



Theses and Dissertations

2005

Evaluation of the agronomic performance of six varieties of peanut (*Arachis hypogaea* L.) in the St. Felix community of the Coroico township (Nor Yungas-La Paz)

Viviana Marleni Quisbert
Brigham Young University - Provo

Follow this and additional works at: <https://scholarsarchive.byu.edu/etd>



Part of the [Agronomy and Crop Sciences Commons](#)

BYU ScholarsArchive Citation

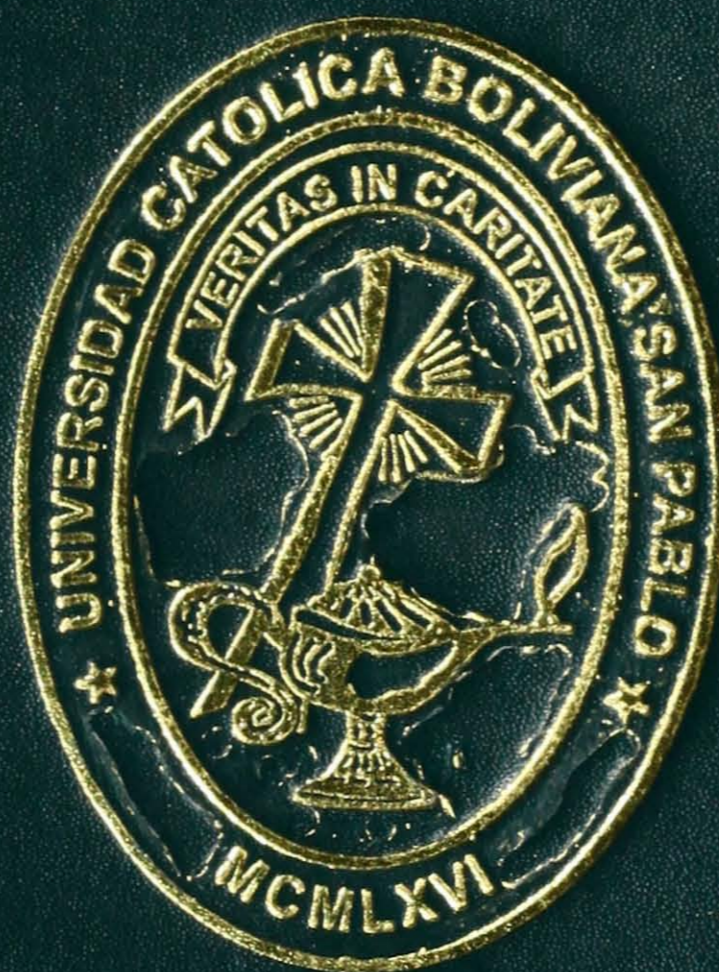
Marleni Quisbert, Viviana, "Evaluation of the agronomic performance of six varieties of peanut (*Arachis hypogaea* L.) in the St. Felix community of the Coroico township (Nor Yungas-La Paz)" (2005). *Theses and Dissertations*. 5399.

<https://scholarsarchive.byu.edu/etd/5399>

This Thesis is brought to you for free and open access by BYU ScholarsArchive. It has been accepted for inclusion in Theses and Dissertations by an authorized administrator of BYU ScholarsArchive. For more information, please contact ellen_amatangelo@byu.edu.

**UNIVERSIDAD CATOLICA BOLIVIANA
"SAN PABLO"**

**UNIDAD ACADEMICA CAMPESINA CARMEN PAMPA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



TESIS DE GRADO

**EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO
AGRONOMICO DE SEIS VARIETADES DE MANI
(*Arachis hypogaea* L.)
EN LA COMUNIDAD DE SAN FELIX DEL
MUNICIPIO DE COROICO (NOR YUNGAS - LA PAZ)**

PRESENTADO POR:

VIVIANA MARLENI QUISBERT

LA PAZ - BOLIVIA

2005

UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA SAN PABLO
UNIDAD ACADÉMICA CAMPESINA CARMEN PAMPA
CARRERA DE AGRONOMÍA



TESIS DE GRADO

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO
AGRONÓMICO DE SEIS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis
hypogaea* L.) EN LA COMUNIDAD DE SAN FÉLIX DEL
MUNICIPIO DE COROICO (NOR YUNGAS-LA PAZ)**

**PRESENTADA POR
VIVIANA MARLENI QUISBERT**

**CARMEN PAMPA
LA PAZ – BOLIVIA**

2005

Evaluation of the Agronomic Performance of Six Varieties of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) in the St. Felix Community of the Coroico Township (Nor Yungas – La Paz)

Abstract

The peanut is an important crop in most countries due to its industrial, nutritional, and pedological potential. It grows well in subtropical areas. This study was planned based on the weather characteristics of the Yungas and the St. Felix community. A completely randomized block design with 6 treatments and 3 repetitions was used. An analysis of variance and a Tukey test were used for statistical analysis of the variables.

With respect to time required for maturation, the Coloradito Palmar variety was most premature with a time of 134 days while the Local variety took 177 days to mature, which is considered late. With respect to plant height during the different stages (establishment, vegetative, flowering, fructification, and maturation), the Local variety grew the most with a value of 64.23 cm during physiological maturity. The Local variety also had the largest number of pods per plant with a value of 49.50. On the other hand, the Coloradito Palmar variety had the lowest value with 17.07. The largest number of grains per pod was reached by the Coloradito Palmar variety with a value of 2.35 and the smallest number was reached by the Colorado Gigante variety with a value of 1.66. The Overo Gigante variety had the largest values for pod and grain weight with 4.54 g and 1.77 g respectively. The smallest pod weight was obtained by the Coloradito Palmar variety with a value of 2.47 g while the smallest grain weight was obtained by the Local variety with a value of 0.78 g. With respect to pod length, the Colorado Gigante variety was longest at 4.25 cm and the Virginia variety was shortest with a measurement of 3.27 cm. The varieties that had the largest seed or grain size were Colorado Gigante and Overo Gigante with a size of 2.04 cm while the Coloradito Palmar variety had the smallest measurement of only 1.52 cm. Furthermore, the Virginia variety had the highest yield at 2.89 t/ha and the Coloradito Palmar variety had the lowest at 0.71 t/ha. After analysis, the total cost of production for each variety is 8,620 Bolivianos/hectare. The analysis of the cost-benefit ratio showed that only the Virginia (1.58) and Local (1.30) varieties would be profitable due to their higher yields. Thus, these varieties can be considered as an economic alternative for farmers in the area.



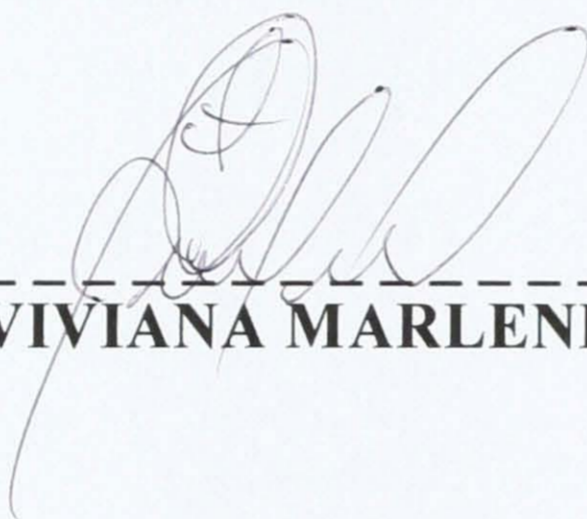
**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO
AGRONÓMICO DE SEIS VARIEDADES DE MANÍ (*Arachis
hypogaea* L.) EN LA COMUNIDAD DE SAN FÉLIX DEL
MUNICIPIO DE COROICO (NOR YUNGAS-LA PAZ).**



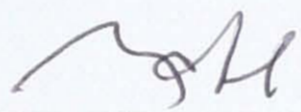
TESIS DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

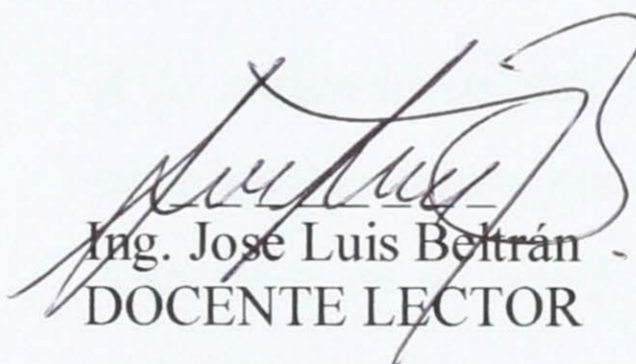
PRESENTADA POR:




VIVIANA MARLENI QUISBERT

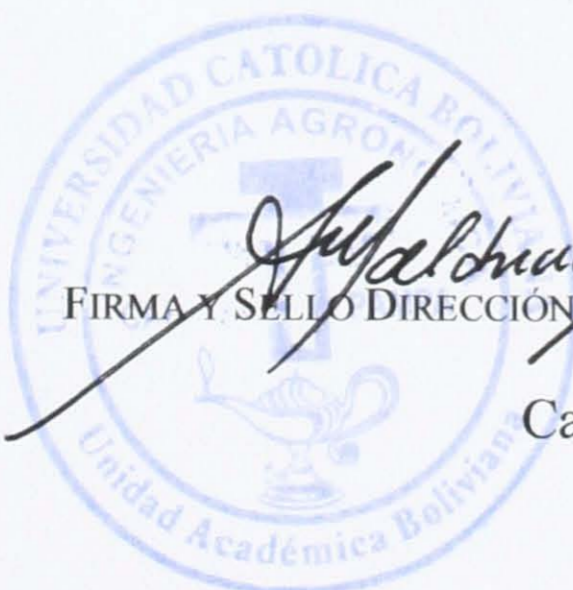


Ing. M. Sc. Manuel Chino V.
DOCENTE TUTOR

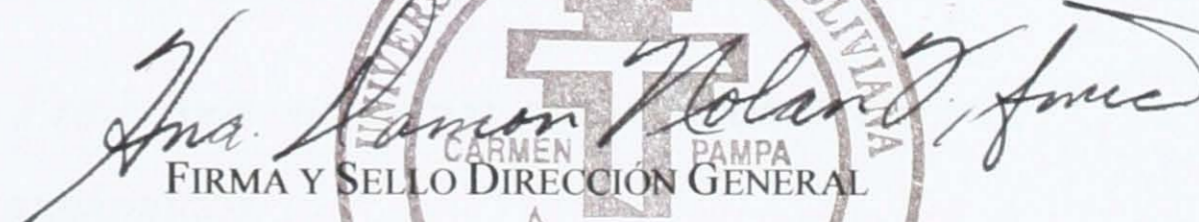


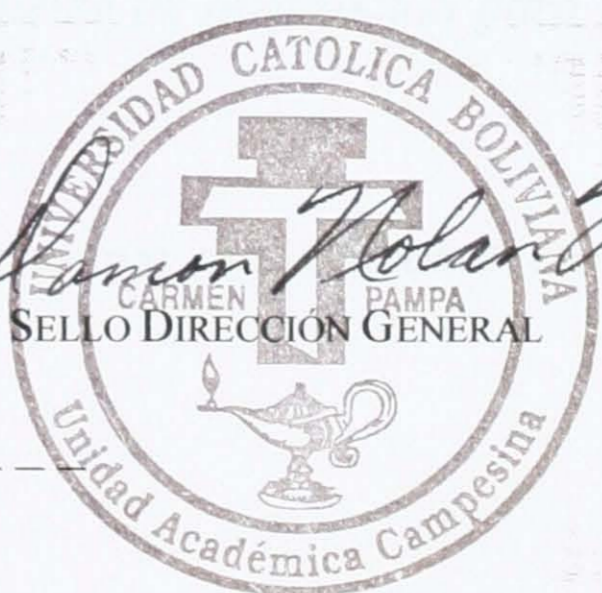
Ing. Jose Luis Beltrán
DOCENTE LECTOR



FIRMA Y SELLO DIRECCIÓN DE CARRERA


Carmen Pampa, 28-07-2005



FIRMA Y SELLO DIRECCIÓN GENERAL


AGRADECIMIENTOS

A Dios por la bendición y la realización de esta tesis, que es el fruto de mi vida.

A la Unidad Administrativa Especial de Gestión Educativa Local (UADEL) de Barranquilla por haberme permitido realizar esta tesis en el campo de la investigación, permitiéndome alcanzar un nivel académico.

A la Hda. Digna Nolas y al grupo de docentes de la UADEL por haberme permitido acceder a la maestría y a la tesis de la Ingeniería Ambiental de la UADEL, gracias a la gestión de la Hda. Digna Nolas y al grupo de docentes de la UADEL.

A los Hda. Hugo María Tabares, Rocio P. y María Mercedes, por haberme permitido acceder a la maestría y a la tesis de la Ingeniería Ambiental de la UADEL.

A los Hda. María Mercedes, Rocio P. y María Mercedes, por haberme permitido acceder a la maestría y a la tesis de la Ingeniería Ambiental de la UADEL.

A los Hda. María Mercedes, Rocio P. y María Mercedes, por haberme permitido acceder a la maestría y a la tesis de la Ingeniería Ambiental de la UADEL.

DEDICATORIA

A la memoria de mis padres Josefina, Francisco y abuelita Francisca por el amor y educación que me brindaron en mi niñez, que hoy es la fuerza para la culminación de mi carrera profesional.

A mis queridas hijas Maria Josefina y Gabriela Guadalupe, que fueron la fuente de inspiración para la realización de mi tesis.

A mi esposo Fredy por su apoyo incondicional en mis estudios académicos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la bendición y de quien recibo la inspiración, confianza espiritual en cada paso de mi vida.

A la Unidad Académica Campesina (UAC) de Carmen Pampa, por haberme acogido en su seno, en el diario vivir universitario, permitiéndome alcanzar mi profesionalización

A la Hna. Damon Nolan y el cuerpo Administrativo en especial a la Prof. Maria Aliaga y docentes de la facultad de Ingeniería Agronómica M.V.Z. Martín Morales e Ing. Nicanor Cuba, como al Ing. Gustavo Escalier por sus invalorable enseñanzas.

A la Hna. Emma Paris Tabarelli, Rvdo. P. Santos Saucedo S.; por guiarme por el camino del saber y apoyo económico para el avance de mis estudios.

Al Ing. M Sc. Manuel Chino, Ing. José Luis Beltrán, Ing. René Villca e Ing. Eusebio Soliz (+), Ing. David Torrez, por la orientación y asesoramiento en la realización del presente trabajo.

A los Ings. M. Scs. Jenny Estívariz y Oscar Peña, Ing. Humberto Saínez Ph D, por sus invalorable enseñanzas y el apoyo moral en mi vida académica.

A Benson Institute por el financiamiento en la culminación de mi tesis y en especial a la Lic. Elizabet García.

Al CIAT de Santa Cruz, por haberme brindado la información requerida y el apoyo del análisis de suelo. Asimismo a la Estación Algarrobal de Yacuiba-Tarija, que de buena voluntad, brindaron su apoyo con el material vegetal.

A la familia de mi esposo, Clementina y Bruno (Padres), Sofía y René (Hermanos) y sobrinos, por el apoyo moral y material en mi vida académica.

A mis parientes, compañeros y amigos que de buena voluntad me colaboraron y dieron el apoyo respectivo.

ÍNDICE TEMÁTICO

Dedicatoria	iii
Agradecimientos.....	iv
Índice Temático	v
Índice de Cuadros	vii
Índice de Figuras	viii
Abreviaturas empleadas.....	ix
Resumen.....	xi
I. Introducción	1
1.- Generalidades	1
2.- Planteamiento del Problema.....	1
3.- Justificación.....	1
4.- Objetivos	2
4.1 .- Objetivo General.....	2
4.2 .- Objetivos Específicos.....	3
5.- Hipótesis	3
5.1 .- Hipótesis Nula	3
II. Marco Teórico.....	4
1.- Generalidades	4
1.1 .- Producción Mundial y Nacional del Maní	4
1.2 .- Importancia y Usos del Maní	5
1.3 .- Características Botánicas.....	7
1.4 .- Fenología del Maní	12
1.5 .- Requerimientos Ecológicos.....	13
1.6 .- Cultivo de Maní	14
1.7 .- Plagas y Enfermedades	17
III. Materiales y Métodos.....	19
1.- Localización de la Investigación	19
1.1 .- Descripción Geográfica.....	19
1.2 .- Descripción Climática.....	21
1.3 .- Descripción Edáfica.....	21
1.4 .- Descripción Socioeconómica	21
2.- Materiales.....	22
2.1 .- Material de Laboratorio.....	22
2.2 .- Material de Campo.....	22
3.- Metodología	23
3.1 .- Metodología de Campo	23
3.2 .- Metodología Estadística	25
IV. Resultados y Discusión	32
1.- Análisis del Suelo del Área de Estudio.....	32
2.- Comportamiento Fenológico.....	33
2.1 .- Etapa de Establecimiento	33
2.2 .- Etapa Vegetativa	34

2.3 .- Etapa de Floración	35
2.4 .- Etapa de Fructificación	36
2.5 .- Etapa de Madurez Fisiológica	37
3.- Evaluación Agronómica.....	38
3.1 .- Altura de Planta	38
3.2 .- Número de Vainas por Planta.....	46
3.3 .- Número de Granos por Vaina.....	48
3.4 .- Peso de Grano	50
3.5 .- Peso de Vaina	52
3.6 .- Longitud de Vaina.....	53
3.7 .- Longitud de Grano	55
3.8 .- Rendimiento en Vaina.....	57
4.- Análisis Económico	60
V. Conclusiones.....	65
VI. Recomendaciones	68
VII. Bibliografía	69
Glosario.....	73
Anexos	76

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Área, rendimiento y producción de maní (grano en cáscara) a escala mundial, regional y nacional, 1993.....	4
Cuadro 2.- Composición del grano de maní (<i>Arachis hypogaea</i> L.).....	5
Cuadro 3.- Origen y hábito de crecimiento de las variedades estudiadas.....	22
Cuadro 4.- Asignación de Códigos a las Variedades.....	29
Cuadro 5.- Número de días en etapa de Establecimiento.....	33
Cuadro 6.- Número de días en etapa Vegetativa.....	34
Cuadro 7.- Número de días en etapa de Floración.....	35
Cuadro 8.- Número de días en etapa de Fructificación.....	36
Cuadro 9.- Número de días en etapa Maduración.....	37
Cuadro 10.- Análisis de varianza en altura de planta en la etapa de establecimiento.....	39
Cuadro 11.- Análisis de varianza en altura de planta en la etapa vegetativa.....	40
Cuadro 12.- Análisis de varianza en altura de planta en la etapa de floración.....	42
Cuadro 13.- Análisis de varianza en altura de planta en la etapa de fructificación.....	43
Cuadro 14.- Análisis de varianza de la altura de planta en la etapa de maduración.....	45
Cuadro 15.- Análisis de varianza del número de vainas por planta.....	47
Cuadro 16.- Análisis de varianza del número de grano por vaina.....	49
Cuadro 17.- Análisis de varianza en peso de grano.....	50
Cuadro 18.- Análisis de varianza en peso de vaina.....	52
Cuadro 19.- Análisis de varianza en longitud de vaina.....	53
Cuadro 20.- Análisis de varianza en longitud de grano.....	55
Cuadro 21.- Análisis de varianza del rendimiento.....	57
Cuadro 22.- Depreciación de herramientas en la producción de maní.....	60
Cuadro 23.- Costos de producción de maní en la comunidad de San Félix en Bs/ha.....	61
Cuadro 24.- Ingreso bruto por variedad.....	62
Cuadro 25.- Beneficio y rentabilidad por variedades de maní en la comunidad de San Félix.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Mapa de Ubicación del Área de Estudio	20
Figura 2.- Croquis de Unidad Experimental	28
Figura 3.- Prueba de comparación múltiple Tukey en altura de planta en la etapa de establecimiento para las seis variedades	39
Figura 4.- Prueba de comparación múltiple Tukey en altura de planta en la etapa vegetativa para las seis variedades	41
Figura 5.- Prueba de comparación múltiple Tukey en altura de planta es la etapa de floración para las seis variedades	42
Figura 6.- Prueba de comparación múltiple Tukey en altura de planta en la etapa de fructificación para las seis variedades	44
Figura 7.- Prueba de comparación múltiple Tukey en altura de planta en la etapa de maduración para las seis variedades	45
Figura 8.- Prueba de comparación múltiple Tukey en número de vainas por planta para las seis variedades.....	47
Figura 9.- Número de granos por vaina en los seis tratamientos de estudio.....	49
Figura 10.- Prueba de comparación múltiple Tukey en las seis variedades en peso de grano	51
Figura 11.- Prueba de comparación múltiple de Tukey en las seis variedades de peso vaina.....	52
Figura 12.- Prueba de comparación múltiple de Tukey en las seis variedades en longitud de vaina	54
Figura 13.- Prueba de comparación múltiple de Tukey en las seis variedades en longitud de grano.....	56
Figura 14.- Prueba de comparación múltiple de Tukey en las seis variedades de rendimiento	58
Figura 15.- Rentabilidad Económica	63
Figura 16.- Relación de beneficio y costo	63

ABREVIATURAS EMPLEADAS

ANVA	Análisis de varianza
B/C	Beneficio Costo
Bs	Bolivianos
°C	Grados Centígrados
C. E.	Conductividad eléctrica
C.I.C	Capacidad de intercambio catiónico
C.V.	Coefficiente de variación
Cm	Centímetro
F	F calculado
FL	Franco Limoso
G	Gramos
Gl	Grados de libertad
Ha	Hectárea
Kg	Kilogramo
Km	Kilómetro
M	Metros
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
meq	Mili equivalente
mg	Miligramo
mm	Milímetro
ONG	Organización no gubernamental
P	Probabilidad

pH	Potencial de hidrógeno
ppm	Partes por millón
T	Toneladas
T.B.I.	Total bases intercambiables
Us/cm	Micro siemens por centímetro
Σ	Sumatoria

RESUMEN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es un cultivo importante en la mayoría de los países por el gran potencial industrial, alimenticio y edafológico, desarrollándose muy bien en zonas subtropicales. Conociendo las características climáticas de los Yungas, como la comunidad de San Félix del Municipio de Coroico se planteó la realización del presente estudio “Evaluación del comportamiento agronómico de seis variedades de maní”. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con 6 tratamientos, 3 repeticiones. Para el análisis estadístico de las variables se utilizó el Análisis de Varianza y la prueba de Tukey.

En la etapa de maduración la variedad Coloradito Palmar presentó una madurez precoz de 134 días y la variedad Local registró 177 días considerado como madurez tardía. Respecto a la altura de la planta en las diferentes etapas (establecimiento, vegetativa, floración, fructificación y maduración), durante la madurez fisiológica resaltó la variedad Local con 64.23 cm, este resultado fue mayor en comparación a las variedades introducidas. El número de vainas por planta, en la variedad Local fue mayor con 49.50 y Coloradito Palmar obtuvo el menor resultado con 17.07. El mayor número de granos por vaina registró la variedad Coloradito Palmar con 2.35 y el menor la obtuvo Colorado Gigante con 1.66. El peso de vaina y grano fue mayor en Overo Gigante con 4.54 g y 1.77 g; mientras el menor peso de vaina se registró en Coloradito Palmar con 2.47 g y menor peso de grano en Local con 0.78 g. Respecto a la longitud de vaina el mayor le corresponde a la variedad Colorado Gigante con 4.25 cm y menor en Virginia con 3.27 cm. La variedad que registró mayor tamaño de semilla o grano fue Colorado Gigante y Overo Gigante con 2.04 cm y Coloradito Palmar obtuvo la menor longitud con 1.52 cm. Por otra parte, la variedad que presentó el mayor rendimiento fue Virginia con 2.89 t/ha y el menor rendimiento se registró en Coloradito Palmar con 0.71 t/ha; analizando el costo de producción en cada variedad el monto asciende a 8 620 Bs/ha y el análisis relación costo-beneficio resultó ser rentable sólo en las variedades Virginia (1.58), Local (1.30) mostrándose con mayores rendimientos, considerándose una alternativa económica para los campesinos del área.

