peso.

7.13 NUMERO DE VAINAS POR KILOGRAMO

En el cuadro 5 se observa que en promedio de las tres localidades, el número de vainas por kilogramo osciló entre 661.98 y 1036.07, siendo el cultivar 6 el que muestra el mayor número de vainas por kilogramo, mientras que los cultivares 5, 9, 2, 12, 1, 3 y 4 muestran las menores cantidades de vainas por kilogramo.

7.14 NUMERO DE SEMILLAS POR KILOGRAMO

El número de semillas por kilogramo es una información útil para calcular la cantidad de semilla a utilizar a una determinada densidad de siembra, en promedio en las tres localidades el número de semillas por kilogramo osciló entre 1670.17 y 2551.81 semillas, los cultivares 13, 6, 2 y 12 mostraron más de 2,200 semillas por kilogramo, mientras que los cultivares 1, 9, 11, 8 y 10 reportaron menos de 2000 semillas por kilogramo.

7.15 NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA

Los cultivares evaluados pueden agruparse, de acuerdo al número de semillas por vaina en tres grupos así: los cultivares 5 y 13 que poseen tres semillas por vaina, los cultivares 3, 2, 12, 9, 4 y 1 que presentan entre dos y tres semillas por vaina, y los cultivares 15, 14, 11, 8, 7, 10 y 6 que presentan dos semillas por vaina, precisamente en este último grupo se encuentran los cultivares que reportan los mayores rendimientos tanto de vaina como de semilla, a excepción del cultivar 9 que fue un material rendidor y posee entre dos y tres semillas por vaina, pero además hay que tomar en cuenta que este cultivar posee una semilla de alto peso.

7.16 PESO DE 100 VAINAS

En el cuadro 5 se observa que el peso de 100 vainas osciló entre 97.37 y 151.98 gramos, los cultivares 5, 2, 12, 9, 1 y 3 presentaron los pesos más altos y los cultivares 6, 14, 15 y 7 presentaron el más bajo peso de las vainas.

7.17 PESO DE 100 SEMILLAS

En el cuadro 5 se observa que el peso de 100 semillas osciló entre 39.7 y 60.7 gramos, los cultivares 1, 9, 8, 11, 10 y 7 presentan los mayores pesos y los cultivares 13, 6, 2 y 12 muestran los menores pesos.

7.18 PORCENTAJE DE CÁSCARA

En el cuadro 5 se observa que el porcentaje de cáscara osciló entre 32.46 y 26.12 %, los cultivares 9, 5, 3, 1, 13 y 2 muestran los más altos porcentajes de cáscara y los cultivares 14, 8, 7 y 10 muestran los menores porcentajes de cáscara.

Los cultivares que reportan mayores rendimientos de vaina (9, 11,

8, 10, 4, 6, y 14) tienden a presentar valores bajos de porcentaje de cáscara a excepción del cultivar 9 que como ya se explicó posee una semilla bastante pesada.

7.19 ANALISIS MULTIVARIADO

Para realizar el análisis de componentes principales se tomó la información de la matariz básica de datos. Las variables que entraron a formar parte del análisis fueron seleccionadas cuidando que las mismas no estuvieran estrechamente correlacionadas. Las variables que formaron parte del análisis, fueron las siguientes:

1. Porcentaje de Cáscara
2. Peso de 100 vainas
3. Peso de 100 semillas
4. Número de plantas cosechadas
5. Longitud de vaina
6. Diámetro de vaina
7. Rendimiento de Vaina
8. Peso de vainas/planta
9. Peso de semillas/planta
10. Número de vainas por kg.
11. Número de semillas por kg.
12. Días a cosecha
13. Días a flor
14. Número de semillas/vaina

Los resultados que se obtuvieron al realizar el análisis, se presentan en el cuadro 15, en donde puede observarse que los primeros tres componentes están explicando el 68.31 % de la variabilidad de la información.

Cuadro 15 Componentes Principales, eigen-valor, porcentaje de la variación total y porcentaje acumulado

Componente Principal	Eigen-valor	% de Traza	Acumulación de Porcentaje
1er. Compon.	3.86	27.56	27.56
2do. Compon.	3.09	22.04	49.60
3er. Compon.	2.62	18.71	68.31
4to. Compon.	1.11	7.97	76.28

El cuadro 16 contiene el aporte, de cada una de las 14 variables que ingresaron al análisis, a los tres primeros componentes principales, hay que recordar que cuanto más alto es el valor de esa contribución (sin importar el signo) mayor es el aporte de la variable al componente. Para considerar que el aporte de la variable era significativo se tomaron como valores mínimos de aporte a cada componente aquellos valores superiores a 0.30.

