Universidad Nacional de Ucayali

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela de Agronomía



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA
— U. N. U. —
24-02-03

Densidad de Siembra en el Cultivo del Frijol Castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*) INIA-Ucayali-1, en un Ultisol de Pucallpa

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

Ingeniero Agrónomo

PRESENTADO POR:

Juan Benigno Laulate Solsol

Pucallpa - Perú

2000

16230

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Calificador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. El Jurado Calificador estuvo conformado por los siguientes profesionales:

ING. Msc. JORGE RAUL GARCIA CAVALIE .....
Presidente

ING. PABLO SOLIS ESPINOZA .....
Secretario

ING. ANDRES ISLA MALDONADO .....
Miembro

ING. CARLOS A. RAMIREZ CHUMBE .....
Miembro

ING. CELSO CALLE SERRANO .....
Miembro

ING. RAUL PILCO PANDURO .....
Asesor

BACH. JUAN BENIGNO LAULATE SOLSOL .....
Tesista

DEDICATORIA

Con el más infinito amor del mundo

a Juan y Rosa mis padres

Sandra y Flor mis hermanas.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a las siguientes instituciones y personas que contribuyeron en mi formación profesional e hicieron posible la presente tesis:

- A la Universidad Nacional de Ucayali, por la oportunidad de realizarme como Ingeniero Agrónomo.
- A los Docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNU, por impartirme los conocimientos técnicos y científicos de la profesión.
- Al Ing. Raúl Pilco Panduro, por su acertado asesoramiento en el presente estudio de investigación.
- Al Ing. Isaías Gonzales Ramírez, por la dirección técnica y su labor de co-asesor en el presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Mg. José Morales, por su apoyo desinteresado en la ejecución de la presente tesis.
- Al Ing. César Valera Rodríguez, por su aporte y colaboración en el trabajo experimental.
- Finalmente, a todas las personas que de una u otra manera fueron partícipes en el logro de mi más ansiado anhelo de ser profesional.

INDICE

		Pág.
Resumen		vii
Lista de cuadros		viii
Lista de gráficos		ix
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
2.1	Origen y clasificación botánica del caupí	3
2.2	Clima y suelo	4
2.3	Importancia del cultivo	5
2.4	Agronomía del caupí	7
2.4.1	Siembra y época de siembra	7
2.4.2	Densidad de siembra y rendimiento en grano	8
2.4.3	Control de malezas	9
2.4.4	Plagas y enfermedades más comunes	10
2.4.5	Cosecha	11
2.5	Avances de la investigación en el cultivo del caupí	11
III.	MATERIALES Y METODOS	14
3.1	Campo experimental	14
3.1.1	Ubicación del lugar	14
3.1.2	Condiciones de clima	14
3.1.3	Tipo de suelo	15
3.2	Material Experimental	16
3.2.1	Semilla botánica de frijol castilla variedad INIA-Ucayali-1	16
3.2.2	Tratamientos	17
3.2.3	Area del experimento	17
3.3	Metodología de la investigación	18
3.3.1	Variables a medir	18

3.3.2 Datos a registrar 18
3.3.3 Diseño experimental 19
3.4 Determinación de las variables 19
3.4.1 Número de plantas/ha 20
3.4.2 Número de vainas/planta 20
3.4.3 Número de granos/vaina 20
3.4.4 Peso de 100 granos (gr) 20
3.4.5 Rendimiento de granos (kg/ha) 20
3.5 Procedimiento del trabajo 21
3.5.1 Preparación del terreno 21
3.5.2 Muestreo del suelo 21
3.5.3 Demarcación del área experimental 21
3.5.4 Prueba de germinación 21
3.5.5 Siembra 22
3.5.6 Labores agronómicas 22
3.5.7 Evaluaciones 23
3.5.8 Disposición experimental 24

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES 25
4.1 Número de plantas/ha 25
4.2 Efecto de la densidad en el número de vainas/planta 27
4.3 Efecto de la densidad en el número de granos/vaina 29
4.4 Efecto de la densidad en el peso de 100 granos (gr) 31
4.5 Efecto de la densidad en el rendimiento de granos (kg/ha) 33
V. CONCLUSIONES 35
VI. RECOMENDACIONES 36
VII. BIBLIOGRAFIA 37
ANEXOS 41

RESUMEN

El experimento se desarrolló en los terrenos de la Universidad Nacional de Ucayali, km 6 de la Carretera Federico Basadre, entre los meses de abril a setiembre-99, con el objetivo de determinar la óptima densidad de siembra del cultivo de frijol castilla variedad INIA-Ucayali-1, en un ultisol de Pucallpa, para incrementar su rendimiento bajo estas condiciones.

Se evaluó 3 densidades de siembra: 0,3 x 0,2 metros; 0,5 x 0,2 metros; 0,7 x 0,2 metros y 5 variables de rendimiento: número de plantas/ha, número de vainas/planta, número de granos/vaina, peso de 100 granos y rendimiento de granos en kg/ha.

Para el análisis comparativo, se utilizó el diseño experimental de Block Completo al Azar (BCA), con 3 tratamientos y 4 repeticiones.

Los resultados de la investigación, determinaron que la densidad de siembra de 0,7 x 0,2 m (T3), destacó en las demás con 9,67 vainas/planta, 10,45 granos/vaina y 18,3103 gramos/100 granos, mientras que la densidad de siembra de 0,3 x 0,2 m (T1) superó significativamente a las demás con un rendimiento de granos de 528,78 kg/ha. Sin embargo, los análisis estadísticos (Duncan al 0,05) indican que entre las 3 densidades de siembra (T1,T2 y T3), no existen diferencias significativas.

De los resultados obtenidos se concluye, que estadísticamente la densidad de siembra en el cultivo de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, no tiene influencia significativa en las variables de rendimiento, en condiciones de suelo ultisols, pero una mayor densidad de siembra (como la T1) permite alternativas de incrementar los rendimientos, debido a su alta población de plantas por hectárea.

LISTA DE CUADROS

En el texto pág

Cuadro 1. Datos meteorológicos de los meses en el cual se realizó el experimento. Pucallpa, 2000. 15

Cuadro 2. Resultado del análisis físico-químico del suelo experimental, realizado en el Laboratorio de Suelos y Tejidos Vegetales del INIA-Sucursal Pucallpa. Noviembre, 1 999. 16

Cuadro 3. Número de plantas/ha de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999 26

Cuadro 4. Promedio del número de vainas/planta de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999 28

Cuadro 5. Promedio del número de granos/vaina de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999 30

Cuadro 6. Promedio del peso de 100 semillas (gr) de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999. 32

Cuadro 7. Promedio de rendimiento en granos (Kg/ha) de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999 34

En el Anexo

Cuadro 1A. Componentes de rendimiento del frijol castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, según densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999 42

Cuadro 2A. Análisis de varianza en el número de vainas/planta. Pucallpa, 1 999. 42

Cuadro 3A. Análisis de varianza en el granos/vainas/. Pucallpa, 1 999. 43

Cuadro 4A. Análisis de varianza en el peso de 100 semillas. Pucallpa, 1 999. 43

Cuadro 5A. Análisis de varianza en el rendimiento de granos (gr). Pucallpa, 1 999. 44

Cuadro 6A. Costo de ejecución del Proyecto, según densidad de siembra 45

LISTA DE GRAFICOS

Pág

Gráfico 1. Comparativo del número de plantas/ha de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999. 26

Gráfico 2. Comparativo del número de vainas/planta de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999. 28

Gráfico 3. Comparativo del número de granos/vaina de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999. 30

Gráfico 4. Comparativo del peso de 100 semillas (gr) de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999. 32

Gráfico 5. Comparativo de rendimiento en granos (kg/ha) de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999. 34

En el Anexo.

