

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



487T

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO Y ADAPTACIÓN DE 19
ACCESIONES DE HIGUERILLA (Ricinus communis L.) PROCEDENTES
DE 4 DEPARTAMENTOS EN PUCALLPA - PERÚ”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO
DE INGENIERO AGRÓNOMO**

Bach. Edwin Miranda Ruiz.

**Pucallpa - Perú
2011**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO Y ADAPTACIÓN DE 19
ACCESIONES DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) PROCEDENTES DE
4 DEPARTAMENTOS EN PUCALLPA – PERÚ”.**

TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO
DE INGENIERO AGRÓNOMO**

Bach. Edwin Miranda Ruiz.

Pucallpa – Perú

2011

ACTA DE APROBACIÓN

Esta tesis fue sometida a consideración para su aprobación ante el Jurado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, integrado por los siguientes docentes:

Ing. Isaías González Ramírez.



Presidente

Ing. Grober Panduro Pisco. MSc.



Secretario

Ing. Fredy Velásquez Ramírez. MSc.



Miembro

Ing. Eliel Sánchez Marticorena



Asesor

Bach. Edwin Miranda Ruiz



Tesista

DEDICATORIA

*Con amor a mis queridos padres que están en el cielo, Oscar y María Teresa y a mi hijo **Diego Alexander Miranda Asencios**, por darme fuerza moral y espiritual durante mi formación profesional.*

A mis hermanos, sobrinos y aquellos amigos que en tiempo de crepúsculo, fueron albor en mi vida, y contribuyeron en mi formación, los quiero profusamente.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a la institución y personas que han contribuido en la ejecución de la presente tesis:

- *A la Universidad Nacional de Ucayali por facilitarme sus equipos de laboratorio, en especial a los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por su esmerada labor y, a quienes valoro, respeto, y guardo una profunda gratitud y reconocimiento.*
- *Al Ing. Eliel Sánchez Marticorena, asesor de la presente tesis, por sus consejos y constante orientación.*
- *Al Ing. Isaías Gonzáles Ramírez, Mack Pinchi Ramírez, Clotaldo Polo Odar por su apoyo en las correcciones del presente trabajo de tesis.*
- *A, Armando Vargas Meléndez, Dylan Thomas Angulo, Karen Fernández Ruiz, Edson Rene Sangama Bardales y al Técnico de Laboratorio de Fitopatología Jorge Macedo por su constante apoyo en la ejecución del presente trabajo de investigación.*
- *Al Ing. Francisco Panduro Panduro por su apoyo en la redacción del presente trabajo de investigación.*
- *A todas las personas que de una u otra forma aportaron en la realización y ejecución del presente trabajo de tesis.*

ÍNDICE

	Pág.
ACTA DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
I. INTRODUCCIÓN.	1
II. MARCO TEÓRICO.	2
2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO.	2
2.2. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.	3
2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.	3
2.4. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA.	4
a. Hojas.	4
b. Flores.	4
c. Frutos.	5
d. Semillas.	5
e. Tallo.	5
f. Raíz.	5
2.5. REQUERIMIENTOS AGRO ECOLÓGICOS.	6
a. Clima.	6
b. Suelo.	6
2.6. POLINIZACIÓN.	6
2.7. AUTOGAMIA	7
2.8. VARIEDADES.	8
2.9. MANEJO AGRONÓMICO.	9
a. Siembra.	9
b. Control de malezas.	9
c. Raleo.	9
d. Cosecha.	9
e. Secado.	10
f. Desgrane.	10
2.10. ENFERMEDADES DEL <i>Ricinus communis</i>.	10
2.11. PLAGAS DEL <i>Ricinus communis</i>.	11

2.12.FERTILIZACIÓN.	12
2.13.INDUSTRIA (% de aceite y/o tenor aceite).	12
2.14.USOS.	12
2.15.INVERSIONES AGROINDUSTRIALES EN LA REGIÓN DE UCAYALI	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS.	15
3.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.	15
3.2. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.	15
3.3. ANTECEDENTES DEL TERRENO.	15
3.4. CARACTERÍSTICAS DE CLIMA Y SUELO.	15
a. Clima.	15
b. Suelo.	15
3.5. COMPONENTES ESTUDIADOS.	16
a. Accesiones del cultivo de la Higuerilla.	16
3.6. ANALISIS ESTADISTICO.	17
a. Disposición experimental	17
b. Diseño del área experimental.	18
3.7. EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO.	18
a. Preparación del terreno.	18
b. Demarcación.	18
c. Densidad de siembra.	18
d. Siembra.	18
e. Raleo	18
f. Selección de las unidades experimentales.	19
g. Control de malezas.	19
3.8. EVALUACIÓN DE VARIABLES.	19
a. Días a la germinación.	19
b. % de germinación de las semillas.	19
c. Descripción morfológicas de las accesiones de <i>Ricinus communis L.</i>	19
d. Altura de planta.	19
e. Proyección de copa.	20
f. Numero de ramas fructíferas.	20
g. Numero de racimos por planta.	20
h. Peso 100 de semillas.	20
i. Rendimiento por hectárea.	20

j. Porcentaje de cáscara	20
IV. RESULTADOS.	21
a. <i>Días a la germinación.</i>	22
b. <i>% de germinación de las semillas.</i>	22
c. <i>Altura de planta.</i>	22
d. <i>Proyección de copa.</i>	23
e. <i>Numero de ramas fructíferas.</i>	24
f. <i>Numero de racimos por planta.</i>	26
g. <i>Peso de 100 semillas.</i>	26
h. <i>Rendimiento por hectárea.</i>	27
i. <i>Porcentaje de cáscara.</i>	28
j. <i>Descripción morfológicas de las accesiones de Ricinus communis L.</i>	29
V. DISCUIONES.	38
VI. CONCLUSIONES.	42
VII. RECOMENDACIONES.	43
VIII. BIBLIOGRAFÍA.	44
IX. ANEXOS.	45
X. ICONOGRAFÍA	56

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Grafico N° 01. Porcentaje de semillas germinadas por accesión de higuera	22
Grafico N° 02. Altura de planta	23
Grafico N° 03. Proyección de copa.	24
Grafico N° 04. Número de ramas fructíferas.	25
Grafico N° 05. Número de racimos por planta.	26
Grafico N° 06. Peso de 100 semillas.	27
Grafico N° 07. Rendimiento por hectárea.	28
Grafico N° 08. Porcentaje de cáscara	29

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01 Requerimiento agronómico	6
Cuadro N° 02 Composición de Aceite del <i>Ricinus communis</i> , L.	12
Cuadro N° 03. Se trabajó con 19 accesiones de higuera (<i>Ricinus communis</i> L.) recolectadas en 4 departamentos del Perú (Amazonas, San Martín, Ucayali y Piura). A cada una de ellas se le asignó códigos que indican su procedencia.	16
Cuadro N° 04. Del campo experimental	18
Cuadro N° 05. Variables estudiadas	21
Cuadro N° 06. Caracterización morfológica de las accesiones de <i>Ricinus communis</i> L.	29
Cuadro N° 07 Disposición experimental de las 19 accesiones de higuera (<i>Ricinus communis</i> L.)	45

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 01 Disposición del área experimental	17
Figura N° 02 Esquema de crecimiento de las ramas productivas del <i>Ricinus communis</i> , L.	25
Figura N° 03 Análisis de la Prueba de Duncan para días a la germinación.	47
Figura N° 04 Análisis de la Prueba de Duncan para porcentaje de germinación	48
Figura N° 05 Análisis de la Prueba de Duncan para altura de planta	49
Figura N° 06 Análisis de la Prueba de Duncan para proyección de copa	50
Figura N° 07 Análisis de la Prueba de Duncan para número de ramas fructíferas	51

Figura N° 08	Análisis de la Prueba de Duncan para número de racimo por planta	52
Figura N° 09	Análisis de la Prueba de Duncan para peso de 100 semillas	53
Figura N° 10	Análisis de la Prueba de Duncan para rendimiento Kg./Ha	54
Figura N° 11	Análisis de la Prueba de Duncan para porcentaje de cáscara	55

LISTA DE FOTOS

		Pág.
Foto N° 01.	Descripción morfológica del <i>Ricinus communis</i> , L	46
FASE I (RECOLECCIÓN)		
Foto N° 02.	Recolección de <i>Ricinus communis</i> , L., para fase de investigación. Amazonas – Perú 2009	56
FASE II (INSTALACIÓN EN CAMPO)		
Foto N° 03.	Campo de investigación del Proyecto de Tesis "Evaluación del comportamiento y adaptación de 19 accesiones de la Higuierilla (<i>Ricinos communis</i> , L.) Procedentes de 4 departamentos en Pucallpa – Perú 2009"	56
Foto N° 04.	Estaqueado del terreno. Ucayali – Perú 2009	57
Foto N° 05.	Siembra del <i>Ricinus communis</i> . L Ucayali – Perú 2009	57
Foto N° 06.	Plantas de <i>Ricinus communis</i> . L con 30 días de germinadas. Ucayali – Perú 2009	57
Foto N° 07.	Campo de investigación de <i>Ricinus communis</i> , L., de dos meses de ciclo vegetativo. Pucallpa – Perú 2009	57
Foto N° 08.	Realizando las evaluaciones de campo. Pucallpa – Perú 2009	58
Foto N° 09.	Evaluación de las accesiones de <i>Ricinus communis</i> . L con ayuda de un especialista del INIA. Ucayali – Perú 2009	58
Foto N° 10.	Realizando la evaluación del parámetro tamaño de hoja del <i>Ricinus communis</i> , L. Pucallpa – Perú 2009	58
Foto N° 11.	Realizando la evaluación del parámetro tamaño de racimo del <i>Ricinus communis</i> , L. Pucallpa – Perú 2009	58
Foto N° 12.	Realizando la evaluación del parámetro tamaño de racimo del <i>Ricinus communis</i> , L. Pucallpa – Perú 2009	59
Foto N° 13.	Hojas palmatilobadas del <i>Ricinus communis</i> L., con 7 lóbulos, con nerviación palmatinervia de color verde. Pucallpa – Perú. 2009	59
Foto N° 14.	Hojas palmatilobadas del <i>Ricinus communis</i> L., con 8 lóbulos, con nerviación palmatinervia de color verde rojizo. Pucallpa – Perú. 2009	59
Foto N° 15.	Hojas palmatilobadas del <i>Ricinus communis</i> L., con 8 lóbulos, con nerviación palmatinervia de color rojizo. Pucallpa – Perú. 2009	59

Foto N° 16.	Hojas palmatilobadas del <i>Ricinus communis</i> L., con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia de color rojizo. Pucallpa – Perú. 2009	60
Foto N° 17.	Hojas palmatilobadas de <i>Ricinus communis</i> L., con 10 lóbulos, con nerviación palmatinervia de color verde. Pucallpa – Perú. 2009	60
Foto N° 18.	Hojas palmatilobadas del <i>Ricinus communis</i> L., con 11 lóbulos, con nerviación palmatinervia de color verde. Pucallpa – Perú. 2009	60
Foto N° 19.	Inflorescencia femenina del <i>Ricinus communis</i> L. Pucallpa – Perú. 2009	60
Foto N° 20.	Inflorescencia masculina del <i>Ricinus communis</i> L. Pucallpa – Perú. 2009	61
Foto N° 21.	Tallo del <i>Ricinus communis</i> L., de coloración rojiza. Pucallpa – Perú. 2009	61
Foto N° 22.	Tallo del <i>Ricinus communis</i> L., de coloración verdosa. Pucallpa – Perú. 2009	61
Foto N° 23.	Tallo del <i>Ricinus communis</i> L., pasando del color rojizo al color por efecto de la luz solar. Pucallpa – Perú. 2009	61
Foto N° 24.	Fruto del <i>Ricinus communis</i> L., las cuales presenta espinas. Pucallpa – Perú. 2009	62
Foto N° 25.	Árbol del <i>Ricinus communis</i> , L., el cual presenta toda sus partes de color guinda. Pucallpa – Perú. 2009	62
Foto N° 26.	Árbol del <i>Ricinus communis</i> , L., el cual presenta toda sus partes de color verde. Pucallpa – Perú. 2009	62
Foto N° 27.	Frutos del <i>Ricinus communis</i> , L, en proceso de maduración. Pucallpa – Perú. 2009	62
Foto N° 28.	Frutos del <i>Ricinus communis</i> , L, listos para la cosecha. Pucallpa – Perú. 2009	63
Foto N° 29.	Racimo del <i>Ricinus communis</i> , L, después de la cosecha. Pucallpa – Perú. 2009	63
Foto N° 30.	Racimo del <i>Ricinus communis</i> , L, después de la cosecha. Pucallpa – Perú. 2009	63
Foto N° 31.	Semilla del <i>Ricinus communis</i> , L, después de ser descascarada. Pucallpa – Perú. 2009	63

FASE III (TRABAJOS EN LABORATORIO)

Foto N° 32.	Frutos cosechados de <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	64
Foto N° 33.	Evaluación del largo del racimo de <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	64
Foto N° 34.	Semillas del accesión HSM-UNU-001 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	64
Foto N° 35.	Semillas del accesión HSM-UNU-002 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	64

Foto N° 36.	Semillas del accesoión HAMZ-UNU-004 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	65
Foto N° 37.	Semillas del accesoión HAMZ-UNU-007 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	65
Foto N° 38.	Semillas del accesoión HAMZ-UNU-008 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	65
Foto N° 39.	Semillas del accesoión HAMZ-UNU-009 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	65
Foto N° 40.	Semillas del accesoión HUCAY-UNU-010 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	66
Foto N° 41.	Semillas del accesoión HUCAY-UNU-011 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	66
Foto N° 42.	Semillas del accesoión HPIU-UNU-014 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	66
Foto N° 43.	Semillas del accesoión HPIU-UNU-015 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	66
Foto N° 44.	Semillas del accesoión HPIU-UNU-017 del <i>Ricinus communis</i> , L, Pucallpa – Perú. 2009	67

“Evaluación del comportamiento y adaptación de 19 accesiones de Higuierilla (*Ricinus communis* L.), procedentes de 4 departamentos en Pucallpa – Perú”

RESUMEN

La presente tesis se instaló en los terrenos de la Universidad Nacional de Ucayali Km. 6,200 de la Carretera Federico Basadre, interior 2.5 Km., margen izquierdo; ubicado en la Región Ucayali, Provincia de Coronel Portillo, Distrito de Manantay, geográficamente ubicado en las coordenadas 8°22'35" de Latitud Sur y 74°34'38" de Longitud Oeste, a una altitud de 154 m.s.n.m, iniciándose en octubre del 2009 y culminando en setiembre del 2010. La temperatura media promedio durante el periodo experimental fue de 27.2°C, la precipitación total fue de 1925.3mm., un promedio de Humedad Relativa del 85.2 %; el suelo tiene una textura franca, con un pH ligeramente ácido y con un contenido de materia orgánica medio. La colecta se realizó en los departamentos de San Martín (Banda de Shilcayo y carretera Yurimaguas-Tarapoto), Amazonas (Limabamba, Totorá, Huambo, Pedro Ruiz), Piura (Prov: Sechura, Dist: Vice, Sector. Chalaco, Bernal, Chancay; Dist: Bellavista, Sector; La Bocana; Prov: Piura, Dist: La Unión, Sector: Santa Rosa; Dist: Tayan, Sector: San Martín; Prov: Morropón; Dist: Morropon; Sector: Huaquilla; Ecuador) y Ucayali (Curimana-Malecón, Nueva Alianza alto Ucayali), las cuales fueron sembradas a las condiciones de clima y suelo de Pucallpa.

El distanciamiento empleado para todas las accesiones fue de 2m entre plantas y 1.5m entre hileras; de cada accesión fue sembrado 12 plantas, sobre las variables se midió la altura de planta, diámetro de copa, número de racimos, número de fruto/racimo, peso de frutos, peso de semillas y rendimiento por hectárea; así como su comportamiento a suelos y clima de Pucallpa.

Se logró seleccionar cuatro accesiones: 1 procedente de San Martín (**HSM-UNU-002**) rendimiento de 1 702Kg/Ha; 2 procedente de Amazonas (**HAMAZ-UNU-004**, **HAMAZ-UNU-007**); rendimiento 1 838Kg/Ha y 1260Kg/Ha respectivamente, 1 procedente de Ucayali (**HUCAY-UNU-010**); rendimiento de 1 029Kg/Ha; estos sobresalen por su adaptabilidad a suelos y clima de Pucallpa, rendimiento y su carácter no dehiscente que favorece el recojo de la cosecha.

Palabras claves: *Accesiones, Higuierilla, procedencia, adaptación.*

"Evaluation of the behavior and adaptation of 19 agreements of Higuierilla (*Ricinus communis*, L.), coming from 4 departments in Pucallpa – Peru "

SUMMARY

The present thesis settled in lands of the National University of Ucayali km 6.200 of the Highway Federico Basadre, interior 2,5km, left margin; located in the Ucayali Region, Province of Colonel Portillo, District of Manantay, geographically located in the coordinates 8°22'35 " of South Latitude and 74°34'38 " of West longitude, to a 154 altitude of m.s.n.m, beginning in October of the 2009 and culminating in September of the 2010. The temperature average average during the experimental period was of 27.2°C, the total precipitation was of 1925.3mm., an average of Relative Humidity of 85,2 %; the ground has a frank texture, with pH slightly acid and an average content of organic matter. coming from the departments of San Martín, Amazon, Piura and Ucayali, to the conditions of climate and ground of Pucallpa.

The spacing used for all the agreements was of 2m between plants and 1.5m between rows; of each agreement it was seeded 12 plants, on the variables was moderate the height of plant, diameter of glass, number of clusters, I number of fruto/racimo, weight of fruits, weight of seeds and yield by hectare; as well as its behavior to grounds and climate of Pucallpa.

Profit to select four agreements: 1 coming from San Martín (**HSM-UNU-002**) yield of 1 702Kg/Ha; 2 coming from Amazon (**HAMAZ-UNU-004, HAMAZ-UNU-007**) yield 1 838Kg/Ha and 1260Kg/Ha respectively, 1 coming from Ucayali (**HUCAY-UNU-010**) yield of 1 029Kg/Ha; these excel by their adaptability to grounds and climate of Pucallpa, yield and its nondehiscente character that favors I gather of the harvest.

Key words: *Agreements, Higuierilla, origin, adaptation.*

I. INTRODUCCIÓN.

El agotamiento de los combustibles fósiles, su alto costo en los mercados internacionales y las consideraciones ambientales respecto a la contaminación y liberación de carbono a la atmósfera, genera una preocupación internacional que orienta a los investigadores, buscar y estudiar especies proveedoras de combustibles alternativos. En este sentido, la higuierilla (*Ricinus communis* L.), especie cuyo uso se conoce desde los primeros asentamientos humanos, constituye una alternativa válida para la obtención de biocombustibles.

Se introdujo 19 accesiones de *Ricinus communis*, para evaluar el comportamiento y adaptabilidad en el clima y suelo de Pucallpa, con la finalidad de seleccionar dentro de ellas las mejores en producción y productividad.

Desde el punto vista ambiental, el impacto de este estudio será la generación de información que permita la toma de decisiones sobre el manejo sustentable de la higuierilla procurando en cada etapa el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de la productividad de los ecosistemas. Además investigaciones realizadas en Europa determinan que el 60% de la contaminación causada por el hombre se debe a la combustión de carburantes fósiles, y sobre todo a agentes contaminantes como el dióxido de carbono, otros hidrocarburos no quemados y óxidos de nitrógeno.

El biodiesel es un biocombustible que puede reemplazar al diesel y que se obtiene a partir del procesamiento de aceites vegetales de especies oleaginosas entre la cual se encuentra la especie en estudio Higuierilla (*Ricinus communis* L) es puerta abierta al desarrollo comercial de muchos países; disminuye prácticamente a cero la contaminación ambiental porque es el único combustible alternativo que puede utilizarse directamente en cualquier motor diesel, sin requerir ningún tipo de modificación. Al poseer propiedades similares al combustible diesel de petróleo, ambos se pueden mezclar en cualquier proporción, sin generar problema alguno.

El objetivo fue determinar las características morfológicas y el comportamiento, de las 19 accesiones de higuierilla (*Ricinus communis* L.) procedentes de los departamentos de San Martín, Amazonas, Piura y Ucayali, a las condiciones de clima y suelo de Pucallpa.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO.