Cuadro 16 Contribución de los diferentes caracteres o variables a los tres primeros componentes principales.

Carácter o Variable	Primer Componente	Segundo Componente	Tercer Componente
Porcentaje de Cáscara	0.181	-0.216	0.041
Peso de 100 vainas	<u>0.461</u>	0.034	0.090
Peso de 100 semillas	0.239	<u>0.391</u>	-0.195
Número de plant. cosechadas	-0.088	0.254	-0.085
Longitud de Vaina	<u>0.343</u>	-0.247	0.166
Diámetro de Vaina	<u>0.373</u>	-0.093	0.093
Rendimiento de Vaina	-0.043	<u>0.419</u>	<u>0.352</u>
Peso vainas/planta	-0.044	0.232	<u>0.534</u>
Peso semillas/planta	-0.071	0.261	<u>0.522</u>
Número de vainas por kg.	<u>-0.462</u>	-0.032	-0.103
Número de semillas por kg.	-0.236	<u>-0.399</u>	0.197
Días a Cosecha	0.209	0.323	-0.233
Días a Flor	0.184	0.131	-0.249
Número de semillas/vaina	0.278	-0.294	0.242

En el cuadro 16 puede observarse que en el primer componente principal, las variables Peso de 100 vainas, Longitud de Vaina, Diámetro de Vaina y Número de semillas por kg. son las que más están contribuyendo a explicarlo basado en sus altos coeficientes de aporte;

en el segundo componente principal las variables que más contribuyen son Peso de 100 semillas, Rendimiento de Vaina, Número de semillas por kg. y Días a cosecha; en el tercer componente principal las variables que más contribuyen son Rendimiento de Vaina, Peso de Vainas/planta y Peso de semillas/planta.

Preliminarmente se identificaron 10 variables que se mencionaron anteriormente, las cuales están explicando la mayor variación de la información en los tres primeros componentes principales, sin embargo por considerar que existe alta correlación entre algunas de estas variables, se decidió que únicamente las variables: Peso de 100 vainas, Peso de 100 semillas, Longitud de Vaina, Diámetro de Vaina, Rendimiento de Vaina y Días a Cosecha son las que en realidad están explicando el alto porcentaje de variabilidad de la información, por lo que puede inferirse que, estrictamente bajo las condiciones de esta evaluación, las variables antes mencionadas deben ser tomadas muy en cuenta y darles mayor importancia en futuros estudios de evaluación agronómica y programas de mejoramiento genético en el cultivo de maní.

7.20 ANALISIS BROMATOLOGICO

El análisis bromatológico se realizó de una muestra compuesta de las tres repeticiones en la localidad de Vivares, los resultados del análisis se muestran en el cuadro 17 y se puede observar que no existen diferencias sustanciales entre cultivares para el contenido de aceite, proteínas y cenizas.

El hecho de que no existan diferencias en estos componentes en los diferentes cultivares, se debe posiblemente a que han sido seleccionados en etapas iniciales, por estas características.

Los resultados del análisis bromatológico, coinciden con lo

reportado por Robles (18), Ochse (15) y Stanton (21).

La humedad residual osciló entre 5.64 y 6.95 %, el extracto etereo o aceite osciló entre 41.65 y 47.85 % presentando un promedio de 45.18 %, en el caso de la cantidad de proteína esta osciló entre 29 y 35.4 % reportandose un promedio de 32.39 % y la cantidad de cenizas osciló entre 2.15 y 2.91 % siendo el promedio de 2.43 %.

Cuadro 17 Análisis bromatológico de 16 cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) evaluados en la localidad de Vivares, San Manuel, Chaparrón, Jalapa.

Cultivar	Humedad Residual en grs.	Extracto Etereo en grs.	Proteína en grs.	Cenizas en grs.
1	6.03	45.81	31.9	2.45
2	5.86	43.54	35.4	2.49
3	5.64	48.51	32.7	2.40
4	5.88	45.96	32.5	2.65
5	6.17	47.85	30.4	2.27
6	6.19	43.75	32.2	2.15
7	6.48	45.22	31.8	2.91
8	6.41	45.42	32.0	2.64
9	5.84	46.26	32.2	2.31
10	5.85	44.36	33.3	2.15
11	5.90	45.12	31.7	2.70
12	6.14	43.77	32.4	2.31
13	6.95	45.70	33.7	2.72
14	6.51	42.43	33.3	2.24
15	6.60	41.56	33.8	2.30
16	5.64	47.54	29.0	2.21