Gráfico 1A. Condiciones climáticas durante la ejecución del experimento. Datos tomados de la Estación Meteorológica de la UNU. Pucallpa, 1 999. 46

I. INTRODUCCION

El frijol castilla o caupí (*Vigna unguiculata L. Walp*), también llamado Chiclayo, es una leguminosa de grano de amplio consumo en la población popular por sus buenas cualidades alimenticias en semilla fresca o madura: de fácil digestión, alto contenido proteico (24%), elevado porcentaje de carbohidratos (57%), grasa (1,3%) y minerales (3,5%), favoreciendo en gran manera la dieta alimentaria (Zapata, 1 995); además, de cumplir un rol muy importante en la alimentación humana la planta es utilizado como factor de corrección de la fertilidad del suelo (Ríos, 1 998).

Sin duda, las leguminosas son consideradas como alimentos básicos en la dieta diaria y que forman parte de la gran reserva internacional junto con los cereales, productos lácteos, grasas y azúcares, siendo importante estimular su producción. Sin embargo, la producción y productividad del frijol castilla, está influenciado por una serie de factores, tales como: suelo, clima, manejo y tipo de variedad (FAO, 1 977).

La selva presenta grandes posibilidades para desarrollar e impulsar la siembra de leguminosas, por contener una amplitud de tipo de suelos muy variados y porque el frijol castilla tiene características importantes como: de gran adaptabilidad y rusticidad al medio, de fácil manejo requiriéndose bajo costo para su instalación, pero la tecnología de su cultivo: fertilización, control fitosanitario, siembra de variedades de alto rendimiento, entre otras, es tan limitada que se sigue sembrando variedades tradicionales de características agronómicas no adecuadas con baja producción y calidad de granos que, en la actualidad, no prestan alternativas para abastecer el mercado local, nacional aún más el internacional (Valladolit, 1994).

En la Región Ucayali, el frijol castilla o caupí, se siembra más para autoconsumo que para fines comerciales o de exportación. Desde la llegada de la alta tecnología: la utilización de variedades de alto rendimiento, la selección y la adaptación de nuevas líneas introducidas, la siembra de semilla mejorada, entre otros, la frontera agrícola experimenta nuevos horizontes de ampliación, tal es el caso que, el INIA-

Pucallpa con fines de selección, en 1 994, a introducido un lote de 22 entre variedades y líneas de caupí, proveniente de la E.E. Vista Florida - Chiclayo, de las cuales 8 fueron seleccionadas para su seguimiento (Morales, 1 996).

En diciembre de 1 997, siguiendo la política de ampliación de la frontera agrícola en ucayali y, en base a la investigación de Morales (1 997) y al resultado del trabajo de tesis de Padilla (1 997), el INIA-Pucallpa, autorizó la liberación de una nueva variedad codificada como INIA-Ucayali-1, para las condiciones de Pucallpa, por su despegue en rendimiento (de 0.90 t/ha en suelos de restinga y 0.64 t/ha en suelos de altura), resistente a la *Mustia hilachosa*, corto período vegetativo (70 - 80 días) y uniformidad en la maduración de granos, faltando determinar con urgencia una adecuada densidad de siembra para incrementar los rendimientos por unidad de superficie.

Frente al surgimiento de esta nueva variedad y considerando importante que la técnica agronómica de los distanciamientos inciden en el rendimiento de grano del cultivo de caupí, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo:

Determinar la óptima densidad de siembra del frijol Castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, en un ultisols de Pucallpa para incrementar su rendimiento en granos.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. ORIGEN Y CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL CAUPI.

Hasta el momento se acepta que el caupí es originario de Africa, lugar o continente donde más se cultiva, aunque también se cultiva extensivamente en América Latina y Sur Este de Asia (Faris, 1 985).

Se cree que el progenitor de las especies de caupí que actualmente se cultivan parten de la especie silvestre *Vigna unguiculata*, probablemente proveniente de la sub-especie de *Kindtiana,* oriunda de la zona de la Sábana Africana, ya que, es la más aceptada que ninguna otra especie del género *Vigna* pues produce progenies fértiles cuando se le cruza con otros cultivares (Steele, 1 972).

Otras teorías también vinculan su origen con las antiguas especies silvestres del género *Vigna* y son originarios del viejo mundo, dentro de ellas tenemos a la *Vigna unguiculata, Vigna sinensis* y *Vigna sesquipedalis* (Messiaen, 1 979).

A raíz de las discrepancias existentes, sobre el tema del lugar de origen del caupí, la especie está dividida en dos sub géneros: *Vigna unguiculata* de origen africano y el *Vigna radicata* de origen asiático (IBPGR, 1 982).

La clasificación y nomenclatura del frijol castilla es bastante confusa, sin embargo, en la actualidad se conoce que la planta pertenece a la familia leguminoceae, sub familia papilionoideae, género vigna y especie unguiculata, por tanto se le denomina *Vigna unguiculata* L. Walp (Summerfield et al, 1 984).

El género Vigna se distingue del género Phaseolus por la simetría bilateral perfecta de sus flores, blancas azuladas y violáceas en la madrugada, al medio día amarillas y por la noche ajadas. El tallo tiene una sección poligonal más gruesa que el del frijol común pero no son leñosos. Las vainas son de longitud variable; a la madurez

son cilíndricos con marcas de hinchazón donde se ubica la semilla y termina en un estilete con la extremidad en roma. Las variedades de porte pequeño mantienen largos los ginóforos sobre el follaje lo que facilita la cosecha mecánica (IBPGR, 1 982).

Así mismo, el frijol castilla *Vigna unguiculata* presenta vainas en diferentes colores tales como marfil, crema, rojo ladrillo, marrón, negro o combinadas de marfil-negro, crema-negro, marfil-crema,, ojo marrón-negro, marrón-negro, moteados de marfil y negro; pueden ser grandes, medianas o intermedias. La variedades de ojo negro de tallo grande son los atractivos para el comercio exterior.

El caupí es una planta herbácea anual, con formas que varían desde pequeños erectos y que maduran a los 60-70 días, hasta los grandes y postrados que maduran a los 6-8 meses. La variabilidad de color, tamaño y forma de vaina y granos explica el porque de la confusión para la clasificación de esta especie (FAO, 1 977).

La planta de caupí tiene una raíz principal y ramificaciones laterales en la parte superficial del suelo, además existen variedades que corresponden a todos los hábitos de crecimiento existente, los cuales varían desde los postrados hasta los arbustivos, pero la mayoría de ellos corresponden a plantas de tipo indeterminado, salvo pocas excepciones. El caupí muestra amplia variación al inicio y fin del periodo reproductivo, algunos cultivares florean dentro de 30 días desde la siembra y están listos para la cosecha 25 días más tarde, otras tardan más de 100 días para florear y entre 210 y 240 días para madurar. El caupí varia considerablemente en forma, tamaño y color de semilla, en casos extremos estos pueden tener de 212 mm de longitud y pesar de 5 a 30 gr/100 semillas (Summerfield, et al, 1 984).

2.2. CLIMA Y SUELO.

El caupí es una especie que crece en todas las zonas tropicales del planeta aquellas con temperaturas de 20 a 35°C, aunque puede tolerar temperaturas mínimas de 15°C. Para una buena germinación de la semilla se requiere una temperatura mínima en

el suelo de 20°C. No tolera las heladas y las plantas jóvenes son susceptibles a daños cuando son expuestos a temperaturas de 5 a 10 °C por períodos cortos de 24 horas (Key, 1 979). Siendo el requerimiento de temperatura para las *vigna* entre 15 a 36°C, pero se considera como óptima las temperaturas que varían entre 15 a 32°C (Messiaen, 1 979).

Existen frijoles de ojos negros de días cortos, largos e indiferentes, siguiendo una estrecha relación entre los tipos que maduran tarde, aquellas de semillas grandes y de días cortos aquellas de semillas extendidas. Por tanto, el fotoperíodo óptimo para la inducción de la floración en el frijol de ojo negro está entre 8 a 14 horas (Key, 1 979).

El caupí es una planta de alto grado de adaptación en los trópicos, desde cultivares que se adaptan a regiones semi áridas con menos de 600 mm/año de precipitación hasta los bosques húmedos con 1500 mm/año de precipitación (Summerfield, et al, 1 985). Sin embargo, las fuertes lluvias continuas y la constante humedad del suelo pueden reducir el rendimiento a consecuencia de la alta incidencia de enfermedades producidas por hongos (Key, 1 979).