I. INTRODUCCIÓN

1.- GENERALIDADES

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una oleaginosa que pertenece al grupo de las leguminosas de grano, su cultivo se extiende desde zonas templadas a cálidas, así como en las zonas de los países tropicales y subtropicales (Sejas, 1997). Esta leguminosa llega a constituir como uno de los alimentos más importantes por sus cualidades nutritivas para la alimentación humana, especialmente por el alto contenido de aceite (47.7 %) y proteína (30.4 %), además de la presencia de las vitaminas B y E (Herbas, 1996).

El maní es consumido por la población humana en diferentes formas que va desde tostados hasta sopas y refrescos. Así también, las hojas cosechadas y secadas adecuadamente tienen un valor forrajero muy elevado para la alimentación animal, aspectos que le dan notables ventajas en su producción (IICA, 1988 y CIAT, 1996).

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de maní en la zona de San Félix, presenta bajos rendimientos debido a la poca información sobre variedades promisorias, que se adecuen a las condiciones medio ambientales de la zona, a esto se suma el monocultivo que realizan por la falta de alternativas de diversificación de cultivos nos lleva a tener productores de un solo cultivo (monocultivo) y por ende el inadecuado manejo y uso de suelos.

3.- JUSTIFICACIÓN

Es necesario buscar alternativas que reviertan la pobreza o mejoren sus ingresos económicos, pero que también tengan acceso directo a fuente de proteína y de esta manera mejoren las condiciones nutricionales de su familia como también mejorar la fertilidad del suelo a través de la fijación biológica de nitrógeno.

Así, el municipio de Coroico de la provincia Nor Yungas considerada zona subtropical, presenta gran potencial para la producción de variados productos; pero, tradicionalmente

la población campesina dedica su actividad económica a cultivos como: coca, café, cítricos y hortalizas.

En este sentido, el cultivo de maní presenta ventajas de importancia alimenticia humana y animal como el aporte de 30.4 g de proteína y al mismo tiempo el mejoramiento de suelo a través de la fijación de nitrógeno frente a leguminosas como frijol y arveja que tienen 22.1 y 22.5 g de proteína respectivamente, esta propiedad lo ubica como una alternativa para la diversificación agrícola en la comunidad de San Félix. Además, esta comunidad posee buenas condiciones de suelo y clima para su cultivo. Dichas cualidades fueron las que justificaron la realización del presente trabajo de investigación en el cultivo de maní. Donde se introdujeron cinco variedades mejoradas y se evaluó el comportamiento agronómico, junto a la local. Por otra parte será un aporte importante de información para el manejo técnico del cultivo de maní en el municipio de Coroico.

4.- OBJETIVOS

4.1 .- OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el comportamiento agronómico de seis variedades de maní (*Arachis hypogaea*): Coloradito Palmar, Overo Gigante, Colorado Gigante, Virginia e Israel introducidas y Local, en la comunidad de San Félix, del municipio de Coroico de la Provincia Nor Yungas.

4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la fenología de las variedades de maní desde la siembra hasta la cosecha, en condiciones edafoclimáticas de la comunidad de San Félix, Coroico Nor Yungas.
- Describir las características agronómicas de las variedades de *Arachis hypogaea* (Local, Virginia, Overo Gigante, Colorado Gigante, Israel y Coloradito Palmar) en su ciclo vegetativo.
- Comparar el rendimiento en vaina de las diferentes variedades de maní (*Arachis hypogaea*), con el fin de identificar variedades promisorias de alto rendimiento.
- Analizar la relación beneficio / costo de las variedades de maní, y determinar la rentabilidad de las variedades en estudio.

5.- HIPÓTESIS

5.1.- HIPÓTESIS NULA

H₀.- El comportamiento agronómico de las seis variedades de maní no muestra diferencia significativa entre si, debido a las características varietales y a las condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio.

II. MARCO TEÓRICO

1.- GENERALIDADES

El género *Arachis* es de origen Sudamericano y todas las especies están localizadas al Este de los Andes, al Sur de la cuenca amazónica y al norte de la cuenca de La Plata. Las especies silvestres son nativas de 5 países, existen cerca de 60 especies en el Brasil, Bolivia 15, Paraguay 12, Argentina 17 y Uruguay 2. Los registros arqueológicos más antiguos del maní datan de 4 000 a 5 000 a. C. (Guiller y Silvestre 1970).

1.1.- PRODUCCIÓN MUNDIAL Y NACIONAL DEL MANÍ

A escala mundial según las estadísticas FAO (1994) citado por Herbas (1996) el maní alcanza una superficie promedio cultivada de 20 516 000 has con una producción total de 25 005 000 t y un rendimiento 1.22 t/ha, tal como se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.- Área, rendimiento y producción de maní (grano en cáscara) a escala mundial, regional y nacional, 1993.

Región o país	Área cosechada (ha)	Rendimiento (t/ha)	Producción (t)
Mundo	20 516 000	1.22	25 005 000
Asia (China, India, Indonesia)	13 287 000	1.34	17 752 000
África (Nigeria, Senegal, Zaire)	6 074 000	0.76	4 596 000
Norteamérica y Centroamérica	831 000	2.07	1 722 000
Sudamérica (Argentina, Brasil)	277 000	1.86	515 000
Argentina	115 000	0.34	39 000
Brasil	85 000	1.76	151 000
Paraguay	35 000	1.11	39 000
Oceanía (Australia)	29 000	1.17	34 000
Europa (Bulgaria)	16 000	1.37	22 000
Bolivia	16 000	1.40	22 000
Colombia	7 000	1.14	8 000
Perú	3 000	1.67	5 000

Fuente: FAO, 1994 citado por Herbas, 1996

Por su parte Montaldo (1983), caracteriza al maní como leguminosa que tiene gran capacidad para fijar nitrógeno atmosférico en el suelo; de 5 a 10 kg de nitrógeno por hectárea, mediante el proceso de fijación biológica durante todo su ciclo, dejando disponible este elemento para los siguientes cultivos, en especial para las gramíneas que no tienen esa propiedad.

En cuanto a los usos del maní se distingue:

- ✓ La chala, es empleada para alimento del ganado, por su valor nutritivo, ya que contiene 9.5 % de proteína, 24.3 % de celulosa, 45.3 % de extractos no nitrogenados y 3.1 % de extractos etéreos (INTA¹, 1986), frente al heno de alfa alfa que tiene 14.7 % de proteína, 28.4 % celulosa, 37.3 % extracto no nitrogenado.
- ✓ Los frutos se usan en la alimentación humana y de animales, su aplicación va desde la preparación de numerosos productos como: dulces, pasteles, galletas, mantequilla, panes y frescos.
- ✓ Las cáscaras del fruto de maní sirven como combustible y también es materia inerte en fertilizantes químicos, alimentos concentrados (CIAT, 1996).
- ✓ El aceite en forma cruda se utiliza en la mesa y en la preparación de mantecas vegetales, margarinas, mayonesas, cosméticos, productos farmacéuticos y jabones. Una vez extraído el aceite se obtiene la harina comestible (Mazzani, 1983).

¹ Estación Experimental Agropecuaria (Argentina)

1.3.- CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

1.3.1.- Clasificación Taxonómica y Descripción de las Variedades

Robles, 1985 y Sánchez, 1991 clasifican al maní de la siguiente forma:

Clase:	Dicotiledóneas
Orden:	Rosales
Familia:	Leguminosaceae
Subfamilia:	Papilionáceas
Tribu:	Hedisareae
Género:	<i>Arachis</i>
Especie:	<i>Hypogaea</i>
Nombres Comunes:	Maní, cacahuete, ginguba, inchis, chacopa

Robles (1985), reporta que la especie *Hypogaea* se divide en grupos de variedades, la misma es agrupada por sus diferentes características:

- ✓ **Grupo Español:** Planta de tipo erecto, follaje color verde intenso, no más de 2 semillas por vaina, cubierta seminal color canela, vainas y semillas pequeñas, con 2 200 a 3. 600 semillas por kilogramo, ciclo de 90 a 110 días.
- ✓ **Grupo Virginia:** Comprende variedades de porte rastrero y de porte erecto; pero con los siguientes caracteres en común: semillas grandes vainas con 2 ó 3 semillas, follaje verde oscuro, unas 1 100 semillas por kilogramo, ciclo de 120 a 150 días.
- ✓ **Grupo Valencia:** Plantas de tipo erecto, follaje verde oscuro, 3 a 4 semillas por vaina, cubierta seminal de color variable desde púrpura a rojizo, con un ciclo de 90 a 110 días.

Sin embargo, en Bolivia, los cultivares difundidos en los departamentos productores, se encuentra: Overo Gigante, Bayo Gigante, Overo Rosado, Guaycurú, Overo Negro, Israel, Colorado Grande, Valencia, Virginia, Coloradito Palmar, Manfredi INTA, Canario, MV-27, P-5, NC-7, Gringo, Crema CIAT, Perla de Saavedra, Overo Chiquitano, Tainan Sel. 9, Spancross y Florunner. Entre los 1972-1983 fueron evaluados sus rendimientos de los cultivares de tipo español, encontrando rendimientos de 2 000 kg/ha y en 1973-1986 los de tipo Virginia con 1 700-1 900 kg/ha (CIAT, 1996 y EETAA², 2000).

Por otra parte, de acuerdo a los datos que a continuación se describen a las variedades, que fueron objeto de estudio:

a) Israel

Presenta hábito de crecimiento rastrero, con la disposición de sus ramas alterna en el tallo con una altura de 24.1 cm aproximadamente. El área foliar de 103.2 cm², y moderadamente peluda la superficie del tallo. El tipo de inflorescencia le corresponde a la compuesta y de color amarillo-limón, con la forma del foliolo elíptico angosto. Presenta un número de 35 vainas por planta y 2 semillas por vaina y con una longitud de vaina 4.13 cm y ancho de 1.39 cm. La semilla es de color rojo oscuro y con un peso de 0.62 g/semilla.

La emergencia se da en 6 días, la floración a los 27 días y culmina su periodo ciclo de vida a los 150 días.

b) Overo Gigante

Posee hábito de crecimiento rastrero, ramas alternas en el tallo con una altura 51.9 cm, con un área foliar de 104.6 cm². Superficie del tallo peludo, tipo de inflorescencia compuesta, color amarillo-naranja, con la forma de foliolo curreiforme con pelos, con un número 41 vainas por planta y 2 semillas por vaina, con una longitud por vaina de 4.05 cm y ancho 1.47 cm, color de semilla abigarrado blanco-rojo, con un peso de semilla

² Estación Experimental de Tecnología Agropecuaria Algarrobal- Tarija -Bolivia

1.10 g/semilla. Emergen al sexto día desde la siembra, floración a los 27 días, y la maduración a los 140 días aproximadamente.

c) Colorado Gigante

Con hábito de crecimiento rastrero, con una altura del tallo principal de 56.1 cm y 121.2 cm ancho de la planta, moderadamente peluda. Forma del foliolo abovado. Inflorescencia compuesta de color amarillo naranja. Posee 27 vainas por planta y 2 semillas por vaina. Longitud de vaina de 4.13 cm y con un ancho de 1.39 cm. Las semillas muestran un color rojo claro y con peso de 1.05 g/semilla. La emerge a los 6 días, floración 28 días y a los 150 días la maduración.

d) Virginia

Con hábito de crecimiento rastrero, disposición de las ramas alternas, altura de la planta 27.4 cm con un ancho de 101.9 cm, superficie del tallo peludo. Tipo de inflorescencia compuesta y un color amarillo-naranja. Forma de foliolo elíptico oblongo. La vaina posee 2 de semillas y 22 vainas por planta, cuya longitud 3.29 cm y ancho de 1.37 cm. La semilla presenta un color rojo claro y 0.98 g/semilla. Emerge a los 7 días, florece a los 30 días y madura a los 150 días.

e) Coloradito Palmar

Con hábito de crecimiento erecto, ramas dispuestas en forma alterna, altura del tallo 62.8 cm, y ancho de 131.2 cm. Tipo de inflorescencia compuesta de color amarillo naranja. Forman el foliolo elíptico. Cada vaina posee 3 semillas y 29 vainas por planta, y con 4.10 cm de longitud y ancho 1.31 cm de la vaina, color de la semilla rojo púrpura y 0.46 g/semilla. La semilla a los a los 7 días emerge, florece a los 25 días y madura a los 103 días.

f) Local

Presenta hábito de crecimiento erecto, disposición de las ramas alterna, altura del tallo 25.1 cm y la superficie del tallo semipeludo. La inflorescencia presenta color amarillo. Con 2 semillas por vaina y 25 -30 vainas por planta, y por vaina tiene 3.5 cm de longitud y ancho de 1.1 cm. La semilla tiene un color rojo semi-oscuro. Emergen a los 5 días, floración a los 40 días y 180 días a la maduración con 16 qq/ha (C. Castro Com. pers, 2001)

1.3.2.- Descripción Morfológica

Es una planta anual herbácea y pequeña, de porte erecto o rastrero, existiendo formas intermedias. Los cultivares erectos alcanzan alturas de 35 a 45 cm, en cambio los rastre-ros poseen ramas de hasta 1.20 m de longitud, tienen órganos reproductores subterráneos de reserva (INTA, 1986 y Montaldo, 1983).

a) Raíz

Robles (1985), indica que el sistema radicular del cacahuate o maní está constituido por una raíz pivotante central, raíces secundarias y terciarias hasta llegar a los pelos absor-bentes. Esta planta, llega a formar raíces adventicias las cuales se desarrollan del hipoco-tilo, de las ramas que caen al suelo y ocasionalmente del ginóforo, otra característica de estas raíces es la presencia de nodulaciones (característica común en las leguminosas), la cual se debe a la simbiosis con bacterias (*Rhizobium leguminosarum*) fijadoras de nitrógeno.

b) Tallo

El tallo difiere según la variedad, por lo general son erectos y cilíndricos aunque a veces se hacen angulosos, cubiertos por pelos; además, pueden ser rastre-ros o intermedios, el tamaño varía de acuerdo a la variedad y sus ramas secundarias de diferentes portes. Las primeras cuatro básales son las que adquieren mayor tamaño y sobre ellas se desarrollan la mayor parte de la producción (INTA, 1986).

c) Hoja

Las hojas son compuestas de tipo paripinnada, con cuatro folíolos, distribuidas en forma alterna en el tallo, con un largo pecíolo el cual tiene adherido varias estipulas, tienen un pulvínulo en el raquis y otros en la parte inferior de los folíolos; estos pulvínulos producen movimientos fotonásticos (sueño y vigilia) en los que el pecíolo se dobla hacia abajo y los folíolos hacia arriba hasta que se tocan, cubriendo el par inferior al superior (Montaldo, 1983).

d) Flor

Inflorescencia tipo espigas con tres a cinco flores, de color amarillo, las que brotan en la parte superior de la planta, no son fértiles sólo las inferiores fecundan, una vez fecundadas experimentan un alargamiento de su pedúnculo o raballo hasta penetrar a la tierra donde maduran (INTA, 1986).

e) Fruto

Después de la fertilización en la punta del carpóforo nace el fruto: el primordio de vaina en formación crece hacia el suelo llevando el ovario en su punta. El largo del pedúnculo del ginóforo (pedúnculo floral - clavo) depende de la distancia inicial de la flor hasta el suelo, es decir, si la distancia es mayor a 15 cm, no logra alcanzar al suelo y el primordio del fruto muere. Cuando el fruto en formación ha penetrado a una profundidad de 2-7 cm del suelo, toma una posición horizontal (INTA, 1986).

El mismo autor, señala que el fruto del maní forma la vaina, indehiscente con tamaño medio de 6 cm que se encuentra cubierto por un pericarpio de color pardo y con varias constricciones que separan las semillas. La madurez del contenido de la "caja" esta dada por el ennegrecimiento de la cara interna del pericarpio. Los frutos maduros pueden llegar a contar de uno a tres semillas encerradas en la vaina, de forma cilíndrica irregular de variado grosor.

f) Semilla

La semilla o grano maduro es de forma cilíndrica a ovoide, envuelta por una testa sencilla que varía de un color blanco a rosado, rojo, morado, café claro y café oscuro; posee dos cotiledones grandes, un epicotilo con un primordio foliar y un primordio de yema, un hipocotilo y una raíz primaria (Robles, 1991).

1.4.- FENOLOGÍA DEL MANÍ

1.4.1.- Fases Fenológicas

Según la FAO (1986) los parámetros a considerarse en la fenología del cultivo de maní son:

- ✓ **Establecimiento:** Fase que abarca desde la siembra hasta la formación de las primeras dos hojas verdaderas, aún en presencia de los cotiledones.
- ✓ **Período vegetativo:** Período comprendido desde la aparición de la tercera hoja verdadera hasta la formación del botón floral, en algunos casos aún con los cotiledones presentes.
- ✓ **Floración:** Etapa que abarca desde la apertura del botón floral hasta el marchitamiento del mismo, fase crítica para la obtención de una buena cosecha, para lo cual se controla la presencia de plagas y enfermedades.
- ✓ **Fructificación:** Desde el secado de la flor hasta la formación de la vaina.
- ✓ **Madurez fisiológica:** Contempla la maduración del grano, consiste en extraer algunas vainas y verificar la cara interna de la cáscara que es de color café grisáceo y la planta de maní se torne color amarillo

1.5.- REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS

1.5.1.- Clima

a) Temperatura

El maní se cultiva en climas cálidos y templados, en franjas comprendidas a los 40° de latitud Norte y Sur. Requiere temperatura promedio de 15 a 30 °C. Su desarrollo es mejor en regiones ubicadas desde el nivel del mar hasta los 1 000 msnm (Robles, 1991 y Sánchez, 1988).

b) Precipitación

Según la FAO (1986), para cumplir el ciclo vegetativo, el maní requiere una precipitación pluvial de 400 a 1 200 mm. El maní tiene mayor necesidad de agua durante la floración y fructificación. Se estima que la interrupción de lluvias 20 días después de la formación de una flor, impide a esta llegar a la maduración de los frutos (Memento de Lagronome, 1991).

La planta de maní es bastante resistente a la sequía, pero necesita humedad durante la etapa de floración y fructificación. Poca humedad o falta total durante esos períodos, reduce de manera considerable los rendimientos. Para facilitar la cosecha es recomendable que se cuente con bajos niveles de humedad (INTA, 1986).

1.5.2.- Suelos

Según Robles (1991), el cultivo de maní se desarrolla mejor en suelos ligeramente sueltos y sin piedras, ni residuos vegetales, provistos de calcio y una moderada cantidad de materia orgánica. Debido a su hábito de fructificación, los suelos pesados no se recomiendan, por la dificultad de penetración del ginóforo (clavo) en la etapa de maduración (cosecha).

Asimismo, para que el maní sea viable, el suelo deberá tener un pH ligeramente ácido 6 a 7 (ideal 6.5), textura media a liviana (media de franco limoso a franco arenoso) y con

una estructura suelta, aireado y bien drenado. El suelo no debe contener sales solubles o sodio intercambiable en exceso ya que es sensible a la salinidad (INTA, 1986 y Sánchez, 1991).

1.6.- CULTIVO DE MANÍ

1.6.1.- Preparación del terreno

Esta labor primaria se realiza con el fin de dar un medio apto para la germinación de la semilla. La remoción y mullido de suelo en terrenos ya cultivados anteriormente, se la realiza de 1-2 días antes de la siembra y luego el tableado para nivelar el terreno (Montaldo, 1983).

1.6.2.- Siembra.

Sánchez (1988), indica que la época óptima de siembra se encuentra a mediados de Septiembre hasta Enero, en las zonas productoras de Bolivia, esto época coincide con la época de lluvias. Utilizando para la siembra la técnica de golpe, donde se entierran de 2 a 3 semillas a una profundidad de 4-6 cm ya sea con cáscara o sin ella. La distancia recomendable va de 40-60 cm entre surcos y entre plantas 10-35 cm, y con una densidad de 80-100 kg/ha.

1.6.3.- Labores culturales

Las principales labores de cuidado son el control de malezas a los 15 días de siembra y a los 35 días etapa en la floración. Aporque para facilitar que se introduzca el ginecóforo al suelo (Sánchez, 1991).

1.6.4.- Cosecha

La cosecha varía de acuerdo a la fecha de siembra, clima, suelo y variedad, por lo general el ciclo vegetativo dura de 90-160 días. Cuando se observan vainas maduras en un 60-70% es el momento óptimo para iniciar la cosecha. La cosecha puede ser mecánica o manual (Montaldo, 1983 y FAO, 1986). Aunque, Robles (1985), define el mejor momento de la cosecha los siguientes criterios: Observar el amarillamiento general de la planta, lo cual indica que la maduración está llegando a su final. Color rosado de la testa, y al frotar la semilla, la testa no se desprende con facilidad; así al agitar o mover las vainas se escucha un ruido característico de semilla suelta.

La desventaja de este método, es que la planta puede tomar este color debido a otros factores, tales como enfermedades, humedad excesiva y deficiencias de nutrientes. El rendimiento fluctúa de acuerdo a la variedad siendo un promedio aceptable de 2 t/ha.

La cosecha requiere de las siguientes etapas (Tejerina y Ledezma, 2000):

a) Arrancado

El arrancado de la planta se realiza con el uso del azadón o picota.

b) Secado

Se realiza después del arrancado cuando las vainas contienen cerca de 35-40 % de humedad. Para que resista el manipuleo, la humedad de las vainas debe ser reducida a 23-18 %, a través de la formación de hileras o cordones con aquellas plantas arrancadas provenientes de 2 a 5 surcos durante 5 a 7 días según las condiciones climáticas.

c) Despicado

Consiste en la separación de las vainas en forma manual (quitando o golpeando) del resto de la planta. Esta labor se realiza de 4 a 7 días después del arrancado y acordonado, donde la humedad del grano deberá ser entre 22 a 18 %.

d) Descascarado o trillado

Consiste en separar el grano de la vaina, en forma manual y mecánica. En Bolivia frecuentemente esta labor es realizada a mano y con trilladora estacionaria alimentada manualmente.

e) Almacenaje

Se realiza en dos formas:

- 1) En cáscara cuando se destina para semilla mayor periodo de conservación y menor alteración (ranciamiento) de los granos.
- 2) En grano, si se destina el producto para la industria, para ello se debe almacenar descascarado y posterior embolsado. El porcentaje de humedad recomendado para el almacenamiento del grano de maní es de 8 a 7 %.

Además, debe tomarse en cuenta que el grano de maní que no esta debidamente acondicionado es altamente susceptible al ataque de hongos que producen toxinas altamente dañinas para quien consume este tipo de grano, por lo que no se debe dar ningún uso alimenticio a los granos de maníes dañados por hongos.

1.7.- PLAGAS Y ENFERMEDADES

1.7.1.- Plagas del Maní

a) Plagas de Suelo

- ✓ Gusano tierrero: *Agrotis sp.*
- ✓ Gusano alambre: *Conoderus sp.*
- ✓ Gusano blanco: *Dyscinetus sp.*
- ✓ Hormiga cortadora: *Atta sp.*

b) Plagas de la Parte Aérea

- Trips: *Trips sp.*
- Chicharrita: *Empoasca kraemeri*
- Mosca blanca: *Bemisia sp.*
- Petillas: *Diabrotica sp. y Ceratoma sp.*
- Gusanos: *Anticarsia gemmatalis*
Spodoptera frugiperda
Mosis latipes
Chrisodeixis includens
Stylopalpia costalima
Stegasta bosquella (Gusano cuello rojo)
- Ácaro rayado: *Tetranychus urticae*

Las investigaciones reportan a los insectos chupadores como trips, chicharritas y mosca blanca en el primer estadio. Durante el desarrollo de la planta es atacado por los mastigadores como las petitas de manchas verdes, café, anticarsia, falso medidor y gusano militar, así como también el gusano de cuello rojo que es la plaga más perjudicial, debido a que barrena los brotes tiernos de la planta (Tejerina, 1988).

1.7.2.- Enfermedades del Maní

Abela (1988), reporta que en el departamento de Santa Cruz identificaron a cuatro hongos causantes de enfermedades catalogadas como importantes las cuales a citar son:

Viruela temprana:	<i>Cercospora arachidicola</i>
Viruela tardía:	<i>Cercosporidium personatum</i>
Podredumbre de cuello:	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Roya:	<i>Puccinia arachidis</i>

Las enfermedades de importancia económica que afectan al maní en los países tropicales, principalmente en zonas húmedas, son la marchites bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*), la mancha de la hoja (*Cercosporidium personatum*) y la Cercosporiosis (*Cercospora arachidicola*) (Ochse, 1975).