Historia.

La higuera también llamada palma cristi, castor, higuera infernal, tértago, higuera, ricino; es un arbusto que crece silvestre en la mayor parte de las regiones tropicales. Sus semillas son venenosas por lo cual no son consumidas directamente sino que son prensadas y sometidas a extracción por solventes para obtener aceite y torta, (Arango, 1990).

El aceite no es considerado normalmente como comestible, sin embargo posee múltiples usos:

- Refinado tiene uso farmacéutico.
- En bruto se usa como emulsificante para desinfectantes del hogar, industria y pesticidas.
- Modificado se emplea como aceite hidráulico, disolvente de pinturas, impregnación de tintura para textiles y cuero, fusión de ceras naturales y químicas así como en la fabricación de polímeros.

La torta de higuera no se utiliza como alimento animal debido a la presencia de toxinas y de sustancias alergénicas. Su empleo se limita especialmente en aplicaciones de fertilizantes orgánicos.

El cultivo de la higuera se ha extendido en el mundo y su aceite tiene amplio mercado por los múltiples usos y las diversas industrias que fomenta.

El creciente desarrollo de la aviación y el constante empleo de motores de altas revoluciones, le dan gran demanda al aceite como lubricante por su gran densidad, porque conserva su viscosidad a diferentes temperaturas y porque solo se congela a los 10°C bajo cero (Arango, 1990).

2.2 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Se supone que es originaria de África de donde se extendió al Medio Oriente como planta silvestre. En la India y la China fue conocida hace unos 3000 años probablemente se introdujo en América después del descubrimiento. Los egipcios hace más de 4000 años, empleaban la higuera en la iluminación o alumbrado de sus casas, parece que era una planta altamente estimada porque en algunas tumbas egipcias se ha encontrado sus semillas (**Moncin, 2008**).

La higuera es una planta que se encuentra distribuida desde el nivel del mar hasta los 3000 m.s.n.m. Se encuentra en los bordes de los caminos, de las quebradas y de los ríos, en solares, en huertas y también sembrada en cultivos comerciales con todas las normas técnicas de la agricultura moderna (**Moncin, 2008**).

2.3 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

Según **Osorno, 1982**, todos los autores hablan de una sola especie ***Ricinus communis*** y de muchos ecotipos con características bien definidas.

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Malpighiales
Familia:	Euphorbiaceae
Subfamilia:	Acalyphoideae
Tribu:	Acalypheae
Subtribu:	Ricininae
Género:	<i>Ricinus</i>
Especie:	<i>Communis</i>
Nombre binomial:	<i>(Ricinus communis)</i>

2.4 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA.

Según (Ponce, 1984). La higuera (*Ricinus communis*) es un arbusto de tallo grueso y leñoso, hueco que, al igual que los pecíolos, nervios e incluso las propias hojas en algunas variedades puede tomar un color púrpura oscuro y suele estar cubierto de un polvillo blanco, semejante a la cera. (Ver anexo)

a. Hojas.

Son alternas, peltadas de 10 – 60cm de diámetro, palmatilobadas con 7–11 lóbulos, con nerviación palmatinervia, con el ápice agudo y el margen glanduloso y dentado de forma irregular son de color verde, algo rojizas o purpúreas, con los nervios rojizos y numerosas células glandulares en la epidermis del envés. Pecíolos redondos de 8 – 50cm de largo y de 10 – 20cm de longitud; con dos glándulas nectaríferas en la unión con la lamina, dos glándulas en la unión con el pecíolo; la lamina de la hoja tiene 10 – 75cm de diámetro y de un color que va de verde a rojo.

b. Flores.

Están agrupadas en una panícula terminal de 10 – 40cm de largo, la cual es monóica, las flores femeninas están localizadas en la parte superior y las masculinas en la parte inferior de la inflorescencia.

Las flores masculinas están en cimbras de 3 – 16 flores; pedicelo de 0.5 – 1.5cm de largo; 3 – 5 sépalos verdes de 5 – 7cm de largo, pétalos ausentes, estambres numerosos de 5 – 10mm de largo con muchos filamentos ramificados, cada filamento termina en una antera pequeña esférica y de color amarillo claro.

Las flores femeninas en cimbras de 1 – 7 flores, pedicelo de 4 – 5mm de largo de 3 – 5 sépalos de color verde de 3 – 5mm de largo los cuales se caen rápidamente; ovario superior con tres celdas, un óvulo por cada celda, la pared del ovario cubierta con espinas verdes y suaves, cada una termina en un punto transparente, el cual se cae cuando el fruto se desarrolla, estilo muy corto que se divide en tres estigmas bien definidos de color rojo, suaves papilados y persistentes.

c. Frutos.

Es una cápsula globosa con pedicelo elongado con tres lóculos de 1.5 – 2.5cm de diámetro, exteriormente está recubierto por espinas no punzantes o glabras. Los frutos inmaduros son generalmente verdes y algunas veces rojos, se vuelven cafés en la maduración, los estigmas permanecen en el fruto en forma leñosa. La cápsula puede abrirse y soltar las semillas que son tres, éstas pueden ser negras, jaspeadas o amarillentas.

d. Semillas.

Es de forma oval aplastada, redondeadas en un extremo y con una excrescencia en el otro llamada curúncula, de superficie brillante y lisa, de color variable que suele ser gris con manchas rojizas y parduscas de tamaño variable que va de 0.5 – 1.5cm de largo; la semilla tiene una cubierta dura y quebradiza exterior y otra inferior muy fina de color blanquecino, ambas protegen la semilla, la cual consta de un embrión pequeño con sus dos cotiledones delgado y el albumen que es blando, compacto y aceitoso, el albúmen es el que contiene el aceite. La semilla contiene toxinas que son ricina (albúmica) y la ricenina (alcaloide) las cuales quedan en el bagazo o torta que sobra en la extracción del aceite. Porcentaje de aceite: 46%.

e. Tallo.

La planta está dotada de un tallo principal recto seccionado por entrenudos, hueco en su parte interior lo cual facilita la eliminación de la soca. Su color depende de la variedad puede ser verde, rosado o caoba. El tallo principal termina en el primer racimo (inflorescencia), siendo este el más grande de la planta. A partir del cuarto nudo empiezan a aparecer las ramas secundarias que producen a su vez ramas adicionales observándose en ambas producción de racimos.

f. Raíz.

Es pivotante y puede alcanzar hasta 3m de profundidad constituyéndose el anclaje principal de la planta. Presenta raíces secundarias numerosas y oblicuas, situadas a poca profundidad.

2.5 REQUERIMIENTOS AGRO ECOLÓGICOS.

a. Clima.

Para un cultivo comercial el desarrollo normal de la planta se consigue en climas cálidos y secos con precipitación de 700 a 1200mm anuales y con baja humedad relativa.

Las lluvias deben ser moderadas y bien distribuidas, abundantes en la etapa de desarrollo; la maduración y la cosecha deben coincidir con la época seca para que los racimos sequen uniformemente y no se desprendan los frutos antes de la recolección. Cuando la precipitación supera los niveles mencionados, la planta tiende a desarrollarse mucho vegetativamente con disminución en la producción. En estado de floración y fructificación las abundantes lluvias pueden ocasionar pudriciones de frutos que pueden bajar los rendimientos. La temperatura debe ser entre 20 – 26°C y requiere gran luminosidad. (Galeano, 1992)

b. Suelo.

La higuera no es exigente en suelos, se desarrolla bien en distintos lugares pero requiere de un buen drenaje y materia orgánica. Presenta un buen sistema de raíces que le permite explorar áreas relativamente profundas. Prefiere pH entre 5 – 6.5. (Galeano, 1992)

Cuadro N° 01: Requerimientos agronómicos.

Requerimiento	Cantidad
Temperatura	20 – 26 °C
Precipitación	700 – 1200mm
Ph	5 – 6.5
Fuente: E. Miranda	

2.6 POLINIZACIÓN.

Las flores son protogíneas, muchas flores femeninas forman semillas y fruto antes de la apertura de las flores masculinas en la misma inflorescencia. La

fecundación es anemófila, el polen es producido por la flor masculina en abundancia en las horas de la mañana. Después que se ha desprendido el polen, la flor masculina se seca y generalmente se desprende; el polen sale con fuerza de la antera y es llevado al estigma principal por el viento; después de la fecundación las flores femeninas desarrollan cápsulas espinosas o blabras. El polen tiene una viabilidad aproximada de una semana. Al mismo tiempo que las flores se abren las glándulas en las hojas jóvenes de las ramas simpodiales debajo de la inflorescencia, exudan néctar, por lo que se cree probablemente que los insectos juegan algún papel (**Higueroil, 2008**).

2.7 AUTOGAMIA

Muy raramente la autogamia es el único mecanismo de propagación en angiospermas. Todas las especies que se describen como autógamas obligadas poseen unos niveles muy bajos de alogamia que asegura un flujo génico restringido entre las poblaciones garantizando, por tanto, la unidad de la especie. El porcentaje de alogamia de plantas pertenecientes a especies autógamas depende del genotipo, de la variedad, de las condiciones ambientales en las que se desarrolla, de la presencia de polinizadores, etc. En algodón, por ejemplo, variedades pertenecientes a determinados genotipos tienen hasta un 50% de alogamia. (www.unavarra.es/genmic/geneticaymejora/apomixis.htm).

Las especies en las que la autogamia es común pero la alogamia no es rara se dice que son autógamas facultativas (para algunos autores autógamas opcionales). Las plantas de especies autógamas son, por lo general anuales, con flores pequeñas, no conspicuas, sin atracción para los agentes polinizadores. La autogamia es una estrategia útil cuando existe un pequeño número de individuos por área ya que el éxito de la propagación es más importante que la producción de nuevos genotipos.

La autogamia es ventajosa en especies poliploides ya que la genética es mucho más compleja en los diploides que en los poliploides. En un individuo diploide, el genotipo para un locus determinado puede ser: AA, Aa y aa. La situación es más compleja en los tetraploides: AAAA, AAAa, AAaa, Aaaa, aaaa. La alogamia ayuda a obtener una visión más favorable que la autogamia o la propagación vegetativa.

Autogamia Transferencia del polen (polinización) desde la antera de una flor al estigma de la misma flor o, a veces, al de una flor genéticamente idéntica (o sea, de la misma planta o del mismo clon).

La habilidad que tienen muchas especies vegetales de lograr con éxito la fertilización natural de ellas mismas. Se llama también autopolinización. (www.alfoto.com/glosario/autogamia.php)

2.8 VARIEDADES.

Existen variedades y especies de higuera. Se presenta una variabilidad por el tamaño de la planta, el color y cerocidad de los tallos y pecíolos, color forma y tamaño de las semillas, el tamaño de los racimos entre otras sin embargo los más estudiados y utilizados podemos mencionar los siguientes (Mendoza, 1985).

- ☑ ***Ricinus communis mayor***. Ricino grande. Es la más común, de hojas grandes de color verde glauco, frutos numerosos casi esféricos e indehiscentes, su aceite es más **indicado** para uso industrial. Madura bien y precoz, es planta ornamental.
- ☑ ***Ricinus communis minor***. Ricino pequeño. De semillas pequeñas, es dehiscente, planta pequeña y muy ramificada desde la base. Madura bien.
- ☑ ***Ricinus communis sanguineus***. Ricino sanguinea. Los tallos hojas y frutos son de color rojo intenso, semillas grandes de color pardo claro con manchas oscuras, en regiones frías se cultiva como ornamental.
- ☑ ***Ricinus communis viridis***. Ricino viridis. Tallos y pecíolos son de color verde claro, con tintes ligeramente rosados en los nudos, semillas pequeñas, grisáceas manchadas de pardo. Es tardía, se adapta a regiones templadas con lluvias.
- ☑ ***Ricinus communis inermis***. Ricino enérme. Tallos, pecíolos y hojas jóvenes de color rojizo, que se tornan verdes a la madurez. Los frutos

no tienen espinas, semillas de color medio, de color castaño, porte pequeño, es precoz.

- ☑ ***Ricinus communis zanzibairiensis***. Ricino zanzibar. Propia de climas tropicales, de tallos rojizos y hojas grandes, la fructificación es baja y tardía, semillas grandes, solo tiene valor como planta ornamental.

2.9 MANEJO AGRONÓMICO.

Según Arango, 1990, el manejo agronómico del *Ricinus communis*, L es la siguiente:

a. Siembra.

La mejor época para la siembra es al inicio de las lluvias. Esta se hace de forma directa y su distancia de siembra depende de la variedad y del tipo de cultivo a establecer. Se siembra por sitio de 3 – 4 semillas a 3-5cm de profundidad para conseguir un alto porcentaje de germinación, se recomienda usar semilla certificada.

La germinación puede variar en un ciclo de 8 – 10 días. Durante los dos últimos meses del cultivo es importante que este no reciba agua.

b. Control de malezas.

En el primer periodo de crecimiento de la higuierilla se debe evitar competencia con las malezas.

c. Raleo.

A los 8–10 días germinan las semillas y a los 30 días aproximadamente se debe realizar el primer raleo, eliminando las plantas más débiles, con crecimiento defectuoso, con daños mecánicos, etc.

d. Cosecha.

Puede iniciarse a los 100 – 150 días después de la siembra. Los racimos son cortados con cuchillos afilados o tijeras podadoras. La mejor hora para hacer la recolección es en las mañanas. El corte de los racimos puede hacerse cuando

estos han secado completamente pero se corre el riesgo de que se hayan desgranado o se desgranen al tirar los racimos al suelo.

Las variedades dehiscentes se desgranar naturalmente con el secado al sol, luego es necesario limpiar bien la semilla sea por ventilación o a mano. Las variedades indehiscentes deben descascarse a maquina. **(Arango, 1990).**

Según www.karisma.org.co, obtuvieron rendimiento de 1 500 Kg/Ha/año.

e. Secado

Los racimos deben secarse en patios de cemento o cajones grandes con fondo metálico, o artificialmente en maquinas secadoras. Es imprescindible estar removiendo los racimos para acelerar el secado.

Si la cápsula abre explosivamente y el grano es empujado violentamente es necesario cubrir los cajones con un marco de anjeo para evitar la pérdida de los granos. Generalmente cuando los racimos se recogen secos de la planta, solo necesitan de 12 a 16 horas de sol.

f. Desgrane.

En el manipuleo de la secada, si la variedad es altamente dehiscente un gran porcentaje de las cápsulas se desgranar en el proceso, el resto, una vez separados los vástagos secos, es necesario desgranarlos manualmente.

2.10 ENFERMEDADES DEL *Ricinus communis*.

En el cultivo de la higuera se pueden presentar algunas enfermedades que pueden constituirse en un factor limitante de la producción, debido a que bajo condiciones favorables puede ocasionar pérdidas. **(Arango, 1990)**

- Moho ceniciento *Botrytis 10abaco*.** Se presenta en ambientes húmedos durante la última parte del ciclo vegetativo de la planta. Ataca los racimos, vaneándolos y haciendo caer los frutos. Los frutos se cubren con un moho grisáceo que se desprende fácilmente.

- ☑ **Mancha por *Fusarium oxysporum*.** Su ataque se localiza en forma de parches dentro del cultivo, la infección se produce por el sistema radical y el hongo se desarrolla en el xilema. El ataque se puede producir en plántulas o plantas adultas cuando la infestación es mayor. La planta sufre un marchitamiento hasta producir la muerte.
- ☑ **Marchitamiento de las plántulas *Phytophthora colocasicae*.** Ataca hojas, tallos tiernos, se caracteriza por la aparición de manchas verde opaco al principio, amarilla y pardas al final. Produce marchitamiento descendente. Se presenta en lotes mal drenado o cuando se presenta excesos de lluvia.
- ☑ **Roya *Melampsora yabaco*.** Las hojas presentan pústulas en el envés, manchas amarillas redondeadas. Puede ser grave cuando la enfermedad aparece temprano.

2.11 PLAGAS DEL *Ricinus communis*.

En el estado de plántula encontramos las siguientes plagas cortadoras de hojas:

- ☑ Gallina ciega *Phyllophaga sp*
- ☑ Gusano alambre *Agriotes sp*
- ☑ Gusano soldado *Spodoptera sp*

Desde el estado de plántula a la floración se presentan ataques a yemas y primordios florales, ocasionados por:

- ☑ Gusano negro *Proderica sp*
- ☑ Gusano soldado *Spodoptera sp*
- ☑ Chinche verde *Nezara viridula*
- ☑ Lorito verde *Empoasca sp*

Estado final desde la formación de los primeros racimos al corte, atacando los racimos en formación y los ya formados tenemos:

- Bellotero *Heliothis sp*
- Chinche verde *Nezara viridula*
- Cogollero *Spodoptera sp*
- Lorito verde *Empoasca sp*
- Gusano negro *Prodemia sp*

2.12 FERTILIZACIÓN.

Altos niveles de nitrógeno perjudican la cantidad de flores y frutos pues se incrementa el desarrollo de hojas innecesarias. Para obtener un adecuado equilibrio se debe hacer análisis de suelos y darle importancia a las aplicaciones de calcio y fósforo. (Arango, 1990)

2.13 INDUSTRIA (% de aceite y/o tenor aceite).

El producto activo es la ricenina que es altamente tóxica para el hombre y los animales, debiendo tener cuidado con los residuos de este compuesto en la extracción del aceite (SICA. 2001).

Cuadro N° 02 Composición de Aceite del *Ricinus communis*, L.

Composición	Porcentaje
Aceite	46.19
Almidón	20.00
Albúmina	0.50
Goma	4.31
Resina bruta y principios amargos	1.91
Fibra Leñosa	20.00
Agua	7.09
TOTAL	100.00
Fuente: SICA. 2001	

2.14 USOS.

La planta de higuera es usada para dar sombra a los cultivos de cacao y café por su rápido crecimiento y por el tamaño y forma de su hoja.

En la antigüedad se uso para repeler los insectos de los cultivos por los principios tóxicos que tiene y aun algunos campesinos la utilizan para este fin. Se utiliza para la protección de las riberas de los ríos y quebradas, por su adaptabilidad a los suelos arenosos **(Samayoa, 2007)**.

El aceite refinado se usa en cosméticos y en productos medicinales. El uso más común es como purgante, llamado aceite de ricino, se considera un vermífugo drástico, que no irrita el intestino, es antirreumático, cura los orzuelos incipientes con una gota y sirve para eliminar las verrugas aplicándolo a mañana y tarde sobre ellas. El aceite es adecuado contra las úlceras de la piel, alivia los ojos cuando están enrojecidos o irritados, aplicando una gota a cada uno. Con aplicaciones constantes de aceite se suaviza y hace que vuelva a su posición normal, las hemorroides cuando salen de su orificio anal. Elimina los grandes lunares que aparecen en el cuerpo y las manchas de la cara. También es usado en la preparación del paciente para las radiografías estomacales **(EMBRAPA, 2004)**.

El aceite de higuera sulfonado, se usa en la impresión y acabado de tejidos de algodón, lino, seda y en curtiembres.

Deshidratado sirve de base para la preparación de líquidos para frenos y pinturas y por convertirse en aceite secante reemplaza con ventaja los aceites de tung y de linaza que se importan actualmente. Disuelto en alcohol, se utiliza en la mayoría de manufactura de lociones y perfumes, como base o agente fijador de esencias. La fusión a altas temperaturas con la soda cáustica produce el ácido sebástico que se emplea en la fabricación de plásticos y nylon **(Samayoa, 2007)**.

Se emplea además en industrias de caucho, baldosines de asfalto, betunes, ceras, sirve para fabricar cuero artificial, como ingrediente en el encurtido de pieles, para impermeabilizar telas, para producir aceites secantes, como aislante **(Samayoa, 2007)**.

Se emplea en otros productos industriales tales como : Crayones, empaques, esmaltes, emulsión para pinturas, fertilizante, espumas, estensiles para duplicación, fluido para amortiguadores, fluido hidráulico, fungicidas, germicidas, grasas, hule, insecticidas, lacas, materiales de revestimiento, masilla

para vidrios, papel carbón, papel matamoscas, pasta para empaquetaduras, poliesteres, productos farmacéuticos, pulidores, revestimiento para papel, tintas de impresión, velas, etc. **(EMBRAPA. 2004)**

La torta de higuierilla puede utilizarse como fertilizante y se considera especialmente buena para cultivos de periodo corto. Pierde su toxicidad 2 – 3 semanas después de aplicada y se le atribuyen propiedades insecticidas.