8. CONCLUSIONES

1. Si, existen diferencias significativas en el rendimiento, en características agronómicas, y en los principales componentes de rendimiento, no así, en el contenido de proteína, aceite y cenizas en los cultivares evaluados, que fueron muy similares.
2. Los cultivares que produjeron los mayores rendimientos en la localidad de Girones, Asunción Mita, fueron, los identificados con los números 11, 14, 9, 10, 1 y 8 produciendo 1218.3, 1194.2, 1171.4, 1150.0, 1132.7 y 1113.1 kg/ha respectivamente; los que produjeron los mayores rendimientos en la localidad de Valle Nuevo, Asunción Mita, fueron, los identificados con los números 9 y 11, produciendo 1506.3 y 1418.4 kg/ha respectivamente; y los que produjeron los mayores rendimientos en la localidad de Vivares, San Manuel Chaparrón, fueron los identificados con los números 6, 4, 10, 9, 8, 11 y 3, produciendo 1510.6, 1433.1, 1306.3, 1302.3, 1280.3, 1177.9 y 1137.5 kg/ha respectivamente.
3. Las características agronómicas que se determinaron fueron las siguientes: Días a floración: Variaron entre 31 y 34 días en Girones, entre 26 y 33 días en Valle Nuevo y entre 30 y 41 días en Vivares. Se determinaron tres diferentes hábitos de crecimiento para los 15 cultivares, así: hábito erecto, los cultivares (1, 3, 6, 7 y 9); hábito decumbente-3, los cultivares (2, 4, 11, 12, 13, 14 y 15); hábito decumbente-2, los cultivares (5, 8 y 10), y el cultivar local que tiene un hábito decumbente-1. Se determinaron también tres diferentes colores del tegumento, distribuidos así: color rosado, los cultivares (4, 6, 8, 9, 10, 11, 14, 15 y 16); color

rojo, los cultivares (1, 2, 7, 12 y 13); color lila, los cultivares (3 y 5). En Valle Nuevo, Jutiapa, se identificó la enfermedad conocida como mancha café (Cercospora sp.), los cultivares que presentaron el menor número de plantas afectadas (menos de 30 %) fueron en ese orden los cultivares 3, 7, 4, 1 y 5. En Vivares, Jalapa, se identificó la enfermedad conocida como roya (Puccinia arachidis), los cultivares que presentaron el menor número de plantas afectadas (menos de 15 %) fueron 5, 4, 9, 7, 3, 6 y 16. Días a Cosecha: Variaron entre 77 y 102 días en las localidades de Girones y Valle Nuevo en Asunción Mita, Jutiapa y entre 98 y 123 días en la localidad de Vivares en San Manuel Chaparrón, Jalapa.

4. Las variables identificadas, mediante este trabajo, que presentan más importancia para estudios de evaluación agronómica en el cultivo de maní son: Peso de 100 vainas, Peso de 100 semillas, Longitud de Vaina, Diámetro de Vaina, Rendimiento de Vaina y Días a Cosecha.
5. No existen diferencias significativas en el contenido de aceite, proteína y cenizas en los cultivares evaluados, lo cual refleja la homogeneidad de los mismos en cuanto a estos caracteres.

9. RECOMENDACIONES

1. Someter a estudios de evaluación agronómica los cultivares siguientes:

No.	Cultivar
9	F - ICGV 87264
11	P - ICGV 86014
4	S - ICGV 86702
14	P - ICGV 86061
6	F - ICGV 87281

2. Evaluar estos 5 cultivares en diferentes localidades dentro de la zona seca del país, que incluye parte de los departamentos de Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa y Chiquimula.

10. BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR REYES, E.L. 1979. Análisis de rendimiento de 3 variedades de maní (Arachis hypogaea L.) bajo diferentes niveles de nitrógeno y azufre. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 49 p.
2. BERGANZA SANDOVAL, J.A. 1970. Covarianza entre rendimiento y población en 23 variedades de maní (Arachis hypogaea L.) Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.
3. CARRILLO, J.M. 1983. Factibilidad de la producción de maní (Arachis hypogaea L.) en el litoral Pacífico guatemalteco. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala, Facultad de Ciencias y Humanidades, Departamento de Ciencias Agrícolas. p. 3-13
4. CRISCI, J.V.; LOPEZ ARMENGOL, M.F. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington, Organización de Estados Americanos. 132 p. (Serie biología, monografía no. 26)
5. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de la zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 13-15.
6. FAO (Mex.). 1984. Cultivos oleaginosos. México, Trillas. 72 p. (Manuales para Producción Agropecuaria; Area Producción Vegetal no. 14)
7. FAO (Roma). 1991. FAO anuario de producción 1990. Roma. v. 44, p. 109-110.
8. GILLIER, P.; SILVESTRE, P. 1970. El cacahuete. Trad. por Esteban Rimbau. Barcelona, España, Blume. 281 p.
9. GONZALEZ, R. 1982. Cultivo del maní (Arachis hypogaea L.). Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas. 4 p.
10. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS E INDUSTRIALES. 1979. El maní; situación nacional e internacional. Guatemala. 49 p.
11. ----- . UNIDAD SECTORIAL DE PLANIFICACION AGROPECUARIA Y DE ALIMENTACION. 1990. Recopilación de estadísticas y cuentas económicas agropecuarias. Guatemala. p. 44-45.
12. INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES (Roma); INTERNATIONAL CROPS RESEARCH INSTITUTE FOR THE SEMI-ARID TROPICS (Roma). 1981. Groundnut descriptors. Roma, Italia. 23 p.