La enfermedad Cercosporiosis causada por el hongo *Cercospora arachidicola* y *C. Personatum* se presenta con mucha frecuencia en zonas de alta humedad ambiental presentando pústulas grandes y causando mayor daño en plantas adultas, el síntoma que presenta la planta son manchas circulares de color castaño claro a castaño rojizo o negro. El daño que causa es la pérdida prematura de las hojas, disminución de rendimientos, mala calidad de la semilla (Robles, 1991). Además es favorecida por el ascenso de temperatura entre 25 a 30 °C en condiciones favorables al patógeno, aumenta drásticamente la severidad del daño, incluso logra desfoliar el cultivo en su totalidad. La aparición de la enfermedad puede ocurrir preferentemente en plantas jóvenes. Por tal caso es considerado de importancia económica (Ochse, 1975). Para su control se recomienda fungicidas como Benlate a razón de 0.2 kg/ha (Ricaldez, 1982).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1.- LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

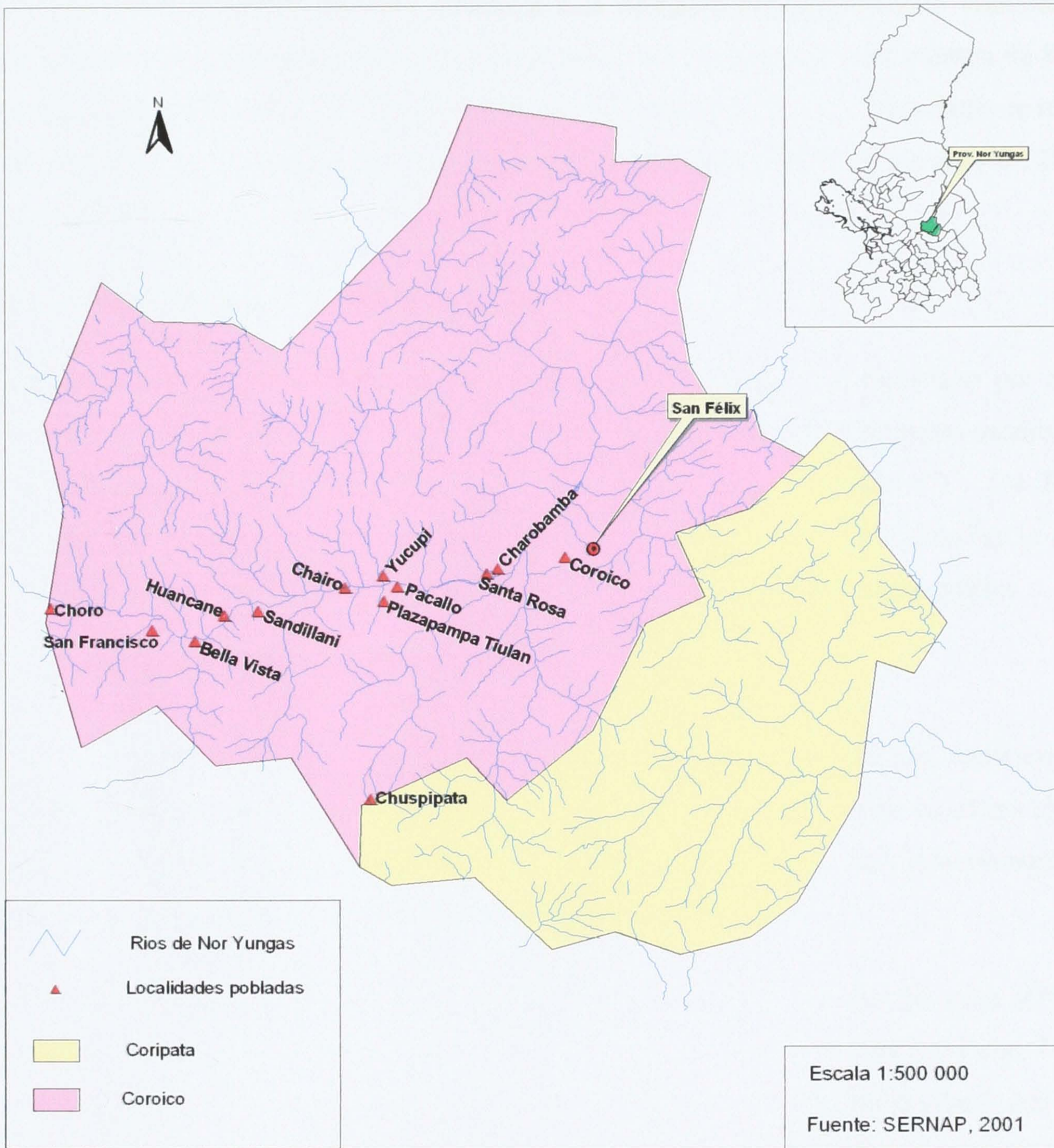
1.1.- DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la comunidad de San Félix a 7 km del Municipio de Coroico, Primera Sección de la provincia Nor Yungas y a una distancia de 90 km de la ciudad de La Paz, ubicado a una altitud de 1 858 msnm a 16°14'30'' latitud sur 67°42'00'' de longitud norte, ingresando por la carretera troncal a la población de Arapata (INE; MDSP; CODESU y CID, 1999)³.

Según Beck (1988), indica que la zona donde se encuentra la comunidad de San Félix pertenece a los bosques de medio Yungas, por que presentan contrastes entre valles profundos y cadenas montañosas en forma notoria, existiendo pocos lugares con relieve plano y se ubican entre los 500 y 3 000 msnm. Además, divide en tres zonas: la ceja que va desde los 2 000-3 000 msnm, los Yungas propiamente dicho de 1 500-2 000 msnm y las vegas entre los 500 – 1 500 msnm.

³ Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Agencia Suiza para el desarrollo y Cooperación, Centro de Información para el desarrollo

Figura 1.- Mapa de ubicación del área de estudio



1.2 .- DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA

Según Holdrige (1987), la zona pertenece a la categoría Bosque Húmedo Premontano Tropical caracterizándose con una precipitación 1 683.3 mm, humedad relativa de 86 % y temperatura media de 22 °C con máximas y mínimas de 29 y 15 °C; los datos se registraron en la comunidad de San Félix durante 8 meses (septiembre 2001 a abril de 2002) (Anexo 1).

1.3 .- DESCRIPCIÓN EDÁFICA

Según Morales (1995) reporta que los suelos de los Yungas, se caracterizan por tener pendientes moderadas de 30 % aproximadamente, profundos de color pardo oscuro con textura franca en superficie y franco arcillosa en el sub suelo y pH de 4.9 – 5.4. Estos suelos son de origen aluvial y profundo. Por otro lado, Unzueta (1975) clasifica la zona como una región subtropical de clima húmedo con suelos fácilmente erosionables.

1.4 .- DESCRIPCIÓN SOCIOECONÓMICA

La comunidad de San Félix cuenta con 40 familias y cada una posee 2 has, caracterizándose comunarios de escasos recursos. Actualmente reciben capacitación en temas como: educación, salud y agropecuaria, con el apoyo de Organizaciones No Gubernamentales (ONG's), como ser Caritas, y el gobierno municipal de Coroico.

La actividad agrícola predominante tradicional lo constituye el cultivo de: coca (*Erythroxylum coca*) con un rendimiento de 364 kg/ha; naranja (*Citrus sinensis*) con 7 158 kg/ha; mandarina (*Citrus reticulata*) con 11 048 kg/ha; café (*Coffea arabica*) con 980 kg/ha y algunos otros frutales y hortalizas, los cuales son la base de su economía. Los productos de mayor volumen comercializan en la ciudad de La Paz, Cochabamba y en menor escala en la población de Coroico (MAGDR, 2001)⁴.

⁴Ministerio de Agricultura y Ganadería de Desarrollo Rural

2.- MATERIALES

2.1.- Material de Laboratorio

Los materiales de laboratorio utilizados fueron: balanza de precisión, bandejas, bolsas plásticas, planillas.

2.2.- Material de Campo

Los materiales de campo utilizados durante el establecimiento y evaluación del ensayo fueron las siguientes: machete, picotas, azadón, rastrillo, cinta métrica, estacas de madera, letreros, planillas, reglas, mochila fumigadora, bolsas de cosecha, pluviómetro tipo Theilstrich, termómetro, higrómetro; calibrador, equipos utilizados son: equipo de muestreo de suelo como el barreno, además de cámara fotográfica, película diapositiva, planilla de registros fenológicos y agronómicos.

2.2.1.- Material Vegetal

El material vegetal empleado en el ensayo, tiene procedencia de la Estación Experimental de Tecnología Agropecuaria Algarrobal de Yacuiba del departamento de Tarija- Bolivia (Cuadro 3 y Anexo 15).

Cuadro 3.- Origen y hábito de crecimiento de las variedades estudiadas

Variedad	Hábito de crecimiento	Origen
Virginia	Rastrera	Argentina
Local	Erecta	Bolivia
Colorado Gigante	Rastrera	Bolivia-Gran Chaco
Overo Gigante	Rastrera	Bolivia-Yacuiba
Israel	Rastrera	Paraguay
Coloradito Palmar	Erecta	Bolivia- Santa Cruz

Fuente: CIAT, 2000 y EETAA, 2000

3.- METODOLOGÍA

3.1 .- METODOLOGÍA DE CAMPO

3.1.1.- Toma de Muestra

Como actividad preliminar al establecimiento del ensayo se procedió con el muestreo del suelo. Para ello se tomó seis muestras simples por bloque con barreno holandés (muestreador de suelo) a una profundidad de 0.40 m, esta operación se realizó en forma de zig-zag. Luego estas muestras se mezclaron para formar una muestra compuesta, la cual fue enviada al laboratorio de suelos del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) ubicada en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra para su respectivo análisis químico y físico (Anexo 16).

3.1.2.- Preparación del Terreno

Actividad realizada manualmente 14 días antes de la siembra; para ello inicialmente, se demarcó el perímetro del área experimental. Seguidamente, se procedió con el desmalezado y limpieza del terreno, debido a que era un barbecho de tres años; continuando con la extracción de piedras y restos vegetales dejando de tal modo área de estudio libre de plantas, piedras (Anexo 16).

La remoción del suelo se realizó a una profundidad de 0.35 m y 2 días antes de la siembra se preparó las camas nivelando la superficie del suelo.

Finalmente el trazado fue según el diseño y croquis de campo (Figura 2), donde se realizó la demarcación con estacas de 50 cm de altura.

3.1.3.- Siembra

Antes de la siembra las semillas fueron seleccionadas, posteriormente se colocó 2 semillas en cada golpe a una distancia de 60 cm entre surcos y 30 cm entre plantas y a una profundidad de 3-5 cm. La densidad de siembra para el presente experimento fue 100 kg /ha; según las recomendaciones del CIAT (1988).

3.1.4.- Labores Culturales

a) Deshierbe y Aporque

Las malezas por las constantes lluvias proliferaron rápidamente, por lo que fue necesario realizar el control de malezas en 2 períodos durante el desarrollo del cultivo, la primera a los 18 días y la segunda a los 42 días desde la siembra, es decir en la etapa vegetativa e inicio de floración, con la ayuda de una chonta (Anexo 17), además de esta manera se mantuvo libre de malezas como *Mimosa aff. subserica* (dormilona o sensitiva), *Amaranthus quitensis* (jataco) y *Digitaria insularis* (arrocillo) el área experimental (pasillos). Al mismo tiempo que se realizó el deshierbe se procedió al aporque en forma manual para proporcionar al ginóforo su penetración a la superficie del suelo, donde comienza a incrementar su volumen, formando el fruto que es la vaina,

b) Control de Plagas y Enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo se realizaron observaciones para evaluar infestaciones de forma significativa que justifique el control químico, de tal forma se tuvo la incidencia de enfermedades fúngicas se presentó en periodos de floración y formación de frutos o vainas, por lo cual fue necesaria realizar 2 aplicaciones con el fungicida Mancozeb (Agrozeb-PM-80) con una dosis de 30 g/10 litros de agua y 200 litros de solución por hectárea, para combatir *Cercospora arachidicola* y *Cercospora personatum*. Según la escala de valoración (N° 3), mas lesiones de la parte media superior de la planta (Anexo 22). De la misma forma con los insectos como *Spodoptera frugiperda* (gusano cogollero), se combatió con Nurelle*25 (zipermetrina) con una dosis de ½ litro por hectárea, utilizando fumigadora manual aplicando dicho insecticida en etapas de floración y fructificación.

c) Cosecha

Para la determinación de vainas maduras se seleccionó al azar granos de vainas y observando las características de madurez de cada variedad. Para ello se cosecharon según la

etapa de maduración de cada variedad, procediéndose al arrancado de los dos surcos centrales, descartándose por efecto de cabecera y bordura en forma manual. Posteriormente se prosiguió con el arrancado, acordonado, despicado y embolsado de los mismos. Para ello, en primera instancia se aflojó el suelo con la ayuda de una chonta y luego se procedió al arrancado, secado de las plantas y separado de las vainas. Finalmente culminando con el embolsado, registrando con fichas de identificación los datos correspondientes.

3.2.- METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

3.2.1.- Diseño Experimental

Con el fin de cumplir con los objetivos trazados y para verificar la hipótesis planteada en el presente trabajo, se seleccionó el diseño de bloques completos al azar, debido a que el experimento requiere mantener la variabilidad entre unidades experimentales dentro de un bloque y maximizar las diferencias entre los mismos. El experimento contó con 6 tratamientos y 3 repeticiones de cada tratamiento.

3.2.2.- Análisis Estadístico

El análisis de varianza (ANVA), se utilizó para estimar las variaciones existentes entre tratamientos y bloques; mientras, para la comparación múltiple de medias se realizó la prueba Tukey al 5 %. Se sometieron al análisis estadístico las siguientes variables:

- ✓ **Altura de planta:** En etapas de establecimiento, vegetativo, floración, fructificación y maduración.
- ✓ **Longitud de vaina**
- ✓ **Longitud de grano**
- ✓ **Número de vainas por planta**
- ✓ **Número de grano por vaina**

✓ **Peso grano**

✓ **Peso de vaina**

✓ **Rendimiento en vaina (t/ha)**

3.2.3.- Modelo lineal aditivo

El modelo lineal aditivo utilizado para cada unidad experimental, corresponde a la siguiente expresión:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación particular

μ = Media general

B_j = Efecto del j-ésimo bloque

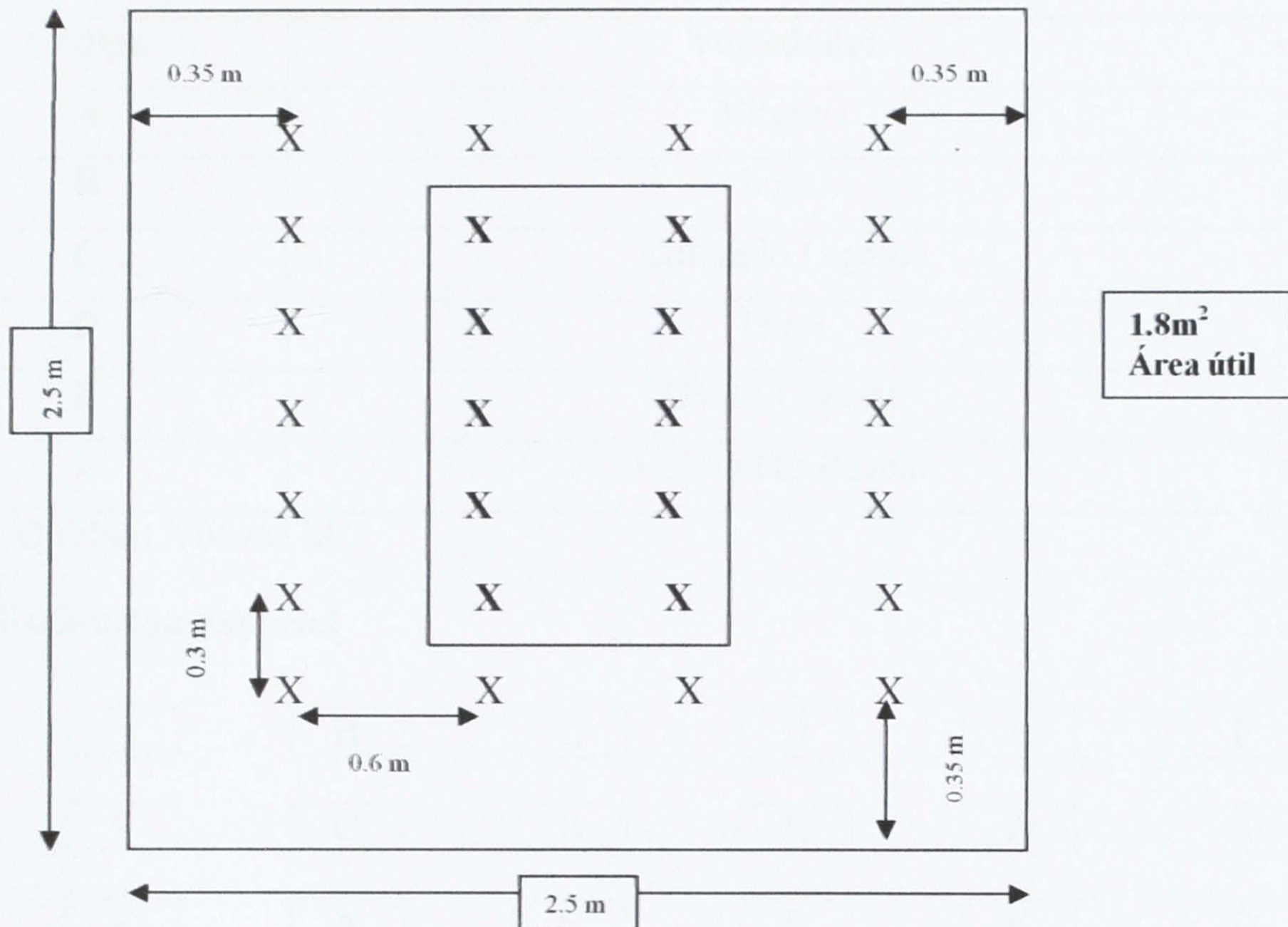
T_i = Efecto de la i-ésima variedad

E_{ij} = Error experimental

3.2.4.- Dimensiones del Campo Experimental

Área por unidad experimental:	6.25 m ²
Área por bloque (Unidades experimentales – pasillos):	37.5 m ²
Superficie total de las unidades experimentales (menos pasillos):	112.5 m ²
Longitud de la parcela experimental:	17.5 m
Ancho de la parcela experimental:	9.5 m
Superficie total (Pasillos + unidades experimentales):	166.25 m ²
Área de pasillo:	41.25 m ²
Área útil:	1.8 m ²
Longitud de la unidad experimental:	2.5m
Distancia entre surcos:	0.6 m
Distancia entre plantas:	0.3 m

Figura 2.- Croquis de Unidad Experimental



Referencia:

X= Plantas de maní

X= Área de evaluación

3.2.5.- Distribución de Tratamientos

La distribución de los tratamientos dentro los bloques, se realizó al azar para lo cual se procedió en asignar un código que permita identificar cada variedad para su respectiva ubicación (Cuadro 4).

Cuadro 4.- Asignación de Códigos a las Variedades

Código	Variedades
A	Virginia
B	Local
C	Colorado Gigante
D	Israel
E	Overo Gigante
F	Coloradito Palmar

Fuente: Quisbert Viviana M.

3.2.6.- Distribución Espacial

I	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="C"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="E"/>	<input type="text" value="F"/>
II	<input type="text" value="F"/>	<input type="text" value="C"/>	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="E"/>	<input type="text" value="D"/>	<input type="text" value="A"/>
III	<input type="text" value="F"/>	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="E"/>	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="C"/>	<input type="text" value="D"/>

3.2.7.- Variables de Respuesta

Las observaciones y toma de datos registrados sobre las características fenológicas, agronómicas y rendimiento fueron los siguientes:

a) Fenología del Maní

La fenología fue la respuesta registrada en planilla donde se marcó el avance y desarrollo de cada variedad expresado en días, para conocer el comportamiento fenológico de cada variedad. Para llevar acabo la evaluación de este parámetro se empleó las recomendaciones de FAO (1986), considerándose que la planta se hallaba en una determinada fase, en un 75 % de población, presentando las siguientes características:

- ✓ Etapa de establecimiento
- ✓ Etapa vegetativa

- ✓ Etapa de floración
- ✓ Etapa de fructificación
- ✓ Etapa de maduración

b) Evaluación Agronómica

- ✓ **Altura de planta:** La medición de las plantas fue registrada en centímetros a partir del cuello de la raíz, hasta el ápice de la planta de cada variedad, coincidiendo la medición en las diferentes fases del ciclo vegetativo. Los datos se obtuvieron midiendo las plantas que se encontraban en el área útil de cada unidad experimental con la ayuda de una regla de 1 metro.
- ✓ **Longitud de vaina:** Se procedió a medir la longitud de cada vaina con calibrador para lo cual se hizo un muestreo de 100 vainas por unidad experimental y repetición con el fin de obtener resultados representativos, este parámetro fue expresado en centímetros.
- ✓ **Longitud de grano o semilla:** Se tomó una muestra de 100 semillas por variedad y repetición, contando así, con resultados más representativos de cada variedad, esta medición fue expresada en centímetros.
- ✓ **Número de vainas por planta:** Para este carácter agronómico se cosecharon 10 plantas de los dos surcos centrales de cada tratamiento, luego fueron despicadas y contabilizadas, registrando el número de vainas por planta.
- ✓ **Número de semillas por vaina:** Una vez contabilizado el número de vainas por planta se procedió al descascarado para el conteo de la cantidad de semilla por vaina de cada variedad y repetición evaluada, empleándose una muestra representativa promedio de 100 vainas por variedad.
- ✓ **Peso de grano:** Se efectuó el pesado de cada semilla de una muestra de 100 granos o semillas por variedad y repetición, estos resultados fueron expresados en gramos.

✓ **Peso de Vaina:** Se realizó el pesado de cada vaina por una cantidad de 100 vainas por cada variedad y repetición, estos resultados fueron expresados en gramos.

✓ **Rendimiento en vaina:** Una vez contabilizado el número total de vainas por planta se procedió al peso del mismo por variedad y repetición expresado en gramos y transformado en kilogramos por hectárea.

c) Análisis Económico

Paredes (1994) y Perrin *et al.* (1970), consideran que la evaluación económica tiene como objeto analizar el rendimiento y rentabilidad de toda la inversión sin que importe el origen de los fondos. Asimismo evalúa el resultado de los ingresos y la capacidad potencial que tienen los recursos comprometidos de un proyecto para generar ingresos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.- ANÁLISIS DEL SUELO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los resultados del análisis físico-químico tal como se muestran en Anexo 2, presentan las siguientes características: Textura franco limoso (FL); propiedad beneficiosa para el cultivo de maní como lo describe INTA (1986) y Peña y Bermúdez (1947), donde indican que un suelo franco arenoso y franco limoso, facilitan la penetración de los ginóforos (clavos) en la tierra.

El área de estudio presentó pH moderadamente ácido (5.6), aunque el pH óptimo del suelo para el cultivo es de 6.5, textura media a liviana (media de franco limosa a franco arenosa) y con una estructura suelta, aireado y bien drenado. Muchos estudios confirman que en suelos muy ácidos o salinos, el sistema radicular y el simbiote (bacteria) no se desarrollan bien, influyendo indirectamente en el rendimiento por falta de nutrientes (Sánchez, 1982 y CIAT, 1988); pero en el presente estudio por el pH moderadamente ácido que presentó, no influyó de forma significativa en el desarrollo de las plantas de maní.

Asimismo, se encontró un alto contenido de materia orgánica (4.1 %) y un contenido moderado de Nitrógeno (0.29 %), valor que fue subsanado con la fijación simbiótica del nitrógeno por el cultivo de maní. Pero el fósforo fue alto (25 ppm), siendo dicho elemento un factor importante del rendimiento, la deficiencia del mismo afecta al rendimiento del cultivo tanto en cantidad y calidad. Al respecto Mengel y Kirkiby (1979) citado por Herbas (1996), señalan que la deficiencia de fósforo en el maní se traduce en plantas pequeñas, sistema radicular limitado, tallos raquíticos y reducción la fijación biológica de nitrógeno, al igual que la formación de vainas y semillas disminuyendo la calidad de las mismas.