La planta también tiene diversos usos, los tallos se utilizan para la fabricación de papel. Pero, las semillas son económicamente lo más importante; se extrae el aceite de ricino o de castor, que se utiliza como medicinal, pero también como lubricante técnico importante, para la manufactura de jabones y tinturas. Aparentemente dicho aceite ha sido conocido y usado desde hace más de 4000 años **(EMBRAPA. 2004)**. Además existen formas ornamentales, frecuentemente teñidas de rojo oscuro, ampliamente cultivadas.

2.15 INVERSIONES AGROINDUSTRIALES EN LA REGIÓN DE UCAYALI.

En el marco del convenio de Cooperación Técnica entre Perú y Brasil para la Promoción de cultivos Alternativos para la Producción de Biocombustibles, **DEVIDA** a futuro impulsará la siembra de higuierilla en la región Ucayali contando con la asistencia técnica de la Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria **EMBRAPA**.

Estas actividades se iniciaron con la implementación de parcelas experimentales en los terrenos de la empresa Biodiesel Ucayali y del Instituto Nacional de Investigación Agraria (**INIA**), ubicados en la Carretera Federico Basadre.

Para este trabajo, también se cuenta con la participación decidida de instituciones de investigación en la amazonía peruana con sede en Pucallpa, como el **INIA**, el Instituto de Investigación de Investigaciones de la Amazonía Peruana (**IAAP**) y la empresa privada.

Con la promoción del cultivo de higuierilla en Ucayali, **DEVIDA** incentiva la economía lícita y rentable que contribuirá a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones en las áreas productoras de cultivos ilícitos de coca.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en terreno de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, Km. 6 de la C.F.B. interior Km. 2 margen izquierda, en un área de 896m².

3.2 DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 12 meses. 8 meses en la fase experimental y 4 meses, toma de datos y trabajo de gabinete consolidando la información recopilada en campo.

3.3 ANTECEDENTES DEL TERRENO.

El terreno empleado, fue utilizado por más de 5 años para las prácticas del curso de olericultura donde los alumnos rotaban la siembra de hortalizas (zapallo, rábano, nabo, sandia, yuca, etc.), con periodos de descanso entre ciclo y ciclo académico.

3.4 CARACTERÍSTICAS DE CLIMA Y SUELO.

a. Clima.

Según **Cochrane (1 992)** el departamento de Ucayali corresponde al ecosistema de bosque tropical semi siempre verde estacional, se caracteriza por ser cálida y húmeda, con una temperatura media anual de 25°C con muy poca variación entre la máxima (36,5°C) y mínima (17,4°C) con una humedad relativa promedio de 75% y una precipitación anual promedio de 1 773mm.

b. Suelo.

El suelo está clasificado como un ultisols de acuerdo a la clasificación de suelos de la séptima aproximación. Las características físicas son: textura franco arenoso, las propiedades químicas: el pH entre 5-6 el fósforo esta considerado bajo, potasio, calcio aceptables y una CICE en la superficie de 9,96 y va disminuyendo conforme aumenta la profundidad.

3.5 COMPONENTES ESTUDIADOS.

a. Acciones del cultivo de la Higuierilla.

Cuadro N° 03. Se trabajó con 19 accesiones de higuierilla (*Ricinus communis* L.) recolectadas en 4 departamentos del Perú (Amazonas, San Martín, Ucayali y Piura). A cada una de ellas se les asignó códigos que indican su procedencia

N°	CODIGO	LUGAR DE ORIGEN	FECHA DE COLECTA
1	HSM-UNU-001	Banda De Shilcayo - San Martin	01.07.09
2	HSM-UNU-002	Yurimaguas Km. 6 Carretera Tarapoto Yurimaguas - San Martin	02.07.09
3	HSM-UNU-003	Yurimaguas Km. 7 Carretera Tarapoto Yurimaguas - San Martin	03.07.09
4	HAMZ-UNU-004	Lima Bamba - Rodríguez de Mendoza - Amazonas	29.06.09
5	HAMZ-UNU-005	Lima Bamba - Rodríguez de Mendoza - Amazonas	30.06.09
6	HAMZ-UNU-006	Lima Bamba - Rodríguez de Mendoza - Amazonas	01.07.09
7	HAMZ-UNU-007	Totora, Limabamba - Rodríguez de Mendoza - Amazonas	02.07.09
8	HAMZ-UNU-008	Huambo -Rodríguez De Mendoza - Amazonas	02.07.09
9	HAMZ-UNU-009	Pedro Ruiz - Rodríguez de Mendoza - Amazonas	03.07.09
10	HUCAY-UNU-010	Curimaná – Malecón - Ucayali	02.08.09
11	HUCAY-UNU-011	Nueva Alianza Alto Ucayali - Ucayali	15.09.09
12	HPIU-UNU-012	A 2 Cuadras viniendo del puente del INIA - Piura	14.10.09
13	HPIU-UNU-013	Prov. Sechura; Dist. Vice; Sector Chalaco; Bajo Piura - Piura	14.10.09
14	HPIU-UNU-014	Prov. Sechura; Dist. Bernal; Sector Bernal - Piura	14.10.09
15	HPIU-UNU-015	(Prov. Sechura; Dist. Bernal; Sector Chancay) – Piura Ecuador	(14.10.09) 23.01.10
16	HPIU-UNU-016	Prov. Sechura; Dist. Bellavista; Sector La Bocana - Piura	15.10.09
17	HPIU-UNU-017	Prov. Piura; Dist. La Unión; Sector Santa Rosa - Piura	15.10.09
18	HPIU-UNU-018	Prov. Piura; Distrito Tayan; Sector San Martín - Piura	15.10.09
19	HPIU-UNU-019	Prov. Morropón; Dist. Morropón; Sector Huaquilla - Piura	16.10.09

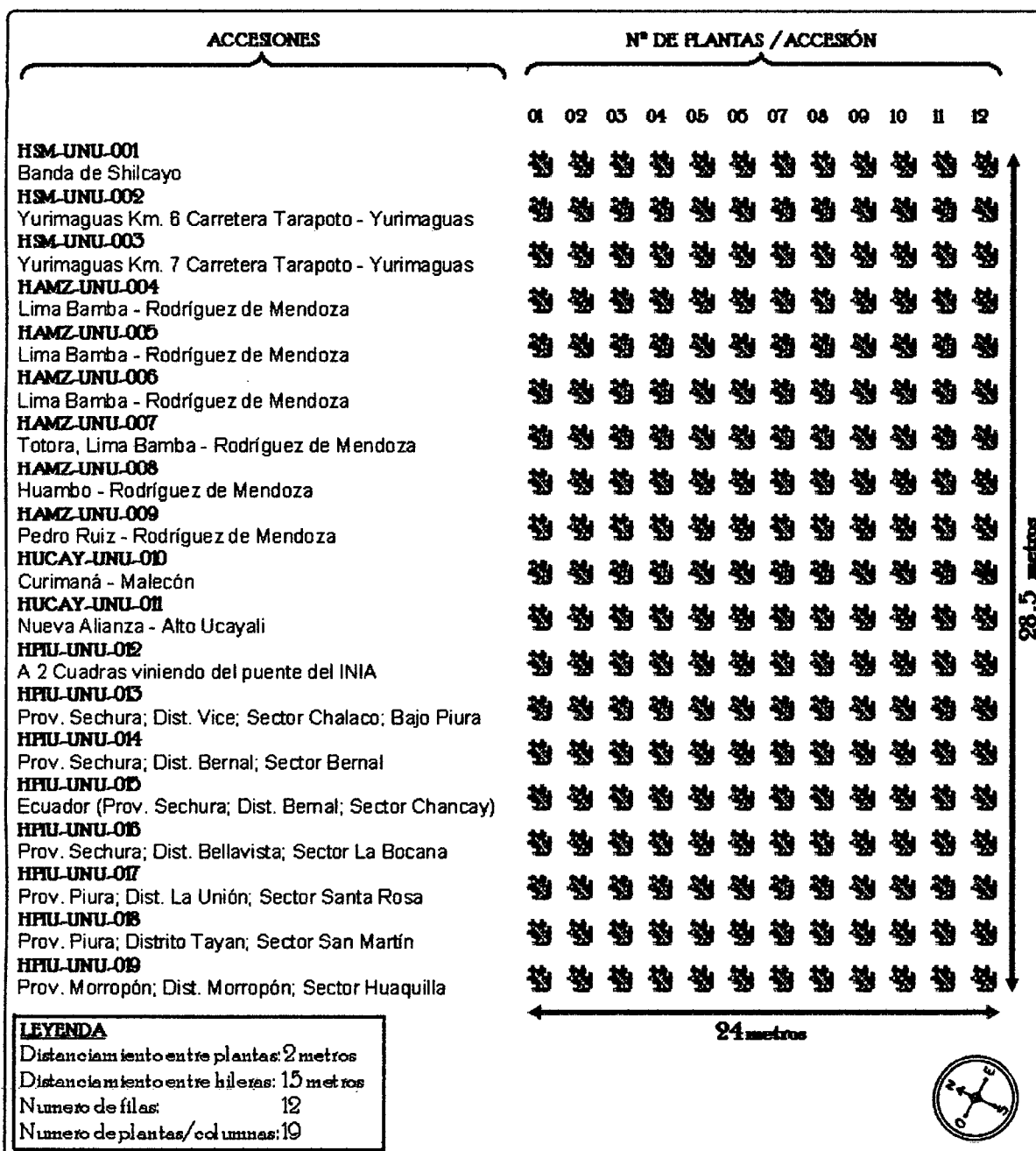
Estas fueron sembradas por medio de siembra directa, con un distanciamiento de 2m de entre plantas y 1.5m entre hileras, de cada accesión se sembró en 12 plantas, de las cuales cinco fueron marcados al azar para las evaluaciones respectivas.

3.6 DISEÑO ESTADÍSTICO.

El análisis estadístico básico se realizó a través de la prueba de promedio aritmética, coeficiente de variabilidad y desviación estándar.

a. Disposición experimental.

Figura N° 01. Disposición del área experimental



b. Distribución del área experimental.

Cuadro N° 05: Del campo experimental

Largo:	24 m
Ancho:	28.5 m
Área total:	684 m ²
N° total de plantas:	228
N° plantas evaluadas:	114

3.7 EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO.

a. Preparación del terreno.

Se realizó primero las labores de desmalezado con herramientas manuales (machetes) para luego apilarlos en la misma parcela. Posteriormente se procedió preparar de forma mecanizada con pasada de rastra pesada (30cm de profundidad) lo necesario para que el terreno quede completamente apto.

b. Demarcación.

Se efectuó con dirección de este a oeste, con las siguientes dimensiones, 24 metros de ancho por 28.5 metros de largo haciendo un área experimental neta de 684 metros² y un área total de 869 m².

c. Densidad de siembra.

Para este experimento se utilizó la siguiente densidad, con dimensiones de 1.5m/Hileras y 2m/plantas para todas las accesiones haciendo un total de 228 plantas, es decir, 3333 plantas por hectárea.

d. Siembra.

Se realizó por medio de la siembra directa colocando 3 a 5 semillas por golpe. La fecha de siembra fue el 15/09/2009. Para esta labor se utilizaron tacarpos de madera.

e. Raleo.

Consistió en eliminar las plántulas más débiles dejando sola la más vigorosa, esta actividad se realizó a los 35 días después de la siembra.

f. Selección de las unidades experimentales.

Las unidades experimentales comprendieron las 12 plantas por cada accesión sobre las cuales, se realizaron las observaciones y los registros de las evaluaciones de los parámetros, lo que permite caracterizar las accesiones de *Ricinus communis L.*

g. Control de malezas.

Consistió en eliminar las malezas alrededor las plantas en su totalidad realizándose de manera tradicional, utilizando machetes y palas. Las malezas que predominaron en el área del experimento fue el arrocillo (*Rotboellia exaltata*), oreja de ratón (*Commelina difusa*) y la cortadera (*Paspalum virgatum*). El control se realizó al momento de la preparación del terreno y luego se realizó de acuerdo a la presencia de las malas hierbas, que para este caso fue cada 15 días.

3.8 EVALUACIÓN DE VARIABLES.

Estas evaluaciones se realizaron de manera quincenal, sobre las 5 plantas seleccionadas o marcadas de las 12 plantas existentes.

a. Días a la germinación.

Este dato se registró al momento de la germinación, indicando los días a la germinación.

b. Porcentaje de germinación-

Este dato se registro cuando se completo la germinación.

c. Descripción morfológicas de las accesiones de *Ricinus communis L.*

Consistió en describir las características morfológicas de cada una de las accesiones introducidas, tales como: color de tallo y hojas, si los frutos presentas espinas o no, tamaño y forma de racimos, etc.

d. Altura de planta.

La medición de esta variable consistió en medir la altura de la planta desde la base del suelo hasta el punto más alto de la planta; para esto se utilizó

una wincha graduada. La primera evaluación se realizó cuando la planta tuvo entre 4 a 6 hojas y luego cada 15 días; esta medición se realizó en cm.

e. Proyección de copa.

Se midió esta variable con una wincha, teniendo como referencia el diámetro mayor de la copa de la planta. La primera evaluación se realizó cuando la planta tuvo entre 4 a 6 hojas y luego cada 15 días; esta medición se realizó en cm.

f. Número de ramas fructíferas.

Se realizó un conteo cada 15 días del número de las ramas / planta, especialmente de las plantas seleccionadas por cada accesión.

g. Número de racimos / planta.

Se realizó un conteo del número de racimos de cada planta, seleccionado por accesión. Las evaluaciones también se realizaron de manera quincenal.

h. Peso 100 de semillas.

Se contaron cinco muestras de 100 semillas tomadas al azar de cada accesión las cuales fueron pesadas y promediadas; además se pesaron el peso de las cosecha de cada tratamiento por accesión y se determinó el porcentaje de humedad.

i. Rendimiento por hectárea.

La metodología para la evaluación de esta variable consistió en sumar el rendimiento de cada y dividirlos por el número de plantas cosechadas, luego dividirlos entre el número de plantas de la parcela neta cosechada, (Rendimiento / planta) este dato se puede multiplicar por el número de plantas por hectárea al distanciamiento empleado para tener el rendimiento por hectárea.

j. Porcentaje de cáscara.

Esta metodología consistió en pesar la cáscara de cada una de las accesiones, para determinar el rendimiento total de las accesiones.

IV. RESULTADOS.

Los resultados promedios de las evaluaciones de las variables estudiadas se presentaron en el cuadro 06:

Cuadro N° 06. Variables estudiadas

Datos promedios de las evaluaciones de las variables estudiadas										
N°	Código de Acciones	Variables estudiadas								
		Días a la germinación	% germinación	Altura de planta (cm)	Proyección de copa (m)	N° de ramas fructíferas	N° racimos / planta	Peso 100 semillas (gr)	Rendimiento Kg/Ha	% Cáscara
1	HSM-UNU-001	8	100	356	3,21	4,78	6	6,48	271	54
2	HSM-UNU-002	6	100	201	2,22	4,60	5,8	37,61	1.702	49
3	HSM-UNU-003	6	92	164	1,81	3,38	3	9,86	458	47
4	HAMZ-UNU-004	6	83	142	2,06	4,20	4	31,06	1.838	20
5	HAMZ-UNU-005	7	100	143	2,02	3,84	3,5	3,59	161	49
6	HAMZ-UNU-006	6	100	155	1,69	3,70	4,2	16,66	1.255	30
7	HAMZ-UNU-007	6	100	249	2,72	3,70	5,6	30,96	1.260	56
8	HAMZ-UNU-008	6	100	206	2,15	3,60	5,8	9,36	734	43
9	HAMZ-UNU-009	6	100	186	2,00	3,90	8,2	12,15	523	52
10	HUCAY-UNU-010	6	100	200	1,92	3,90	6,6	26,61	1.029	59
11	HUCAY-UNU-011	8	83	121	1,10	1,50	6,1	5,79	24	55
12	HPIU-UNU-012	8	17	98	1,43	2,90	-	-	-	-
13	HPIU-UNU-013	9	25	140	2,13	3,90	-	-	-	-
14	HPIU-UNU-014	9	83	128	2,63	4,10	4	6,26	29	48
15	HPIU-UNU-015	7	0	*54	1,18	1,00	3,5	6,38	5	94
16	HPIU-UNU-016	10	100	*55	1,76	1,80	4	2,70	121	52
17	HPIU-UNU-017	7	83	*92	1,89	2,50	-	6,01	25	56
18	HPIU-UNU-018	10	25	*100	2,20	2,60	-	-	-	-
19	HPIU-UNU-019	9	83	*106	2,20	3,10	-	-	-	-

* Estas acciones obtuvieron 2 metros de crecimiento 8 meses después que culminaron las evaluaciones del presente trabajo de investigación.

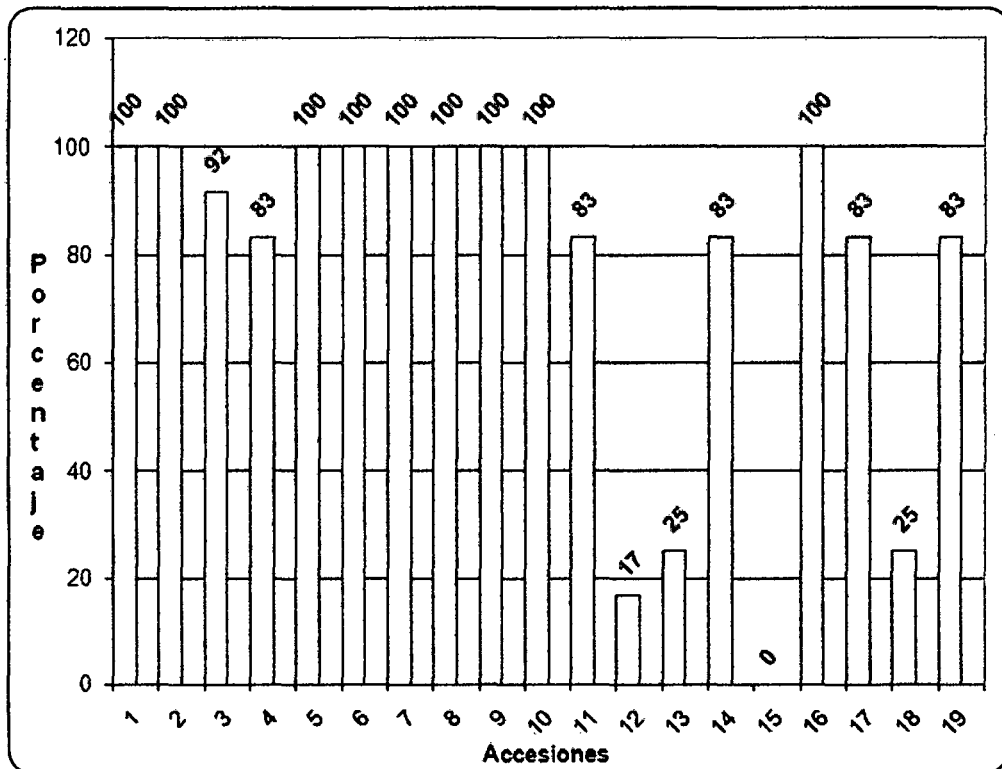
a. Días a la germinación.

Las accesiones 001, 002, 003, 004, 006, 007, 008, 009, 010 germinaron a los 6 días; 007, 015, 017 germinaron a los 7 días; 011, 012 germinaron a los 8 días; 013, 014, 019 germinaron a los 9 días y 016, 018 germinaron a los 10 días.

b. Del porcentaje de germinación.

Las accesiones 001, 002, 005, 006, 007, 008, 009, 010, 016 obtuvieron el 100% de germinación; 003 obtuvo 93% de germinación; 004, 011, 014, 017, 019 obtuvieron el 83% de germinación; 013, 018 obtuvieron 25% de germinación; 012 obtuvo el 17% de germinación y 015 obtuvo el 0% de germinación.

Grafico N° 01.