13. MASAYA, P.; RODRIGUEZ, R.; ORELLANA, C.L. 1990. Evaluación de introducciones de mani (Arachis hypogaea L.) bajo las condiciones del sur-oriente de Guatemala; Jutiapa 1989. In Memoria anual 1989; prueba de tecnología, región iv. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. p. 85-96.
14. MATTA GUTIERREZ, G.N. 1987. Evaluación agronómica de 11 variedades de mani (Arachis hypogaea L.) en el parcelamiento Cuyuta, Masagua, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 69 p.
15. MAZARIEGOS LUNA, J. 1982. Situación actual del cultivo del mani (Arachis hypogaea L.) en las aldeas Girones, Valle Nuevo y Tiucal Abajo, Asunción Mita, Jutiapa. Tesis Tec. Fitotec. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas. 48 p.
16. MORAN, M.E. et al. 1989. Evaluación de seis variedades de mani (Arachis hypogaea L.) y cuatro distanciamientos de siembra, Asunción Mita, Jutiapa. In Memoria anual 1988; prueba de tecnología, región iv. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. 11 p.
17. OCHSE, J.J. et al. 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Trad. por Alonso Blackaller Valdes. México, Limusa. v. 2. 1535 p.
18. ORTIZ C., L.H.; FUENTES G., D.S.; ORTEGA A., J.L. 1983. Determinación del nivel tecnológico empleado en el cultivo del mani (Arachis hypogaea L.) en el municipio de Chiquimula. Chiquimula, Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente. 66 p.
19. PEREZ Y PEREZ, V.E. 1990. Determinación del período crítico de interferencia de malezas en mani (Arachis hypogaea L.) en el valle de Chicaj, San Miguel Chicaj, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 46 p.
20. PLA, L.E. 1986. Análisis multivariado: método de componentes principales. Washington, Organización de Estados Americanos. 94 p. (Serie matemática, monografía no. 27)
21. ROBLES SANCHEZ, R. 1980. Producción de oleaginosas y textiles. México, Limusa. p. 228-294
22. ROSALES RIVAS, J.M. 1969. Evaluación de 32 variedades de mani (Arachis hypogaea L.) bajo las condiciones de la estación experimental Sabana Grande. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.

23. SALAZAR, J.R. 1991. Evaluación de materiales de maní (Arachis hypogaea L.) con precocidad, tolerantes a sequía y enfermedades foliares, evaluados en Valle Nuevo, Asunción Mita, Jutiapa, Guatemala, 1,990. In Memoria anual 1990; programa frijol, región iv. Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. p. 2-9, 22-30.
24. STANTON, W.R. 1971. Leguminosas de grano africanas. Trad. por el Centro Regional de Ayuda Técnica. México, Publicidad Artística Litográfica. p. 7-46, 63-81.



vo. 60
x Rolando Barrios

11. APENDICE

APENDICE 11



1. Procumbente-1



2. Procumbente-2



3. Decumbente-1



4. Decumbente-2



5. Decumbente-3



6. Erecto

Figura 1 "A" Hábitos de Crecimiento en el cultivo de maní.



Figura 2 "A" Ubicación de las localidades en donde se establecieron los ensayos.