El chiclayo ojo negro puede crecer en una diversidad de tipos de suelos siempre que sean bien drenados, pues no tolera el encharcamiento ni la salinidad pero es razonablemente tolerante a la acidez (Key, 1 979). Un suelo ideal para el caupí son los suelos arenosos y bien drenados (Summerfield, et al, 1 984). Los suelos muy fértiles o fertilizados no conducen a mejorar los resultados del cultivo, sólo se producirá abundante desarrollo del follaje con pequeños rendimientos de granos (Mateo Box , 1961).

2.3. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL CAUPI.

El cultivo del frijol, juega un rol muy importante en la alimentación de la población ya que contiene entre el 22 al 28% de proteínas de buena calidad, además de contener vitaminas y minerales constituye una fuente de ingresos económicos para muchos agricultores de la selva. Agronómicamente mejora el suelo por su capacidad de

fijar nitrógeno atmosférico en simbiosis con las bacterias del género *Rhizobium* (Ríos, 1 998). Su importancia como alimento radica en su contenido de metionina, aminoácido que generalmente está ausente en otras legumbres alimenticias FAO, 1 997).

El grano seco del caupí contiene de 20 a 25% de proteína (tres veces más que los cereales), poca cantidad de vitamina A, rivoflavina y ácido ascórbico, alto contenido de tiamina y ácido nicotínico y rico en minerales como Fe y Ca; también, son ricos en aminoácido lisina (a diferencia de los cereales), pero carecen de cisteína y triptófano (Stanton, 1 996).

La digestibilidad *in vitro* del frijol castilla o caupí es del 90% superior a los frijoles negros (76,8%) y blancos (84,1%) y semejante a los frijoles comunes en agua, calorías, grasas, cenizas, tiamina y niacina, pero superior en proteína, rivoflavina, hierro e inferior en hidrato de carbono (Cabieses, 1 978).

El caupí presenta la capacidad de aumentar la asimilación de nutrientes a través de las microrrizas, que son asociaciones entre raíces y hongos del suelo (IITA, 1 979).

Una simbiosis eficiente entre el caupí y *Rhizobium* puede llegar a fijar más de 150 kg de nitrógeno/ha y suplir el 80 al 90% de los requerimientos de nitrógeno de la planta. Este atributo permite rendimientos adecuados en suelos deficientes donde se acostumbra sembrar cultivos no nodulados, tales como los cereales (Molongay, 1 985). La maximización de la fijación de nitrógeno por plantas leguminosas es un medio económico de reducir costos en fertilizantes nitrogenados en los países tropicales (FAO, 1 976). El caupí es una leguminosa que se adapta a distintas regiones del país, pero en prioridad de producción está la Costa seguida por la Selva. Las variedades más productivas crecen bien en zonas con climas de temperatura entre 18 y 21°C, también entre los 15 y 30°C; no tolera excesos de agua ni sequías, requiere de suelos franco o franco - arenoso o arena - limoso no salinos y de buen drenaje (Castillo, 1 996; Ruiz, 1 994); puede sembrarse en restinga y suelos de altura con bajo contenido de aluminio (menor de 55%) para producir semilla en época de invierno (Ríos, 1 996; Morales

y Marín, 1 996).

La producción nacional del frijol castilla o caupí desde la década del 70, marca un notorio incremento de 100 a 5 400 has por año, tal es el caso, que en el período de 1 993 a 1 994 en la Selva se sembraron un total de 1 500 hectáreas y en la Costa un total de 5000 hectáreas marcando una productividad promedio nacional de 830 kg/ha en la Costa y 714 kg/ha en la Selva (Valladolit, 1 994).

En Ucayali, PROMPEX viene promocionando el cultivo del frijol caupí con fines de exportación, por tal motivo la Estación Experimental Pucallpa desde 1 994 inició una exhaustiva investigación en este cereal y ha logrado seleccionar un grupo de progenies de color negro llamados Caupí, tipo "ojo negro" de características agronómicas aceptables (Valladolit, 1 994).

2.4. AGRONOMIA DEL CAUPI.

2.4.1 Siembra y época de siembra

Si se quiere sembrar frijol en zonas tropicales se recomienda usar variedades enanas, de ciclo precoz haciendo coincidir la maduración de granos con un mes seco si se desea cosechar semillas secas de buena calidad (Messiaen, 1 975).

La siembra del caupí, en la Selva, generalmente se realiza en forma manual y directa, con tacarpo, en hilera, a distanciamiento variable, de acuerdo al hábito de crecimiento de la variedad y colocando 3 a 5 semillas por golpe. La época oportuna de siembra, permite al cultivo un rápido crecimiento reduciendo los riesgos de pérdida por plagas y enfermedades y por condiciones de tiempo en caso de suelos inundables de playa y restinga baja. La siembra en zonas bajas inundables se realiza entre los meses de mayo a julio y para terrenos de altura la siembra se debe realizar entre los meses de mayo a octubre con una profundidad de siembra de 5 a 6 cm en suelos sueltos y en suelos pesados debe ser de 3 a 5

cm (DRAU, 1 995).

La época de siembra de los frijoles y caupíes en la selva es de mayo a junio si son sembradas en la ribera de los ríos (bajiales) y suelos de restinga. En Tarapoto, la variedad blanco cumbaza-INIA y la línea CMCX-161-OIF se siembran entre mayo y abril en suelos de secano y entre mayo y junio en suelos de restinga (Valladolit, 1 994).

2.4.2 Densidad de siembra y rendimiento en grano

El rendimiento del caupí está en relación directa al tipo de siembra, destino de la cosecha sea este para la producción de grano o de follaje, cantidad de semilla empleada, condiciones de clima y grado de fertilidad del suelo (DRAU, 1 995); la producción de un cultivo depende de la época de siembra, uso de la variedad adecuada y suficiente espacio entre planta y planta para alcanzar un rendimiento aceptable (Harris y Stacy, 1 961).

En Hong Kong, empleándose 60 a 70 kg/ha de semilla pura de frijol caupí, se obtienen rendimientos de 2 200 a 3 600 kg/ha en granos y como forraje de 43,5 a 58 Tn/ha. En Angola, utilizándose 23 kg/ha de semilla pura de frijol caupí se obtiene rendimientos de 1 078 kg/ha en granos. En Brasil, con 27 kg/ha de semilla sembradas a un distanciamiento de 20 x 60 cm, se obtiene un rendimiento de 800 kg/ha (FAO, 1 977).

En el Perú el rendimiento promedio anual en grano seco del frijol es de 0,8 a 1 Tn/ha, la Fundación Hualtaco - Piura, informó que el frijol castilla o caupí tiene un rendimiento promedio comercial de 2 Tn/ha, pero sembrando las variedades procedentes de California - Estados Unidos y multiplicados en Piura-Perú, se alcanzan promedios de rendimiento entre 2 y 2,5 Tn / ha (Vásquez, 1 995).

Recientes estudios comparativos de la tecnología mejorada frente a la

tecnología tradicional que utiliza el agricultor, determinaron que los cultivares de caupí blanco cumbaza y vaina blanca tienen un rendimiento de 1,5 y 1,75 TM/ha, respectivamente, mientras que las manejadas tradicionalmente por el agricultor los rendimientos fueron: para blanco cumbaza 0,67 TM/ha y para vaina blanca 1,13 TM/ha (Morales y Marín, 1 996).

En una evaluación de variedades y líneas de caupí, hecho por Morales en 1 997, se determinó que la variedad blanco cumbaza destacó en rendimiento de granos con 1 901 kg/ha, seguido de las líneas Chongoyape LG-19 con 352,3 kg/ha y UCR-1-12-3 con 388 kg/ha, y se recomendó que para estas líneas seleccionadas se deben estudiar el distanciamiento de siembra y la población óptima de plantas por hectárea para asegurar altos rendimientos en la producción.