Por otra parte, el contenido de calcio (2.9 meq/100 g) y magnesio (1.1 meq/100 g) fue alto, en tanto en el sodio (0.11 meq/100 g) y potasio (0.58 meq/100 g) fueron moderados, pudiendo influir en el rendimiento de grano (Anexo 2).

Según Guiller y Silvestre (1970), en el maní la falta de potasio provoca una abundancia de vainas de un solo grano.

En general se puede afirmar que el suelo donde se desarrolló el trabajo no tiene problema de compactación a pesar del alto contenido de limo, favoreciendo de esta manera al desarrollo del cultivo principalmente en la etapa de establecimiento.

2.- COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO

2.1 .- ETAPA DE ESTABLECIMIENTO

Durante la etapa de establecimiento de las seis variedades se han observado el número de días de cada variedad (Cuadro 5).

Cuadro 5.- Número de días en etapa de Establecimiento

Variedad	Días
Virginia	6
Local	5
Colorado Gigante	7
Israel	6
Overo Gigante	6
Coloradito Palmar	5
Media General	5.8

Las seis variedades tuvieron una emergencia de 80 a 95 % en un lapso de 3 a 4 días, destacándose como las más precoces Coloradito Palmar y Local, que emergieron a partir de 3 días, sin embargo las variedades tardías en emergencia resultaron ser el Overo Gigante, Israel, Colorado Gigante, Virginia con 4 días. Posteriormente de 5 a 7 días se observó la aparición de los primeros 2 pares de hojas verdaderas con la misma secuencia y orden a la emergencia.

Al respecto Tejerina (1988), indica que la emergencia para el cultivo de maní se da a los 4 a 5 días con una temperatura óptima de 30-35 °C. Además, Villarroel (1997) para la misma etapa obtuvo de 5 a 6 días en una temperatura de 26 °C y precipitación de 40 mm. Por lo tanto en el presente estudio la emergencia fue más precoz, por las condiciones edafoclimáticas favorables de la zona (temperatura media 20.3 °C, humedad relativa de 86 % y una precipitación de 20.32 mm).

2.2.- ETAPA VEGETATIVA

El periodo vegetativo fue evaluado en número de días en cada una de las variedades (Cuadro 6).

Cuadro 6.- Número de días en etapa vegetativa

Variedad	Días
Virginia	32
Local	34
Colorado Gigante	34
Israel	31
Overo Gigante	35
Coloradito Palmar	31
Media General	32.8

La duración del período vegetativo se caracterizó con la caída de los cotiledones a los 10-15 días desde la siembra; al mismo tiempo se observó la aparición del tercer par de hojas verdaderas y la formación de ramas. Al finalizar este período las plantas mostraron en un 80% la aparición de los botones florales que fue de 31 a 35 días desde el momento de la siembra en las diferentes variedades (Cuadro 6). Villarroel (1997), encontró para las mismas variedades rangos de 21 a 25 días (temperatura promedio 23 °C y precipitación de 173 mm), considerándose como precoz; no obstante, los resultados obtenidos en el presente estudio fueron relativamente tardíos, tal situación se debió principalmente al

efecto de la baja temperatura de 21.1 °C, y abundante precipitación de 156.1 mm durante esta fase.

2.3 .- ETAPA DE FLORACIÓN

La floración etapa que fue evaluada por número de días, para las seis variedades en estudio como se aprecia en el cuadro 7.

Cuadro 7.- Número de días en etapa de Floración

Variedad	Días
Virginia	39
Local	43
Colorado Gigante	41
Israel	38
Overo Gigante	43
Coloradito Palmar	40
Media General	40.67

La floración fue en forma gradual, mientras unas flores se formaban, otras flores se abrían, y la mayoría de las variedades alcanzaron la floración entre 38 y 43 días desde el momento de siembra; asimismo, la plena floración fue por 8 días desde el inicio de la misma. Mientras, Villarroel (1997) encontró a los 6 días la floración (temperatura 23 °C y precipitación de 45 mm), en el presente experimento fue tardía (temperatura de 22.7 °C y precipitación de 5.1 mm) (Cuadro 7).

Por otra parte INTA (1986), indica que mientras exista poca humedad o falta total de ella en el suelo, durante esos periodos, reduce de manera considerable los rendimientos, por su parte, FAO (1986), reitera que el déficit de agua durante la floración motiva la caída de flores o impiden la polinización. Memento de Lagronome (1991), afirma que el maní tiene mayor necesidad de agua durante la floración y la fructificación. Se estima que la interrupción de lluvias 20 días después de la floración, impide el desarrollo de los

frutos. Todas las flores formadas posteriores a los 20 días que preceda al cese de lluvias, están imposibilitadas a desarrollarse. Además, la mayor cantidad de flores se produce a temperaturas moderadas (24-27 °C) aunque existan diferencias varietales. Por tanto, el sitio de estudio no tuvo déficit de agua, pero la temperatura fue inferior a los enunciados, esta situación no fue tan influyente en el desarrollo de la floración.

2.4 .- ETAPA DE FRUCTIFICACIÓN

La etapa de fructificación de las seis variedades se ha observado el número de días (Cuadro 8).

Cuadro 8.- Número de días en etapa de Fructificación

Variedad	Días
Virginia	59
Local	63
Colorado Gigante	56
Israel	61
Overo Gigante	63
Coloradito Palmar	55
Media General	59.5

Posterior a la etapa de floración, las flores empezaron a marchitarse de manera paulatina dando lugar a la formación del ginecóforo y alargamiento del pedúnculo floral hacia el suelo, mas tarde se introdujo hacia la profundidad del suelo. Este período ocurrió a los 55 a 63 días desde la siembra de las variedades (Cuadro 8).

Villarroel (1997), en un experimento llevado en la localidad de Caranavi obtuvo fructificación a los 48 días (temperatura 23 °C y precipitación de 107 mm), mientras en el presente experimento la fase de fructificación se dió a los 55 días (promedio de todas las variedades), considerándose por tanto tardío por las condiciones del medio (temperatura 22.5 °C y una precipitación 66.7 mm).

2.5.- ETAPA DE MADUREZ FISIOLÓGICA

La maduración fue evaluada con el variable número de días de cada variedad en estudio. (Cuadro 9).

Cuadro 9.- Número de días en etapa Maduración

Variedad	Días
Virginia	158
Local	177
Colorado Gigante	145
Israel	158
Overo Gigante	134
Coloradito Palmar	134
Media General	151

La maduración fue de 134 a 177 días ^{para todas} en la mayoría de las variedades, hasta este tiempo el fruto alcanzó su desarrolló en el interior del suelo. De acuerdo con la prueba de maduración (10 a 15 días antes de la cosecha), se obtuvo muestras con una madurez de 70-80%. Además, para la diferenciación clara entre variedades la coloración de semilla fue un parámetro de suma importancia.

Por otro lado, se observó que algunos frutos germinaron dentro el suelo, principalmente debido a la madurez desuniforme, la cual está asociada a la humedad del suelo; pero, esta situación no fue ^{poco} tan significativa en el estudio. La influencia de la precipitación es corroborada por INTA (1986), donde señala que el exceso de precipitación durante la época de maduración puede llegar a ser perjudicial, debido a que los granos germinan en el suelo, especialmente aquellos pertenecientes a los cultivares precoces que carecen de latencia en las semillas.

Los frutos llegaron a desprenderse en un alto porcentaje, lo cual es propicio para el desarrollo de enfermedades que producen diferentes tipos de podredumbre, esta situación se

debió principalmente por la precipitación elevada que se registró durante esta fase, e igualmente este fue el año con mayor precipitación (Anexo 1).

La variedad que tuvo maduración tardía fue la Local con 177 días, las variedades con madurez intermedia fueron Virginia e Israel con 158 días y Colorado Gigante con 145 días; mientras las variedades Overo Gigante y Coloradito Palmar alcanzaron su madurez a los 134 días, considerado como de madurez precoz (Cuadro 9).

Además, Villarroel (1997) en la provincia Caranavi, obtuvo maduración promedio de 134 días en las variedades Overo Gigante, Colorado Gigante, Israel y Virginia. Sejas (1997), en Santa Cruz a la variedad Coloradito Palmar considera como la más precoz en la maduración (110 días). Los resultados encontrados en el presente trabajo, son diferentes a los obtenidos por Villarroel y Sejas, esta diferencia se debe a las condiciones climáticas (temperatura 22.5 °C y precipitación de 258.8 mm) y edáficas.

3.- EVALUACIÓN AGRONÓMICA

3.1.- ALTURA DE PLANTA

La altura planta es una variable que fue evaluada para determinar el grado de desarrollo de las distintas variedades en las diferentes fases fenológicas.

3.1.1.- Etapa de Establecimiento

Durante la etapa de establecimiento se observó la variable altura de planta, con una media general de 5.14 cm de las seis variedades, realizando para este efecto el análisis de varianza (Cuadro 10) y la prueba de Tukey (Figura 3).

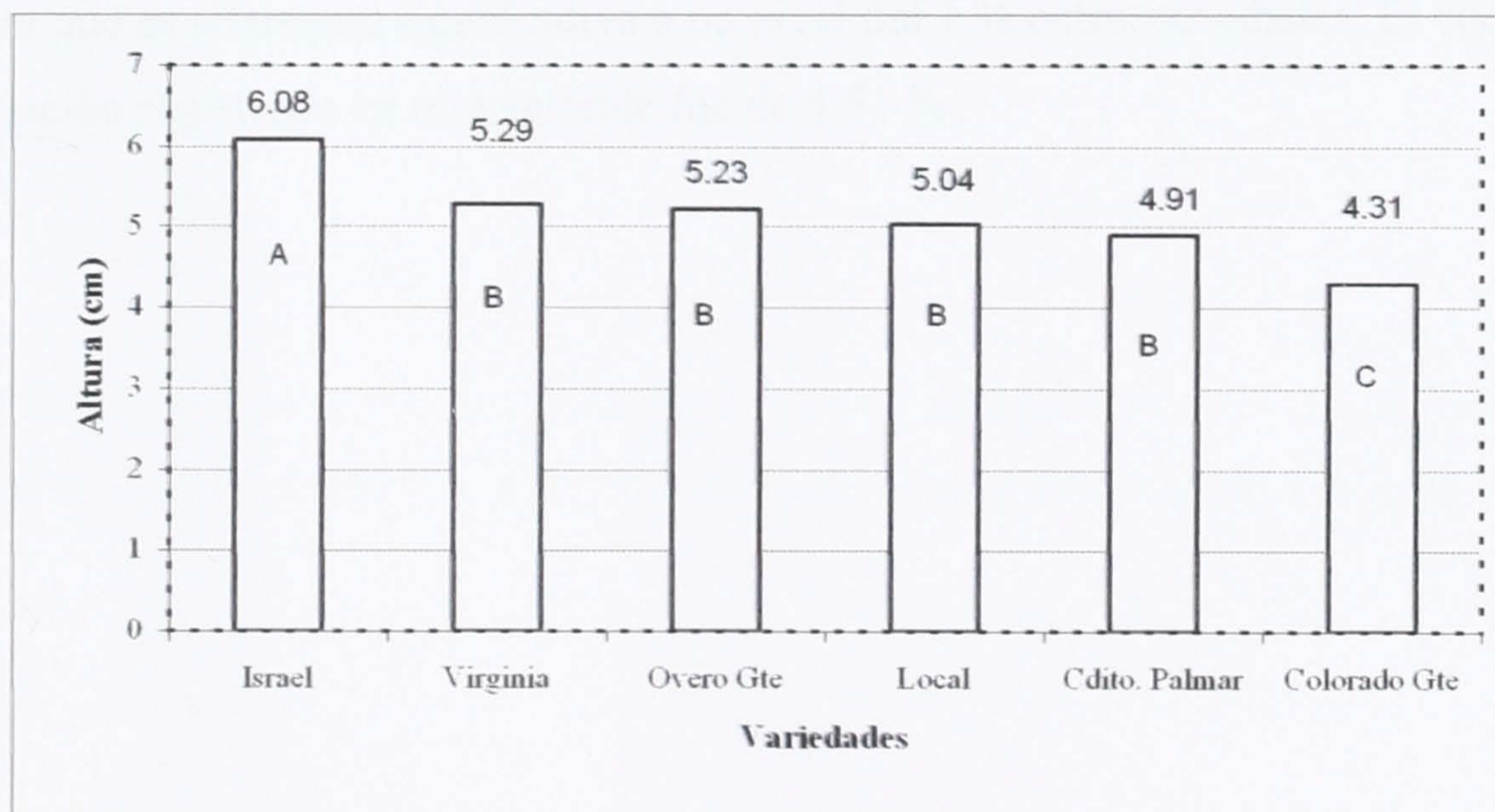
Cuadro 10.- Análisis de varianza en altura de planta en la etapa de establecimiento

Fuente de Variación	Gl	Suma de cuadrados	Media Cuadrática	F Calculado	Pr > F
Bloques	2	0.34457778	0.17228889	2.55 N. S.	0.1271
Variedades	5	4.99069444	0.99813889	14.79 **	<0.0001
Error	10	0.67475556	0.06747556		
Total	17	6.01002778			

CV = 5.05 %

El análisis de varianza (ANVA) presentó diferencias altamente significativas (F=14.79; P=<0.0001 y $\alpha=0.05$) entre variedades en esta etapa de establecimiento, pero entre bloques resultó como no significativo.

Figura 3.- Prueba de comparación múltiple Tukey en altura de planta en la etapa de establecimiento para las seis variedades



La prueba de comparación múltiple (Tukey), demuestra que la variedad Israel (6.08 cm) presentó la mayor altura; mientras, en el segundo grupo de medias se ubican Virginia (5.29cm), Overo Gigante (5.23cm), Local (5.04 cm), y Coloradito Palmar (4.91). Finalmente, el tercer grupo lo conforma la variedad Colorado Gigante (4.31 cm).

3.1.2.- Etapa Vegetativa

En la etapa de desarrollo vegetativo se observa la variable altura de planta con una media general de 8.96 centímetros, efectuando el análisis de varianza (Cuadro 11) y la prueba de Tukey (Figura 4).

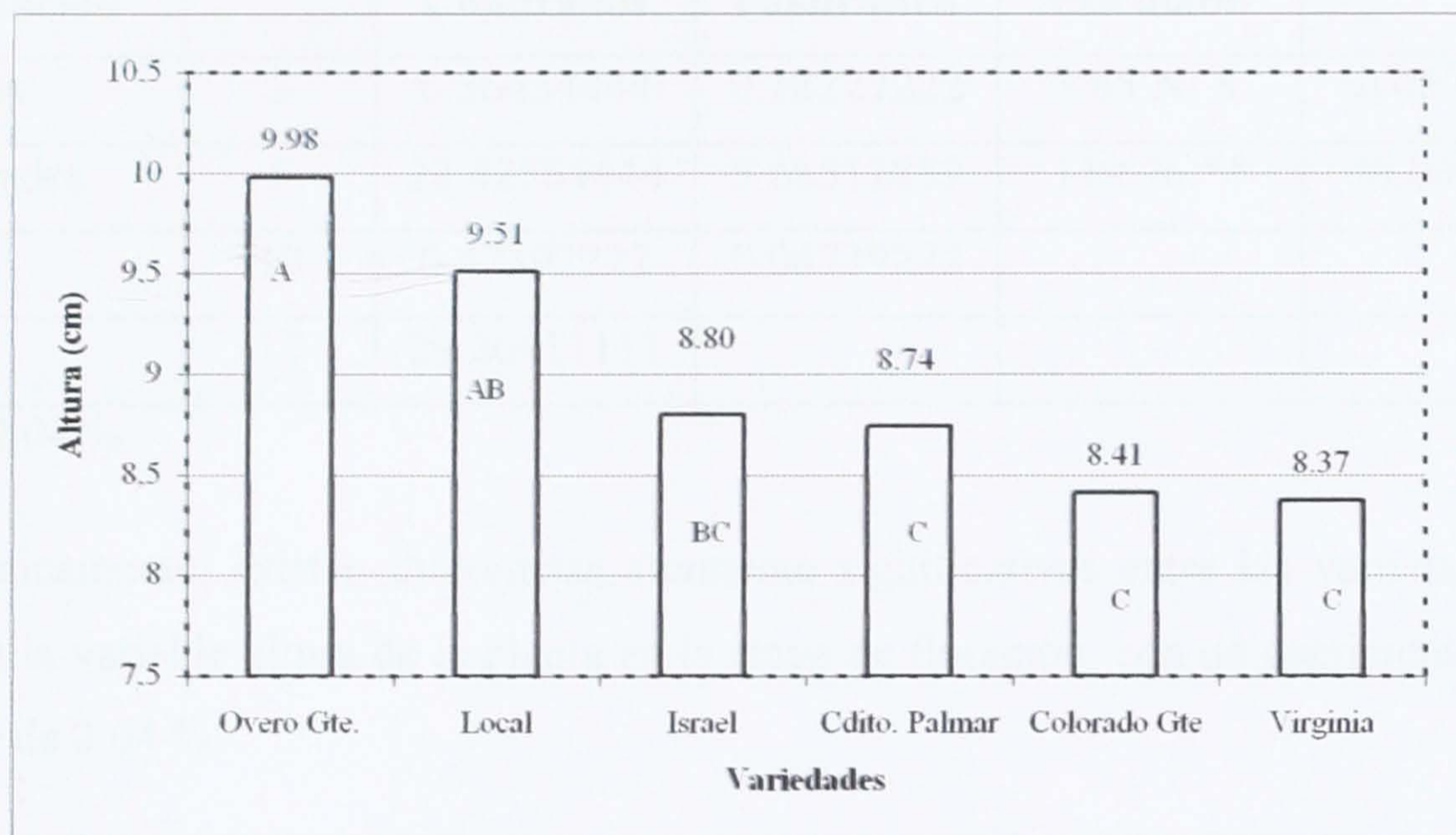
Cuadro 11.- Análisis de varianza en altura de planta en la etapa vegetativa

Fuente de Variación	Gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F calculado	Pr > F
Bloques	2	0.18503333	0.09251667	0.57 N. S.	0.5851
Variedades	5	6.17198333	1.23439667	7.55 **	0.0035
Error	10	1.63523333	0.16352333		
Total	17	7.99225000			

CV = 4.51 %

El análisis de varianza realizado a la variable altura de planta en la etapa vegetativa nos muestra que es altamente significativa a un nivel del 1 % entre variedades. El coeficiente de variación registrado en esta variable fue de 4.51 %.

Figura 4.- Prueba de comparación múltiple Tukey en altura de planta en la etapa vegetativa para las seis variedades



La comparación múltiple de Tukey en la etapa vegetativa, agrupa a Overo Gigante (9.98cm) y Local (9.51cm) con medias superiores; y en lo que respecta con las medias inferiores agrupa a las variedades Israel (8.80 cm), Coloradito Palmar (8.74 cm), Colorado Gigante (8.41cm) y Virginia con 8.37 cm.

3.1.3.- Etapa de Floración

La altura de planta en etapa de floración tuvo una media general de 10.68 cm, de las seis variedades fue examinada por el ANVA (Cuadro 12) y la prueba Tukey (Figura 5).

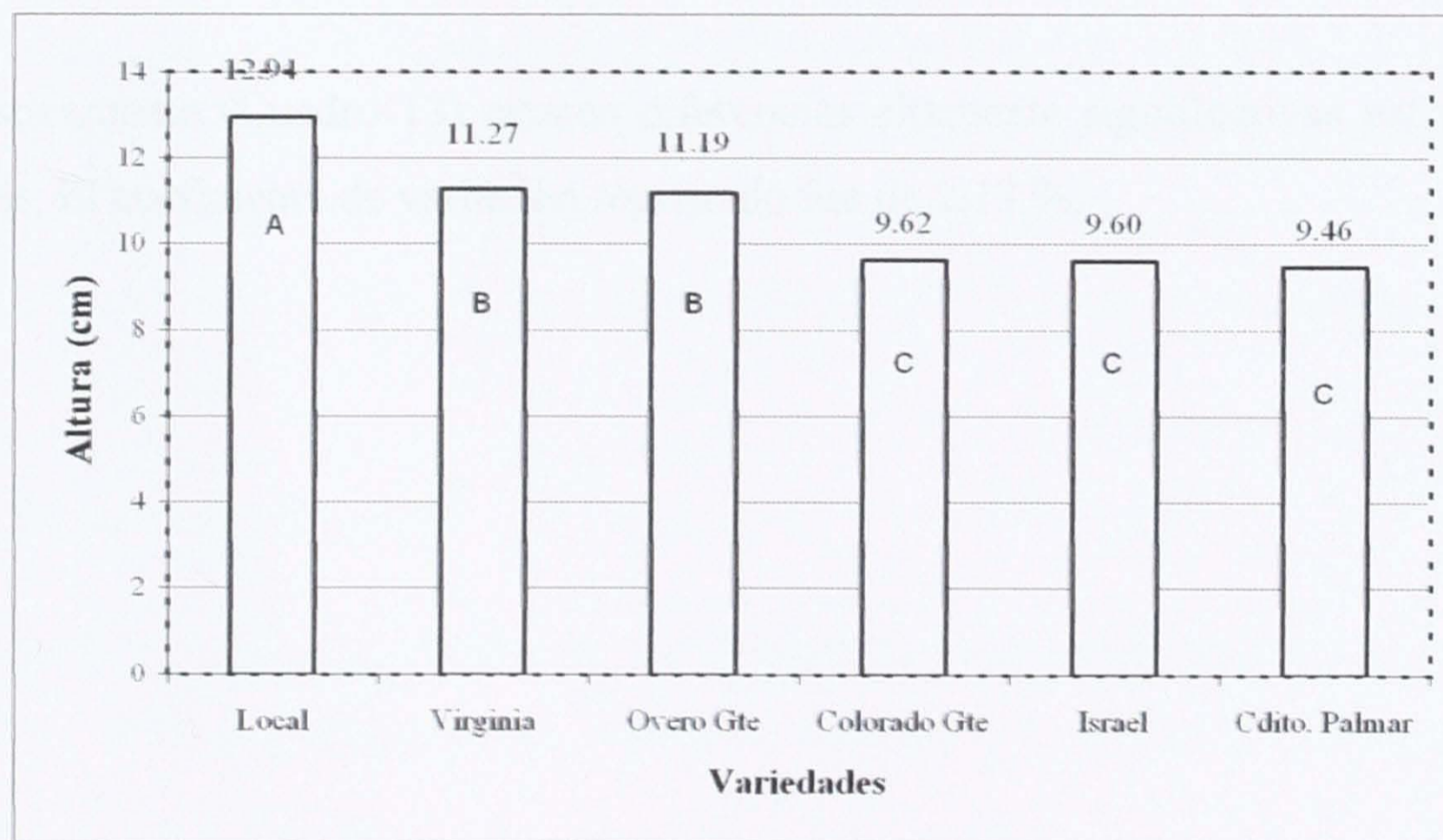
Cuadro 12.- Análisis de varianza en altura de planta en la etapa de floración

Fuente de variación	Gl	Suma de Cuadrados	Media cuadrática	F calculado	Pr >F
Bloques	2	0.36454444	0.18227222	3.85 N. S.	0.0577
Variedades	5	28.42564444	5.68512889	119.96 **	<0.0001
Error	10	0.47392222	0.04739222		
Total	17	29.26411111			

CV = 2.04 %

Estadísticamente, existen diferencias altamente significativas entre las variedades respecto a la variable altura de la planta en la etapa de floración, con un coeficiente de variación de 2.04 %.

Figura 5.- Prueba de comparación múltiple Tukey en altura de planta es la etapa de floración para las seis variedades



La prueba de comparación múltiple de Tukey, agrupa en tres grupos: donde la variedad Local registró la mayor altura (12.94 cm); seguido por las variedades Virginia y Overo Gigante que registraron 11.27 cm y con 11.19 cm de altura respectivamente. Finalmente,

Colorado Gigante, Israel y Coloradito Palmar con 9.62, 9.60 y 9.46 cm respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los mismos.

3.1.4.- Etapa de Fructificación

En la etapa que desarrollo el fruto se evaluó la variable altura de planta con una media general de 17.47 centímetros.