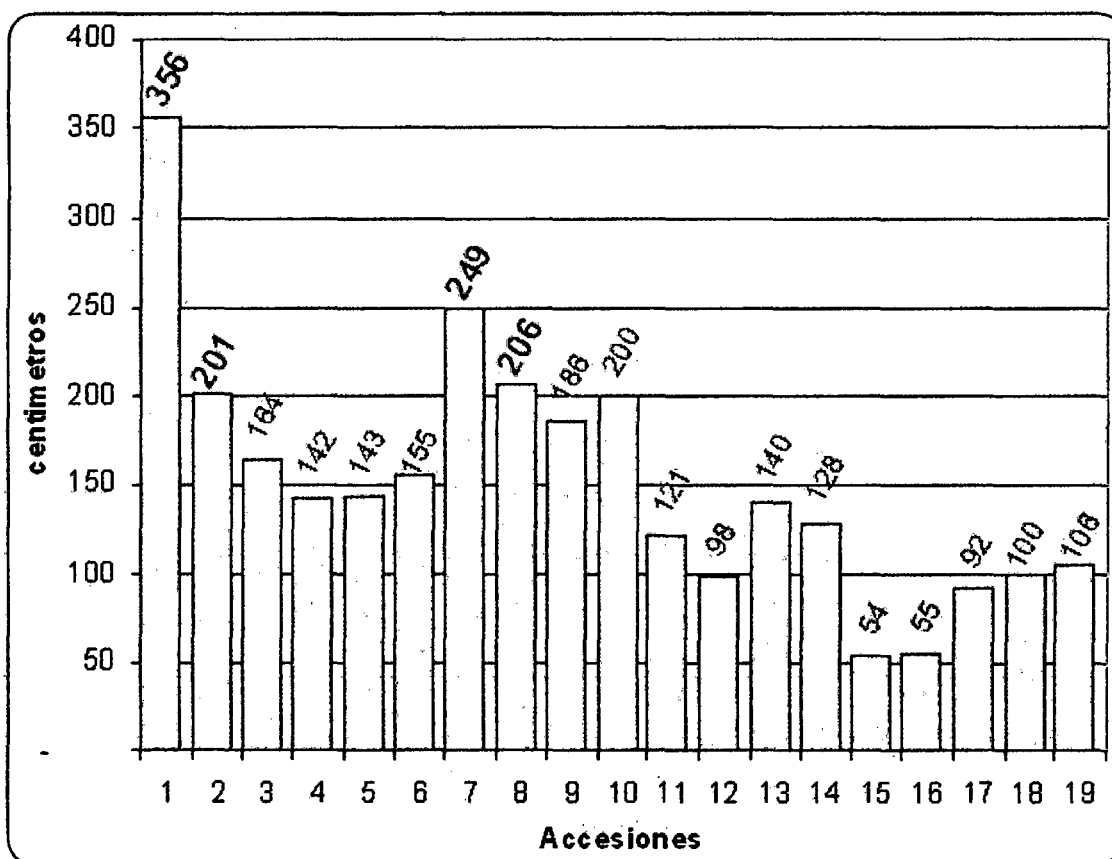
* No germinó y posteriormente fue sustituida por una accesión traída del Ecuador.

c. De la altura de planta.

La altura de planta oscila desde los 54cm hasta 356cm esto significa una gran variabilidad, en lo que se refiere a altura de planta por lo que no es un factor determinante en el rendimiento, no se sabe si hay relación o no con el rendimiento en frutos o aceite, se debe hacerse una correlación simple.

En esta especie, el parámetro altura de planta, es de vital importancia, porque nos permite determinar el distanciamiento y el sistema de siembra a emplear, de acuerdo al grafico podemos observar accesiones de porte muy alto y que superan los 3 metros de altura y otros que se mantienen entre 1.5 – 2 metros. Uno de los parámetros para la selección de las accesiones para la segunda fase fue la altura de planta, ya que la producción se orienta al monocultivo y se requiere mayor número de plantas por hectárea. La accesión 001, procedente de San-Martín, es la que presenta la mayor altura de planta.

Grafico N° 02.



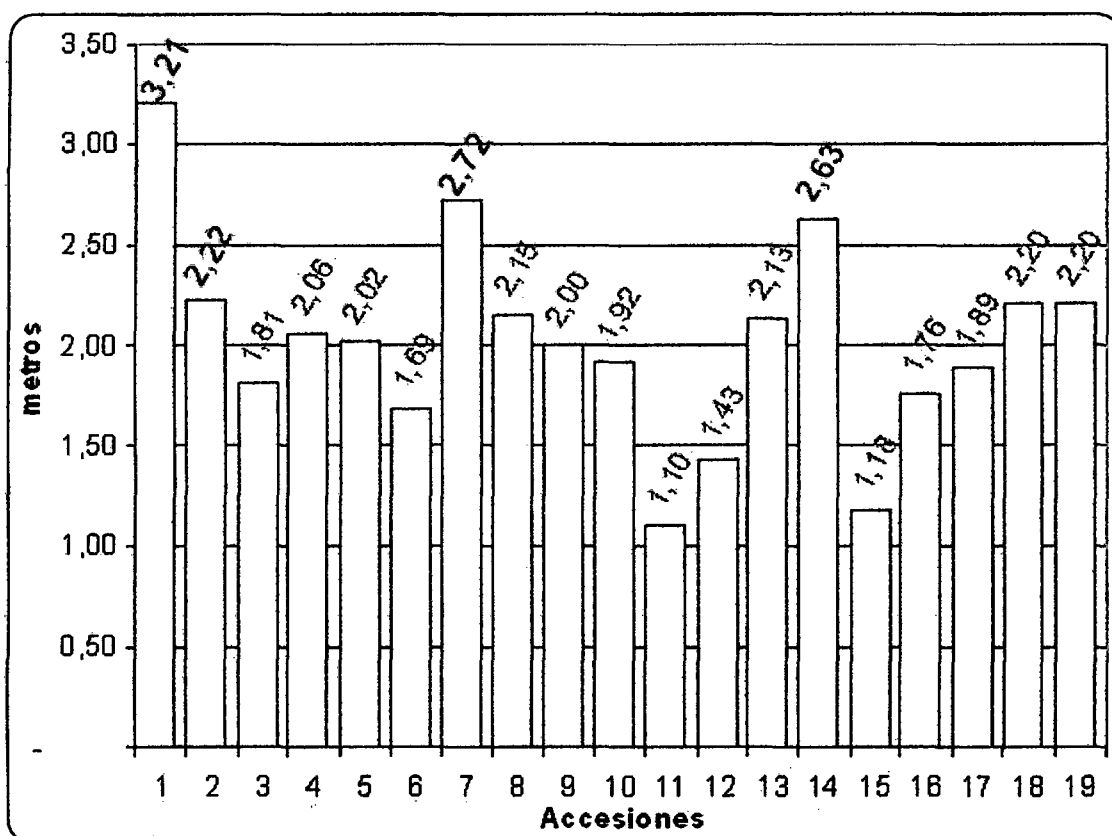
d. Proyección de copa.

La proyección de copa también manifiesta mucha variabilidad genética, estos oscilan entre 1.10m a 3.21m, se pudo observar accesiones de copa abierta y de copa cerrada.

Este es un parámetro que juntamente con altura de planta nos indica el vigor que presenta la planta; sin embargo, el distanciamiento pequeño asignado, en algunos casos no les permitió expresar su desarrollo normal. Así, en la

accesión 001 que presenta una altura de más de 3,56 metros, su proyección de copa alcanza a los 3,21 metros, pudiendo en campo libre ser mayor.

Grafico N° 03.



e. Del número de ramas fructíferas.

El número de ramas fructíferas también existen gran variabilidad dentro de las accesiones estudiadas, que oscilan entre 1 hasta 4.78 ramas fructíferas, en plantas de octavo mes.

En esta oportunidad la observación del comportamiento de las accesiones fue en forma natural, es decir, sin aplicación de ningún tipo de manejo, por lo cual, el numero de ramas productivas es relativamente bajo; sin embargo, la mayoría ramifica entre 2 y 5 ramas, para la primera floración; pero para la segunda, el numero de ramas es mayor, como es el caso de las accesiones 002, 004, 014 que presentan más de 4; lo negativo de la accesión 014, es que presenta una marcada dehiscencia y son tardías. En evaluaciones posteriores, se ha encontrado que alcanza hasta 10 -15 ramas fructíferas con igual número de inflorescencias.

Grafico N° 04.

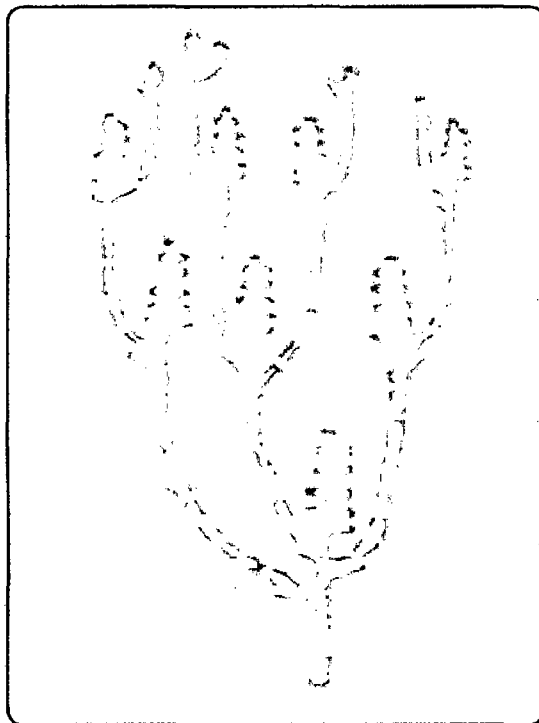
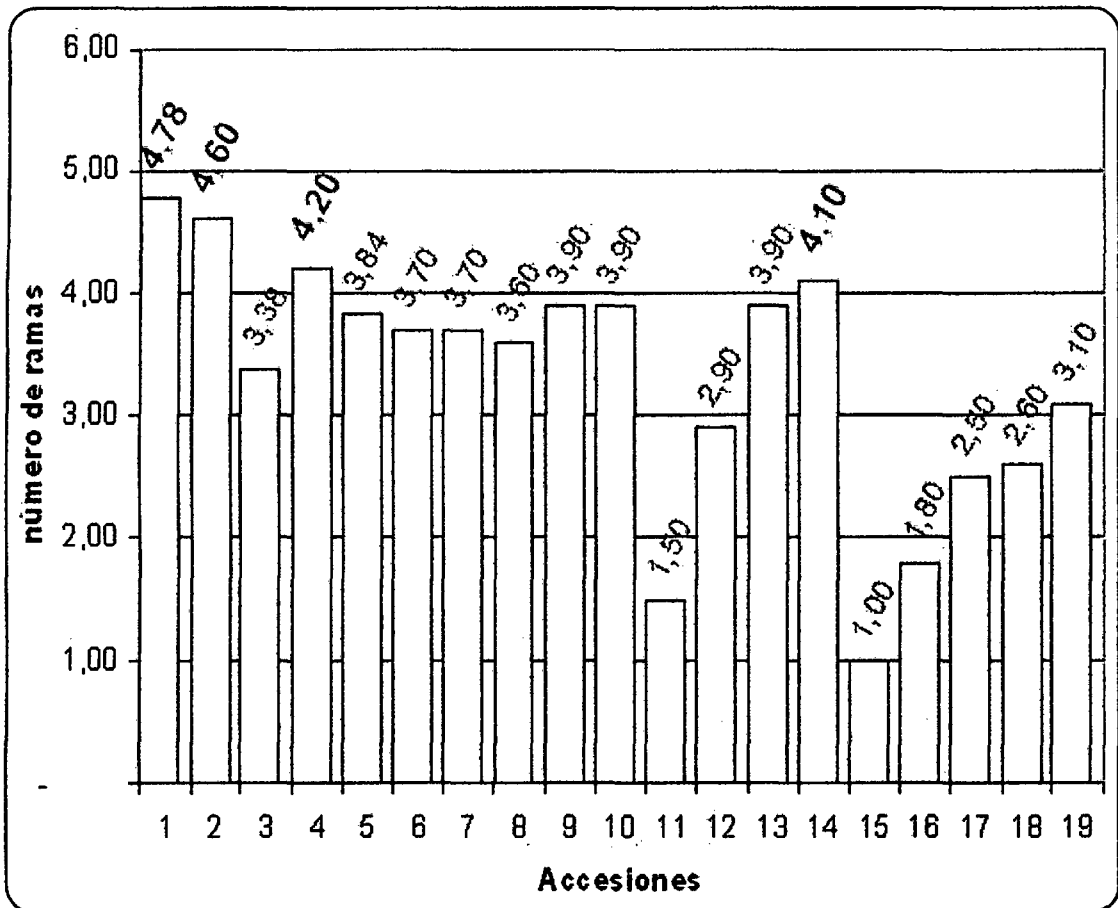


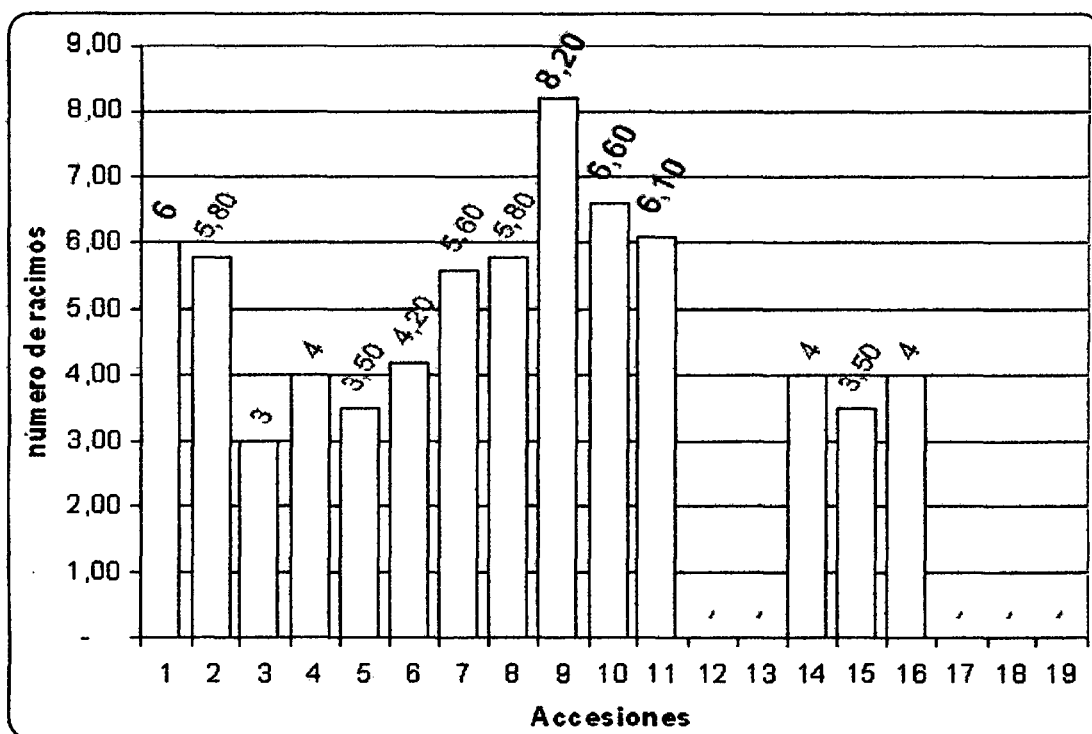
Figura N° 02. Esquema de crecimiento de las ramas productivas del *Ricinus communis*, L.

f. Del número de racimos por planta.

El número de racimos por planta oscila desde 3 hasta 8.2 racimo/planta a este podemos determinar que no es un factor que determina la producción, por que existe planta con mayor racimos pero no determina la producción. También se ha determinado que existen accesiones que no han emitido racimo (012, 013, 017,018, y 019 estas fueron introducidas del departamento de Piura).

Esta variable fue determinante para elegir las mejores de entre las accesiones evaluadas, ya que finalmente determinara el mayor o menor rendimiento por área. Además, el tamaño de racimos y si es dehiscente o no que son características muy importantes. La mayoría de las accesiones no son dehiscentes, pero tenemos algunas que si lo son, lo cual sumado al bajo índice de producción de racimos, lo hace poco apetecible.

Grafico N° 05.

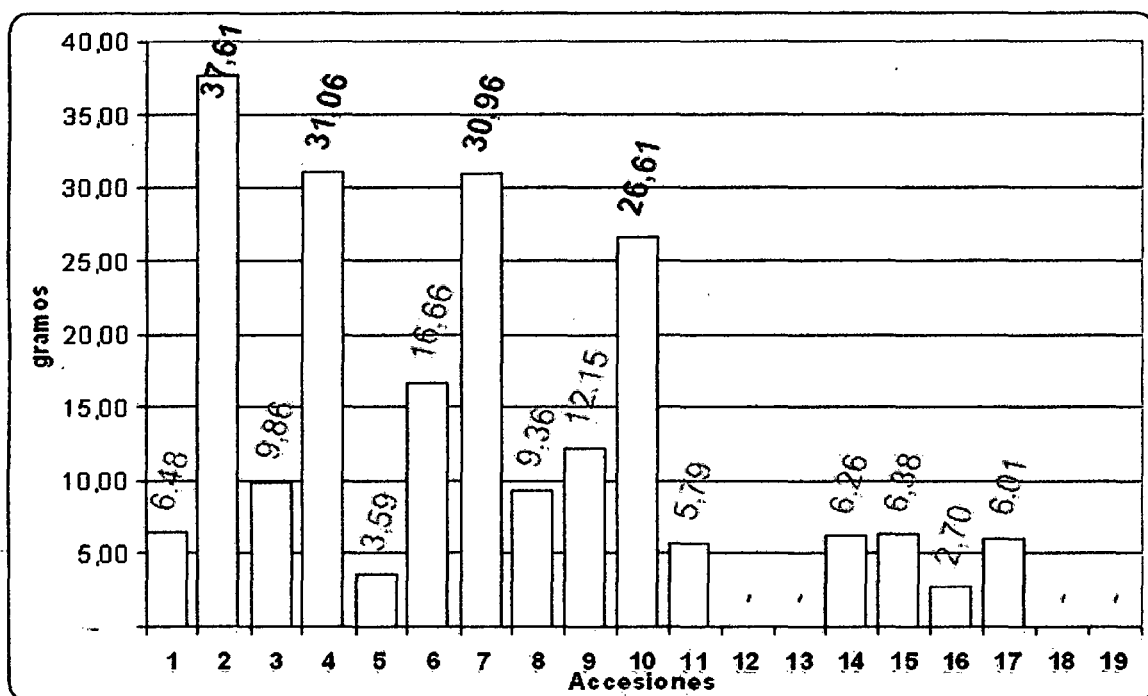


g. Del peso de 100 semillas.

El peso de 100 semillas de las accesiones oscila desde 2.70gr hasta 37.6gr/100 semillas. Pero sin embargo existen accesiones que no han tenido producción alguna.

Esta variable muestra que las accesiones 002, 004, 007 y 010, alcanzaron los pesos de 100 semillas más altos de entre todas las 11 primeras accesiones; lamentablemente este parámetro no se logró obtener de las accesiones traídas de Piura, debido a que fueron sembradas posteriormente y que al término de este trabajo, los racimos formados estaban aún verdes.

Grafico N° 06.

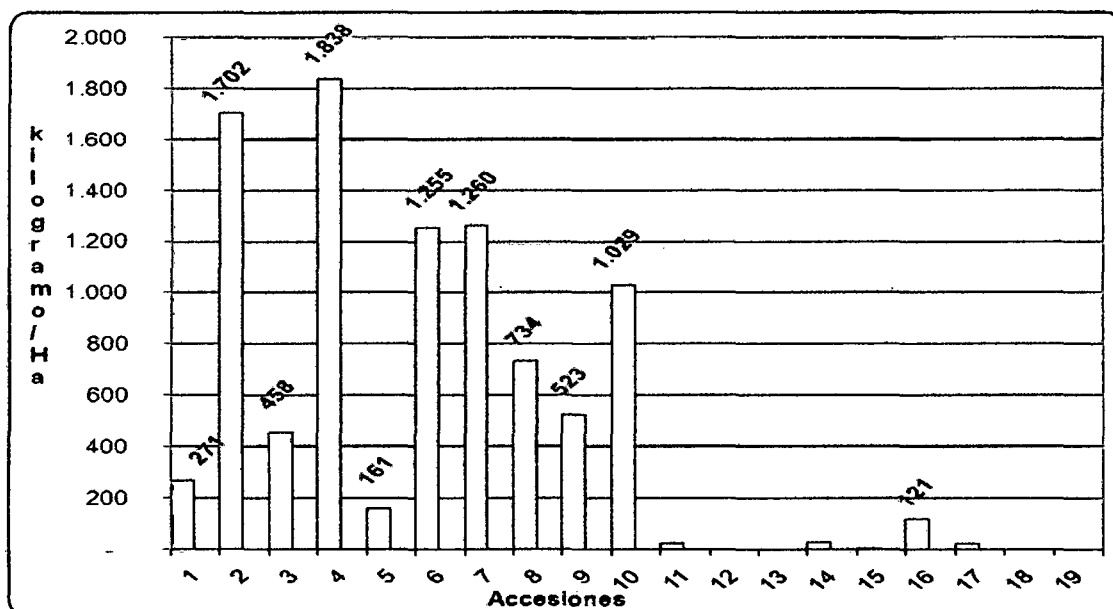


h. Rendimiento kilogramo/hectárea.