2.4.3 Control de malezas

En un sistema de producción agrícola, el balance cultivo-malezas depende principalmente del cultivo (variedad y tipo de planta), densidad de siembra, nivel de fertilización, composición de la comunidad de malezas y método de control de malezas, en determinadas condiciones de clima y suelo (Helfgott, 1 985).

El período crítico de competencia de las malezas para el caupí, está entre los 10 y 30 días del cultivo y ocasionan pérdidas de cosecha entre el 30 a 65% del rendimiento total del cultivo (Schouten, 1 987).

El deshierbo manual es la práctica más común entre los agricultores de pequeña escala, aunque es muy costoso, y no adaptado para cultivos a gran escala (Poku, 1 985).

2.4.4 Plagas y enfermedades

En América Latina, como en todas partes donde se cultiva el caupí, el

ataque de insectos puede hacerse en cualquier etapa de su crecimiento, así como en el almacenaje del grano ocasionado por *Bruchidos* que algunas veces se pierde hasta el 100% de la semilla. Un adecuado control de insectos puede reducir las pérdidas de rendimiento hasta un 75%. En el Perú, las especies de insectos que atacan el caupí son las mismas que se encuentran en el frijol o soya, categorizadas en 7 grupos: a) barrenadores de vaina y tallos; b) lepidopteros comedores de hojas; c) escarabajos Chrysomélidos; d) bruchidos de almacén; e) cigarritas; f) picadores chupadores; g) minadores de hojas. Dentro de ellos, también están considerados los insectos *Piezoduros guildinii y Acrosternum sp*, que en la selva alta del Perú y las regiones tropicales húmedas de Brasil causan serios daños al caupí (Daoust et al, 1 985).

En lo que respecta a los *Chrysomélidos*, estos causan daño hasta un 60% durante los primeros días de crecimiento del caupí (corte del tallo a nivel del cuello de la plántula). En las observaciones realizadas en Puerto Rico, se indicó que en la amazonia existen considerables poblaciones de insectos que son capaces de ocasionar grandes pérdidas en los cultivos tradicionales hasta un 100% de la cosecha.

Entre las principales enfermedades que atacan al caupí están la *Uromyses phaseoli* (roya), *xanthomonas vignicola, Fusarium oxysporum, Erysiphe poligoni, Esclerotium bataticola, Colletotrichum lindemuthianum, Rhizoctonia sp, Sclerotium rolfsii, Phytium sp y Phytopthora vignae* (Summerfield, 1 984).

La *Meloidogyne incognita, M. javanica, M. arenaria y M. hapla*, son los causantes de la enfermedad "nudo de la raíz" y pueden ocasionar pérdidas cuantiosas del 20 al 30% en el rendimiento y no son fáciles de detectarlos (Caveness y Ogunfowara, 1 984).

2.4.5 Cosecha

El caupí se puede cosechar cuando el 83% de las vainas están secas. Retrasos en la cosecha frecuentemente dan como resultados que las vainas se vuelvan quebradizas, además, ocasionan pérdidas en cantidad y calidad de grano. Después de la cosecha se debe proceder a la trilla, venteado y secado por 2 a 3 días, con el fin de bajar el contenido de humedad del grano a un 13 o 14% para asegurar un buen almacenamiento de la semilla (Pandey y Nagarm, 1 985).

2.5. AVANCES DE LA INVESTIGACION.

El Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA) hoy Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) creó el Programa Nacional de Investigación en Leguminosas de Grano con el propósito de desarrollar y transferir tecnologías e incrementar la producción y productividad del cultivo del caupí, tiene trazado los siguientes objetivos: Lograr variedades de caupí altamente productivos adaptadas a nuestro ecosistema y desarrollar tecnología eficiente en producción agronómica para el aprovechamiento óptimo del potencial genético existente en nuestro medio (Valladolid, 1 994).

Bajo las perspectivas del programa, en 1 982, la Estación Experimental Agraria "San Roque" de Iquitos, seleccionó 3 variedades de caupí de buenas características agronómicas: Molina-1 con rendimiento de grano de 1 302 kg/ha, Garbancillo Pardo con el mayor número de granos de 19 granos/vaina y L-4-81 con la mayor longitud de vaina de 19,5 cm, observándose que no existe correlación entre la longitud de vaina y el número de granos por vaina como componentes de rendimiento.

Así mismo, en el fundo de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP) de Iquitos, se evaluó el rendimiento de 13 variedades de caupí, determinándose que la altura de planta, el número de vainas/planta, la longitud de vaina y el número de granos/vaina muestran altas diferencias estadísticas y según las correlaciones encontradas se deduce que la longitud de vaina, el número de granos/vaina y el número

de vainas/planta no son consistentes en el rendimiento, por lo que sería inseguro tomar como criterio de selección. El rendimiento está asociado positivamente con el número de vainas/planta en las variedades: Porvenir-1, Castilla, Filipina I-II, Dos Mesinos y Jeberino; todas estas características pueden tomarse como criterio de selección en programas de mejoramiento de variedades (Ortiz, 1984).

También, la Estación Experimental "San Roque" de Iquitos, evaluó el rendimiento de 16 cultivares de caupí (*Vigna unguiculata*) de las cuales se conoce que se obtuvieron buenos rendimientos en granos que varían entre 1 760 y 595 kg/ha, sembradas a 60 cm entre hileras y 40 cm entre plantas (Cardama, 1 984).

Existen reportes donde se indica que para las condiciones de Tarapoto, en 1 994, la Estación Experimental "El Porvenir" ha liberado la variedad Blanco cumbaza-INIA de grano blanco cremoso, resistente a la *Mustia hilachosa* y tolerante a los suelos ácidos. Para las condiciones de Iquitos, en 1 986, la Estación Experimental "San Roque" ha liberado la variedad San Roque-INIA de grano marrón claro, tamaño pequeño (15 gr/100 semillas), tolerante a suelos ácidos, resistente a plagas y enfermedades, su período vegetativo es de 90 días y rinde hasta 1,4 Tn/ha en suelos de restinga y 0,8 Tn/ha en suelos de altura; la misma estación, en 1 990, ha liberado la variedad Playero-INIA de grano marrón claro, tamaño pequeño (13 gr/100 semillas), tolerante a la *Mustia hilachosa y virosis*, se adapta a suelos aluviales de playa sembradas a 0,6 x 0,3 m utilizando 3 a 4 semillas/golpe y se requiere de 25 kilos de semilla por hectárea, su período vegetativo es de 80 días y logra un rendimiento de 0,8 Tn/ha. Para las condiciones de Yurimaguas, en 1 986, fue liberada la variedad Yurimaguas de grano crema oscuro, período vegetativo 80 días, adaptado a zonas productoras de selva baja y alta de rendimiento promedio de 1,2 Tn/ha (Valladolid, 1 994).

El mismo autor indica que en Pucallpa, en 1 984, en suelos de rentinga se evaluaron 46 líneas de caupí: 2 superaron el rendimiento de 1,5 Tn/ha (EE-UU-U-2 y Loreto-1-53) y 3 superaron a 1 Tn/ha (I-48, Marruecos I-48 y EE-UU-I-17; en el siguiente año, las mismas líneas se evaluaron en condiciones de suelo de altura: 5 líneas

superaron a 1 Tn/ha (EE – UU – I - 236, Vita - 6, Garbanzo, Porvenir y EE-UU-I-288). En 1 988, la Estación Experimental INIA-Pucallpa en el Anexo Pacacocha, evaluó una colección de 10 líneas de caupí, 9 de ellos rindieron entre 1 y 1,94 Tn/ha. En 1 990 se logró seleccionar 5 líneas de caupí de rendimientos favorables: el IPEAM con 1,42 Tn/ha, Chico Felipe con 1,34 Tn/ha, TVX-467-88 con 1,28 Tn/ha, Vita-7 con 1,71 Tn/ha y Rin de Porco con 1,15 Tn/ha.