1	3	6	9	8	2	4	15	13	5	12	16	7	10	14	11
---	---	---	---	---	---	---	----	----	---	----	----	---	----	----	----

3	2	14	6	9	12	8	5	15	10	1	11	13	4	12	7
---	---	----	---	---	----	---	---	----	----	---	----	----	---	----	---

16	8	4	2	15	7	3	1	14	6	13	5	12	10	9	11
----	---	---	---	----	---	---	---	----	---	----	---	----	----	---	----

Figura 3 "A" Croquis del Experimento

Apendice 4

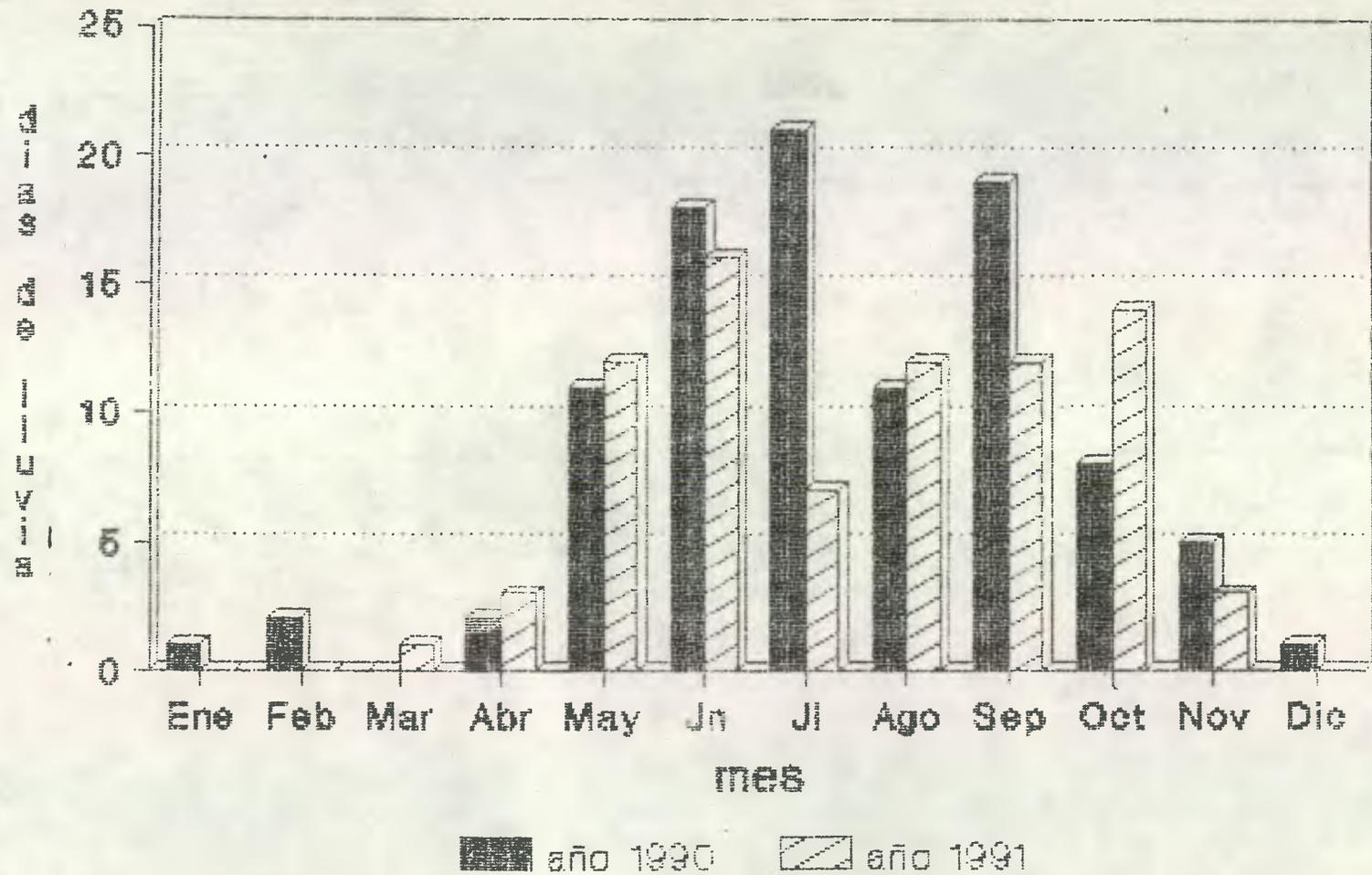


Figura 4 "A" Dias lluvia en años 90-91

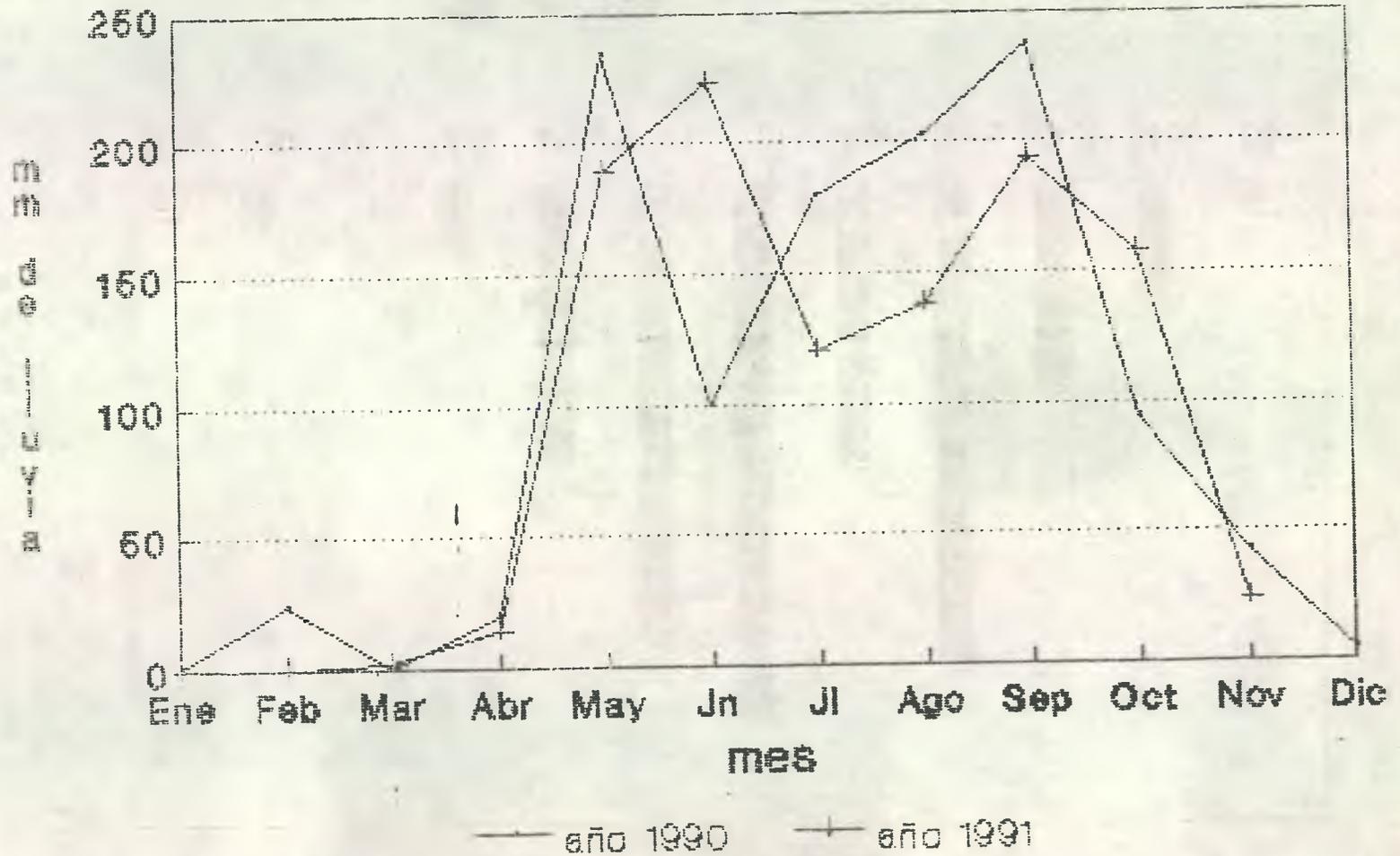


Figura 5 "A" Precipitacion mensual 90-91

DATOS DE CAMPO POR UNIDAD EXPERIMENTAL EN LA LOCALIDAD DE VIVARES, SAN MANUEL CHAPARRON, JALAPA

CULTIVAR	No. de plantas	Cultivo		Cultivo		Cultivo		Cultivo		Cultivo		Cultivo		Cultivo		Cultivo		Cultivo		Cultivo	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	S-26743	1023.53	741.47	30	6	23.77	116	Rojo	11	3.19	1.26	3	179.6	66.4	10.03	7.02	526.79	1206.02	30		
2	S-2728	1032.41	745.89	30	5	40.0	116	Rojo	7	3.54	1.26	3	187.7	50.2	10.33	7.35	529.66	1192.13	28.17		
3	S-2716	732.51	521.30	40	6	0.0	123	Lila	9	3.26	1.39	3	185.5	37.4	7.63	8.37	529.48	1190.76	29.33		
4	S-26702	1254.33	1273.08	40	5	0.0	123	Rosado	22	2.22	1.14	2	132.9	52.2	16.01	11.78	720.48	1912.71	26.28		
5	S-26702	1072.00	749.68	30	4	0.0	123	Lila	22	2.97	1.31	3	152.6	52.2	13.28	9.06	640.67	1279.70	26.22		
6	F-27281	1479.75	1101.73	31	6	0.0	123	Rosado	23	2.42	1.21	2	97.7	40.2	11.25	8.73	1023.24	2324.25	24.40		
7	F-26023	457.99	326.71	39	6	0.0	123	Rojo	9	3.37	1.10	2	107.8	46.6	5.96	4.64	927.24	2120.51	22.14		
8	F-27122	1269.72	1032.09	37	4	45.44	116	Rosado	12	2.66	1.22	2	156.3	66.4	10.85	7.20	629.22	1202.02	24.44		
9	F-27264	1420.25	1423.40	29	6	0.0	116	Rosado	19	2.24	1.38	3	152.1	57.2	22.23	14.41	627.44	1620.24	26.13		
10	P-26015	2260.36	1642.37	29	4	52.24	97	Rosado	30	2.74	1.26	2	130.0	57.4	22.60	14.97	764.23	1623.22	27.24		
11	F-26014	1281.29	1026.32	35	5	43.77	116	Rosado	18	2.95	1.24	2	121.0	59.0	15.26	11.34	824.45	1894.72	26.72		