El rendimiento Kg/Ha son 4 accesiones (002, 004, 007 y 010) que han alcanzado el mayor rendimiento/Ha que va desde 1 029 kg/Ha hasta 1 838 kg/Ha, seguidos de las otras accesiones (001, 003, 005, 006, 008, 009, 011, 012, 015, 016 y 017) han alcanzado rendimiento/Ha que va desde 5kg/Ha hasta 734 kg/Ha, y otras accesiones que no produjeron nada (008, 009, 018 y 019).

Con esta variable determinar que la accesión 002 obtuvo el máximo rendimiento peso de semilla.

Grafico N° 07



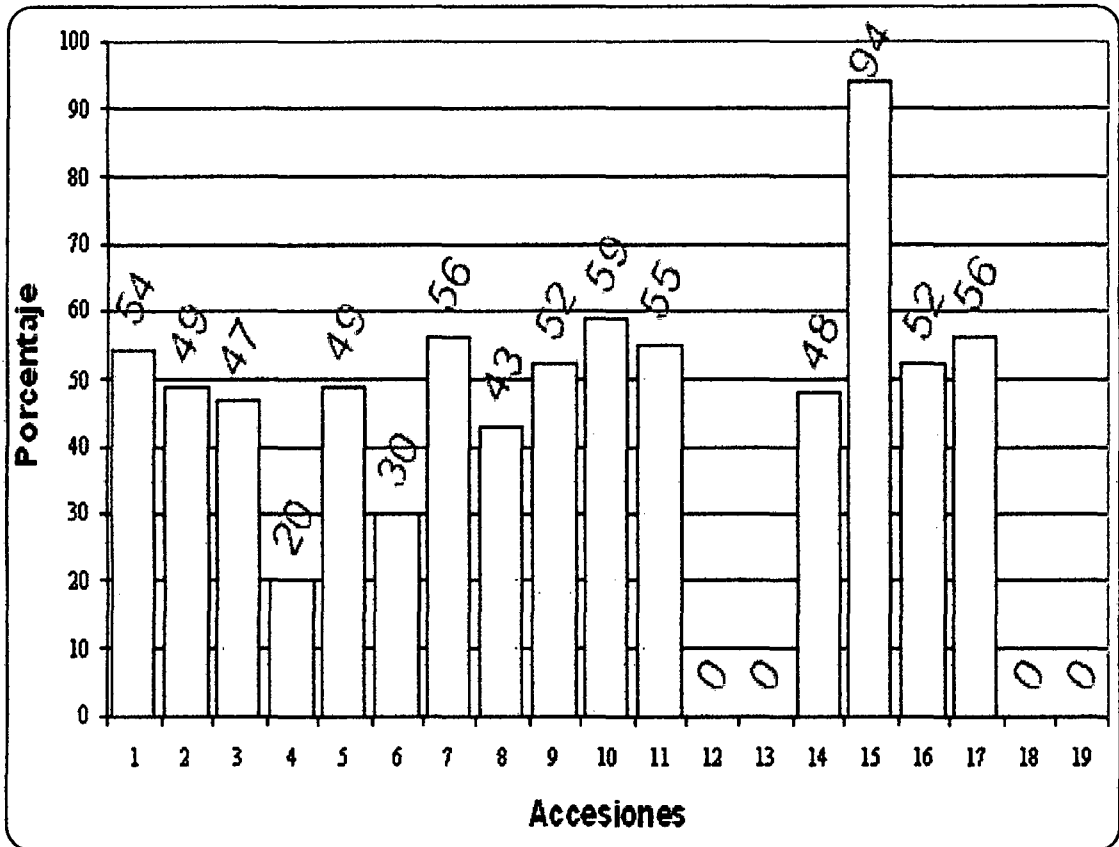
i. Del porcentaje de cáscara.

La accesión 002 con 1 702 Kg/ha, obtenido el mayor porcentaje la accesión 004 donde alcanzo 1 838 kg/Ha seguido de la accesión la accesión 007 con 1 260 Kg/Ha y la accesión 010 con 1 029 kg/Ha respectivamente. Habiendo obtenido rendimiento de de accesiones baja en el porcentaje de cáscara.

De las variedades que han obtenido los mayores rendimientos el de menor porcentaje de cáscara han obtenido la accesión 004 con 20% superando ampliamente a las demás accesiones en estudio. Ellas oscilan desde 49%, 56% y 59% respectivamente en cáscara.

Obtenido el mayor porcentaje la accesión donde alcanzó 1 838 kg/Ha seguido de la accesión 002 con 1 702 Kg/ha y luego la accesión 007 con 1 260 Kg/Ha y la accesión 010 con 1 029 kg/Ha respectivamente. Habiendo obtenido rendimiento de de accesiones baja en el porcentaje de cáscara. De las variedades que han obtenido los mayores rendimientos el de menor porcentaje de cáscara han obtenido la accesión 004 con 20% superando ámpliamente a las demás accesiones en estudio. Ellas oscilan desde 49%, 56% y 59% respectivamente en cáscara.

Grafico N° 08.



j. Descripción morfológicas de las accesiones de *Ricinus communis* L.

Cuadro N° 07

ACCESIONES	CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA
HSM-UNU-001	<p>Esta accesión procedente a la Banda del Shilcayo ubicada en el departamento de San Martín; presenta:</p> <p>Tallo de color morado. Brotes apicales de color violáceo. Con altura promedio de 356cm. Proyección de copa de 3.21m. Hojas de color verdes, de tamaño promedio de 45.78cm de largo por 46.16cm de ancho, palmatilobadas con 9 – 11 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Ramas fructíferas en número de 4.78. Pecíolo de color violáceo. Flores de color blancas. Racimos compactos, de tamaño promedio de 12.25cm de largo por 6cm de ancho. Frutos pequeños, con presencia de espinas, son dehiscente y de tamaño promedio de 1.43cm de largo por</p>

	1.37cm de ancho. Peso de 100 semillas de 6,48gr. Rendimiento de 271 Kg. /Ha
HSM-UNU-002	<p>Esta accesión procedente de Yurimaguas Km. 6 (Carretera Tarapoto – Yurimaguas) ubicada en el departamento de San Martín; presenta:</p> <p>Tallo de color verde Brotes de color violáceos. Altura promedio de 201cm. Hojas de color verde, de tamaño promedio de 44.07cm de largo por 45.41cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 2.22m. Ramas fructíferas en número de 4.6. Pecíolo de color violáceo. Flores de color blanca. Racimos de color verde, de tamaño promedio de 24.38cm de largo por 10.25cm de ancho. Frutos grandes, con presencia espinas, no son dehiscente y de tamaño promedio de 1.75cm de largo por 1.83cm de ancho. Peso de 100 semillas de 37,61gr. Rendimiento de 1 702 Kg./Ha</p>
HSM-UNU-003	<p>Esta accesión procedente de Yurimaguas Km. 7 (Carretera Tarapoto – Yurimaguas) ubicada en el departamento de San Martín; presenta:</p> <p>Tallo de color verde. Altura promedio de 164cm. Hojas de color verde, de tamaño promedio de 27.72cm de largo por 30.46cm de ancho, palmatilobadas con 7 – 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 1.81m. Ramas fructíferas en número de 3.38. Pecíolo de color blanco verdoso. Flores de color blanca. Racimo de verde claro, de tamaño promedio de 33.63cm de largo por 9.88cm de ancho. Frutos pequeños, con presencia de espinas, semi dehiscente, de tamaño promedio de 1.20cm de largo por 1.26cm de ancho. El fruto presenta espinas. Peso de 100 semillas de 9,86 gr. Rendimiento de 458 Kg./Ha</p>
HAMZ-UNU-004	<p>Esta accesión procedente de Lima Bamba – Rodríguez de Mendoza ubicada en el departamento de Amazonas; presenta:</p> <p>Tallo de color verde en la base y violáceo en las ramas. Brote</p>

	<p>apical de color violáceo. Altura promedio de 142cm. Hojas de color verde, de tamaño promedio de 53.34cm de largo por 54.62cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 2.06m. Ramas fructíferas en número de 4.2. Pecíolo de color violáceo. Flores inicialmente de color violáceos luego blancas. Tamaño de racimo de 25.67cm de largo por 10.96cm de ancho. Frutos de color verdes violáceos inicialmente, luego verde intenso, con presencia espinas y de tamaño promedio de 2.13cm de largo por 2.03cm de ancho. El fruto presenta espinas. Peso de 100 semillas de 31,06gr. Rendimiento de 1 838 Kg./Ha</p>
<p>HAMZ-UNU-005</p>	<p>Esta accesión procedente de Lima Bamba – Rodríguez de Mendoza ubicada en el departamento de Amazonas; presenta:</p> <p>Tallo ligeramente de color violáceo. Altura promedio de 143cm. Hojas inicialmente de color violáceas luego verdes, de tamaño promedio de 39.19cm de largo por 38.09cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 2.02m. Ramas fructíferas en número de 3.84. Pecíolo de color violáceo intenso. Flores externamente de color violáceos, al abrirse blancos. Tamaño de racimo de 20.00cm de largo por 8.06cm de ancho. Frutos de color marrón violáceos, con espinas, dehiscente y de tamaño promedio de 1.25cm de largo por 1.15cm de ancho. El fruto presenta espinas de un color rojizo. Peso de 100 semillas de 3,59 gr. Rendimiento de 161 Kg./Ha</p>
<p>HAMZ-UNU-006</p>	<p>Esta accesión procedente de Lima bamba – Rodríguez de Mendoza ubicada en el departamento de Amazonas; presenta:</p> <p>La fila presenta dos tipos de plantas; una de tallo verde claro, frutos verdes y con espinas y la otra violácea, con frutos verde más oscuros. Altura promedio de 155cm. Hojas de tamaño promedio de 46.37cm de largo por 47.21cm de ancho,</p>

	<p>palmatilobadas con 7 – 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 1.69m. Ramas fructíferas en número de 3.70. Tamaño de racimo de 45.22cm de largo por 10.96cm de ancho. Tamaño de fruto de 1.97cm de largo por 1.76cm de ancho. El fruto presenta espinas muy largas. Y todo el tallo es de color rojizo. Peso de 100 semillas de 16,66 gr. Rendimiento de 1 255 Kg. /Ha Fue descartado por presentar variabilidad</p>
<p>HAMZ-UNU-007</p>	<p>Esta accesión procedente de Totorá – Lima Bamba – Rodríguez de Mendoza ubicada en el departamento de Amazonas; presenta:</p> <p>Tallo de color verde. Altura promedio de 249cm. Hojas jóvenes ligeramente de color violáceos y adultas de color verdes, de tamaño promedio de 56.51cm de largo por 56.40cm de ancho, palmatilobadas con 7 – 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 2.72m. Ramas fructíferas en número de 3.7. Flores de color blancas. Racimos grandes y de color verdes, tamaño promedio de 39.50cm de largo por 10.50cm de ancho. Frutos sin presencia de espina, tamaño promedio de 2.20cm de largo por 2.03cm de ancho. Peso de 100 semillas de 30,96 gr. Rendimiento de 1 260 Kg./Ha</p>
<p>HAMZ-UNU-008</p>	<p>Esta accesión procedente de Huambo – Rodríguez de Mendoza ubicada en el departamento de Amazonas; presenta:</p> <p>Tallo de color verde. Altura promedio de 206cm. Hojas de color verde, tamaño promedio de 40.35cm de largo por 41.81cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 2.15m. Ramas fructíferas en número de 3.6. Racimos con espina y otros sin espina, tamaño promedio de 42.27cm de largo por 10.69cm de ancho. Fruto sin presencia de espinas Tamaño promedio de de 1.93cm de largo por 1.75cm de ancho. Peso de 100 semillas de 9,36 gr. Rendimiento de 734 Kg./Ha. En esta fila, también se observo</p>

	variabilidad genética
HAMZ-UNU-009	<p>Esta accesión procedente de Pedro Ruiz – Rodríguez de Mendoza ubicada en el departamento de Amazonas; presenta:</p> <p>Las plantas de esta accesión, presentan variabilidad, es decir plantas con tallo de color violáceo y otras verdes. Altura promedio de 186cm. Hojas de tamaño promedio de 41.26cm de largo por 42.17cm de ancho, palmatilobadas con 7 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 2m. Ramas fructíferas en número de 3.9. Racimos de tamaño promedio de 49.67cm de largo por 11.50cm de ancho. Fruto sin presencia de espinas, tamaño promedio de 1.78cm de largo por 1.62cm de ancho. Peso de 100 semillas de 12,15 gr. Rendimiento de 523 Kg./Ha</p>
HUCAY-UNU-010	<p>Esta accesión procedente de Curimana – Malecón ubicada en el departamento de Ucayali; presenta:</p> <p>Tallo de color violáceo. Altura promedio de 200cm. Hojas de color verde, de tamaño promedio de 39.45cm de largo por 39.70cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 1.92m. Ramas fructíferas en número de 3.9. Racimo de tamaño promedio de 28.40cm de largo por 9.6cm de ancho. Fruto de color verdes, verde claro o blanco verdosos, sin presencia de espinas, tamaño promedio de 1.35cm de largo por 1.22cm de ancho. Peso de 100 semillas de 26,61 gr. Rendimiento de 1 029 Kg./Ha</p>
HUCAY-UNU-011	<p>Esta accesión procedente de Nueva Alianza – Alto Ucayali ubicada en el departamento de Ucayali; presenta:</p> <p>Planta ornamental de color rojo, tanto tallos hojas y frutos, es productivo. Altura promedio de 121cm. Hojas de tamaño promedio de 18.98cm de largo por 20.08cm de ancho, palmatilobadas con 7 lóbulos, con nerviación palmatinervia.</p>

	<p>Proyección de copa de 1.10m. Ramas fructíferas en número de 1.5. Racimo con tamaño promedio de 15.50cm de largo por 8.50cm de ancho. Fruto con presencia de espinas, tamaño promedio de 1.29cm de largo por 1.10cm de ancho. Peso de 100 semillas de 5,79 gr. Rendimiento de 24 Kg./Ha</p>
<p>De la accesión HPIU-UNU-012 hasta la HPIU-UNU-019 fueron sembradas 60 días después de instaladas las 11 primeras accesiones.</p>	
HPIU-UNU-012	<p>Esta accesión procedente de A 2 Cuadras viniendo del puente del INIA ubicada en el departamento de Piura; presenta:</p> <p>Plantas con pobre desarrollo, llegaron a germinar dos plantas. Altura promedio de 98cm. Hojas de tamaño promedio de 11.67cm de largo por 12.33cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 1.43m. Ramas fructíferas en número de 2.9. El tamaño de racimo no se pudo determinar porque aún no se formaban hasta la fecha que se concluyó este trabajo, debido a que fueron instalados 3 meses después; por consiguiente no se pudo evaluar los factores productivos de esta accesión.</p>
HPIU-UNU-013	<p>Esta accesión procedente de Prov. Sechura; Dist. Vice; Sector Chalaco; Bajo Piura ubicada en el departamento de Piura; presenta:</p> <p>Tallo de color violáceo. Altura promedio de 140cm. Hojas grandes de color verde, de tamaño promedio de 21.58cm de largo por 22.75cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 2.13m. Ramas fructíferas en número de 3.9. Pecíolo violáceo. El tamaño de racimo no se pudo determinar porque aún no se formaban hasta la fecha que se concluyó este trabajo, debido a que fueron instalados 3 meses después; por consiguiente no se pudo evaluar los factores productivos de esta accesión.</p>

<p>HPIU-UNU-014</p>	<p>Esta accesión procedente de Prov. Sechura; Dist. Bernal; Sector Bernal ubicada en el departamento de Piura; presenta:</p> <p>Tallo de color verde, con abundantes ramas. Altura promedio de 128cm. Hojas grandes, de color verdes, de tamaño promedio de 24.53cm de largo por 24.23cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 2.63m. Ramas fructíferas productivas en número de 4.1. Abundantes racimos grandes, compactos, tamaño promedio de 18.03cm de largo por 7.07cm de ancho. Fruto con presencia de espinas, dehiscente, tamaño promedio de 1.42cm de largo por 1.28cm de ancho. Tardío, empieza a florear recién a nueve meses. Hasta la fecha que se terminó el presente trabajo, los racimos no llegaron a la madurez, por lo que no se cuenta con datos de producción; sin embargo se cree que es una planta potencial.</p>
<p>HPIU-UNU-015</p>	<p>Esta accesión procedente de Ecuador (Prov. Sechura; Dist. Bernal; Sector Chancay) ubicada en el departamento de Piura; presenta:</p> <p>Plantas de porte pequeño. Altura promedio de 54cm. Hojas de color verde claros o blanco verdosas, de tamaño promedio de 16.50cm de largo por 17.11cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 1.18m., una rama fructífera. Tardío, empieza a florear recién a nueve meses. Hasta la fecha que se terminó el presente trabajo, los racimos no llegaron a la madurez, por lo que no se cuenta con datos de producción.</p>

<p>HPIU-UNU-016</p>	<p>Esta accesión procedente de Prov. Sechura; Dist. Bellavista; Sector La Bocana ubicada en el departamento de Piura; presenta:</p> <p>Árboles medianos, de tallo color verde. Altura promedio de 55cm. Hojas de tamaño promedio de 20.23cm de largo por 21.44cm de ancho, palmatilobadas con 7 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 1.76m. Ramas fructíferas en promedio 1.8. Tardío, empieza a florear recién a nueve meses. Hasta la fecha que se terminó el presente trabajo, los racimos no llegaron a la madurez, por lo que no se cuenta con datos de producción;</p>
<p>HPIU-UNU-017</p>	<p>Esta accesión procedente de Prov. Piura; Dist. La Unión; Sector Santa Rosa ubicada en el departamento de Piura; presenta:</p> <p>Tallos de color violáceos. Altura promedio de 92cm. Hojas de tamaño promedio de 14.13cm de largo por 14.13cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 1.89m. Ramas fructíferas en número de 2.5. Buen número de racimos de color verdes, tamaño promedio de 17.65cm de largo por 8.49cm de ancho. Fruto con presencia de espinas, dehiscente. Tardío, empieza a florear recién a nueve meses. Hasta la fecha que se terminó el presente trabajo, los racimos no llegaron a la madurez, por lo que no se cuenta con datos de producción;</p>
<p>HPIU-UNU-018</p>	<p>Esta accesión procedente de Prov. Piura; Distrito Tayan; Sector San Martín ubicada en el departamento de Piura; presenta:</p> <p>Árbol de porte mediano, tallo de color verde. Altura promedio de 100cm. Hojas de tamaño promedio de 17.63cm de largo por 18.63cm de ancho, palmatilobadas con 7 lóbulos, con nerviación palmatinervia. Proyección de copa de 2.20m. Ramas fructíferas en número de 2.6. El tamaño del racimo no se pudo determinar porque no se desarrollaron; por consiguiente los frutos no llegaron a la producción y no se pudo determinar el peso de</p>

	semilla como el rendimiento.
HPIU-UNU-019	<p>Esta accesión procedente de Prov. Morropón; Dist. Morropón; Sector Huaquilla ubicada en el departamento de Piura; presenta:</p> <p>Plantas grandes. Altura promedio de 106cm. Hojas de tamaño promedio de 15.63cm de largo por 15.58cm de ancho, palmatilobadas con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia.</p> <p>Proyección de copa de 2.20m. Ramas fructíferas en número de 3.1. El tamaño del racimo no se pudo determinar porque no se desarrollaron; por consiguiente los frutos no llegaron a la producción y no se pudo determinar el peso de semilla como el rendimiento.</p>

V. DISCUSIÓN.

Discusión según la Prueba de Promedio de Duncan (0.05%)

a. Días a la germinación.