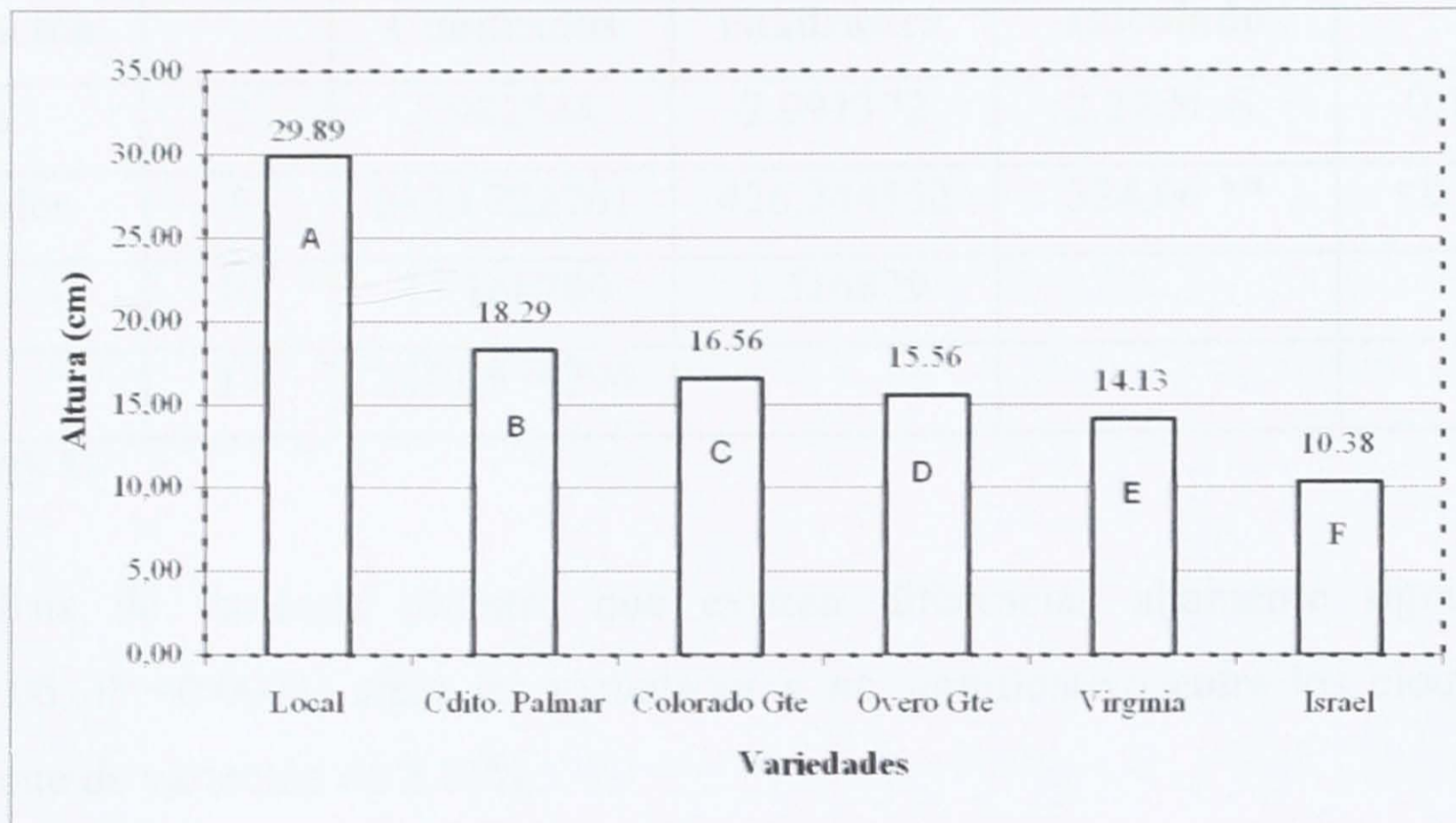
Cuadro 13.- Análisis de varianza en altura de planta en la etapa de fructificación.

Fuente de Variación	Gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F calculado	Pr > F
Bloques	2	0.0550333	0.0275167	0.20 N. S.	0.8232
Variedades	5	662.8412667	132.5682533	955.58 **	<0.0001
Error	10	1.3873000	0.1387300		
Total	17	664.2836000			

CV= 2.13 %

Estadísticamente (Cuadro 13) existen diferencias altamente significativas entre las variedades. El coeficiente de variación registrado fue de 2.13 %.

Figura 6.- Prueba de comparación múltiple Tukey en altura de planta en la etapa de fructificación para las seis variedades



La prueba de comparación de medias Tukey (Figura 6) muestra que en la variable altura de planta en la etapa de fructificación, la variedad Local registró una altura de 29.89 cm siendo este superior y diferente estadísticamente al resto de las variedades, la menor altura lo registró la variedad Israel con 10.38 cm, que muestra diferencia significativa con las demás variedades como es Virginia con 14.13 cm, Overo Gigante con 15.56 cm, Colorado Gigante con 16.56 cm y Coloradito Palmar con 18.29 cm se encuentran en posiciones intermedias.

3.1.5.- Etapa de Maduración

En la madurez fisiológica se observó que la variable altura planta registró un promedio general de 40.23 cm, realizando el análisis de varianza (Cuadro 14) y prueba de Tukey (Figura 7).

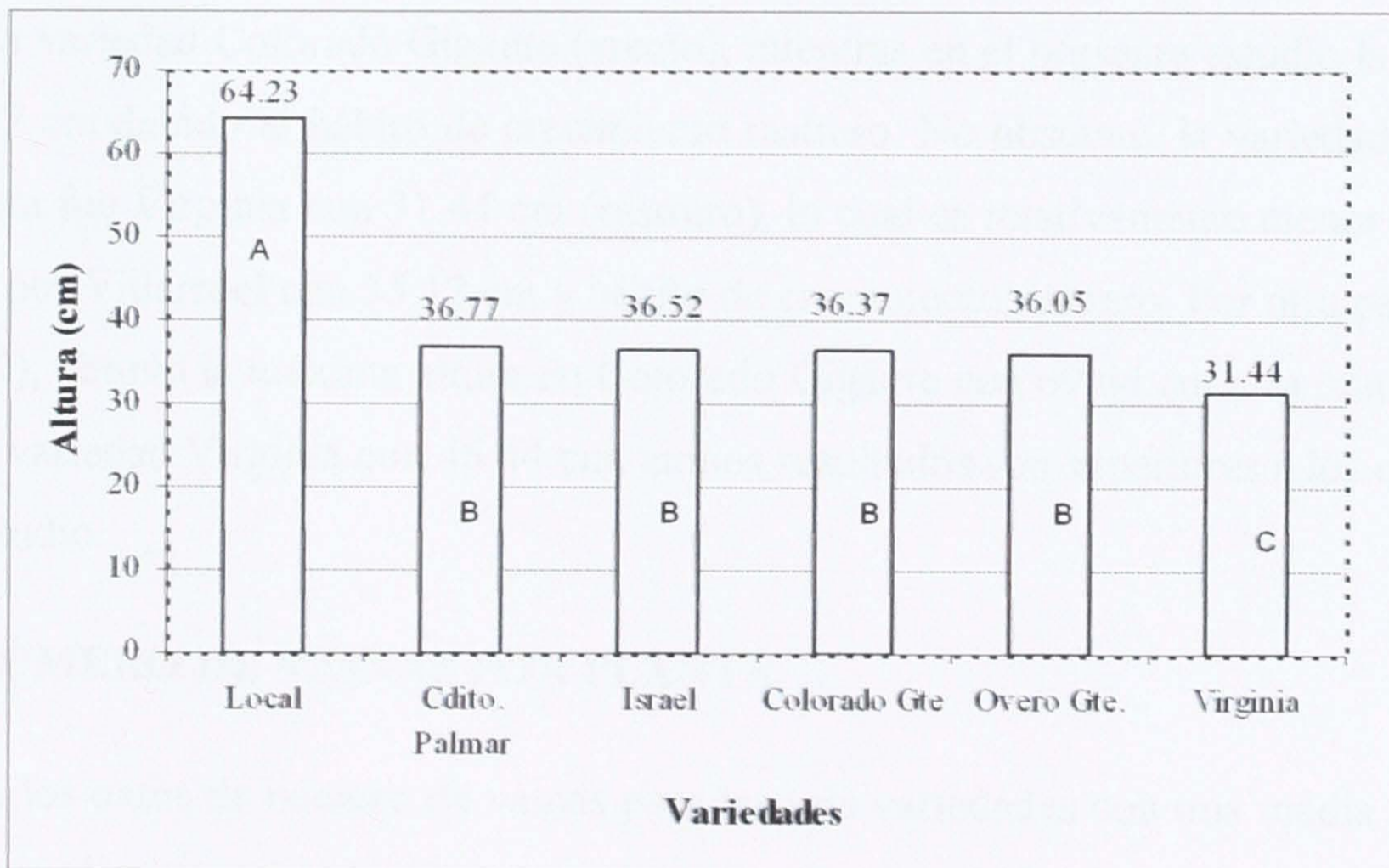
Cuadro 14.- Análisis de varianza de la altura de planta en la etapa de maduración

Fuente de Variación	Gl	Suma de Cuadrados	Media cuadrática	F calculado	Pr > F
Bloques	2	5.982744	2.991372	2.27 N. S.	0.1537
Variedades	5	2133.722761	426.744552	324.06 **	<0.0001
Error	10	13.168789	1.316879		
Total	17	2152.874294			

CV= 2.85 %

El análisis de varianza muestra que existen diferencias altamente significativas (F=324.06; P=<0.0001) entre las variedades y no significativo entre los bloques, con coeficiente de variación de 2.85%.

Figura 7.- Prueba de comparación múltiple Tukey en altura de planta en la etapa de maduración para las seis variedades



La prueba de comparación múltiple de Tukey, agrupa con media superior a la variedad Local (64.23 cm) y las variedades Coloradito Palmar (36.77 cm), Israel (36.52 cm), Co-

lorado Gigante (36.37 cm), Overo Gigante (36.05 cm) con medias intermedias y Virginia la variedad que presentó una media inferior de 31.44 cm.

Estos resultados muestran que la altura de planta esta en función al hábito de crecimiento, propio de cada material de ensayo (rastrero y erecto), así también por la acción que ejerce las condiciones edáficas y climáticas predominantes en el lugar donde se estableció el cultivo. Asimismo Robles (1991), indica que la variación de estas características de una variedad a otra se debe principalmente a las condiciones climáticas y edáficas durante el periodo de crecimiento del cultivo.

La Estación Experimental Agrícola Algarrobal-Yacuiba (2000), ^{se} obtuvo la variedad Virginia 27.4 cm, Coloradito Palmar 62.8 cm, Overo Gigante 51.9 cm, Israel 24.1 y Colorado Gigante 56.1 cm. Por tanto, las variedades Colorado Gigante, Overo Gigante, Coloradito Palmar fueron inferiores y las demás variedades (Virginia e Israel) resultaron ser superiores con respecto a los resultados del presente estudio.

Por su parte Villarroel (1997), obtuvo en la fase de maduración una altura máxima de 50 cm en la variedad Colorado Gigante (erecto), mientras en el presente estudio la altura es de 36.37 cm debido al hábito de crecimiento rastrero. No obstante, la variedad con menor altura fue Virginia con 31.44 cm (rastrero), lo cual es relativamente menor a los obtenidos por Villarroel con 35.12 cm y hábito de crecimiento rastrero. Por otra parte Mayta (2000), obtuvo la máxima altura en Colorado Gigante con 69.64 cm y la mínima altura en la variedad Virginia con 46.44 cm, ambos resultados son superiores a los obtenidos en el estudio.

3.2 .- NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

Muestra los datos de número de vainas para las seis variedades con una media de 31.01 vainas por planta.

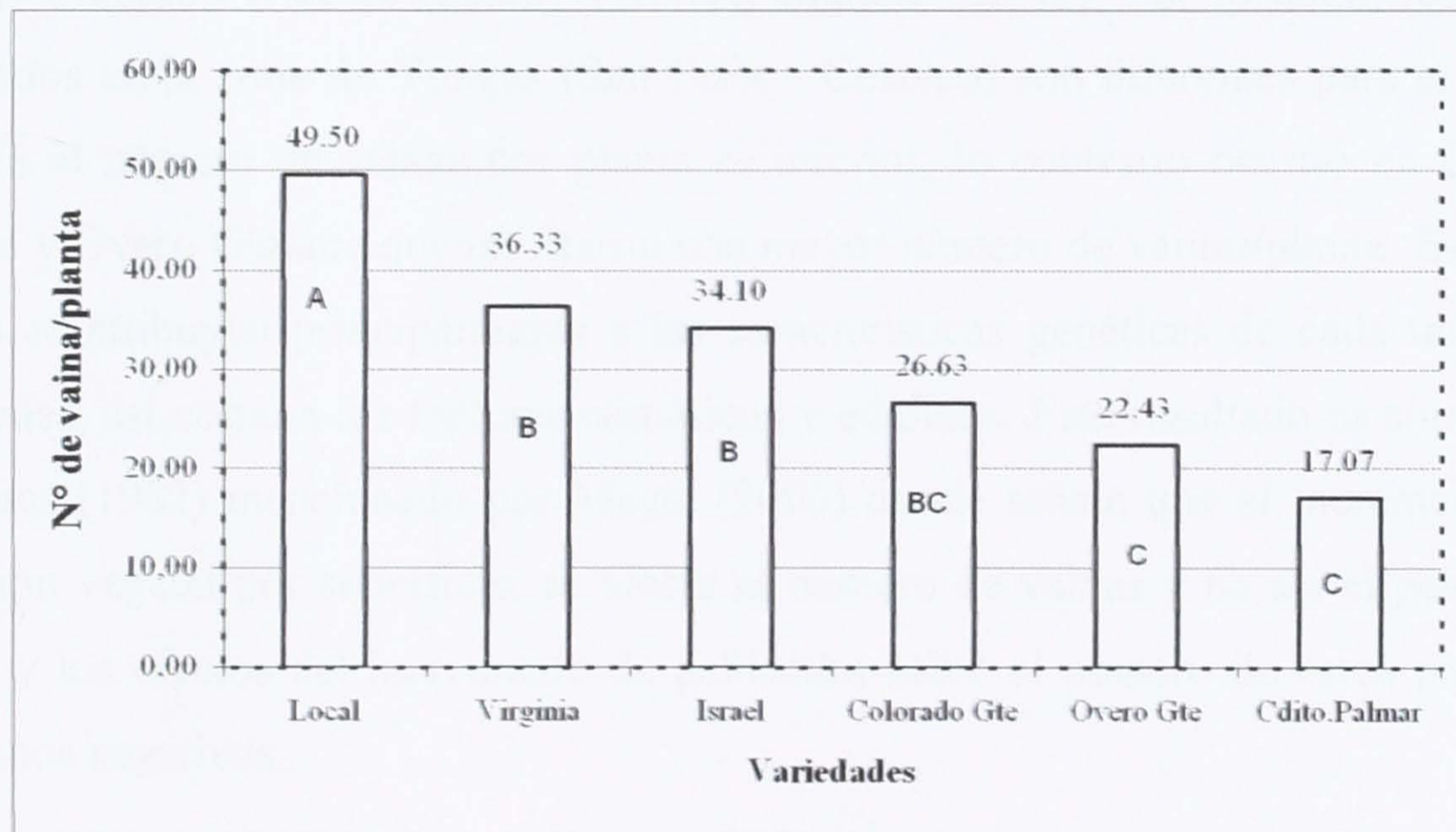
Cuadro 15.- Análisis de varianza del número de vainas por planta

Fuente de Variación	Gl	Suma de Cuadrados	Media cuadrática	F Calculado	Pr >F
Bloques	2	15.867778	7.933889	1.39 N. S.	0.2923
Variedades	5	200.691111	40.138222	70.32 **	<0.0001
Error	10	56.898889	5.689889		
Total	17	2073.457778			

CV =7.69%

De acuerdo con el análisis de varianza (ANVA), se evidenció que presenta diferencias altamente significativas (F=70.32; P<0.0001) entre tratamientos y entre bloques resultó ser no significativo, con un coeficiente de variación de 7.69%.

Figura 8.- Prueba de comparación múltiple Tukey en número de vainas por planta para las seis variedades



Con la prueba de comparación múltiple Tukey (Figura 8) se determinó que la variedad Local fue superior a las demás variedades con 49.50 vainas por planta; entretanto Virginia (36.33) e Israel (34.10) no muestra diferencia significativa. Las variedades Colorado

Gigante (26.63) y Overo gigante (22.43) tampoco muestran diferencias significativas. El número de vainas mas bajo lo registro la variedad Coloradito Palmar 17.07 vainas por planta.

La variedad Local presentó el mayor número de vainas por planta, este resultado se debe a que esta variedad esta adaptada a la zona de la comunidad de San Félix. Dentro las variedades introducidas Virginia se adaptó con mucha facilidad considerándose como el más resistente a las condiciones edafoclimáticas de la zona de los Yungas; el más susceptible y con poca adaptabilidad a las condiciones medioambientales fue la variedad Coloradito Palmar, obteniendo por lo tanto el menor número de vainas.

No obstante, Mayta (2000) obtuvo en sus resultados que la variedad Virginia llegó a tener 57.99 vainas por planta constituyéndose como la más alta; mientras las variedades con menor número de vainas por planta fueron: Colorado Gigante con 14.06 y Overo Gigante con 18.05. Sin embargo, en el presente estudio la variedad con mayor número de vainas por planta fue la variedad Local con 49.50, seguido por las variedades Virginia (36.33), Colorado Gigante (26.63) y Overo Gigante (22.43). Por lo tanto, los valores registrados en la zona de Yungas (San Félix - Coroico) son diferentes para el caso de Virginia el número de vainas por planta es inferior, lo contrario ocurrió en Colorado Gigante y Overo Gigante que resultaron con mayor número de vainas/planta. Estas diferencias se atribuyen principalmente a las características genéticas de cada una de las variedades, así como a los factores climáticos y edáficos. Este resultado es corroborado por Potes (1982) mencionado por Mayta (2000) donde señala que al incrementarse la población vegetal por superficie, se afecta el número de vainas y no así el peso de los granos y los efectos del incremento de población sobre el número de estos por vainas son menos negativos.

3.3 .- NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

En la variable granos por vaina, muestra los datos de esta característica una media general de las seis variedades de 1.96 granos por vaina.

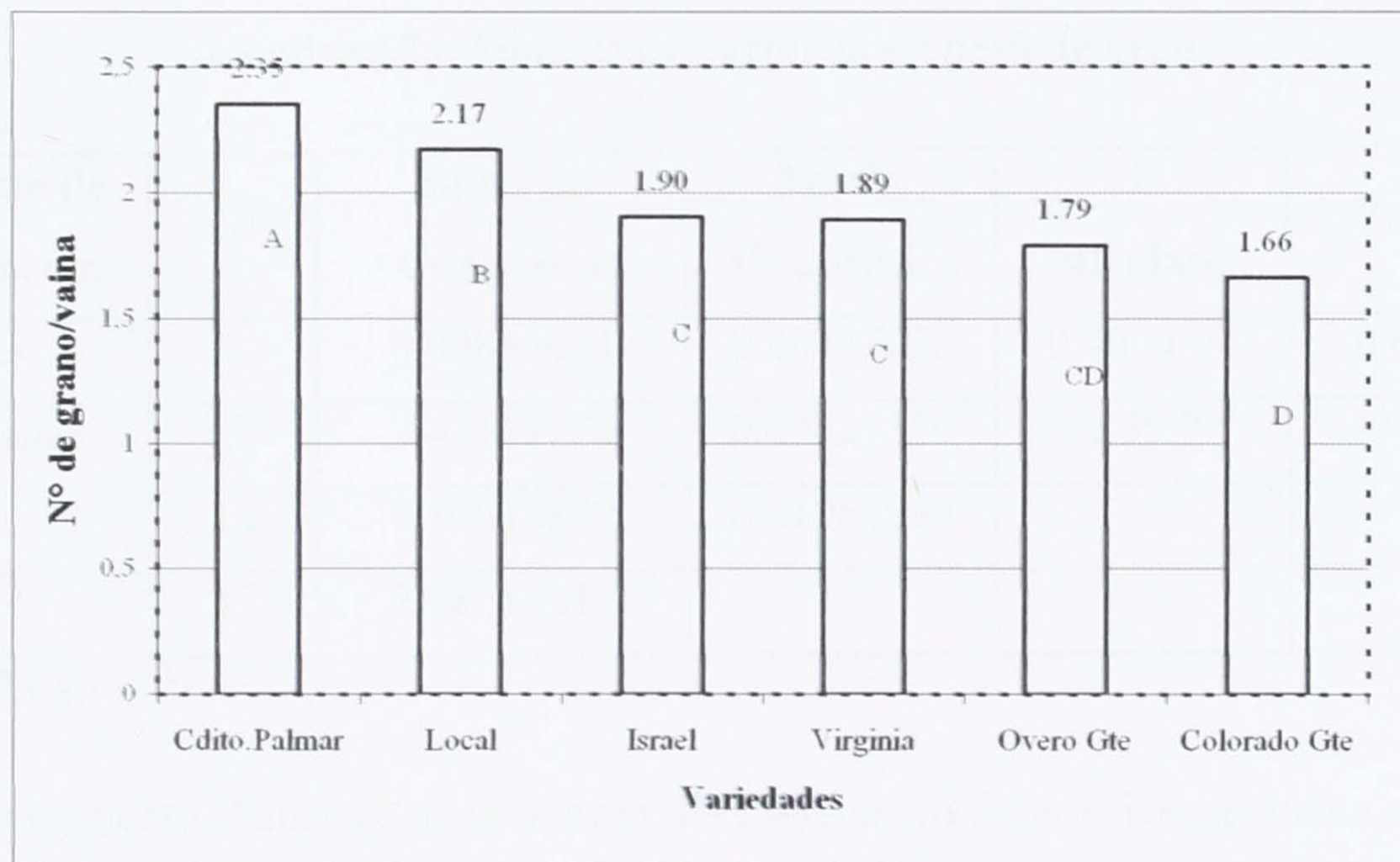
Cuadro 16.- Análisis de varianza del número de grano por vaina

Fuente de variación	Gl	Suma de Cuadrados	Media cuadrática	F Calculado	Pr > F
Bloques	2	0.00847778	0.00423889	0.65 N. S.	0.5442
Variedades	5	0.98291111	0.19658222	30.00 **	<0.0001
Error	10	0.06552222	0.00655222		
Total	17	1.05691111			

CV= 4.12 %

Estadísticamente el análisis de varianza (Cuadro 16) demuestra que existen diferencias altamente significativas (F=30.00; P<0.0001) entre variedades, sin embargo entre bloques no existen diferencias significativas y el coeficiente de variación obtenido fue 4.12%.

Figura 9.- Número de granos por vaina en los seis tratamientos de estudio



De la misma manera la prueba de comparación múltiple de medias Tukey (Figura 9), clasificó en tres grupos, donde las variedades Coloradito Palmar (2.35) y Local (2.17) resultaron ser superiores. Sin embargo, Israel (1.90), Virginia (1.89) y Overo Gigante

(1.79) presentan medias intermedias y finalmente con resultados inferiores están Overo Gigante y Colorado Gigante con 1.66 granos por vaina, siendo estas similares estadísticamente.

En la provincia Caranavi (Colonia Broncini), Sánchez (2002), encontró en la variedad Coloradito Palmar 2.95 granos por vaina, constituyéndose el más superior de todo el experimento; mientras en San Félix esta variedad presentó 2.35 granos por vaina. Comparando los resultados de Sánchez, es similar en número de granos por vaina.

Guiller y Silvestre (1970), indican que el calcio en el suelo es muy importante para la producción de maní de grano grande, este puede reducirse cuando las poblaciones no son óptimas, lo cual ocasiona el desarrollo de vainas vacías.