12	F-26012	1100.14	722.63	29	5	27.24	97	Rojo	14	3.76	1.34	3	166.3	47.2	14.32	10.32	424.17	2127.24	22.75		
13	F-26122	928.27	647.24	30	5	46.46	97	Rojo	13	3.13	1.21	3	126.7	42.2	13.14	9.23	729.27	2226.17	25.20		
14	F-26061	1422.06	1077.52	29	5	90.0	97	Rosado	17	2.61	1.17	2	112.4	52.2	13.42	10.43	744.69	1827.02	22.74		
15	F-26016	820.25	527.76	29	5	45.14	97	Rosado	10	2.76	1.32	2	116.7	52.4	8.24	6.39	826.90	1827.20	27.45		
16	Manillón	1072.57	767.74	37	3	18.71	123	Rosado	15	3.21	1.33	2	152.3	67.6	10.32	7.37	643.72	1479.29	22.77		
1	S-26743	111.92	609.90	31	6	12.92	116	Rojo	11	2.25	1.33	2	122.8	62.0	10.24	7.17	612.22	1120.92	20.21		
2	S-2728	921.74	653.15	31	5	60.23	116	Rojo	6	2.36	1.36	3	126.3	47.6	9.27	6.44	524.77	2120.26	21.22		
3	S-2716	1229.23	828.24	29	6	12.37	123	Lila	14	2.20	1.27	3	162.4	51.2	11.27	8.05	624.24	1223.13	22.21		
4	S-26702	1424.42	1010.91	41	2	10.61	123	Rosado	18	2.23	1.18	2	129.3	51.2	14.03	9.76	772.20	1222.13	22.22		
5	S-26702	1200.41	914.71	40	4	17.28	123	Lila	22	2.25	1.28	3	122.0	62.4	14.21	10.42	814.45	1622.63	22.24		
6	F-27281	1072.98	727.13	32	6	13.39	123	Rosado	29	2.67	1.19	2	102.9	42.6	12.62	8.27	924.02	2122.72	21.22		
7	F-26023	740.47	520.55	40	6	12.39	123	Rojo	12	2.28	1.18	2	122.4	62.4	6.73	4.70	722.24	1622.21	22.21		
8	F-27122	1494.38	1120.11	34	4	26.71	123	Rosado	24	2.45	1.15	2	121.3	61.0	14.72	10.96	741.61	1622.24	22.22		
9	F-27264	815.72	521.98	30	6	13.39	123	Rosado	9	2.20	1.33	2	122.5	52.0	6.06	2.70	722.20	1221.75	22.14		
10	P-26015	947.70	729.74	30	4	51.71	97	Rosado	14	2.23	1.28	2	122.3	62.4	9.22	7.60	624.21	1222.22	22.22		
11	F-26014	1049.60	722.21	26	5	27.24	123	Rosado	13	2.74	1.16	2	116.9	62.6	10.72	7.22	822.43	1622.77	22.24		
12	P-26112	1049.73	741.23	30	5	67.20	97	Rojo	11	2.46	1.31	3	120.9	51.0	13.20	9.22	522.72	1222.77	22.24		
13	F-26122	824.50	522.25	31	5	22.49	97	Rojo	11	2.21	1.26	3	120.0	47.2	11.04	9.03	742.22	2222.22	22.22		