Realizado el análisis de Prueba de Promedio de Duncan a una probabilidad de 0.05% se encontró que las accesiones 002, 003, 004, 006, 007, 008, 009, 010, obtuvieron un promedio de germinación de 6 días, siendo estadísticamente iguales. Las accesiones 005, 015, 017 germinaron a los 7 días respectivamente. Las accesiones 001, 011, 012, germinaron a los 8 días y fueron estadísticamente iguales. Las accesiones que germinaron a los 9 y 10 días fueron 013, 014, 016, 018, 019, respectivamente.

Porque: Esta variabilidad de días a la germinación se debe a la desigualdad en la obtención semilla para la propagación, ya que dichas accesiones tardaron en ser recolectadas.

b. Porcentaje de germinación.

El análisis de Prueba de Promedio de Duncan, muestra que las accesiones 001, 002, 005, 006, 007, 008, 009, 010, 016, obtuvieron un poder germinativo del 100% siendo estadísticamente iguales seguidos por un poder germinativo de 92% para la accesión 003 el cual fue estadísticamente diferente a las accesiones 004, 011, 014, 017, 019. Las accesiones que presentaron bajo poder germinativo fueron 018 y 013 con 25%, la accesión 012 con 17% y la accesión 015 no obtuvo germinación, este fenómeno se debe a que el material genético o la especie presenta ecotipos debajo contenido de reservas, es determinante para obtener mayor porcentaje de germinación a este se suma el vigor de la semilla.

c. Altura de planta.

La altura de planta es una variable donde se observa que hubo diferencia estadística en todas las accesiones; las accesiones 002 y 007 obtuvieron una altura de 201cm y 249cm respectivamente, mientras que las accesiones 004 y 006 no superaron la altura de 155cm, las accesiones que fueron mas pequeñas fueron la accesión 015 con 54cm; la 016 con 55cm; la 017 con

92cm y la 012 con 98cm.

d. Proyección de copa.

La proyección de copa estuvo entre 3.21metros y 1.10metros, según la prueba de Duncan en todas las accesiones existe diferencias significativas. Siendo las accesiones 002 y 007 los que presentaron proyección de copa de 2.20metros y 2.72metros respectivamente. La accesión 004 una proyección de copa de 2metros y la accesión 006 una proyección de copa de 1.69metros. Las accesiones que tienen baja proyección de copa fueron la 012 con 1.43metros; la 015 con 1.18metros y la 011 con 1.10metros.

e. Número de ramas fructíferas.

Según la Prueba de Duncan toda las accesiones presentan diferencias estadísticas, siendo las mejores las accesiones 001 con 4.7 ramas fructíferas; la 002 con 4.6 ramas fructíferas, la 004 con 4.2 ramas fructíferas; las accesiones 006 y 007 presentaron igual número de ramas fructíferas con 3.7 ramas fructíferas; las demás accesiones presentaron promedios inferiores a 3 ramas fructíferas por planta.

f. Número de racimo por plantas.

Según el análisis de la Prueba de Promedio de Duncan tubo diferencia significativa en todas las accesiones, obteniendo el mayor número de racimo por planta con la accesión 009 con 8.2 racimo por planta; el menor numero de racimo por planta con la accesión 003 con 3 racimos por planta; las accesiones 012, 013, 017, 018, 019 no mostraron ningún racimo; las accesiones que presentaron en promedio desde 5.8 a 4 racimos por planta fueron 002, 004, 006, 007 respectivamente.

g. Peso de 100 semillas.

Según el análisis de Duncan se encontró que el mayor peso de 100 semillas fueron a favor de las accesiones 002, 004, 007, 010, 006 las mismas que presentaron promedios diferentes con 37.6; 31.06; 30.96; 26.61 y 16.66 gramos por 100 semillas respectivamente. Las accesiones 012, 013, 018, 019 no presentaron peso y las accesiones 009, 003, 008, 001, 015, 014, 017, 011, 005 y

016 presentaron pesos inferiores a 13 gramos por 100 semillas.

h. Rendimiento por hectárea.

Los mejores rendimientos según la Prueba de Promedio de Duncan, obtuvieron las accesiones 004, 002, 007, 006 y 010 los cuales presentaron promedios entre 1831kg/Ha y 1255kg/Ha; las demás accesiones no superan los 1100kg/Ha; mientras que las accesiones 012, 013, 018 y 019 no obtuvieron rendimientos.

i. Porcentaje de cáscara.

Según la Prueba de Duncan se encuentra diferencia significativa destacando directamente las accesiones 006 y 004 con un bajo porcentaje de cáscara de 20 y 30% respectivamente; las accesiones 007 y 002 presentaron porcentaje de cáscara entre 56 y 59% y en las accesiones 015 y 010 presentaron del 94 y 59% respectivamente.

Discusión según los Resultados de los Cuadros

Las accesiones 001, 002, 003, 004, 006, 007, 008, 009, 010 germinaron a los 6 días; 007, 015, 017 germinaron a los 7 días; 011, 012 germinaron a los 8 días; 013, 014, 019 germinaron a los 9 días y 016, 018 germinaron a los 10 días.

Las accesiones 001, 002, 005, 006, 007, 008, 009, 010, 016 obtuvieron el 100% de germinación; 003 obtuvo 93% de germinación; 004, 011, 014, 017, 019 obtuvieron el 83% de germinación; 013, 018 obtuvieron 25% de germinación; 012 obtuvo el 17% de germinación y 015 obtuvo el 0% de germinación.

Se ha podido determinar que no existe una correlación diferente entre las variables: altura de planta, proyección de copa, nº de ramas fructíferas, Nº de racimos/planta, en los rendimientos estos nos demuestran que no son un componente importante en la producción de semillas del *Ricinus communis, L.*, en las diferentes accesiones introducidas y estudiadas probablemente se debe a factores netamente del tipo genético pero sin embargo, el peso de semillas si ha influenciado directamente en el rendimiento; en este caso la accesión 002 con un rendimiento de 37.61 gr/100 semillas y 1 702 kg/Ha, la accesiones 004 con un rendimiento de 31.06 gr/100 semillas y 1 838 kg/Ha, la accesiones 007 con un rendimiento de 30.96 gr/100 semillas y 1 260 kg/Ha, la accesiones 010 con un

rendimiento de 26.61 gr/100 semillas y 1 029 kg/Ha.

Esto nos indica que ha mayor peso de grano mayor producción.

Estas características se debe principalmente a que el tamaño de la semilla a influencia directamente en la producción, es decir hay una relación directamente proporcional entre el peso y rendimiento Kg/Ha.

Es una característica genotípicamente muy determinante, a esta variable se agrega el % de cáscara, la accesión que ha obtenido el menor porcentaje de casacaza es la accesión 004 con el 20%, seguido la accesión 002 con el 49% y la accesión 007 con el 56% y la accesión 010 con 59%.

Pero sin embargo existen accesiones con bajo peso de semilla las cuales tambien cuyo rendimiento fue por bajo de lo normal. Estos resultados superan a los encontrados en Internet.

VI. CONCLUSIONES.

Obtenido los resultados experimentales se concluye que:

- Todas las accesiones estudiadas se desarrollan vegetativamente bien en condiciones de suelo y clima de Ucayali, con excepción de la accesión 015 que no logro germinar ni una sola planta; sin embargo, no todas presentan cualidades deseables para una buena producción de granos. En la primera fase, todas las accesiones fueron evaluadas plenamente, con excepción de aquellas colectadas de Piura que debido al corto tiempo, y su periodo fenológico largo, no se completo la fase productiva, que se hizo posteriormente. Todas las accesiones de higuierilla seleccionadas, son de porte mediano, buen número y tamaño de racimos bajo condiciones naturales de cultivo. En lo referente al aspecto sanitario, no se ha registrado ningún cuadro patológico conocido ni desconocido; solo, un encrespamiento de hojas principalmente apicales, en épocas de sequias prolongadas, que desapareció cuando llegaron las primeras lluvias.
- Las accesiones seleccionadas en esta primera fase para higuierilla, fueron: La **002** procedente de Yurimaguas - San Martín; la **004** procedente del distrito Limabamba, Provincia de Rodríguez de Mendoza, Amazonas; **007** procedente de Totorá, provincia Rodríguez de Mendoza, Amazonas y la **010** procedente del malecón, del distrito de Curimana, Ucayali. La accesión **014**, obtenida de Piura, alcanza el más alto número de racimos por planta; sin embargo, la maduración del racimo es progresivo y presenta dehiscencia lo cual hace que ninguna semilla permanece adherida al racimo, sino que el fruto revienta y lanza las semillas a distancias considerables.

VII. RECOMENDACIONES.

De acuerdo a las conclusiones obtenidas se recomienda:

- Instalar las 4 accesiones de buen rendimiento para comparar si existe variación de las accesiones seleccionadas en el presente trabajo de investigación.
- Realizar trabajo de multiplicación del material genético para contar con un banco de germoplasma.
- Realizar otros de trabajos de investigación en *Ricinus communis*, L, donde se incluya porcentaje y calidad de aceite y considerar otras variables.
- Instalar el ***Ricinus communis*, L** al final de la época lluviosa para prevenir la pudrición de la semilla y encharcamientos.
- Realizar comparaciones del presente trabajo de investigación en condiciones multilocales de la Región Ucayali.
- Realizar pruebas de rendimiento de los mejores ecotipos seleccionados.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

- ARANGO. M. A. P. 1990.** Et al. La higuera como alternativa de sombra de zonas bajas. Tesis. Armenia. Universidad del Quindío. Tecnología agropecuaria. 71 p.
- COCHRANE T. 1982.** Características agro ecológicas para el desarrollo de pasturas en suelos ácidos en América tropical, 23-24 pp.
- EMBRAPA. 2004.** Manejo del cultivo de la higuera para una agricultura familiar. EMBRAPA. Algodón, Campina Grande. Brasil.
- GALEANO. C. G. A. 1992.** Caracterización y evaluación de 34 entradas de higuera (*Ricinus communis* L.). Tesis. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.
- HIGUEROIL. 2008.** Cultivo de higuera disponible en referencia/biocombustibles/Documento%20Higuera. Doc.
- MENDOZA. H. S. 1985,** Guía del cultivo de Higuera INIAP, boletín divulgativo No. 177 Estación Experimental "Portoviejo".
- MONCIN M. Del Mar San Miguel 2008,** Instituto Universitario Dexeus, Servicio de Alergia e inmunológica Clínica *Ricinus communis*.
- OSORNO. G., G. A. 1986.** Algunos aspectos de la higuera en Colombia. Seminario. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 70 p.
- PONCE. S. B. 1984.** Cultivo de la higuera. En: Revista cafetera. N° 245 (Agosto 1984), p 6-8, 10-12.
- SAMAYOA. M. O. 2007.** Manual técnico del Higuera. Ministerio de Agricultura y Ganadería El Salvador C. A. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, CENTA. Programa Agroindustria. 17p.
- SICA. 2001, BIODIESEL: COMBUSTIBLE SUSTITUTO.**
- www.karisma.org.co**
- www.unavarra.es/genmic/geneticaymejora/apomixis.htm**
- www.airfoto.com/glosario/autogamia.php**

IX. ANEXOS.

Cuadro N° 08. Disposición experimental de las 19 accesiones de higuierilla (*Ricinus communis* L.)

**Accesiones de Higuierilla (*Ricinus communis*) de 4 departamentos del Perú
AREA EXPERIMENTAL
FILAS**

1	S.M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	S.M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	S.M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Amaz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Amaz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Amaz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Amaz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	Amaz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Amaz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	Ucay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	Ucay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Ucay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	Piu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	Piu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	Piu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	Piu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	Piu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	Piu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	Piu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Leyenda

S.M:	San Martín	N° total de plantas:	228
Amaz:	Amazonas	Número de filas/accesiones:	1
Ucay:	Ucayali	Número de planta por fila:	12
Piu:	Piura		

Foto N° 01: Descripción morfológica del *Ricinus communis*, L



Análisis de la Prueba de Duncan

Figura N° 03: Para días a la germinación.

Días a la Germinación.																		
Alpha:	0.05																	
Error Degrees of Freedom:	38																	
Error de cuadrado medio:	0																	
Número de medias	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Rango crítico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.																		
Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamiento															
A	10.00	3	18															
A																		
A	10.00	3	16															
B	9.00	3	13															
B																		
B	9.00	3	19															
B																		
B	9.00	3	14															
C	8.00	3	1															
C																		
C	8.00	3	11															
C																		
C	8.00	3	12															
D	7.00	3	17															
D																		
D	7.00	3	15															
D																		
D	7.00	3	5															
E	6.00	3	10															
E																		
E	6.00	3	4															
E																		
E	6.00	3	6															
E																		
E	6.00	3	7															
E																		
E	6.00	3	8															
E																		
E	6.00	3	9															
E																		
E	6.00	3	2															
E																		
E	6.00	3	3															

Análisis de la Prueba de Duncan

Figura N° 04: Para Porcentaje de germinación.

Porcentaje de Germinación																		
Alpha:	0.05																	
Error Degrees of Freedom:	38																	
Error de cuadrado medio:	0																	
Numero de medias	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Rango critico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.																		
Duncan	Agrupamiento	Media	N	Tratamiento														
	A	100.00	3	1														
	A	100.00	3	2														
	A	100.00	3	7														
	A	100.00	3	8														
	A	100.00	3	5														
	A	100.00	3	6														
	A	100.00	3	9														
	A	100.00	3	16														
	A	100.00	3	10														
	B	92.00	3	3														
	C	83.00	3	11														
	C	83.00	3	4														
	C	83.00	3	17														
	C	83.00	3	14														
	C	83.00	3	19														
	D	25.00	3	18														
	D	25.00	3	13														
	E	17.00	3	12														
	F	0.00	3	15														

Análisis de la Prueba de Duncan

Figura N° 05: Para altura de planta.

Altura de Planta																		
Alpha:	0.05																	
Error Degrees of Freedom:	38																	
Error de cuadrado medio:	0																	
Número de medias	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Rango crítico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.																		
Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamiento															
A	356.0	3	1															
B	249.0	3	7															
C	206.0	3	8															
D	201.0	3	2															
E	200.0	3	10															
F	186.0	3	9															
G	164.0	3	3															
H	155.0	3	6															
I	143.0	3	5															
J	142.0	3	4															
K	140.0	3	13															
L	128.0	3	14															
M	121.0	3	11															
N	106.0	3	19															
O	100.0	3	18															
P	98.0	3	12															
Q	92.0	3	17															
R	55.0	3	16															
S	54.0	3	15															

Análisis de la Prueba de Duncan

Figura N° 06: Para proyección de copa.

Proyección de copa						
Alpha:	0.05					
Error Degrees of Freedom:	38					
Error de cuadrado medio:	7.48E-16					
Número de medias:	2	3	4	5	6	7
Rango crítico:	000004520	000004753	000004904	000005014	000005097	000005162
Número de medias:	8	9	10	11	12	13
Rango crítico:	000005216	000005260	000005297	000005329	000005356	000005379
Número de medias:	14	15	16	17	18	19
Rango crítico:	000005399	000005417	000005432	000005446	000005458	000005468
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.						
Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamiento			
A	3.21	3	1			
B	2.72	3	7			
C	2.63	3	14			
D	2.22	3	2			
E	2.20	3	19			
E	2.20	3	18			
F	2.15	3	8			
G	2.13	3	13			
H	2.06	3	4			
I	2.02	3	5			
J	2.00	3	9			
K	1.92	3	10			
L	1.89	3	17			
M	1.81	3	3			
N	1.76	3	16			
O	1.69	3	6			
P	1.43	3	12			
Q	1.18	3	15			
R	1.10	3	11			

Análisis de la Prueba de Duncan

Figura N° 07: Para número de ramas fructíferas.

Número de ramas fructíferas.			
Alpha:	0.05		
Error Degrees of Freedom:	38		
Error de cuadrado medio:	0		
Número de medias:	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19		
Rango crítico:	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamiento
A	4.78	3	1
B	4.60	3	2
C	4.20	3	4
D	4.10	3	14
E	3.90	3	13
E	3.90	3	9
E	3.90	3	10
F	3.84	3	5
G	3.70	3	7
G	3.70	3	6
H	3.60	3	8
I	3.38	3	3
J	3.10	3	19
K	2.90	3	12
L	2.60	3	18
M	2.50	3	17
N	1.80	3	16
O	1.50	3	11
P	1.00	3	15

Análisis de la Prueba de Duncan

Figura N° 08: Para número de racimos por planta.

Número de racimos por planta						
Alpha:	0.05					
Error Degrees of Freedom:	38					
Error de cuadrado medio:	2.99E-15					
Número de medias:	2	3	4	5	6	7
Rango crítico:	00000904	00000951	00000981	00001003	00001019	00001032
Número de medias:	8	9	10	11	12	13
Rango crítico:	00001043	00001052	00001059	00001066	00001071	00001076
Número de medias:	14	15	16	17	18	19
Rango crítico:	00001080	00001083	00001086	00001089	00001092	00001094
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.						
Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamiento			
A	8.20	3	9			
B	6.60	3	10			
C	6.10	3	11			
D	6.00	3	1			
E	5.80	3	8			
E	5.80	3	2			
F	5.60	3	7			
G	4.20	3	6			
H	4.00	3	4			
H	4.00	3	16			
H	4.00	3	14			
H	4.00	3	15			
I	3.50	3	5			
I	3.50	3	15			
J	3.00	3	3			
K	0.00	3	13			
K	0.00	3	12			
K	0.00	3	17			
K	0.00	3	18			
K	0.00	3	19			

Análisis de la Prueba de Duncan

Figura N° 10: Para peso de 100 semillas.

Peso de 100 semillas						
Alpha:	0.05					
Error Degrees of Freedom:	38					
Error de cuadrado medio:	1.38E-13					
Número de medias:	2	3	4	5	6	7
Rango crítico:	00006132	00006447	00006653	00006801	00006914	00007003
Número de medias:	8	9	10	11	12	13
Rango crítico:	00007075	00007135	00007185	00007228	00007265	00007296
Número de medias:	14	15	16	17	18	19
Rango crítico:	00007324	00007348	00007369	00007387	00007403	00007417
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.						
Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamiento			
A	37.61	3	2			
B	31.06	3	4			
C	30.96	3	7			
D	26.61	3	10			
E	16.66	3	6			
F	12.15	3	9			
G	9.86	3	3			
H	9.36	3	8			
I	6.48	3	1			
J	6.38	3	15			
K	6.26	3	14			
L	6.01	3	17			
M	5.79	3	11			
N	3.59	3	5			
O	2.70	3	16			
P	0.00	3	12			
P	0.00	3	13			
P	0.00	3	18			
P	0.00	3	19			

Análisis de la Prueba de Duncan

Figura N° 11: Para Rendimiento Kg./Ha.

Rendimiento Kg./Ha						
Alpha:	0.05					
Error Degrees of Freedom:	38					
Error de cuadrado medio:	2.45E-11					
Número de medias:	2	3	4	5	6	7
Rango crítico:	.0008183	.0008603	.0008878	.0009075	.0009226	.0009345
Número de medias:	8	9	10	11	12	13
Rango crítico:	.0009442	.0009522	.0009589	.0009646	.0009695	.0009737
Número de medias:	14	15	16	17	18	19
Rango crítico:	.0009774	.0009805	.0009833	.0009858	.0009879	.0009898
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.						
Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamiento			
A	1838.00	3	4			
B	1702.00	3	2			
C	1260.00	3	7			
D	1255.00	3	6			
E	1029.00	3	10			
F	734.00	3	8			
G	523.00	3	9			
H	458.00	3	3			
I	271.00	3	1			
J	161.00	3	5			
K	121.00	3	16			
L	29.00	3	14			
M	25.00	3	17			
N	24.00	3	11			
O	5.00	3	15			
P	0.00	3	12			
P	0.00	3	13			
P	0.00	3	18			
P	0.00	3	19			

Análisis de la Prueba de Duncan

Figura N° 12: Para porcentaje de cáscara.