3.4.- PESO DE GRANO

En el Cuadro 17 y Figura 10 se presentan los datos de peso de grano para las seis variedades y una media general para la misma de 1.35 gramos

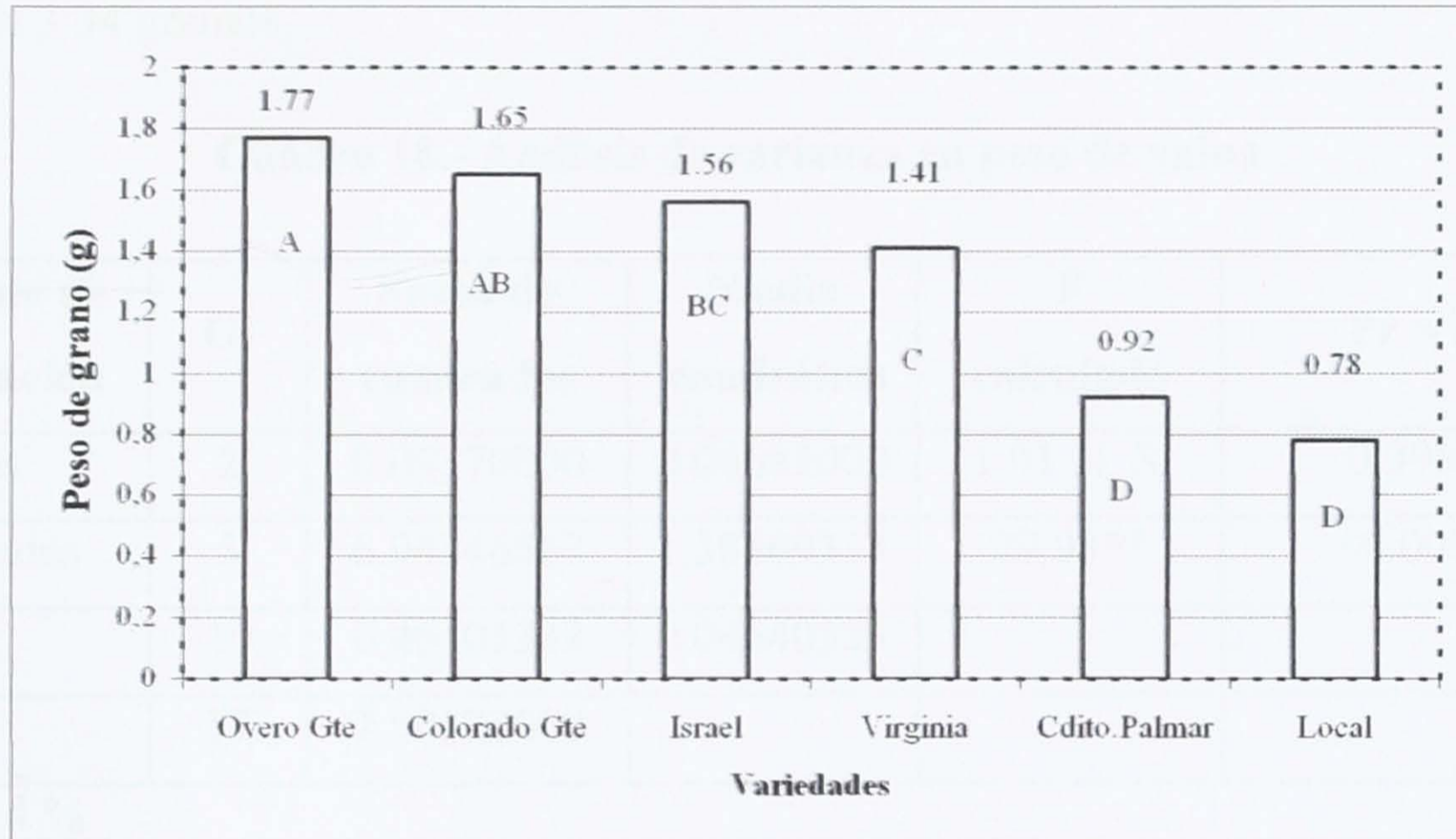
Cuadro 17.- Análisis de varianza en peso de grano

Fuente de variación	Gl	Suma de Cuadrados	Media Cuadrática	F calculado	Pr > F
Bloques	2	0.00854444	0.00427222	0.40 N. S.	0.6791
Variedades	5	2.47137778	0.49427556	46.55 **	<0.0001
Error	10	0.10618889	0.01061889		
Total	17	2.58611111			

CV = 7.64 %

Estadísticamente el análisis de varianza (ANVA) mostró diferencias altamente significativas ($F= 46.55$; $P<0.0001$) entre variedades y en cambio las diferencias entre bloques fueron no significativas. Con un coeficiente de variación de 7.64 %.

Figura 10.- Prueba de comparación múltiple Tukey en las seis variedades en peso de grano



En la comparación múltiple de medias por el test de Tukey, se puede observar que las variedades, Overo Gigante y Colorado Gigante con 1.77 y 1.65 gramos del peso de grano respectivamente son superiores y diferentes significativamente a las demás variedades, sin embargo las variedades que menor peso de grano registraron son Coloradito Palmar (0.92) y Local (0.78), mostrando diferencias significativas a las demás variedades.

Mayta (2000) obtuvo en las variedades Overo Gigante, Colorado y Virginia con 0.93, 0.93, 0.96 g por semilla respectivamente. En el presente estudio los resultados para las variedades citadas fueron superiores, esta situación es por la densidad (0.5*0.3 y 0.5*0.5), factores ambientales (25.91 °C y 1 053.6 mm) y edáficos (textura franco) en la comunidad de 25 de mayo (San Buenaventura) de la Provincia Abel Iturralde del departamento de La Paz.

3.5 .- PESO DE VAINA

El Cuadro 18 y Figura 11, demuestran para esta variable una media general de peso de vaina de 3.34 gramos

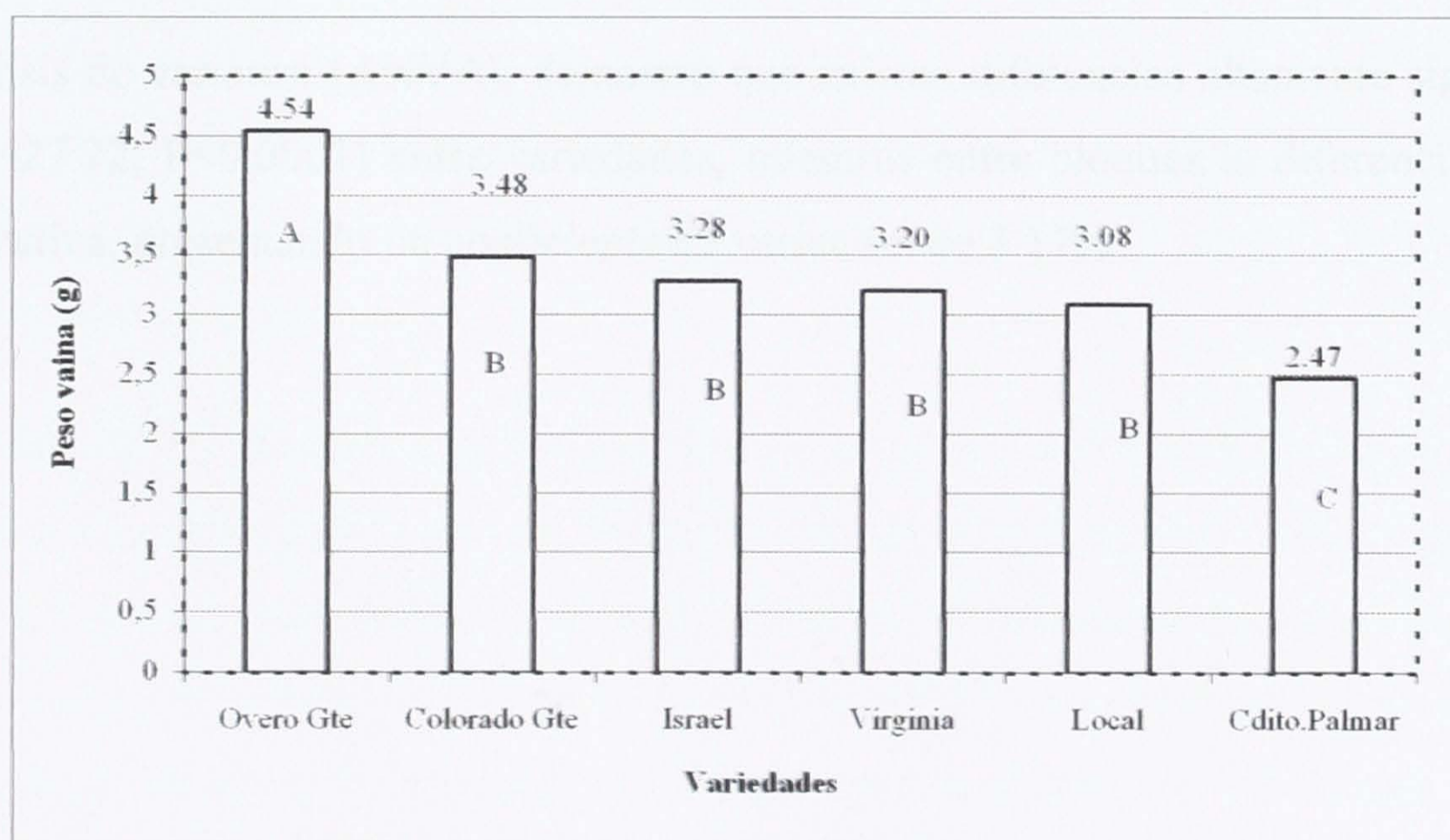
Cuadro 18.- Análisis de varianza en peso de vaina

Fuente de Variación	Gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F calculado	Pr > F
Bloques	2	0.09370000	0.04685000	1.01 N. S.	0.3987
Variedades	5	6.94346667	1.38869333	29.93**	<0.0001
Error	10	0.46403333	0.04640333		
Total	17	7.50120000			

CV= 6.4 %

El análisis de varianza (ANVA) señala que presenta diferencias altamente significativas (F=29.93; P<0.0001), entre variedades y entre bloques no hubo diferencias significativas

Figura 11.- Prueba de comparación múltiple de Tukey en las seis variedades de peso vaina



La comparación múltiple de Tukey clasificó en tres grupos: Overo Gigante con 4.54g que tiene una media superior y diferente significativamente a las demás variedades y Colorado Gigante (3.48 g), Israel (3.28 g), Virginia (3.20 g) y Local (3.08 g), conforman el segundo grupo; mientras, Coloradito Palmar constituye como media inferior de 2.47 gramos.

3.6.- LONGITUD DE VAINA

En el cuadro 19 y figura 12, presentan datos sobre la longitud de vaina para las seis variedades con una media de 3.78 cm.

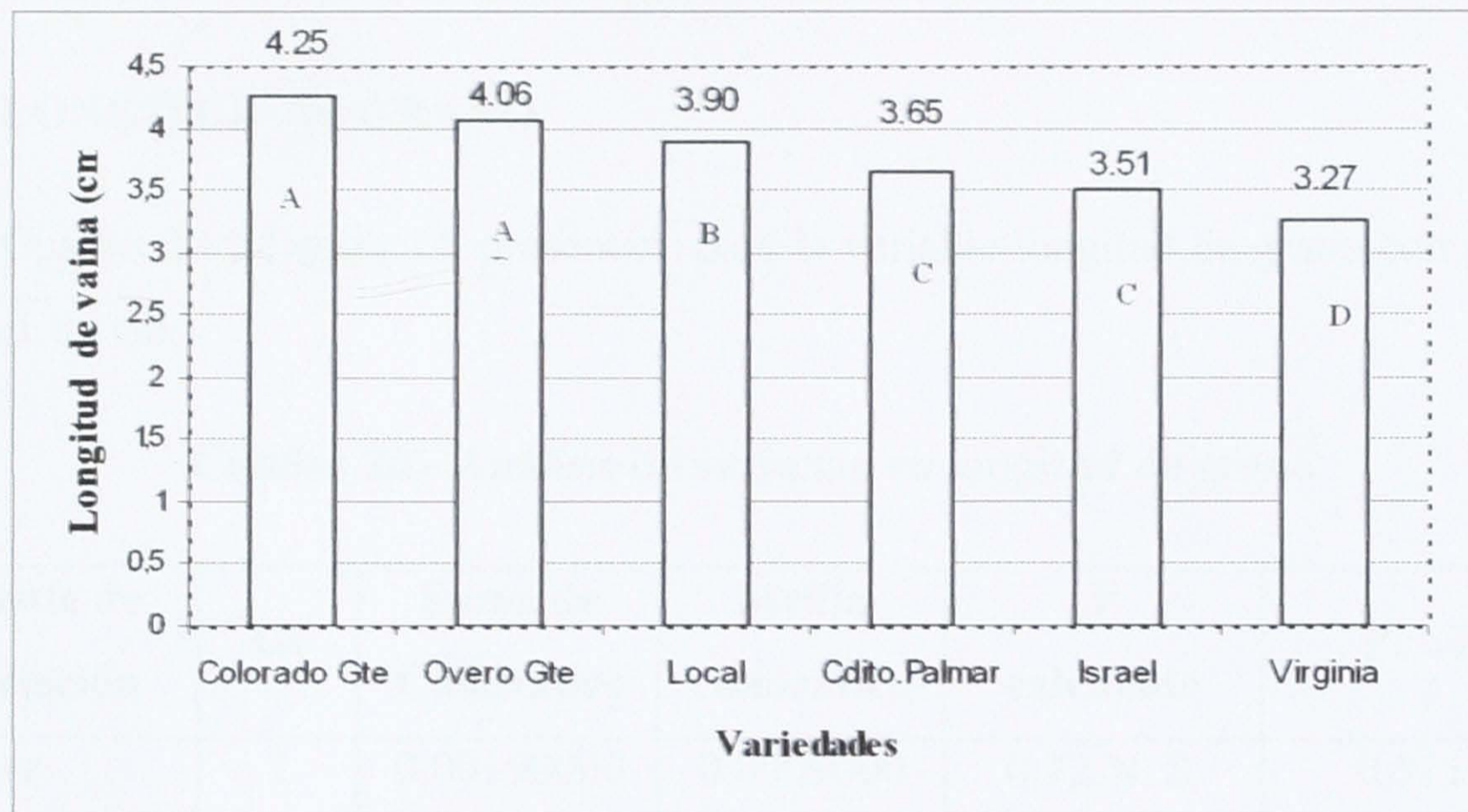
Cuadro 19.- Análisis de varianza en longitud de vaina

Fuente de variación	Gl	Suma de Cuadrados	Media cuadrática	F calculado	Pr > F
Bloques	2	0.00534444	0.00267222	0.19 N. S.	0.8326
Variedades	5	1.98429444	0.39685889	27.72**	<0.0001
Error	10	0.14318889	0.01431889		
Total	17	2.13282778			

CV = 3.17 %

El análisis de varianza (ANVA), demostró que existen diferencias altamente significativas ($F=27.72$; $P<0.0001$) entre variedades, mientras entre bloques la diferencia fue no significativa, presentando un coeficiente de variación de 3.17%.

Figura 12.- Prueba de comparación múltiple de Tukey en las seis variedades en longitud de vaina



Dentro de esta variable la prueba Tukey demuestra que existen cuatro grupos en la cual la variedad Colorado Gigante tuvo una longitud de vaina de 4.25 cm; y Overo Gigante 4.06 cm y en el segundo grupo las variedades Overo Gigante, Local (3.90cm), mientras las variedades Coloradito Palmar e Israel con (3.65, 3.51 cm), respectivamente y la variedad Virginia presentó la menor longitud de vaina con 3.27 cm, siendo esta significativamente diferente a las otras variedades.

Además, se puede observar que la longitud de vaina que la variedad Overo Gigante y Colorado Gigante forman vainas muy grandes que las demás, las cuales se deben a las características varietales.

Villarroel (1997) encontró la mayor longitud de vaina de 4.10 cm con Colorado Gigante, seguido por Overo Gigante con 3.97 (erecto), Virginia (3.60) e Israel (3.50) son de habito rastrero, por lo tanto este autor atribuye la longitud de vaina a las características varietales de habito de crecimiento. Asimismo Sánchez (2002), encontró con Coloradito Palmar la mayor longitud de vaina con 3.4 cm, mientras en el presente trabajo esta variedad (erecto) obtuvo una longitud de 3.65 cm, Virginia 3.27cm, Israel 3.51 cm, Colorado Gi-

gante 4.25 cm. Overo Gigante 4.06 cm (rastrero), los cuales a simple vista son mayores con los resultados de los autores citados, las diferencias se deben a factores de adaptación al medio como clima, suelo y habito de crecimiento.

3.7 .- LONGITUD DE GRANO

En el Cuadro 20 y Figura 13, presentan para la variable longitud de grano con una media de 1.84 cm.

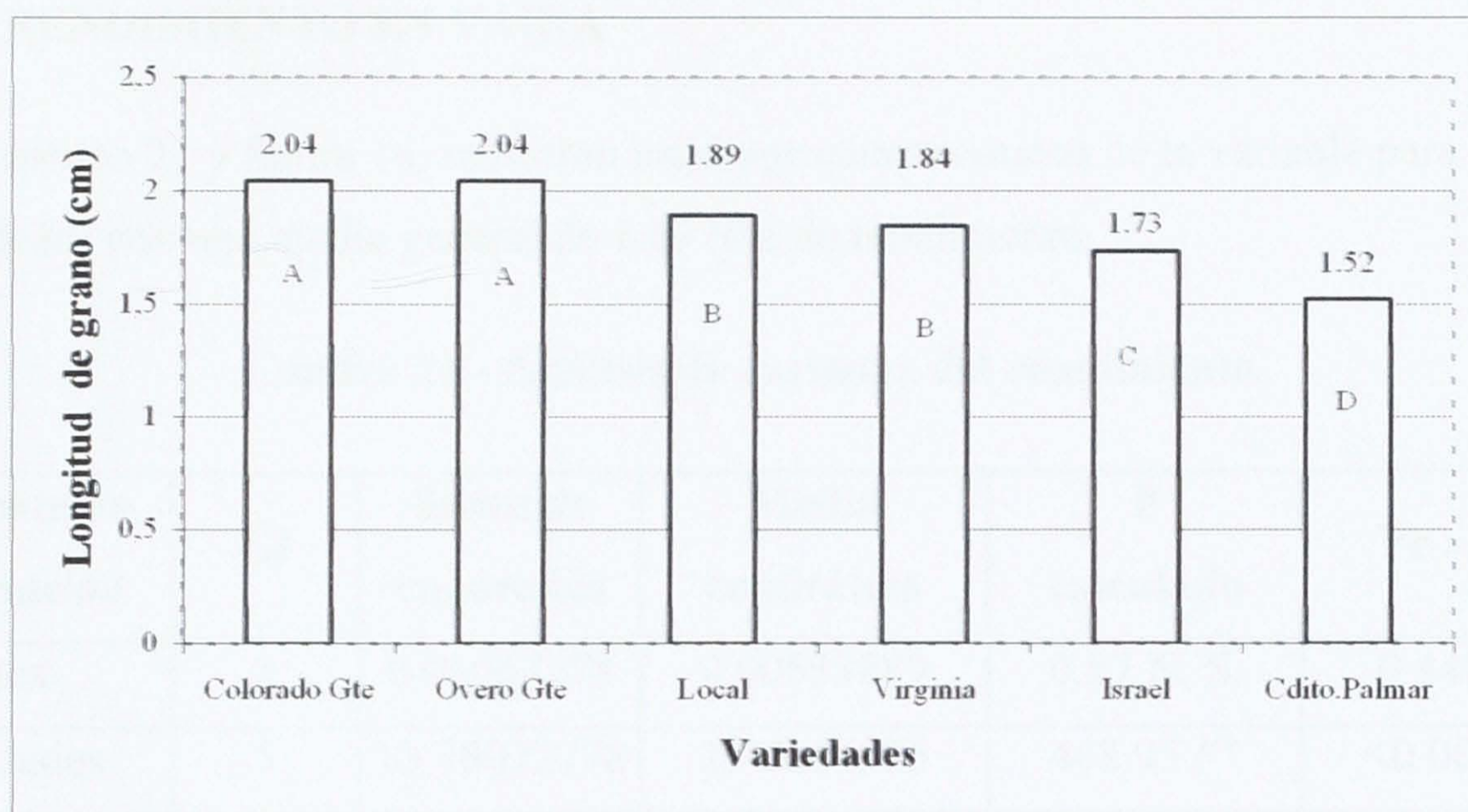
Cuadro 20.- Análisis de varianza en longitud de grano

Fuente de Variación	Gl	Suma de Cuadrados	Media cuadrática	F calculado	Pr >F
Bloques	2	0.00190000	0.0009000	0.72 N. S.	0.5113
Variedades	5	0.59551667	0.11910333	90.00 **	<0.0001
Error	10	0.01323333	0.00132333		
Total	17	0.61065000			

CV= 1.97 %

El análisis de varianza (ANVA) corrobora las diferencias que existen entre tratamientos como altamente significativo (F=90.00; P<0.0001 y $\alpha=0.05$), con un coeficiente de variación de 1.97 %.

Figura 13.- Prueba de comparación múltiple de Tukey en las seis variedades en longitud de grano



Esta variable lanzó los siguientes resultados: en la prueba de comparación Tukey Colorado Gigante y Overo Gigante ambos con 2.04 cm respectivamente considerados como las de mayor longitud en el primer grupo; mostrando diferencia significativa a las demás variedades entre tanto Coloradito Palmar obtuvo menor longitud con 1.52 cm. En el tercer grupo. Siendo estadísticamente diferentes al resto de las variedades, asumiendo que la diferencia entre variedades se debe a la influencia de las características varietales.

Las 3 variedades que tuvieron longitud de semilla intermedia fueron Local (1.89 cm), Virginia (1.84 cm) e Israel (1.73 cm) conforman el segundo grupo, tal como se muestra en la figura 13. Por consiguiente, es necesario destacar que existe una tendencia que a mayor longitud de vaina y por ende la longitud de grano o semilla resulta ser mayor.

En el experimento de Sánchez (2002), las variedades Overo Gigante, Virginia, Colorado Gigante e Israel alcanzaron los mejores promedios con 1.9 cm, 1.9 cm, 1.8 cm y 1.8 cm respectivamente y en la presente investigación las variedades Overo Gigante, Colorado Gigante, Virginia e Israel presentaron 2.04 cm, 2.04 cm, 1.84 cm y 1.73 cm; por lo tanto, las tres primeras variedades son superiores y la cuarta variedad es menor con relación al

experimento del autor citado. Tales diferencias se deben a las características genéticas y hábito de crecimiento y clima de cada sitio en particular.

3.8 .- RENDIMIENTO EN VAINA

En el cuadro 21 y figura 14, muestran los datos característicos de la variable para las seis variedades con una media general de 1.89 t/ha de rendimiento.