Así mismo, en una evaluación de variedades bajo condiciones de un ultisol, quedó 9seleccionado el Blanco Cumbaza y el EUI-202 por sus positivos rendimientos de 1,6 y 1,7 Tn/ha respectivamente, pero no destacaron en peso de 100 semillas (Rojas y Morales, 1 995)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. CAMPO EXPERIMENTAL

3.1.1 Ubicación geográfica.

El trabajo experimental se desarrolló en el Fundo de la Universidad Nacional de Ucayali, km 6 de la Carretera Federico Basadre; interior 2,5 km de la vía de acceso al Fundo Ganadero-UNU, en una área agrícola destinada a trabajos experimentales de alumnos y egresados de agronomía; Distrito Callería, Provincia Coronel Portillo y Región Ucayali, cuyas coordenadas referenciales, tomadas de la Estación Meteorológica Agrícola Principal de la UNU, son:

Latitud Sur	:	8°22'00"
Longitud Oeste	:	74°53'00"
Altitud	:	154 msnm

Tuvo una duración de 85 días; se instaló en junio y finalizó en setiembre de 1 999.

3.1.2 Condiciones de clima

El clima del lugar corresponde al de un bosque húmedo tropical "semi siempre verde" (Cochrane y Sánchez, 1 985), es decir, de constante calor durante el año, cuya temperatura media anual es de 25,15°C con ligeras variaciones entre la máxima y la mínima, la precipitación pluvial presenta un régimen de lluvia de 1 584,6 mm/año muy variable, elevada humedad relativa de 86%/año y fuerte insolación durante el día (Valera, 1 996).

En el cuadro 1, se muestra las condiciones meteorológicas del tiempo durante el desarrollo del experimento, tiempo conocido en el medio local como época de verano, por la elevada temperatura casi constante, escasez de lluvias en algunos meses, ambiente saturado de humedad y una intensa insolación mensual.

Cuadro 1: Datos meteorológicos de los meses en el cual se realizó el experimento. Pucallpa, 2 000.

Mes	Temperatura °C			Precip.	H. R.	Horas
	Máx.	Mín.	Media	mm	%	Sol
Abril	30,6	20,3	25,6	251.5	89.3	112.8
Mayo	30,6	19,9	25,3	346.9	90.3	136.3
Junio	30,6	18,8	24,7	45.2	87.9	129.3
Julio	30,4	17,6	24,0	31.7	86.8	170.2
Agosto	31,2	16,5	23,9	45.2	84.2	211.4
Setiembre	32,7	19,3	26,0	216.3	81.3	179.7
Octubre	31,9	19,2	25,5	68.9	83.1	192.9

Fuente : Estación Meteorológica Agrícola Principal de la UNU - 2000.

3.1.3 Suelo.

El experimento se desarrolló en un suelo de mala calidad agrícola (Ultisol antiguo), de bajo contenido en materia orgánica y NPK, de reacción fuertemente ácida (pH 4.5) por el alto contenido de aluminio que alcanza concentraciones por encima del 40%. En términos generales se trata de suelos ácidos con alta saturación de aluminio y baja disponibilidad de nutrientes (Sánchez y Benitez, 1 985; Rodríguez, 1 997).

En el cuadro 2, se muestra los resultados del análisis fisico-químico del suelo experimental, realizado en el Laboratorio de Suelos y Tejidos Vegetales del INIA-Pucallpa.

Cuadro 2: Resultado del análisis físico-químico del suelo experimental, realizado en el Laboratorio de Suelos y Tejidos Vegetales del INIA-Sucursal Pucallpa. Noviembre, 1 999.

Análisis	Resultados
Profundidad	20 cm
Arena	53,86 %
Arcilla	12,16 %
Limo	33,98 %
Textura	FRANCO
PH	4,48
Acidez	4,3
Calcio	1,22 /100 gr
Magnesio	0,28 mEq
Potasio	0,12 mEq
Fósforo	5,30 ppm
Materia orgánica	2,32 %
Nitrógeno	0,15 %

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1 Semilla botánica.

La semilla botánica experimental fue el frijol castilla variedad INIA-Ucayali-1, proporcionado por el Instituto Nacional de Investigación Agraria-Pucallpa; la variedad INIA-Ucayali-1, es una variedad reciente liberada en diciembre de 1 997; como resultado de las evaluaciones realizado por Perea (1 994) y por Padilla (1 996), quienes determinaron características agronómicas estables como variedad promisoria para las condiciones de Pucallpa (Morales, 1 996).

Características agronómicas:

El frijol castilla (*Vigna unguiculata, L*) variedad INIA-Ucayali-1, es una planta herbácea anual, de crecimiento indeterminado, de porte arbustivo y tamaño mediano (71,75 cm de altura), adaptado a la selva tropical de la Región Ucayali, resistente a la *Mustia hilachosa*, tolerante a suelos ácidos y proveniente de la variedad blanco cumbaza. Su floración se inicia a los 48 días y madura a los 68 días, tiene granos de buena calidad de color blanco cremoso, con un promedio de 17 granos/vaina, el peso de 100 semillas es de 15,37 gr y rendimiento de 1 259,2 kg/ha de granos (Padilla, 1 996; Morales, 1 997).

3.2.2 Tratamientos.

Como tratamiento se utilizó tres (3) densidades de siembra de frijol castilla variedad INIA-Ucayali-1, descritas de la siguiente manera:

Clave	Densidad (m)	Golpes/ha	plantas/golpe	N°plantas/ha
T1	0,30 x 0,20	166 666,66	3	500 000
T2	0,50 x 0,20	100 000,00	3	300 000
T3	0,70 x 0,20	71 428,57	3	214 286

3.2.3 Area del experimento.

Dimensiones del terreno:

Largo	: 32 m.
Ancho	: 22 m.
Area	: 704 m^2
Número de bloques	: 4
Número de parcelas/block	: 3
Número total de parcelas	: 12

Dimensiones de block:

Largo	: 32 m.
Ancho	: 4 m.
Area	: 128 m^2
Separación entre Block	: 2 m.

Dimensiones de parcela:	1	2	3
Largo :	10 m	10 m	10 m
Ancho :	4 m	4 m	4 m
Area :	40 m^2	40 m^2	40 m^2
Separación/hilera :	0,30 m	0,50 m	0,70 m
Separación / golpe :	0,20 m	0,20 m	0,20 m
N° de hileras / parcela :	30	18	13
Area neta de cosecha :	15 m^2	15 m^2	15 m^2

3.3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1 Variables a medir.

- Número de plantas/Ha
- Número de vainas/planta
- Número de granos/vaina
- Peso de 100 granos
- Rendimiento en kg/ha

3.3.2 Datos a registrar.

- Datos meteorológicos
- Análisis de suelo
- Fecha de Siembra
- Incidencia de malezas
- Poder germinativo de la semilla
- Presencia de plagas y enfermedades
- Calidad de semilla

3.3.3 Diseño experimental.

El diseño experimental utilizado fue el de Block Completo al Azar (BCA) con tres (3) tratamientos y 4 repeticiones haciendo un total de 12 unidades experimentales. El análisis estadístico se realizó a través de las pruebas de Duncan al 0,05 siendo el Modelo Aditivo Lineal (M.A.L.) el siguiente:

$$Yij = U + Ti + Bj + Eij$$

Donde:

Yij = Observación en la unidad experimental que tiene el tratamiento-i ubicado en el block-j.

U = Media general de todas las observaciones.

Ti = Efecto del i-ésimo tratamiento en estudio.

Bj = Efecto del j-ésimo block en estudio.

Eij = Efecto aleatorio o error asociado a la Yij observación.

ANVA

Fuente de variación	GL
Bloques	3
Tratamiento	2
Error	6
TOTAL	11

3.4. EVALUACION DE LAS VARIABLES

Para la evaluación de las variables en estudio, se tuvo en cuenta diversos criterios de medición, dependiendo de la variable de rendimiento evaluada y las técnicas a utilizar, con el propósito de reducir el margen de error en los resultados:

3.4.1 Número de plantas/ha.

Para conocer el número de plantas por hectárea, se tuvo el criterio de dejar exactamente 3 plantas/golpe en todas las unidades experimentales, luego se realizó el cálculo matemático a través del "Sistema Cuadrado" según densidad de siembra, que se detalla a continuación:

$$N = \frac{A}{d1 \times d2}$$

Donde:

N = Número de plantas.