14	P-26061	722.03	622.20	30	5	67.22	97	Rosado	14	2.58	1.16	2	106.0	52.6	10.27	7.10	922.40	1222.67	22.21		
15	P-26016	824.42	614.22	30	5	72.05	97	Rosado	8	2.74	1.21	2	120.8	56.0	6.26	4.67	724.22	1222.71	22.14		
16	Manillón	824.24	527.33	29	3	22.77	123	Rosado	11	2.18	1.24	2	122.1	70.4	7.42	5.03	622.22	1222.22	22.22		
1	S-26743	1022.40	721.92	28	6	33.77	123	Rojo	12	2.46	1.26	2	166.8	49.0	9.24	6.75	922.22	1222.22	22.22		
2	S-2728	610.70	422.24	31	5	28.10	97	Rojo	8	2.53	1.25	3	142.2	49.0	10.60	7.47	572.02	2222.22	22.22		
3	S-2716	1442.22	922.04	41	6	10.61	123	Lila	12	2.27	1.42	3	161.8	42.8	14.12	9.44	612.22	2222.12	22.21		
4	S-26702	1112.52	722.64	42	5	10.37	123	Rosado	24	2.42	1.14	2	120.2	42.0	14.06	10.16	922.22	2222.22	22.22		
5	S-26702	627.72	422.07	41	4	0.0	123	Lila	14	2.72	1.32	3	122.2	52.2	10.14	6.71	622.22	1222.22	22.22		
6	F-27281	2222.22	1422.12	33	6	12.37	123	Rosado	24	2.53	1.19	2	122.2	47.6	12.22	12.22	222.22	2222.22	22.22		
7	F-26023	212.52	222.57	41	6	8.49	123	Rojo	10	2.72	1.17	2	122.2	51.4	4.47	2.27	222.22	1222.22	22.22		
8	F-27122	722.62	722.07	35	4	22.24	116	Rosado	9	2.61	1.27	2	42.6	51.2	8.22	5.92	212.24	1222.77	22.21		
9	F-27264	1420.20	422.22	3	6	2.49	97	Rosado	11	2.03	1.39	2	120.2	62.4	12.22	8.22	222.22	1222.22	22.22		
10	P-26015	222.22	522.48	21	4	2.0	116	Rosado	14	2.22	1.18	2	121.6	62.2	9.25	7.09	222.22	1222.74	22.22		
11	F-26014	1111.11	222.22	37	5	40.48	123	Rosado	12	2.72	1.10	2	122.6	51.0	12.27	8.72	212.66	1222.72	22.22		
12	P-26112	622.22	322.01	31	5	12.39	97	Rojo	8	2.90	1.23	2	122.0	42.2	7.77	5.69	222.22	2222.22	22.22		
13	P-26012	922.22	222.22	32	5	32.21	97	Rojo	5	2.10	1.24	3	122.7	44.2	4.61	3.16	222.41	2222.44	22.22		
14	P-26061	422.22	222.22	31	5	62.77	97	Rosado	11	2.24	1.22	2	122.3	52.2	8.22	6.20	222.22	1222.22	22.22		
15	P-26016	522.22	422.14	31	5	22.12	97	Rosado	12	2.21	1.15	2	121.2	52.4	8.07	5.95	222.22	1222.22	22.22		
16	Manillón	422.22	322.22	40	3	0.0	123	Rosado	15	2.22	1.33	2	122.2	72.2	5.46	3.77	222.22	1222.22	22.22		