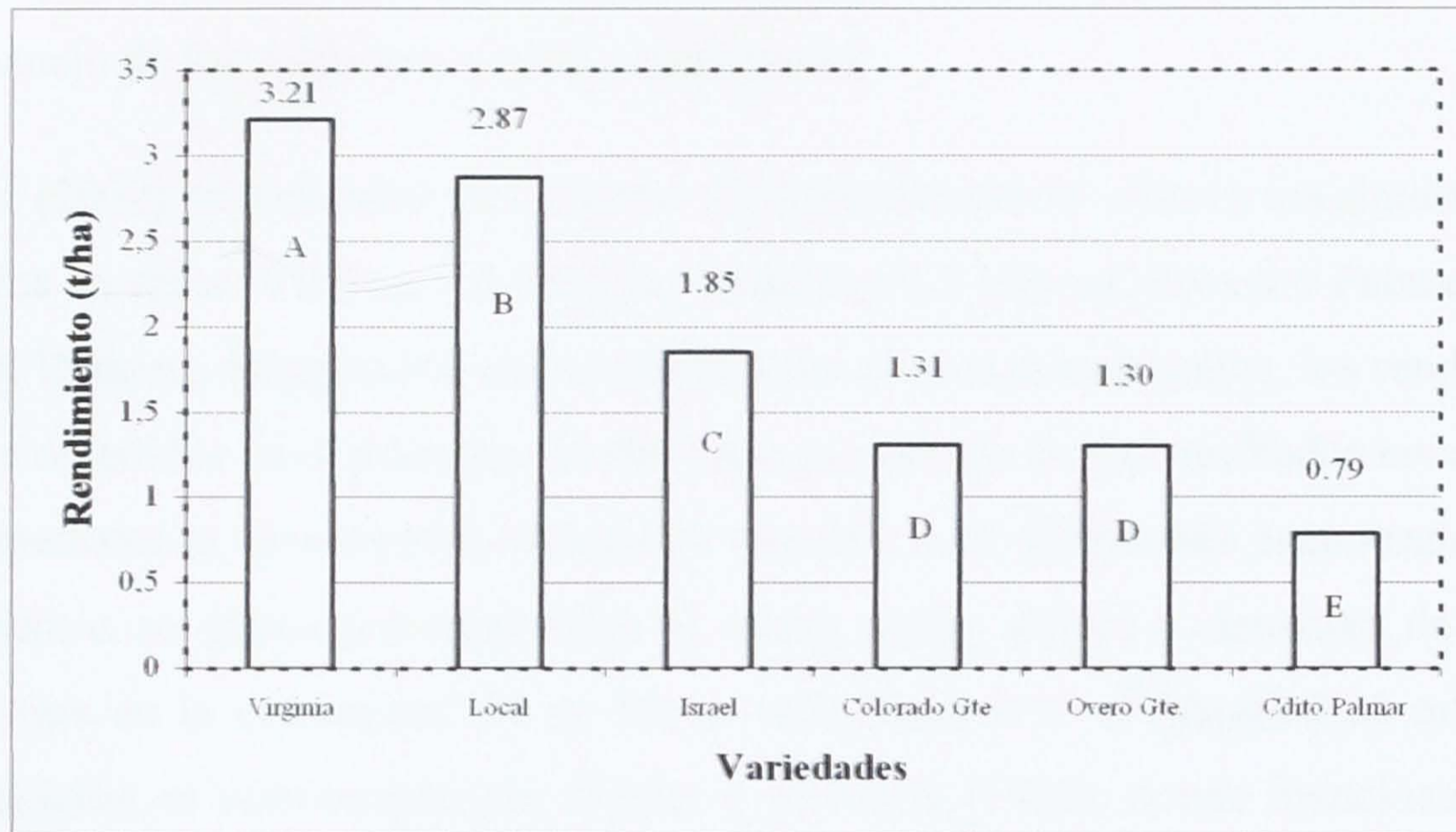
Cuadro 21.- Análisis de varianza del rendimiento

Fuente de variación	Gl	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F calculado	Pr > F
Bloques	2	0.01067778	0.00533889	0.87 N. S.	0.4485
Variedades	5	13.78022778	2.75604556	448.95 **	<0.0001
Error	10	0.06138889	0.00613889		
Total	17	13.85229444			

CV= 4.15 %

El análisis de varianza (ANVA) demuestra que existen diferencias altamente significativas ($F= 448.95$; $P<0.0001$ y $\alpha=0.05$) entre tratamientos y no existen diferencias significativas entre bloques y el coeficiente de variación de 4.15%.

Figura 14.- Prueba de comparación múltiple de Tukey en las seis variedades de rendimiento



La comparación múltiple de Tukey separa las medias en cinco grupos, donde Virginia (3.21 t/ha) se sitúa con valor alto, seguido por la variedad Local (2.87 t/ha) que poseen un alto rendimiento; mientras Israel (1.85 t/ha) forma el tercer grupo y el cuarto grupo lo conforman las variedades Colorado Gigante (1.31 t/ha) y Overo Gigante (1.30 t/ha), las mismas tienen un rendimiento intermedio. Finalmente el último grupo está formado por Coloradito Palmar 0.79 t/ha con un rendimiento inferior a las demás variedades. Se observa claramente que las variedades de hábito rastrero presentan un alto rendimiento en comparación a Coloradito Palmar y Local (hábito de crecimiento erecto).

Además, Villarroel (1997) añade que las variedades rastreras, presentan una mayor producción que las variedades erectas, debido a que las variedades rastreras tienen sus ramas cerca de la superficie del suelo, por lo tanto los ginocoforos penetran más rápido y fácilmente al suelo siendo más eficiente el proceso de fructificación que las variedades erectas las cuales muestran una mayor cantidad de flores que no llegan a fructificar debido a que las flores se hallan a una mayor altura respecto a la superficie del suelo y no alcanzan a penetrar al suelo.

Los rendimientos en vaina a nivel mundial y nacional alcanzaron a 1.22 t/ha y 1.40 t/ha respectivamente (FAO, 1994 citado por Herbas, 1996), por lo que los resultados mencionados son inferiores a los obtenidos en el presente estudio, tal rendimiento se debe al buen manejo de los cultivares a nivel experimental.

Sánchez (2002) en localidad de Caranavi (Colonia Broncini), obtuvo los siguientes rendimientos en vaina: Virginia 5.5 con t/ha, Israel con 5.2 t/ha y Coloradito Palmar con 1.1 t/ha. Por lo tanto, comparando con respecto a los autores mencionados, los rendimientos en vaina obtenidos en el presente estudio están por debajo de sus resultados encontrados, pero superiores al rendimiento nacional y mundial. Las diferencias encontradas en los rendimientos se deben principalmente al clima, suelo, altitud y densidad de siembra (siendo que en la comunidad 25 de Mayo varió entre 0.15 m²/planta-0.25 m²/planta). Esta situación es corroborada por Guiller y Silvestre (1970), donde mencionan que el rendimiento depende de la variedad, densidad, fertilidad del suelo, factores climáticos y azares hídricos.

Es importante destacar que la variedad Virginia en el presente estudio y los dos lugares citados presentó rendimientos mayores en comparación a otras variedades; este hecho demuestra que es una variedad de fácil adaptación a cualquier ambiente y de alta productividad.

También, las características varietales como la genética es altamente notoria, ya que el hábito de crecimiento influyó directamente en el rendimiento, peso, número vainas y tamaño de grano, altura de planta.

Para las variedades Coloradito palmar, Local y Overo Gigante se observó que existe una alta correlación. Sin embargo para Colorado Gigante, Israel y Virginia la correlación es alta y negativa por otro lado la variedad Virginia no muestra relación entre el rendimiento y el número de vainas (Anexo 24).

Realizando la correlación entre las variables rendimiento y altura planta se observa que las variedades Colorado Gigante, Israel, Overo y Virginia muestran una estrecha corre-

lación negativa lo que nos indica que mientras que una variable aumenta la otra disminuye, por otro lado las variedades Colorado palmar y Local no muestran relación (Anexo 24).

La correlación entre las variables de rendimiento y peso vaina solo fue estrecha en las variedades Colorado Palmar e Israel, las demás variedades no muestran relación entre estas dos variables tomadas en cuenta (Anexo 24).

4.- ANÁLISIS ECONÓMICO

Según Perrin *et al.* (1970), se realizó el análisis económico en base a los costos de producción (herramientas e insumos, mano de obra y costos de transporte). Los cálculos se realizaron sobre la base de los rendimientos obtenidos por cada variedad, considerando a la vez un margen de pérdidas del 10 % por cosecha y transporte.

El análisis muestra que el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) es rentable únicamente para dos variedades, vale decir Virginia y la Local, cuyos valores muestran mayores ingresos por hectárea (Cuadro 22, 23 y 24). Por lo que, permitió identificar a variedades resultantes más rentables para el agricultor y puedan tener mayores beneficios.

Cuadro 22.- Depreciación de herramientas en la producción de maní

Descripción	Cantidad	P/U (Bs)	Valor total (Bs)	Vida útil años	Porcentaje de depreciación	Depreciación
Picota	4	35	140	5	20	28
Chonta	4	25	100	5	20	20
Machete	4	20	80	5	20	16
Rastrillo	4	20	80	5	20	16
Mochila	1	350	350	5	20	70
Total						150

Cuadro 23.- Costos de producción de maní en la comunidad de San Félix en Bs/ha

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (Bs)	Total (Bs)
a) Costos Fijos (Cf)				1 350
Alquiler de terreno	ha	1	1200	1 200
Depreciación de las herramientas	piezas			150
b) Costos variables (Cv)				7 270
1. Insumos:				
Semilla	kg	100	12	1 200
Funguicida	l	1	60	60
Plaguicida	kg	1	45	45
2. Preparación de terreno:				
Limpieza	jornal	25	25	625
Remoción y mullido	jornal	35	25	875
Demarcación	jornal	15	20	375
3. Siembra				
Surcado	jornal	20	20	400
Semillero	jornal	15	15	225
4. Labores culturales				
1er aporque y deshierbe	jornal	30	25	750
2do aporque y deshierbe	jornal	30	25	750
Control fitosanitario	jornal	6	25	150
5. Cosecha				
Arrancado, acordonado	jornal	25	25	625
Despicado, recolección	jornal	20	25	500
Embolsado, traslado	jornal	10	20	200
6. Transporte				
Flete de comunidad a Coroico	contrato		490	490
Costo Total (Ct=Cf+Cv)				8 620

Cuadro 24.- Ingreso bruto por variedad

Variedades	Precio (Bs/t)	Rendimiento (t/ha) 10%	Ingreso Bruto Bs/t/ha
Virginia	7 700	2.89	22 253
Local	7 700	2.58	19 866
Israel	7 700	1.67	12 859
Overo Gigante	7 700	1.18	9 086
Colorado Gigante	7 700	1.17	9 009
Coloradito Palmar	7 700	0.71	5 467

El costo de producción para cada variedad asciende a 8 620 Bs/ha (Cuadro 23); mientras el beneficio alcanza diferentes magnitudes. Siendo el mayor beneficio en las variedades Virginia con 13 633 Bs/ha y la Local 11 246 Bs/ha, seguido por las variedades Israel, Overo Gigante y Colorado Gigante con 4 239, 466 y 389 Bs/ha respectivamente. Mientras, la variedad Coloradito Palmar registró un beneficio negativo de -3 153 Bs/ha, el cual permite pérdida de inversión (Cuadro 25 y Figura 15).

Cuadro 25.- Beneficio y rentabilidad por variedades de maní en la comunidad de San Félix

Variedades	Ingreso (Bs/ha)	Costo total (Bs/ha)	Beneficio (Bs/ha)	Relación B/C
Virginia	22 253	8 620	13 633	1.58
Local	19 866	8 620	11 246	1.30
Israel	12 859	8 620	4 239	0.49
Overo Gigante	9 086	8 620	466	0.05
Colorado Gigante	9 009	8 620	389	0.04
Coloradito Palmar	5 467	8 620	-3 153	-0.36

Figura 15.- Rentabilidad Económica

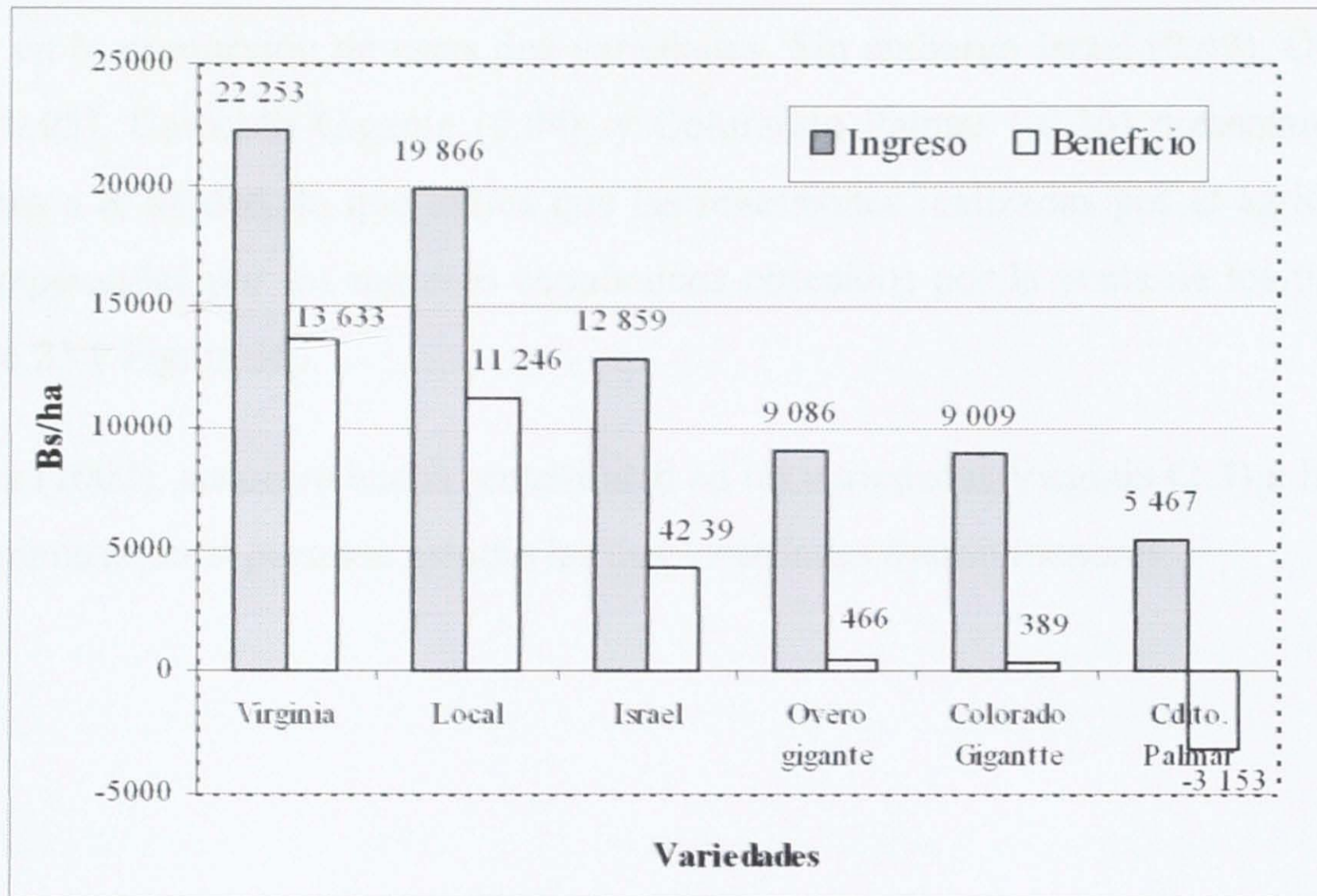
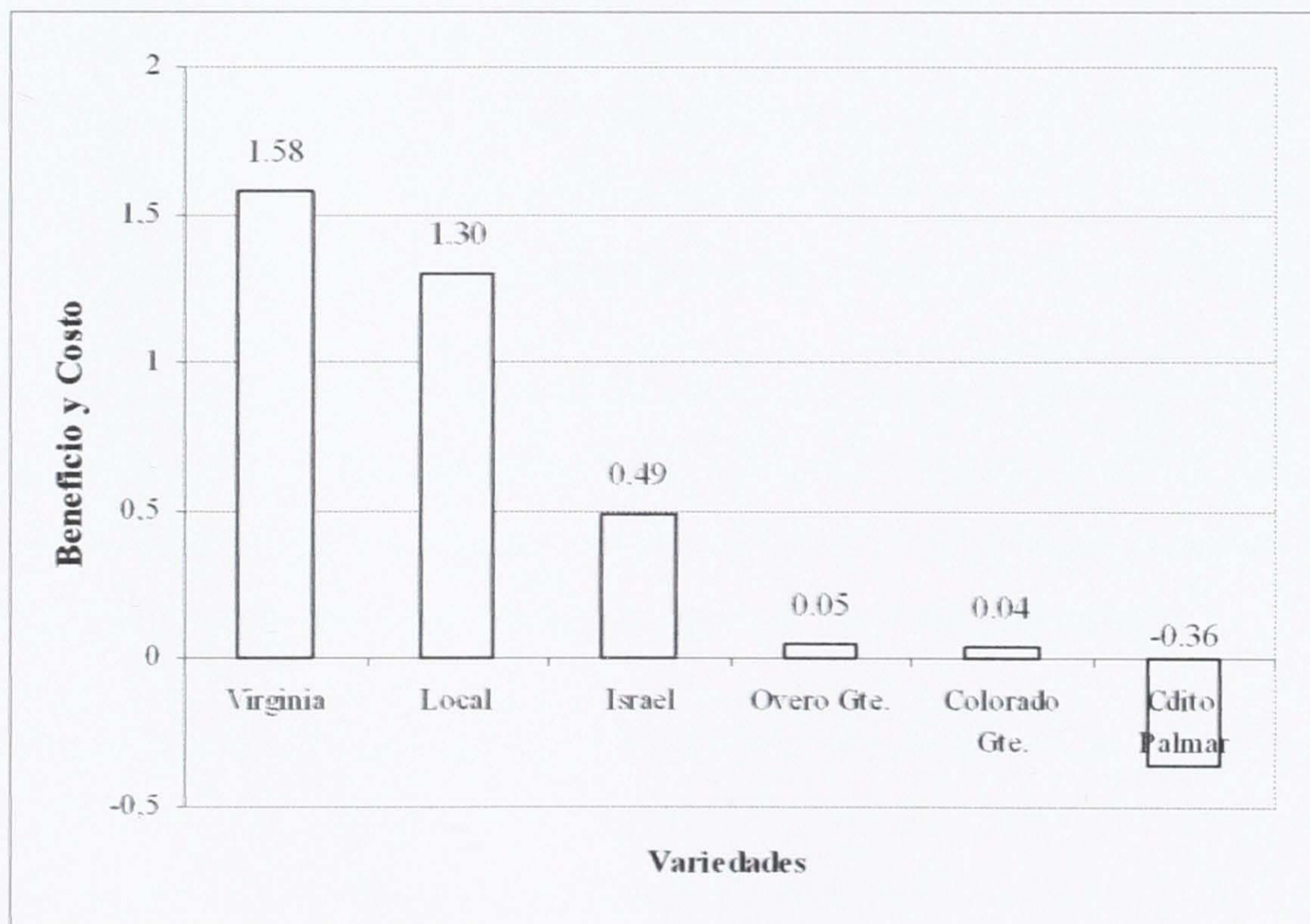


Figura 16.- Relación de beneficio y costo



Realizando el análisis de la relación beneficio-costo, las variedades Virginia (1.58) y Local (1.30), demuestran una relación superior a la unidad, lo que significa buena rentabilidad en la producción de estas dos variedades. Sin embargo Israel (0.49), Overo Gigante (0.05), Colorado Gigante (0.04), y Coloradito Palmar (-0.36) presentan valores inferiores a la unidad, lo que indica que las inversiones realizadas por el agricultor no son compensadas por los ingresos económicos obtenidos por la venta de los productos (Cuadro 25 y Figura 16).

Sánchez (2002), encontró buena rentabilidad en las variedades Virginia (2.3) e Israel con (2.1), mientras en el presente estudio las dos variedades fueron menores.

V. CONCLUSIONES

Basándose en los resultados obtenidos y de acuerdo a los objetivos planteados se presenta a continuación las siguientes conclusiones:

✓ En cuanto a la fenología del cultivo de maní: la etapa de establecimiento en las variedades Local, Coloradito Palmar, Virginia, Israel, Overo Gigante y Colorado Gigante varió entre 5-7 días y la etapa vegetativa fluctuó de 31-35 días.

✓ Las cinco variedades estudiadas alcanzaron la plena floración entre 38 y 43 días, constituyéndose como tardía en comparación a otros trabajos. La fructificación abarcó de 55 a 63 días y la madurez fisiológica se dio de 134 a 177 días, siendo la maduración tardía en Local con 177 días y en Coloradito Palmar con madurez precoz a los 134 días.

✓ El comportamiento de altura de las distintas variedades en las etapas de establecimiento, período vegetativo, floración, fructificación y maduración presentó diferencias altamente significativas entre las variedades. Donde la variedad Local obtuvo la mayor altura con 64.23 cm alcanzando aproximadamente el doble en comparación a las variedades introducidas, esta característica se debió a la adaptación en la zona y el hábito crecimiento erecto. Mientras las variedades introducidas resultaron ser superiores frente a la variedad Coloradito Palmar (también introducida- erecto) con 36.77 cm, considerándose como el menos resistente a las condiciones edafoclimáticas de la zona de los Yungas.

✓ El número de vainas por planta en la variedad Local tuvo el valor más alto con 49.50, seguidos por las variedades Virginia, Israel, Colorado Gigante y Overo Gigante que fluctuó entre 36.33-22.43 vainas por planta; mientras, la variedad Coloradito Palmar tuvo 17.07 vainas por planta considerándose como la más baja del estudio.

✓ La variedad que se caracterizó con el mayor número de granos por vaina es la variedad Coloradito Palmar 2.35; mientras, la variedad Colorado Gigante presentó el número de granos por vaina de 1.66 considerado como la más baja en el estudio. En general todas las variedades estudiadas tuvieron 2 granos por vaina en promedio.

- ✓ Respecto al peso de grano la variedad Local (0.78 g) y Coloradito Palmar (0.92 g) se ubicaron con peso de semilla baja. Sin embargo, para las variables número de vainas por planta, altura, la variedad local tuvo resultados superiores en comparación a otras variedades. La variedad Coloradito Palmar por tener mayor número de semillas o grano por vaina, obtuvo menor tamaño de semillas con la consiguiente disminución de peso. Entonces esta situación permite inferir que a mayor número de grano por vaina, menor será el peso y tamaño de grano o semilla. Asimismo destacar a la variedad Overo gigante con el valor mas alto de 1.77 g.
- ✓ El peso de las vainas en la variedad Overo Gigante con 4.54 g constituyéndose como el valor alto y Coloradito Palmar obtuvo el menor peso de vaina con 2.47 g; esta variable presentó una relación directa con el peso de la semilla.
- ✓ La mayor longitud de vaina se registró en la variedad Colorado Gigante con 4.25 cm y la variedad que tuvo la menor longitud de vaina fue Virginia con 3.27 cm.
- ✓ La longitud de semilla en la variedad Colorado Gigante y Overo Gigante (2.04 cm) resultaron tener el mismo valor y ser mayores frente a la variedad Coloradito Palmar (1.52 cm) que registró la menor longitud; concluyéndose, que a mayor longitud de vaina, mayor será el tamaño de la semilla.
- ✓ La variedad que presentó el mejor rendimiento fue Virginia con 3.21 t/ha; mientras, el rendimiento bajo se registró en Coloradito Palmar con 0.79 t/ha. Asimismo la variedad Local le siguió con 2.87 t/ha, considerándose como óptimo para el presente estudio.
- ✓ El costo de producción para cada variedad asciende a 8 620 Bs/ha; mientras el beneficio fue de diferentes magnitudes siendo el mayor en las variedades Virginia y Local con 13 633 y 11 246 Bs/ha respectivamente; mientras Coloradito Palmar obtuvo beneficio negativo de -3 153 Bs/ha. Igualmente, las variedades que demostraron rentabilidad fueron Virginia (1.58) y Local (1.30), debido a que fueron superiores a la unidad; sin embargo, el beneficio-costo en las variedades Israel, Colorado Gigante, Overo Gigante y

Coloradito Palmar acusaron valores inferiores a la unidad, lo que significa que no tienen rentabilidad.

Los resultados que se observaron en cada una de las variables de respuesta nos llevan a rechazar la H_0 ; por lo tanto el rendimiento y las características agronómicas son influenciados por las variedades y el medio ambiente.