A = Superficie del terreno.

d1 = Distancia entre hileras.

d2 = Distancia entre golpes.

3.4.2 Número de vainas/planta.

El número de vainas por planta se determinó, a través de la evaluación de 10 plantas tomadas al azar por cada unidad experimental, a las que cuidadosamente se les contó el número de vainas que contenía cada planta.

3.4.3 Número de granos/vaina.

Esta variable, se determinó mediante el conteo manual, de los granos contenidos en cada vaina. Este conteo se repitió en 10 vainas tomadas al azar por cada unidad experimental.

3.4.4 Peso de 100 semillas (gr).

Consistió en pesar 100 semillas tomadas al azar, por cada unidad experimental, en una balanza de precisión expresada en gramos,

3.4.5 Rendimiento de granos (kg/ha).

El rendimiento de granos (kg/ha) fue medido, teniendo en cuenta las densidades de siembra, es decir, se cosechó cada unidad experimental (15 m^2) por unidad experimental, luego del secado al sol con 14% de humedad en el

grano, se pesó toda la cosecha en una balanza reloj expresada en gramos, valores que fueron convertidos en kilogramo y finalmente calculados a hectárea.

3.5. PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO

Antes de la evaluación

3.5.1 Selección y preparación del Terreno

El proyecto se instaló en un bosque secundario (purma). La preparación del terreno se hizo con un tractor agrícola equipado con arado y rastra, con el cual se homogenizó el suelo y se niveló el área experimental.

3.5.2 Muestreo del Suelo

Se tomó al azar 20 sub-muestras de suelo del terreno experimental, con el cual se preparó una muestra homogénea y se envió al Laboratorio de Suelos y Tejidos Vegetales del INIA-Sucursal Pucallpa para el análisis correspondiente.

3.5.3 Demarcación del área experimental

La demarcación del terreno se realizó con la ayuda de varias estacas de madera, una wincha de 50 m y cordeles. Se demarcó el área total a través del sistema cuadrado en bloques y parcelas experimentales de acuerdo a la amplitud y disposición del terreno experimental.

3.5.4. Prueba de germinación

Esta actividad consistió en tomar al azar 100 semillas experimentales las cuales se sometieron a la prueba de germinación con el fin verificar el poder germinativo de las semillas, estos fueron los resultados:

Repetición	Semillas muertas	Semillas germinadas	% de germinación
1	3	97	97
2	4	96	96
Promedio			96.5

3.5.5 Siembra

La siembra se realizó en forma manual con tacarpo y se sembró en base a tres (3) densidades de siembra, de acuerdo al planteamiento del proyecto. Se consideró que las medidas entre hileras y golpes sean estrictamente exactas y, el número de semillas por hoyo sea de 4 a 5 semillas, de tal manera que el número de plantas experimentales sea lo necesario para el estudio.

Durante la evaluación

3.5.5 Labores agronómicas

Desahije

Esta labor se realizó en aquellos hoyos donde existía más de tres (3) plantas de caupí y consistió en eliminar las plantas más débiles y dejar aquellas fuertes y robustas en un número de tres plantas por hoyo conforme el criterio de evaluación del proyecto.

Control de malezas

Durante la ejecución del experimento se hizo control manual de malezas de acuerdo a las densidades de siembra en estudio:

a) Para la densidad de siembra de 0,2 x 0,3 (T1) se hizo un solo deshierbo manual a los 20 días después de la siembra.

b) Para la densidad de siembra de 0,2 x 0,5 (T2) se hizo dos deshierbos manuales a los 18 y a los 30 días después de la siembra.

c) Para la densidad de siembra de 0,2 x 0,7 (T3) se hizo tres deshierbos manuales a los 15, 30 y 45 días después de la siembra.

Principalmente se controló malezas de las especies *Rhotboellia cochinchinalis* (arrocillo), *Eleucine indica* (pata de gallina), *Paspalum conjugatun* (torourco), *Brachiaria decumbens*, entre otras de menor importancia.

Cosecha y Trilla

Cuando las vainas se mostraron secas se procedió a la cosecha del cultivo en forma manual, teniendo bastante cuidado de no mezclar la cosecha entre las unidades experimentales, se les dejó secar al sol por un tiempo de 4 días, para luego proceder a trillar en forma manual con un palo o garrote.

Pesos Parcelarios

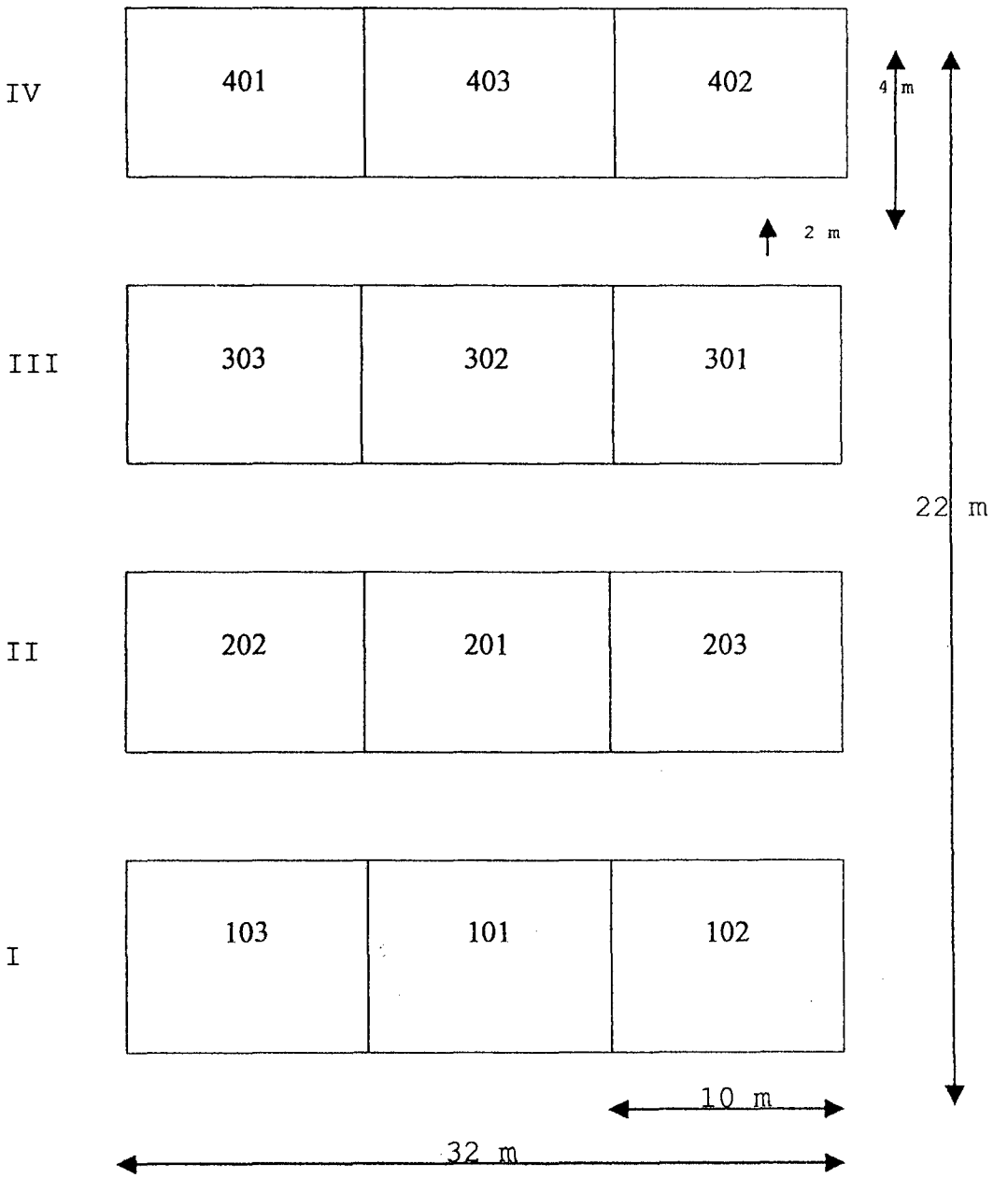
Finalizado el trillado y venteado de los granos se realizó el pesado de la cosecha, utilizando dos tipos de balanza: una de precisión para el caso del peso de 100 granos y otra de tipo reloj de capacidad de 10 kilos para el caso del rendimiento de granos en kg/ha, con diferentes criterios de medición por variable y por cada unidad experimental.