Porcentaje de cáscara.																		
Alpha:	0.05																	
Error Degrees of Freedom:	38																	
Error de cuadrado medio:	0																	
Número de medias:	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Rango crítico:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.																		
Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamiento															
A	94.00	3	15															
B	59.00	3	10															
C	56.00	3	17															
C	56.00	3	7															
D	55.00	3	11															
E	54.00	3	1															
F	52.00	3	16															
F	52.00	3	9															
G	49.00	3	2															
G	49.00	3	5															
H	48.00	3	14															
I	47.00	3	3															
J	43.00	3	8															
K	30.00	3	6															
L	20.00	3	4															
M	0.00	3	12															
M	0.00	3	13															
M	0.00	3	18															
M	0.00	3	19															

X. ICONOGRAFIA

10.1 FASE I (RECOLECCIÓN)



Foto N° 02. Recolección de *Ricinus communis*, L., para de investigación.
Piura – Perú 2009

10.2 FASE II (INSTALACIÓN EN CAMPO)

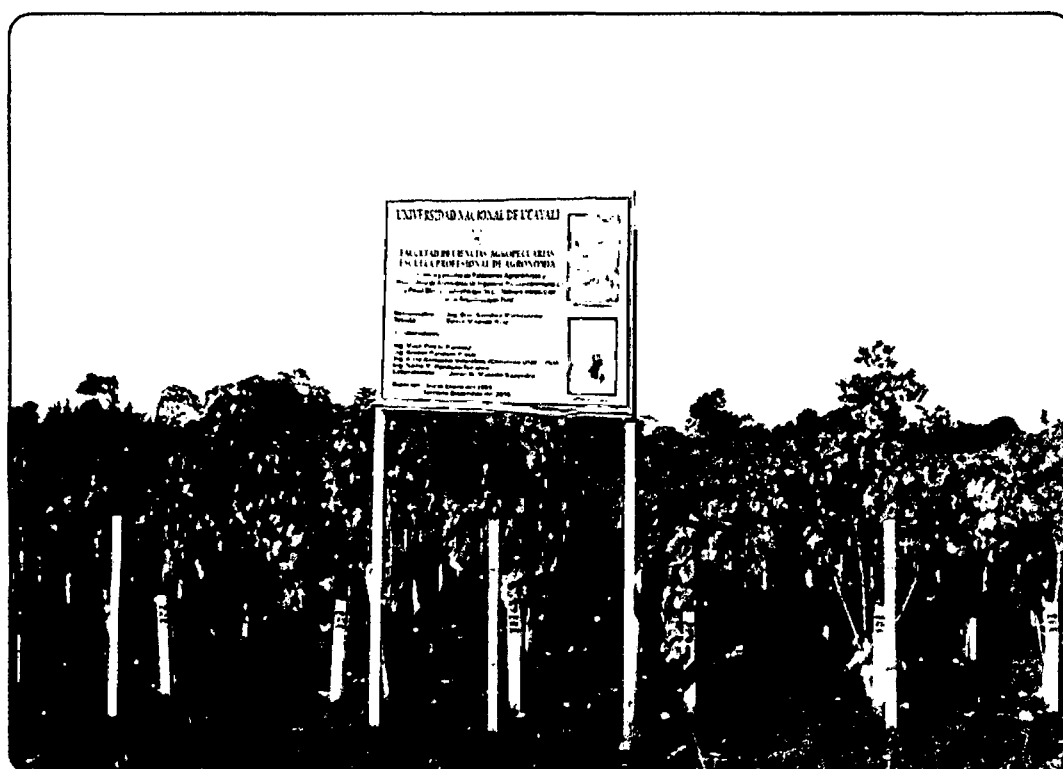


Foto N° 03. Campo de investigación del Proyecto de Tesis "Evaluación del comportamiento y adaptación de 19 accesiones de la Higuierilla (*Ricinus communis*, L.) Procedentes de 4 departamentos en Pucallpa – Perú 2009

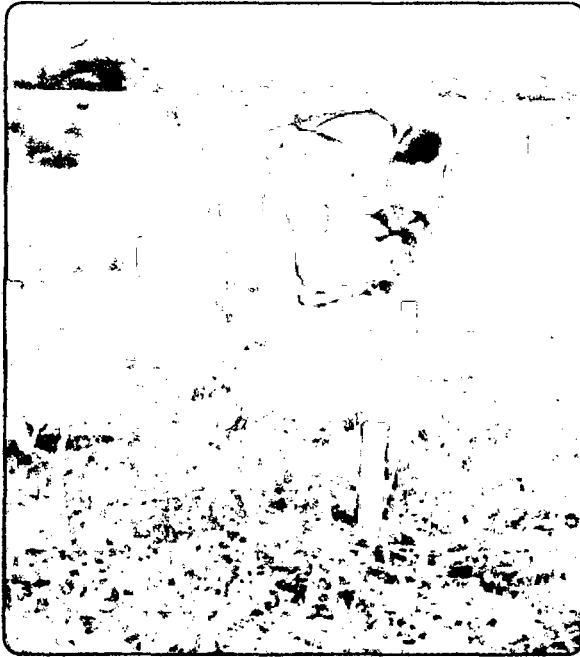


Foto N° 04. Estaqueado del terreno.
Ricinus communis. L Ucayali – Perú
2009



Foto N° 05. Siembra del *Ricinus communis*. L Ucayali – Perú 2009



Foto N° 06. Plantas de *Ricinus communis*. L con 30 días de germinadas.
Ucayali – Perú 2009



Foto N° 07. Campo de investigación de *Ricinus communis*, L., de dos meses de ciclo vegetativo. Pucallpa – Perú 2009



Foto N° 08. Realizando las evaluaciones de campo. Pucallpa – Perú 2009

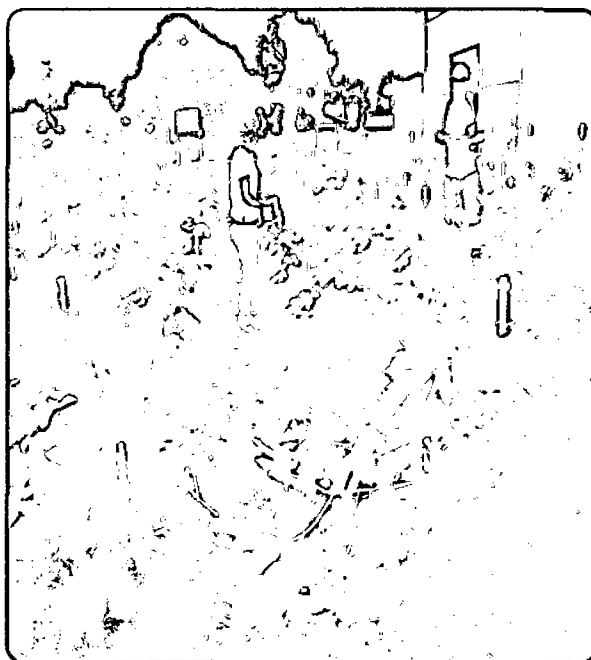


Foto N° 09. Evaluación de las accesiones de *Ricinus communis*, L con ayuda de un especialista del INIA. Ucayali – Perú 2009

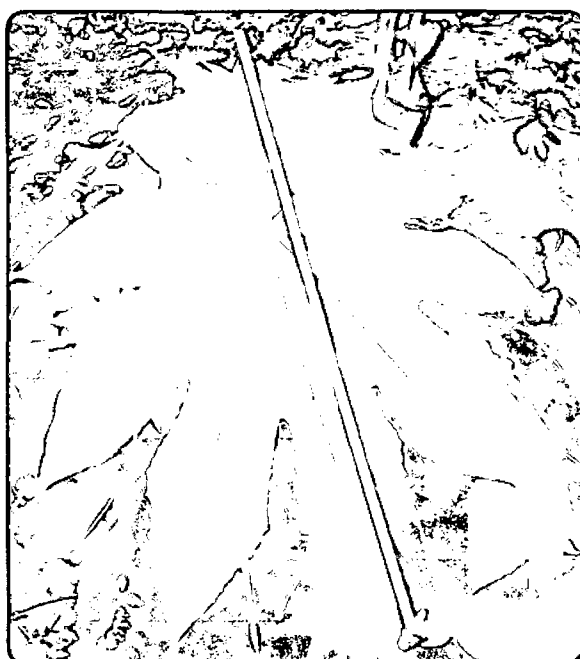


Foto N° 10. Realizando la evaluación del parámetro tamaño de hoja del *Ricinus communis*, L. Pucallpa – Perú 2009

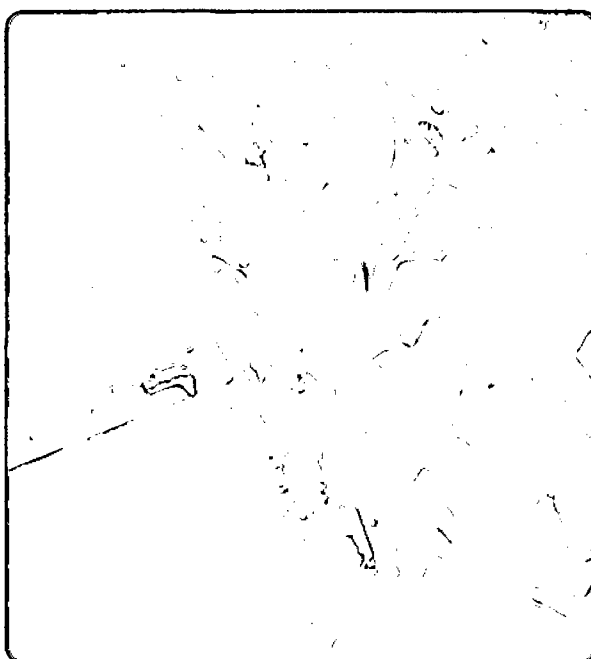


Foto N° 11. Realizando la evaluación del parámetro tamaño de racimo del *Ricinus communis*, L. Pucallpa – Perú 2009



Foto N° 12. Realizando la evaluación del parámetro tamaño de racimo del *Ricinus communis*, L. Pucallpa – Perú 2009

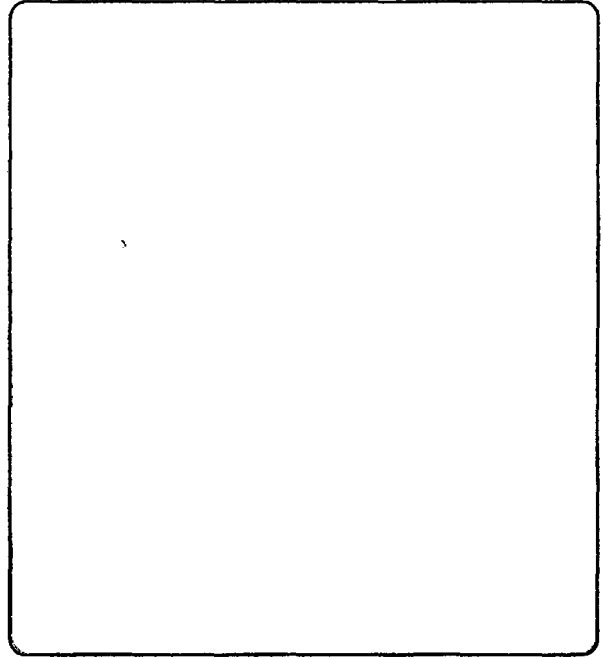


Foto N° 13. Hojas palmatilobadas del *Ricinus communis* L., con 7 lóbulos, con nervedad palmatinervia de color verde. Pucallpa – Perú. 2009

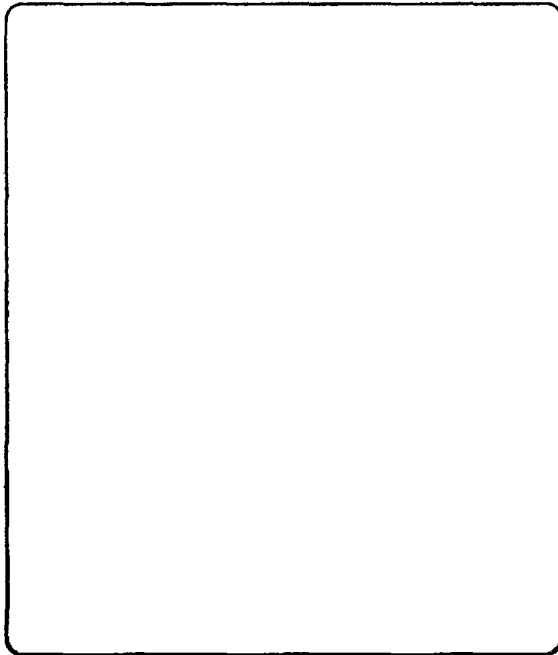


Foto N° 14. Hojas palmatilobadas del *Ricinus communis* L., con 8 lóbulos, con nervedad palmatinervia de color verde rojizo. Pucallpa – Perú. 2009

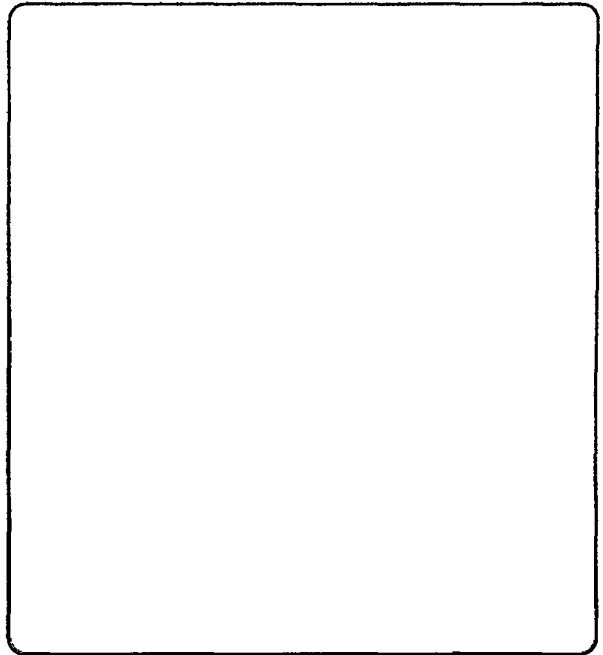


Foto N° 15. Hojas palmatilobadas del *Ricinus communis* L., con 8 lóbulos, con nervedad palmatinervia de color rojizo. Pucallpa – Perú. 2009

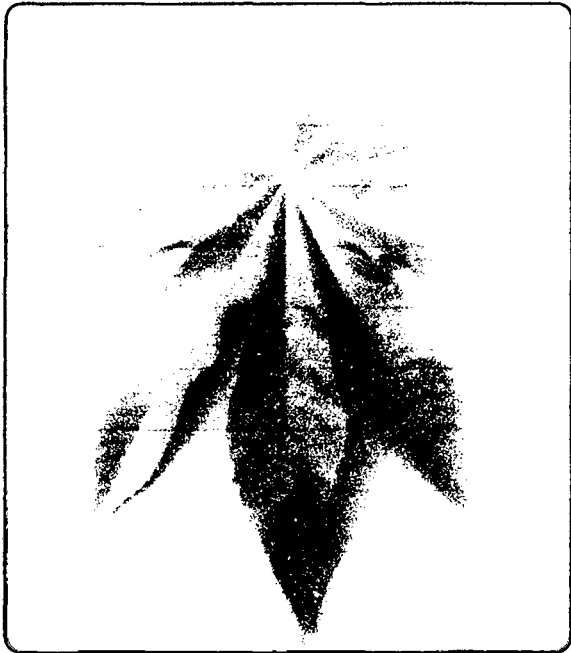


Foto N° 16. Hojas palmatilobadas del *Ricinus communis* L., con 9 lóbulos, con nerviación palmatinervia de color rojizo.
Pucallpa – Perú. 2009

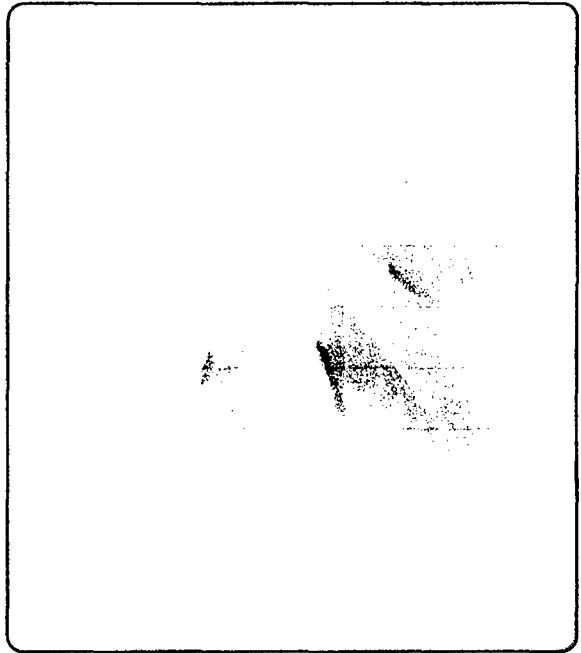


Foto N° 17. Hojas palmatilobadas de *Ricinus communis* L., con 10 lóbulos, con nerviación palmatinervia de color verde.
Pucallpa – Perú. 2009

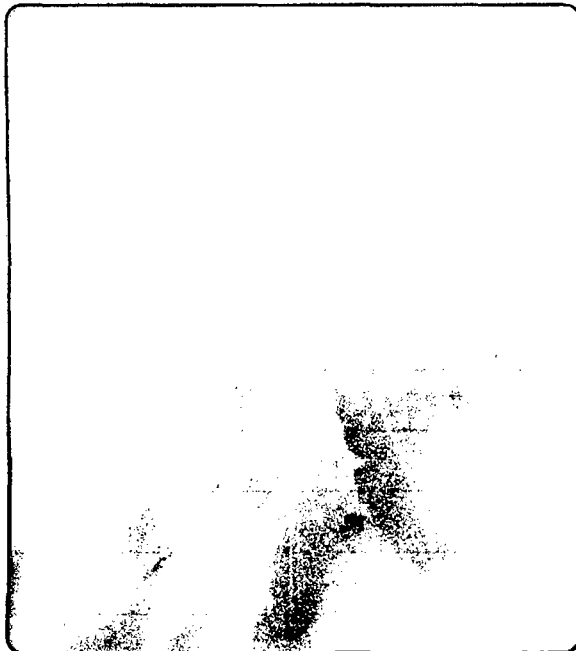


Foto N° 18. Hojas palmatilobadas del *Ricinus communis* L., con 11 lóbulos, con nerviación palmatinervia de color verde.
Pucallpa – Perú. 2009



Foto N° 19. Inflorescencia femenina del *Ricinus communis* L. Pucallpa – Perú.
2009



Foto N° 20. Inflorescencia masculina del *Ricinus communis* L. Pucallpa – Perú.

2009



Foto N° 21. Tallo del *Ricinus communis* L., de coloración rojiza. Pucallpa – Perú.

2009



Foto N° 22. Tallo del *Ricinus communis* L., de coloración verdosa. Pucallpa – Perú.

2009



Foto N° 23. Tallo del *Ricinus communis* L., pasando del color rojizo al color opr efecto de la luz solar. Pucallpa – Perú.