VI. RECOMENDACIONES

Según los resultados y conclusiones obtenidos se plantean las siguientes recomendaciones:

- ✓ Introducir la variedad Virginia por el comportamiento que mostró en la zona de estudio y por presentar un ciclo de vida mas corto que la variedad local
- ✓ Mantener el cultivo de la variedad Local por el alto rendimiento que presentó.
- ✓ Realizar la siembra en los meses de septiembre, octubre y noviembre para que las etapas de floración y fructificación coincidan en los meses de lluvia.
- ✓ Se debe utilizar semilla certificada para garantizar una alta producción.
- ✓ La cosecha se debe realizar en pleno sol y con baja humedad del suelo para facilitar el arrancado.
- ✓ Desde un punto de vista económico se recomienda la variedad Virginia y Local por la buena rentabilidad en la producción.
- ✓ Se recomienda realizar estudios para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de maní ya que ocasionan perdidas en la producción del cultivo.
- ✓ Realizar estudios sobre manejo de poscosecha de la variedad Local en los Yungas.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- ABELA, J. 1988. Principales enfermedades en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) en Santa Cruz. Hoja divulgativa N° 8. CIAT, Santa Cruz, Bolivia . 3p.
- BECK, I. S. 1988. Las regiones ecológicas de las unidades fitogeográficas de Bolivia. En Morales, C.B.: Manual de Ecología Instituto de Ecología. UMSA, La Paz, Bolivia. pp: 233-271.
- CIAT. 1988. Comparación de variedades de maní. Informe de trabajo. Centro de Investigación Agrícola Tropical. Santa Cruz, Bolivia. 5p.
- CIAT. 1996. Centro de Investigación Agrícola Tropical Informe anual, Santa Cruz Bolivia. 107p.
- EETAA. 2000. Estación Experimental de Tecnología Agropecuaria - Algarrobal. Características agrofenológicas para la caracterización de variedades de maní. Yacuiba -Tarija – Bolivia. pp: 1-6.
- FAO. 1984. Boletín de estadísticas No 7/8, julio / agosto 1984.
- FAO. 1986. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. FAO # 33. Estudio de riego y drenaje. Roma 1986.
- GUILLER, P.; SILVESTRE, P. 1970. El cacahuate o maní, técnicas agrícolas y producciones tropicales. Editorial Blume. Barcelona, España. 382p.
- HERBAS, J. 1996. Maní (*Arachis hypogaea* L). Las leguminosas en la agricultura Boliviana: Revisión de información. Edit. Meneses, R.; Waaijenberg, H; Pierola, L; Cochabamba, Proyecto de Rhizobiología, Bolivia. pp: 249-278.
- HOLDRIGE, L. R. 1987. Ecología basada en zonas de vida. Trad. Joseph A. Tosi, Jr. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA). pp: 1-12.

- IICA. 1988. Fundamentos de Comunicación científica y redacción técnica (una recopilación Carlos J Molestina, Carlos L Arias, Luis L. Cruz, Adalberto Gortbitz, Aleja Maclean, Milton A. Nocetti, Luis A. Salinas, Armando Sanyer, Osvaldo H Tuya, 1ª Edición, San José Costa Rica. 480p.
- INE, MDSP, CODESU Y CID. 1999. Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de desarrollo sostenible y planificación (MDSP), Agencia Suiza para el Desarrollo y Cooperación (COSUDE), Centro Información para Desarrollo (CID), Bolivia un mundo de potencialidades atlas estadísticos de municipio. La Paz - Bolivia, CID. 485p.
- INTA. 1986. El cultivo del maní. Estación Experimental Agropecuaria Manfredi, Argentina. 60p.
- MAYTA, A. 2000. Caracterización agronómica de variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) a dos densidades de siembra en la provincia Abel Iturralde. Tesis Ing. Agr. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de agronomía, La Paz. pp: 28-30.
- MAZZANI, B. 1983. Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas. Caracas, Venezuela. pp: 429-500.
- MAZZANI, E.; RINCON, A. 1989. Situación de la investigación en Rhizobiología de Soya y Maní y el uso de inoculantes, IICA- BID. pp: 68-88.
- MEMENTO DE LAGRONOME. 1991. Manual de agricultura tropical y Subtropical con énfasis en los cultivos industriales Paris, Francia. pp: 99-121.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DESARROLLO RURAL. 2001. Agroboliviano: Estadísticas Agropecuarias Rurales de 1990-1999. Unidad de planificación y coordinación sectorial, Bolivia. pp: 72-137.
- MONTALDO, A. 1983. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. IICA, Perú. 218p.
- MORALES, C.B. 1995. Bolivia Medio Ambiente y Ecología aplicada. 2ª Edición. La Paz, Bolivia Instituto de Ecología - UMSA. pp: 42- 45 y 50-63.

- OCHSE, J. J; SOULE, M. J. ; DIJKMAN, M. T; MENLBURG. 1975. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Volumen II. Limusa, México. pp: 1171-1177.
- PAREDES, R. 1994. Elementos para la elaboración y evaluación proyectos. Catacora, La Paz, Bolivia. pp: 143-161.
- PEÑA, M.; BERMÚDEZ. 1947. El Girasol y el Maní. Primera edición Buenos Aires, Argentina. Editorial Atlántida. pp: 133-256.
- RICALDEZ, J. 1982. Cercosporiosis del maní (*Arachis hypogaea* L.) y su control químico. Lic. Ing. Agr. U.M.S.S. -F.C.A., Cochabamba, Bolivia. 98p.
- ROBLES, S. R. 1985. Producción de Oleaginosas y Textiles 2ª Edición. Limusa, México. pp: 287-315.
- ROBLES, R. 1991. Producción de oleaginosas y textiles. 3ª Edición. México D.F. pp: 191-312.
- SÁNCHEZ, A. 1982. Cultivos Oleaginosos. Manuales para educación agropecuaria. Área de producción vegetal. Trillas, México. pp: 49-58.
- SANCHEZ, A. P. 1988. Cultivos oleaginosos. Trillas, México. pp: 49-58.
- SÁNCHEZ, C. F. 2002. Comportamiento agronómico de variedades de maní (*Arachis hypogaea*). Lic. Ing. Agr. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. pp: 30-80.
- SANCHEZ, R. J. 1991. Producción de Oleaginosa y Textiles. 2ª Edición. Limusa, México. 350p.
- SEJAS, A. 1997. Estudio Comparativo de seis variedades de maní (*Arachis hypogaea*). Lic. Ing. Agr. Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno, Santa Cruz, Bolivia 1997. pp: 33-63.
- STEEL, R.; TORRIE, J. 1988. Bioestadística: Principios y Procedimientos. Segunda edición. Mac Graw -Hill / Interamericana, México. 619p.

- TEJERINA, A; LEDESMA, F. 2000. El cultivo del Maní Centro de investigación Agrícola Tropical, Santa Cruz Bolivia.
- TEJERINA, A. 1988. Recomendaciones para el cultivo de maní en Santa Cruz - CIAT. Santa Cruz de la Sierra- Bolivia. Hoja divulgativa No 7. 5p.
- UNZUETA, D. 1975. Mapa Ecológico de Bolivia. Memoria explicativa de M.A.C.A. 154p.
- VILLARROEL, E. 1997. Evaluación Agronómica de cinco Variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en la Prov. Caranavi del Departamento de La Paz. Lic. Ing. Agr. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. pp: 82-95.

GLOSARIO

Arrancado.- Operación mediante la cual se extrae del suelo la planta de maní con su producción en forma manual o maquinaria especial.

Brotado (falta de latencia).- Germinación de los granos inmediatamente alcanzada la madurez.

Caja o vaina.- Fruto del maní que contiene uno a cinco granos.

Carpóforo.- Parte botánica que contiene al fruto.

Cáscara.- Pericarpio o envoltura que cubre los granos.

Clavo (ex ginecóforo).- Ovario desarrollado después de la fecundación que, paulatina-mente, en forma vertical se dirige hacia el suelo introduciendo su extremidad donde lleva el óvulo fecundado que se transforma en caja.

Cordón.- Hilera de maní que se forma luego del arrancado, compuesto por la producción de varios surcos (tres a cinco).

Chala.- Parte foliar de la planta de maní.

Descapotado.- Operación de separación de las cajas del resto de la planta.

Descascarado.- Operación de separación de los granos de la cáscara que los cubre.

Edáfico.- Relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a la vida de la planta.

Edafoclimático.- Relativo al suelo y al clima.

Epicotilo.- Parte de la germinación que va a constituir la parte foliar de la futura planta.

Foliolo.- Cada una de las hojuelas de una hoja compuesta.

Fotonásticos.- Movimiento de crecimiento de los vegetales producido como respuesta a un estímulo luminoso.

Genealógico.- Selección de un individuo por sus características, las cuales son evaluadas en su descendencia.

Geotrópicamente.- Propiedad de ciertos órganos, principalmente las raíces y los clavos, en el caso del maní, de tomar determinada dirección bajo la influencia de la gravedad.

Ginoforo.- Pedúnculo floral- clavo.

Grano vestido.- Es el que escapa del proceso de descascarado, quedando cubierto por la cáscara.

Hipocotilo.- Parte de la germinación que va a constituir la raíz de la futura planta.

Latencia.- Periodo de descanso de la semilla, variable según cultivares. La ausencia de esta característica produce el brotado.

Nodulaciones.- Son nudosidades en congresión de poco tamaño.

Paripinnada.- Hoja pinnado compuesta con folíolos terminales como la del guisante, o de la arveja.

Parva o parvines.- Montón o montículo de forma cónica que se forma con las plantas de maní con sus cajas, mediante horquillas o con máquina especial, luego del arrancado y oreado.

Pulvínulo.- Engrosamiento situado en la base del pecíolo de alguna hoja que produce movimiento de la lámina foliar por cambios en el contenido de agua.

Productividad.- Capacidad o grado de producción por unidad de trabajo, superficie de tierra cultivada, calidad de productivo.

Producción.- Acción de producir.

Raquis.- Eje de crecimiento limitado sobre el que se insertan a ambos lados un número determinado de foliolos que constituyen una hoja compuesta.

Rendimiento.- Producto o utilidad que da una cosa.

Taxonómicos.- Referente a taxonomía, que es la ciencia de clasificación de las plantas basándose en las características de sus diferentes partes.

Variedad.- Categoría taxonómica, inferior a la especie, que agrupa los organismos que presentan diferencias individuales cuyo sentido hereditario no está bien determinado.

ANEXO 1. RESUMEN DE DATOS GENERALES DE LAS UNIDADES DE TRABAJO

Unidad	Sexo	Etnia	Med	UPEL	Alta	Super	Medio	Gr
			115	10	16	106	11	149
			124	17	15	141	7	157
			124	13	9	202	18	266
			124	15	14	216	12	275
			124	17	13	213	12	269
			124	18	14	237	13	288
			10	18	14	191	3	226
						161	11	172
						214	16	230

ANEXOS

ANEXO 1.- REGISTRO DE DATOS CLIMÁTICOS DURANTE EL ENSAYO

Mes	Máx. extrema °C	Max °C	Med °C	Min °C	Min. extrema °C	pp mm	N° días c/pp	Hr %
Septiembre	35	28.7	21	13.3	12	47.2	4	84.1
Octubre	33	27.2	21.6	16	10	156.6	11	84.0
Noviembre	33	29.7	23.4	17	15	150.3	8	85.7
Diciembre	35	29.3	22.4	15.6	8	268.6	16	86.0
Enero	31	26.6	21.3	16	13	286.6	12	87.6
Febrero	46	30.2	23	15.7	13	303.2	11	90.8
Marzo	33	30.1	23.1	16.1	14	223.7	13	88.6
Abril	36	30.9	23.1	15.2	14	247.1	8	88.7
Suma						1683.3	83	
Media	35.25	29.09	22.36	15.61	12.37	210.41	10.37	86.94

Fuente: Estación Auxiliar, 2002

ANEXO 2.- ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO EN EL ÁREA EXPERIMENTAL (100 g)

Factores	Unidad	Valor	Interpretación
<u>Análisis físico:</u>			
Arena	%	35	
Limo	%	53	
Arcilla	%	2	
Textura			Franco Limoso
<u>Análisis químico:</u>			
Nitrógeno total	%	0,29	Moderado
Materia orgánica	%	4,1	Alto
Acidez	meq/100 g	0,5	Alto
Fósforo	ppm	25	Alto
Saturación de Bases	%	0,90	Alto
<u>Datos de intercambio:</u>			
Ca ⁺⁺	meq/10 g	2,9	Alto
Mg ⁺⁺	meq/100 g	1,1	Alto
Na ⁺	meq/100g	0,11	Moderado
K ⁺	meq/100 g	0,58	Moderado
T.B.I	meq/100 g	6,5	Alto
C.I.C.	meq/100 g	5,2	Bajo
C.E.	Us/cm	72	Sin problema de salinidad
PH	Suelo:agua	5,6	Moderadamente ácido

Fuente: Laboratorio del CIAT, 2002

ANEXO 3.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE TUKEY EN ALTURA DE PLANTA EN LA ETAPA DE ESTABLECIMIENTO PARA LAS SEIS VARIETADES

	Variedades	N	Subconjunto		
			C	B	A
DHS de Tukey	3	3	4.31		
	6	3		4.91	
	2	3		5.04	
	5	3		5.23	
	1	3		5.29	
	4	3			6.08

ANEXO 4.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE TUKEY EN LAS SEIS VARIETADES EN LA ETAPA VEGETATIVA

	Variedades	N	Subconjunto		
			C	B	A
DHS de Tukey	1	3	8.37		
	3	3	8.41		
	6	3	8.74		
	4	3	8.80	8.80	
	2	3		9.51	9.51
	5	3			9.98

ANEXO 5.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE TUKEY EN ALTURA DE PLANTA EN LA ETAPA FLORACIÓN PARA LAS SEIS VARIEDADES

	Variedades	N	Subconjunto		
			C	B	A
DHS de Tukey	6	3	9.46		
	4	3	9.60		
	3	3	9.62		
	5	3		11.19	
	1	3		11.27	
	2	3			12.94

ANEXO 6.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE TUKEY EN ALTURA DE PLANTA EN LA ETAPA DE FRUCTIFICACIÓN PARA LAS SEIS VARIEDADES

	Variedades	N	Subconjunto					
			F	E	D	C	B	A
DHS de Tukey	4	3	10.38					
	1	3		14.13				
	5	3			15.56			
	3	3				16.56		
	6	3					18.29	
	2	3						29.89

ANEXO 7.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE TUKEY EN ALTURA DE PLANTA EN LA ETAPA DE MADURACIÓN PARA LAS SEIS VARIEDADES

	Variedades	N	Subconjunto		
			C	B	A
DHS de Tukey	1	3	31.44		
	5	3		36.05	
	3	3		36.37	
	4	3		36.52	
	6	3		36.77	
	2	3			64.23

ANEXO 8.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE TUKEY EN NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA PARA LAS SEIS VARIEDADES

	Variedades	N	Subconjuntos		
			C	B	A
DHS de Tukey	6	3	17.07		
	5	3	22.43		
	3	3	26.63	26.63	
	4	3		34.10	
	1	3		36.33	
	2	3			49.50

ANEXO 9.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE TUKEY EN NÚMERO DE GRANO POR VAINA PARA LAS SEIS VARIEDADES

	Variedades	N	Subconjunto			
			D	C	B	A
DHS de Tukey	3	3	1.66			
	5	3	1.79	1.79		
	1	3		1.89		
	4	3		1.90		
	2	3			2.17	
	6	3				2.35

ANEXO 10.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE TUKEY EN LAS SEIS VARIEDADES EN PESO DE GRANO

	Variedades	N	Subconjunto			
			D	C	B	A
DHS de Tukey	2	3	0.78			
	6	3	0.92			
	1	3		1.41		
	4	3		1.56	1.56	
	3	3			1.65	1.65
	5	3				1.77

ANEXO 11.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY EN LAS SEIS VARIEDADES EN PESO VAINA

	Variedades	N	Subconjunto		
			C	B	A
DHS de Tukey	6	3	2.47		
	2	3		3.08	
	1	3		3.20	
	4	3		3.28	
	3	3		3.48	
	5	3			4.54

ANEXO 12.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY EN LAS SEIS VARIEDADES EN LONGITUD DE VAINA

	Variedades	N	Subconjunto			
			D	C	B	A
DHS de Tukey	1	3	3.27			
	4	3		3.51		
	6	3		3.65		
	2	3			3.90	
	5	3			4.06	4.06
	3	3				4.25

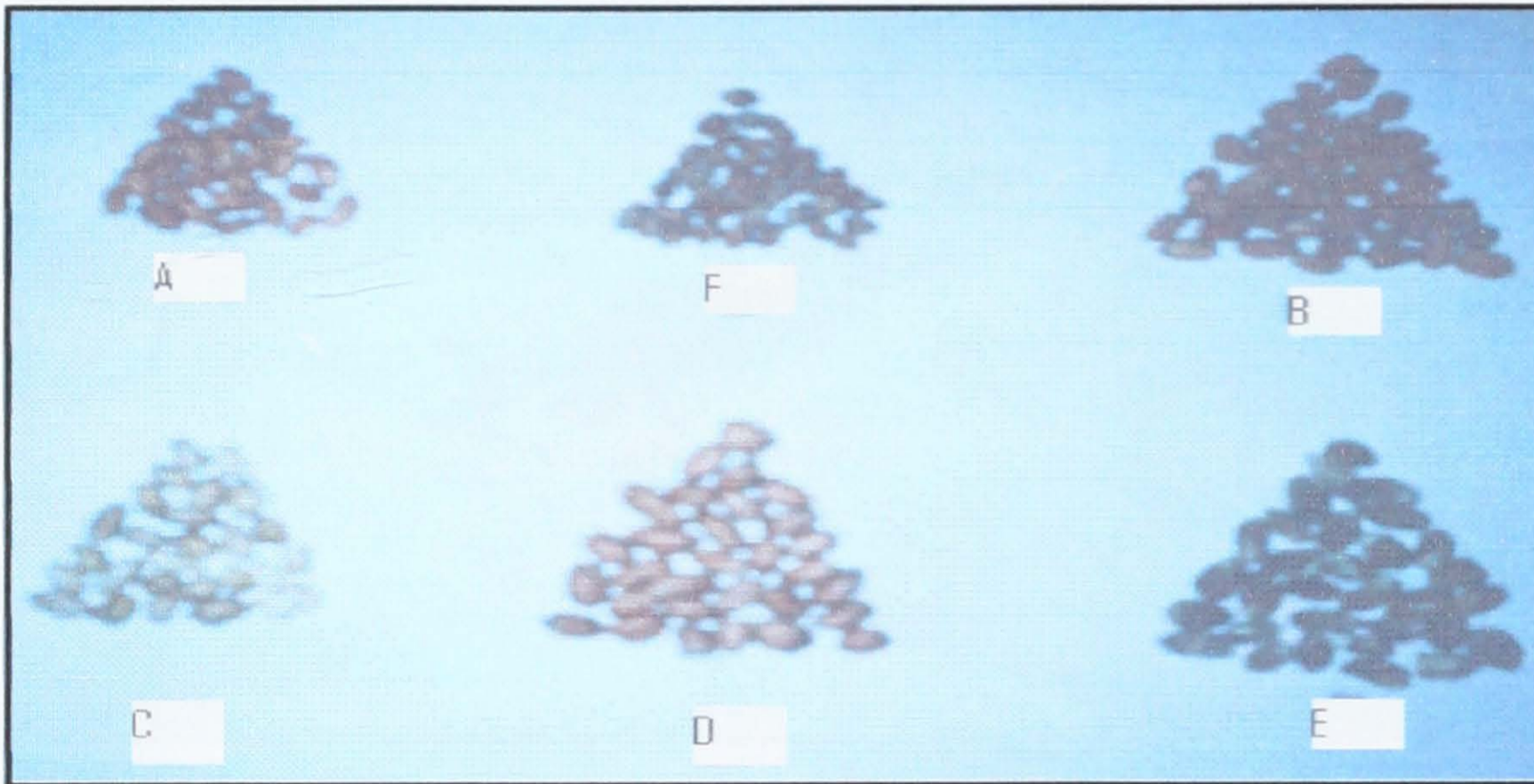
ANEXO 13.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY EN LAS SEIS VARIEDADES EN LONGITUD DE GRANO

	Variedades	N	Subconjunto			
			D	C	B	A
DHS de Tukey	6	3	1.52			
	4	3		1.73		
	1	3			1.84	
	2	3			1.89	
	5	3				2.04
	3	3				2.04

ANEXO 14.- PRUEBA DE COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY EN LAS SEIS VARIEDADES EN RENDIMIENTO

	Variedades	N	Subconjunto				
			E	D	C	B	A
DHS de Tukey	6	30	0.79				
	5	30		1.30			
	3	30		1.31			
	4	30			1.85		
	2	30				2.87	
	1	30					3.21

**ANEXO 15.- SEMILLAS DE MANÍ COSECHADAS DEL PRESENTE
ESTUDIO**



ANEXO 16.- PREPARACIÓN DEL TERRENO (REMOCIÓN Y MULLIDO) JUNTO A COMUNARIOS DE SAN FÉLIX



ANEXO 17.- DESHIERBE Y APORQUE EN ETAPA VEGETATIVA



ANEXO 18.- CULTIVO DE MANÍ EN ETAPA DE ESTABLECIMIENTO



ANEXO 19.- CULTIVO DE MANÍ EN ETAPA VEGETATIVA



ANEXO 20.- CULTIVO DE MANÍ EN ETAPA DE FLORACIÓN



ANEXO 21.- COSECHA DE MANÍ (*Arachis hypogaea* L.)



ANEXO 22.- ESCALA DE VALORACIÓN DE LA CERCOSPORIOSIS

1. Planta sana
2. Pocas lesiones, principalmente en las hojas basales
3. Mas lesiones en la parte media a superior de la planta
4. Más lesiones distribuidas en la parte superior y algunas plantas defoliadas en la parte baja
5. Lesiones en toda la planta, defoliación muy fácil de observar
6. Lesiones en todas las partes de la planta, hasta 50% de defoliación
7. Lesiones en todas las partes de la planta, entre 50 y 75 % de defoliación.
8. Lesiones en todas las partes de la planta, entre 75 y 90% de defoliación.
9. Lesiones en todas las partes de la planta, mayor a 90% de defoliación.
10. Plantas muertas o 100 % defoliadas

ANEXO 23.- PROMEDIOS DE DATOS REGISTRADOS EN EL PRESENTE ESTUDIO

Variedades	Rdto	Número		Altura de planta					Longitud		Peso	
		Vaina por planta	Semilla por vaina	Establecimiento	Vegetativa	Floración	Fructificación	Maduración	Vaina	Semilla	Vaina	Semilla
Virginia	3.26	36.60	1.89	5.27	8.35	10.87	14.03	31.91	3.45	1.85	3.11	1.53
Virginia	3.29	36.00	1.88	5.32	8.39	11.58	14.33	31.26	3.08	1.83	3.16	1.42
Virginia	3.09	36.40	1.91	5.27	8.38	11.36	14.03	31.14	3.29	1.84	3.32	1.29
Local	2.85	45.90	2.05	5.25	8.75	13.08	29.66	65.24	3.71	1.85	2.81	0.80
Local	2.97	54.10	2.32	5.08	9.28	12.72	30.37	63.80	3.93	1.88	3.29	0.79
Local	2.78	48.50	2.15	4.79	10.49	13.02	29.66	63.64	4.07	1.95	3.13	0.75
Israel	1.91	31.40	1.90	6.09	9.02	9.28	10.21	37.93	3.52	1.69	3.22	1.55
Israel	1.87	33.40	1.96	6.16	8.69	9.68	10.22	37.19	3.52	1.75	3.31	1.53
Israel	1.77	35.50	1.85	6.00	8.69	9.85	10.72	34.45	3.50	1.74	3.32	1.61
Overo Gte.	1.39	23.30	1.80	5.43	10.13	10.95	16.12	36.43	4.02	1.99	4.36	1.84
Overo Gte.	1.24	21.70	1.83	5.61	10.02	11.15	15.47	37.63	4.07	2.07	4.27	1.76
Overo Gte.	1.31	22.30	1.75	4.64	9.79	11.48	15.09	34.10	4.09	2.07	4.99	1.70
Cdo. Gte.	1.30	25.70	1.65	4.21	8.29	9.29	16.42	35.17	4.24	2.09	3.65	1.76
Cdo. Gte.	1.25	28.60	1.59	4.21	8.30	9.85	16.45	37.54	4.33	2.02	3.31	1.66
Cdo. Gte.	1.36	25.60	1.73	4.52	8.65	9.73	16.81	36.40	4.19	2.02	3.47	1.52
Cdito.Palmar	0.78	15.20	2.30	5.00	8.82	9.43	17.93	37.56	3.67	1.52	2.63	0.77
Cdito.Palmar	0.76	16.30	2.30	5.25	8.72	9.55	18.32	35.96	3.63	1.53	2.35	0.92
Cdito.Palmar	0.83	19.70	2.46	4.49	8.67	9.41	18.62	36.78	3.66	1.52	2.42	1.06

ANEXO 24.- CORRELACIONES ENTRE VARIABLES

Variedades	Rdto. / N° vaina	Rdto. / Altura de planta	Rdto. / Peso vaina
Virginia	-0.32	-0.91	-0.67
Local	0.77	0.14	-0.05
Colorado Gigante	-0.85	-0.73	-0.64
Israel	-0.99	-0.99	-0.94
Overo Gigante	0.99	-0.99	0.58
Coloradito Palmar	0.87	-0.31	0.85