3.5.7. Criterios de evaluación.

Las evaluaciones se realizaron de acuerdo al cronograma de actividades y evaluaciones establecidas en el proyecto, se tomaron todas la previsiones en la evaluación de cada variable para evitar que los errores de medición sean elevados.

3.5.7 Disposición Experimental

El croquis para la distribución de las parcelas fue:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
BIBLIOTECA
U. N. U.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados y las discusiones de la presente investigación se realiza de acuerdo a la variable en estudio.

4.1. NUMERO DE PLANTAS POR HECTAREA.

En el cuadro 3 y gráfico 1, se muestra el número de plantas/ha de frijol castilla (*Vigna unguiculata, L.* Walp) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en estudio. Matemáticamente se calculó las densidades de siembra a todas se les multiplicó por tres (3), del cual se obtuvo los siguientes resultados: para la densidad de siembra de 0,3 x 0,2 m (T1) se obtuvo la mayor población de 500 000 plantas/ha, seguido de la densidad 0,5 x 0,2 m (T2) con 300 000 plantas/ha y una menor población en la densidad 0,7 x 0,2 m (T3) con 214 286 plantas/ha.

Como se puede apreciar las tres densidades de siembra en estudio presentan altas poblaciones de plantas por hectárea, con las cuales el agricultor debe obtener rendimientos satisfactorios en Kg/ha que mejoren sus ingresos, cuando cultiva el frijol castilla variedad INIA-Ucayali-1. Respecto al rendimiento del cultivo la FAO (1 977) indica que el rendimiento del caupí depende del destino del cultivo, sea este para la producción de granos o de follaje; sin embargo, este autor no considera como factor importante a la densidad de siembra. Por estudios y experiencias, sabemos que la densidad de siembra o el número de plantas por unidad de superficie es un factor influyente en el rendimiento de un determinado cultivo, dependiendo del grado de fertilidad del suelo, variedad de cultivo, calidad de semilla y condiciones del medio.

Estudios del progenitor de esta nueva variedad INIA-Ucayali1 (variedad Blanco Cumbaza), realizado por Perea (1 995) luego por Padilla (1 997) en las mismas condiciones de suelo y clima, utilizaron las densidades de siembra 0,3 x 0,2 m y 0,5 x 0,25 m respectivamente, donde obtuvieron buenos resultados en cuanto a rendimiento, pero el objetivo del estudio no era comparar densidades de siembra.

Cuadro 3: Número de plantas/ha de frijol castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999.

Tratamiento	Densidad Siembra (m)	Golpes/ha	Plant./golpe	Total plantas/ha
T1	0,3 x 0,2	166 666,66	3	500 000
T2	0,5 x 0,2	100 000,00	3	300 000
T3	0,7 x 0,2	71 428,57	3	214 286

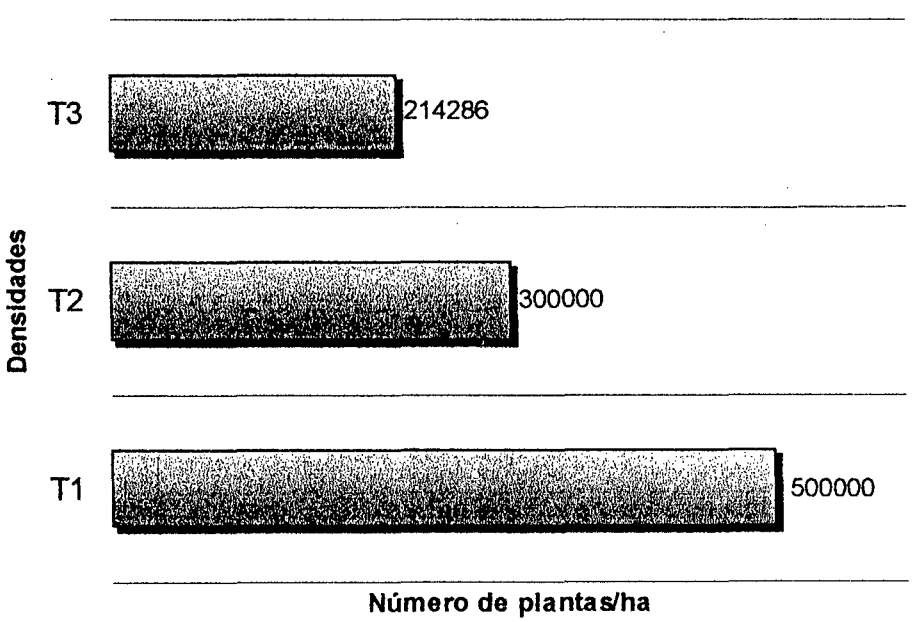


Gráfico *1: Comparativo del número de plantas/ha de frijol castilla (Vigna unguiculata L. Walp) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un ultisols. Pucallpa, 1 999.*

4.2. NUMERO DE VAINAS/PLANTA.

En el cuadro 4, se muestra el resultado del número de vainas/planta de frijol castilla variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols, donde se observa que el mayor número de vainas por planta se obtuvo en la densidad de siembra 0,7 x 0,2 m (T3) con 9,67 vainas/planta ligeramente seguido de la densidad de siembra 0,5 x 0,2 m (T2) con 8,95 vainas/planta y presentando en menor número la densidad de siembra 0,3 x 0,2 m (T1) con 6,42 vainas/planta; aquí podemos observar que existe correlación entre el número de vainas/planta y la densidad de siembra, por ejemplo la T3 y la T2 tiene una diferencia de 0,72 vaina/planta, entre el T2 y T1 hay una diferencia de 2,53 vainas/planta y entre el T3 y T1 hay una diferencia de 3,25 vainas/planta, esto quiere decir que a menor densidad de siembra mayor número de vainas/planta y, a mayor densidad de siembra menor número de vainas/planta.

El análisis de varianza (cuadro 2A) a una significación de Duncan de 0,05 muestran que entre la T3 y T2 no existen diferencias significativas, mientras que entre estas y la T1, sí existen diferencias estadísticas. Tiene un coeficiente de variación de 11,8%.

Los resultados del presente experimento, son parcialmente similares a los obtenido por Morales (1 996) y Padilla (1 997), pero cabe recalcar que el cultivo del frijol castilla variedad INIA-Ucayali-1, sembrado a mayor distanciamiento como en el caso del T3 y T2 el número de vainas/planta es mayor en comparación si se siembra a menor distanciamiento (Gráfico 2).

Respecto al número de vainas/planta Collazos (1 978) afirma que, en el caupí, esta variable está asociado con el rendimiento del cultivo, de la misma manera lo confirma Inga (1 984), porque al realizar trabajos de investigación en esta especie en la Costa Central del Perú, encontró relación directa entre el número de vainas/planta y el rendimiento de granos.

Cuadro 4: Promedio del número de vainas/planta de frijol Castilla (*Vigna unguiculata L.* Walp) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999.