2009

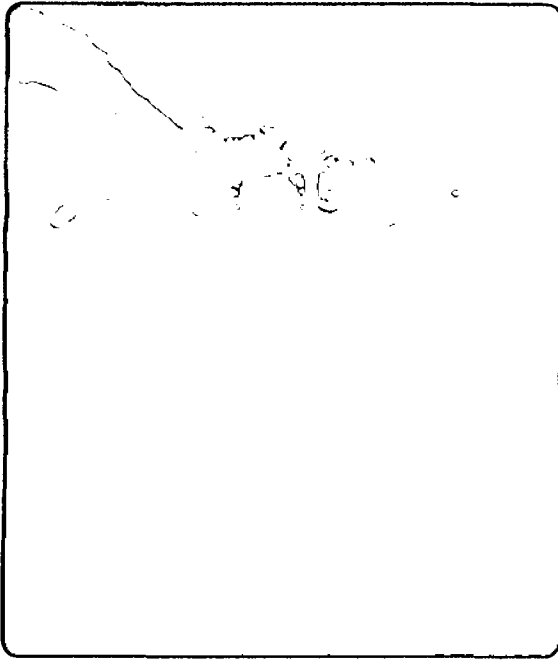


Foto N° 24. Fruto del *Ricinus communis* L., las cuales presenta espinas. Pucallpa – Perú. 2009



Foto N° 25. Árbol del *Ricinus communis*, L., el cual presenta toda sus partes de color guinda. Pucallpa – Perú. 2009

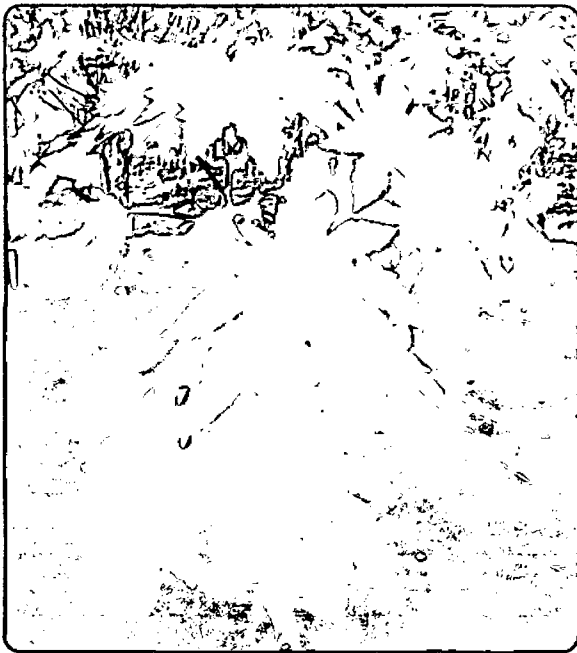


Foto N° 26. Árbol del *Ricinus communis*, L., el cual presenta toda sus partes de color verde. Pucallpa – Perú. 2009



Foto N° 27. Frutos del *Ricinus communis*, L, en proceso de maduración. Pucallpa – Perú. 2009



Foto N° 28. Frutos del *Ricinus communis*, L, listos para la cosecha. Pucallpa – Perú. 2009

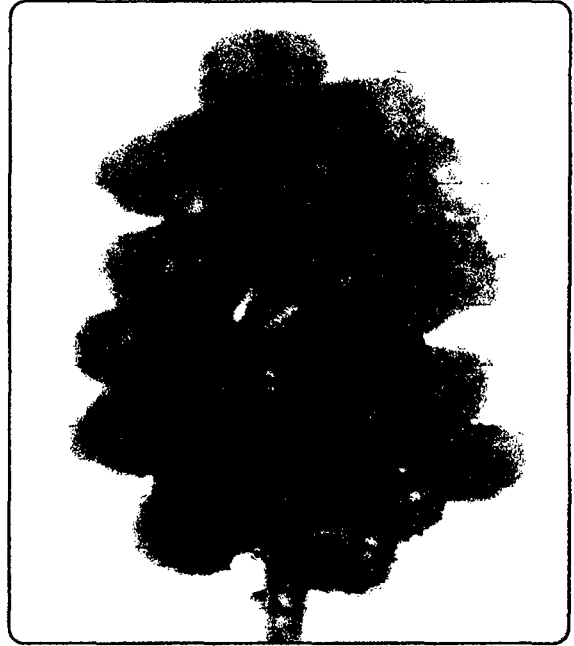


Foto N° 29. Racimo del *Ricinus communis*, L, después de la cosecha. Pucallpa – Perú. 2009

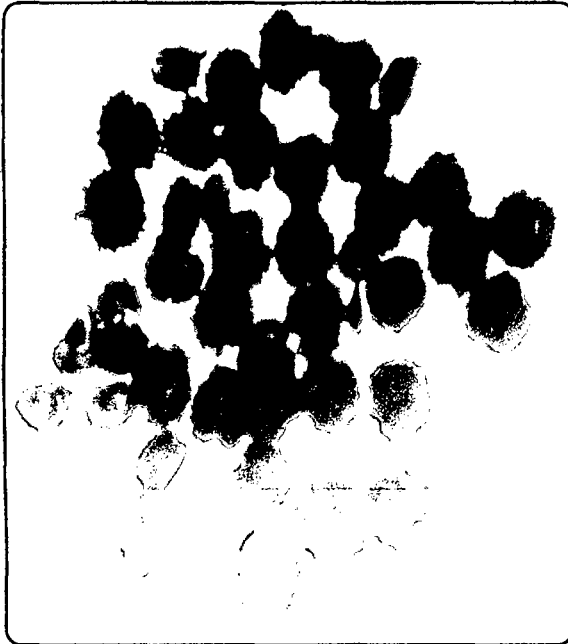


Foto N° 30. Racimo del *Ricinus communis*, L, después de la cosecha. Pucallpa – Perú. 2009

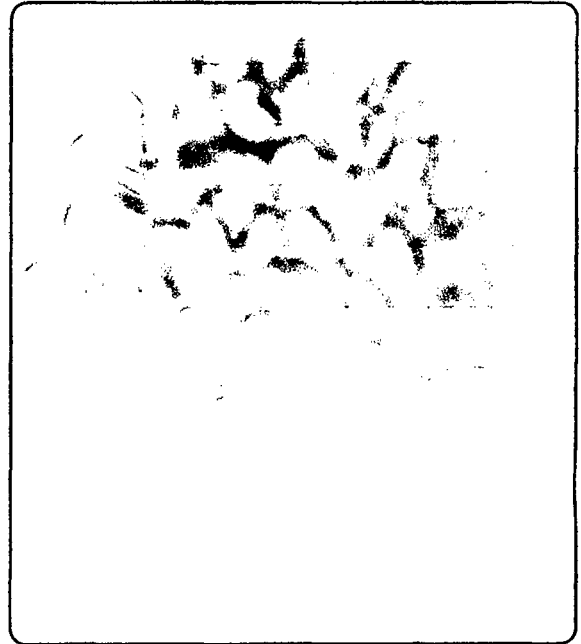


Foto N° 31. Semilla del *Ricinus communis*, L, después de ser descascarada. Pucallpa – Perú. 2009

10.3 FASE III (TRABAJOS EN LABORATORIO)



Foto N° 32. Frutos cosechados de *Ricinus communis*, L, Pucallpa – Perú. 2009



Foto N° 33. Evaluación del largo del racimo de *Ricinus communis*, L, Pucallpa – Perú. 2009

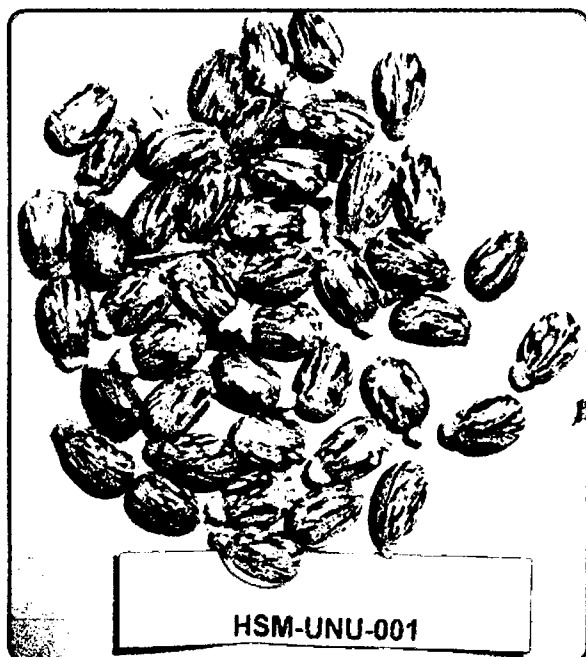


Foto N° 34. Semillas del accesoión HSM-UNU-001 del *Ricinus communis*, L, Pucallpa – Perú. 2009



Foto N° 35. Semillas del accesoión HSM-UNU-002 del *Ricinus communis*, L, Pucallpa – Perú. 2009

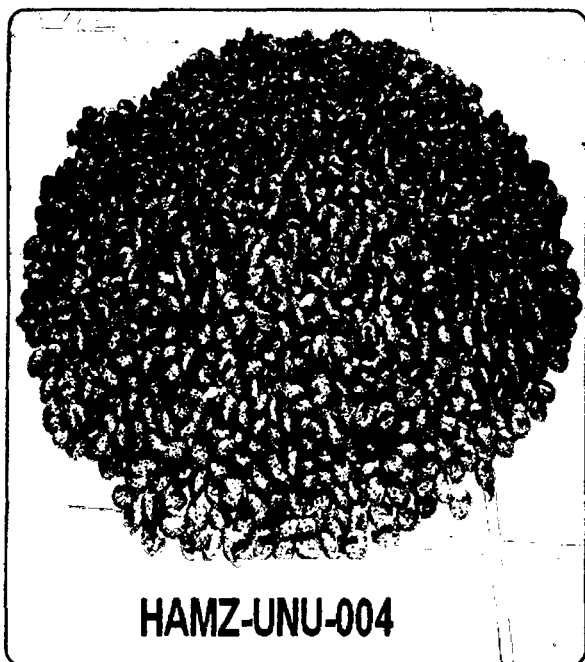


Foto N° 36. Semillas del accesoión HAMZ-UNU-004 del *Ricinus communis*, L, Pucallpa – Perú. 2009

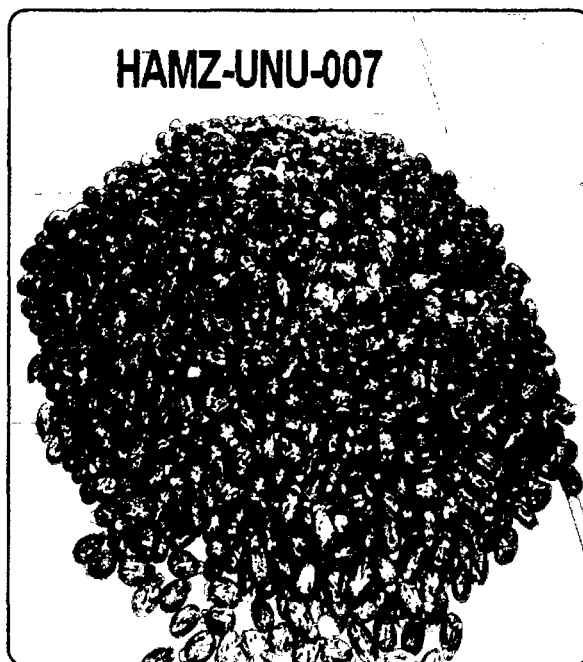


Foto N° 37. Semillas del accesoión HAMZ-UNU-007 del *Ricinus communis*, L, Pucallpa – Perú. 2009

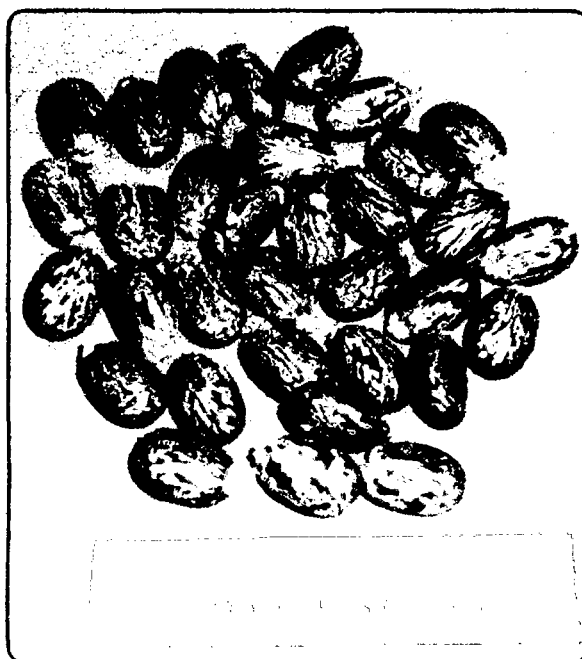


Foto N° 38. Semillas del accesoión HAMZ-UNU-008 del *Ricinus communis*, L, Pucallpa – Perú. 2009

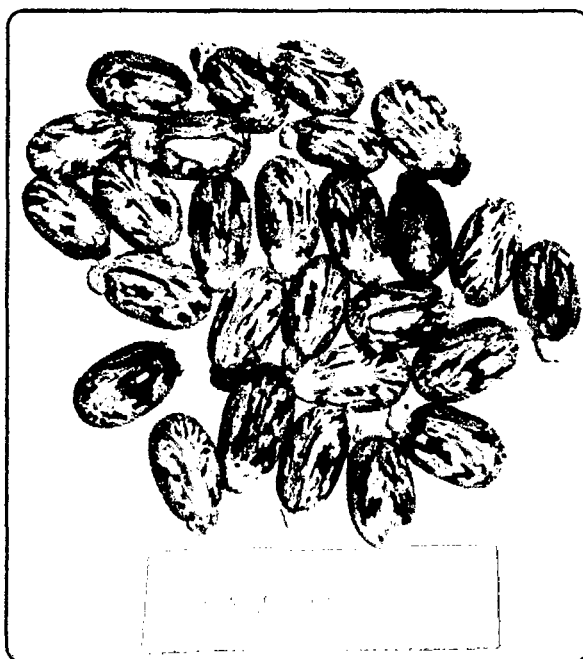


Foto N° 39. Semillas del accesoión HAMZ-UNU-009 del *Ricinus communis*, L, Pucallpa – Perú. 2009

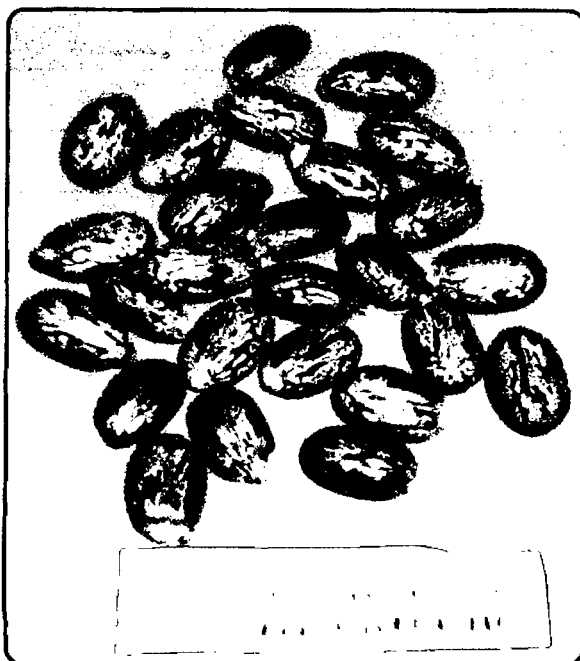


Foto N° 40. Semillas del accesoión HUCAY-
UNU-010 del *Ricinus communis*, L,
Pucallpa – Perú. 2009

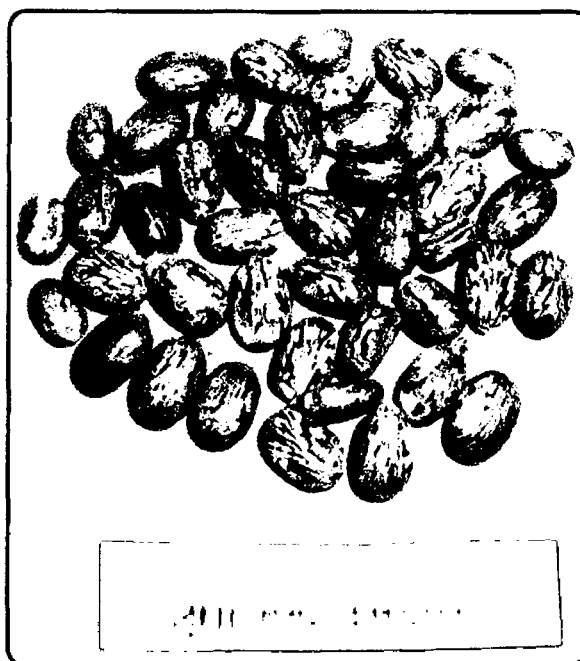


Foto N° 41. Semillas del accesoión HUCAY-
UNU-011 del *Ricinus communis*, L,
Pucallpa – Perú. 2009

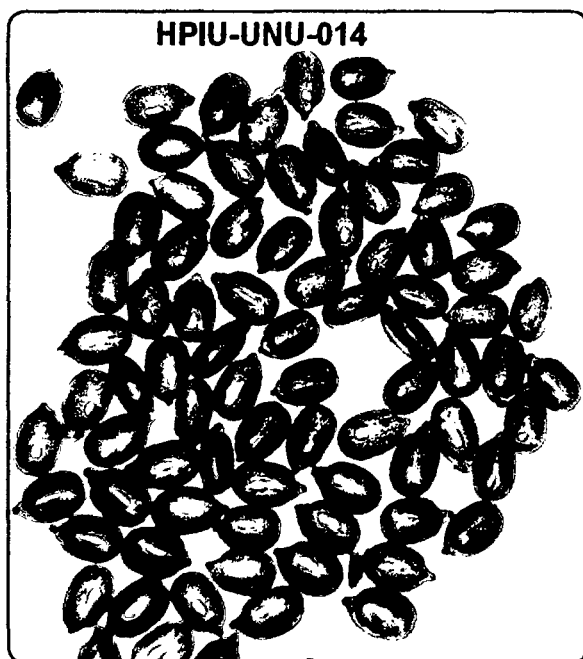


Foto N° 42. Semillas del accesoión HPIU-
UNU-014 del *Ricinus communis*, L,
Pucallpa – Perú. 2009

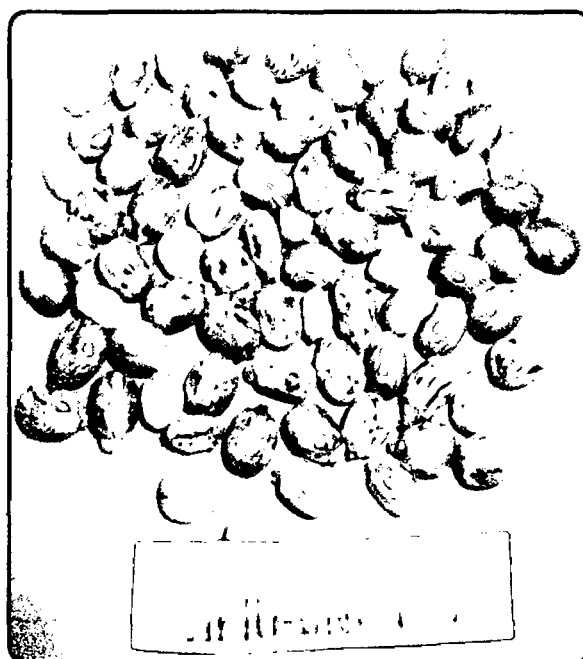
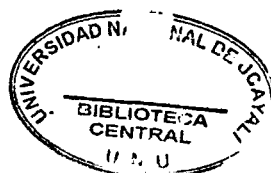
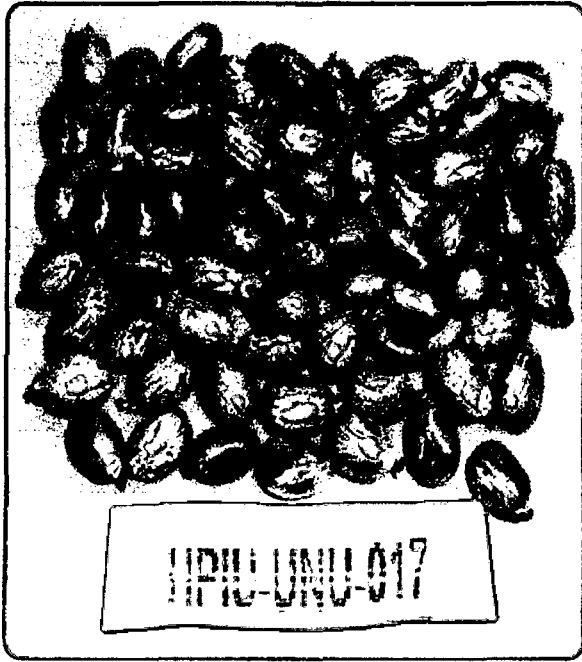


Foto N° 43. Semillas del accesoión HPIU-
UNU-015 del *Ricinus communis*, L,
Pucallpa – Perú. 2009





**Foto N° 44. Semillas del accesión HPIU-
UNU-017 del Ricinus communis, L,
Pucallpa – Perú. 2009**



487T