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem. 031-92.

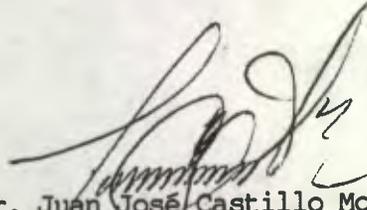
LA TESIS TITULADA: "EVALUACION AGRONOMICA DE 15 CULTIVARAES DE MANI (Arachis hypogaea L.) EN DOS LOCALIDADES DE ASUNCION MITA, JUTIAPA Y UNA LOCALIDAD DE SAN MANUEL CHAPARRON, JALAPA, EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JORGE EDILIO ARISTONDO ARRIAZA

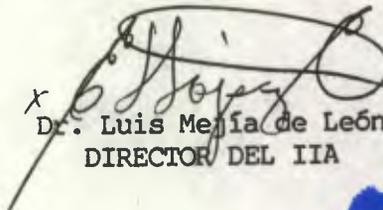
CARNET No.: 86-15601

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno
 Ing. Agr. Luis Ortíz

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


 Ing. Agr. Juan José Castillo Month
 ASESOR


 Ing. Agr. Rolando Paredes
 ASESOR


 Dr. Luis Mejía de León
 DIRECTOR DEL IIA



IMPRIMASE


 Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
 DECANO



c.c.Exp. estudiante
 Control Académico
 Archivo

APARTADO POSTAL 1545 • 01901 GUATEMALA, C. A.
 TELEFONO: 769794 • FAX (5022) 769675