Tratamiento	Bloques				∑	Promedio	Duncan 0,05
	I	II	III	IV			
T1	7,5	6,7	6,8	4,7	25,7	6,42	b
T2	10,5	7,5	8,5	9,3	35,8	8,95	a
T3	11,1	8,9	10,8	7,9	38,7	9,67	a

CV: 11,8%

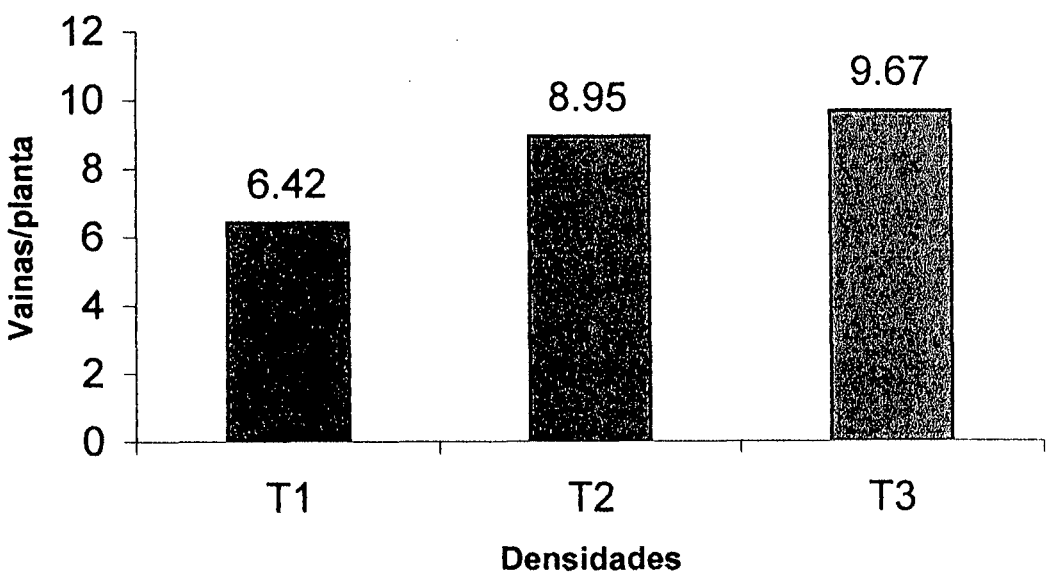


Gráfico 2: *Comparativo del promedio del número de vainas/planta de frijol castilla (Vigna unguiculata L. Walp) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un ultisols. Pucallpa, 1 999.*

4.3. NUMERO DE GRANOS/VAINA.

En el cuadro 5 y gráfico 3, se muestra el número de granos/vaina de frijol castilla variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols, en él se observa que el mayor número de granos por vaina se obtuvo en la densidad de siembra 0,7 x 0,2 m (T3) con 10,45 granos/vaina muy seguido de las otras densidades de siembra (T2 y T1) con 9,87 y 9,57 granos/vaina respectivamente, observándose que entre tratamientos hay una reducida diferencia de resultados.

El análisis de varianza (cuadro 3A) y la prueba de significación de Duncan a 0,05 muestran que entre tratamientos no existen diferencias significativas. Tiene un coeficiente de variabilidad de 10,77%

Estos resultados superan a los obtenidos por Perea (1 996) de 7 granos/vaina y muy inferior a los que obtuvo Padilla (1 997) y Morales (1 997) promedio de 17,25 y 15,25 granos/vaina respectivamente, por tanto, se puede decir que en el presente ensayo se lograron valores intermedios a los promedios actuales en las variedades regionales.

Respecto al número de granos/vaina Sedano (1 969) afirma que el número de granos/vaina está afectado principalmente por la acumulación de materia seca en los granos de los cereales y favorece el rendimiento, ya que Llique (1 992) indica que el progenitor de la variedad INIA-Ucayali-1 (variedad blanco cumbaza), se caracteriza por tener mayor área foliar que favorece la realización de la fotosíntesis y por consiguiente la mayor acumulación de materia seca en el llenado del grano, esto lo dice Poehlman (1 965) que a mayor área foliar habrá mayor producción de materia seca.

Por su parte Schouten (1 987) manifiesta que, en el cultivo del caupí, el número de granos vaina es afectado cuando el manejo agronómico es inadecuado.

Cuadro 5: Promedio del número de granos/vaina de frijol Castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un ultisols. Pucallpa, 1 999.

Tratamiento	Bloques				Σ	Promedio	Duncan 0,05
	I	II	III	IV			
T1	9,0	8,1	9,8	11,4	38,3	9,57	a
T2	9,0	9,7	11,9	9,2	39,5	9,87	a
T3	8,8	10,9	11,0	11,1	41,8	10,45	a

CV: 10,77%

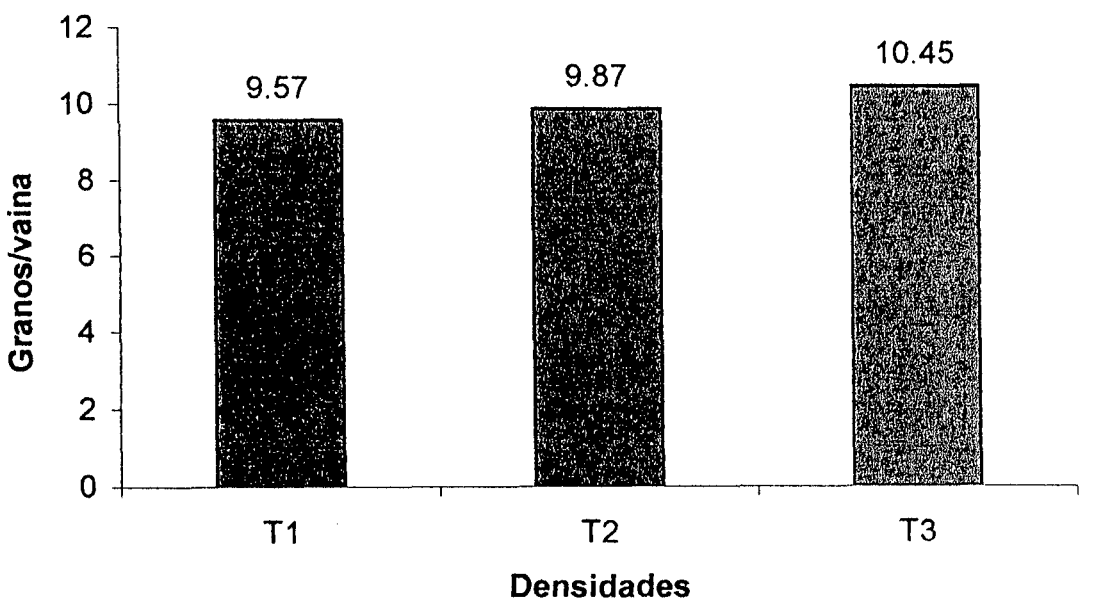


Gráfico *3:* Comparativo del promedio del número de granos/vaina de frijol castilla (*Vigna unguiculta L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un ultisols. Pucallpa, 1 999.

4.4. PESO DE 100 SEMILLAS (gr).

En el cuadro 6, se muestra el promedio del peso de 100 semillas de frijol castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols, en él se observa que en la densidad de siembra 0,7 x 0,2 m (T3) se obtuvo el mayor peso con 18,3103 gramos ligeramente superior a la densidad de siembra 0,3 x 0,2 m (T1) con 18, 2558 gramos, finalmente el menor peso se obtuvo en la densidad de siembra 0,5 x 0,2 m (T2) con 17,7474 gramos/100 semillas, mostrando pequeñas diferencias entre tratamientos (Gráfico 4). El análisis de varianza (cuadro 4A) y la prueba de significación de Duncan a 0,05 muestran que entre tratamientos no existen diferencias significativas. Tiene un coeficiente de variación de 3,95%.

Estos resultados coinciden con las afirmaciones de la FAO (1 977) que el caupí es una leguminosa de grano mediano cuyo peso de 100 semillas no supera a los 30 gr. Por tanto, podemos afirmar que en este ensayo, se alcanzó el mejor resultado en el peso de 100 semillas que en los estudios preliminares de Padilla (1 997) cuando en la zona de Campo Verde evaluó al progenitor de esta nueva variedad (variedad blanco cumbaza).

Este incremento en el peso de 100 semillas, hipotéticamente se debe principalmente a las condiciones de mejoramiento del suelo, antes de la instalación del proyecto, ya que en esta área se venía realizando trabajos experimentales de alumnos y egresados de la UNU; así mismo, el presente trabajo fue realizado en un suelo mecanizado que facilitaron el desarrollo ideal de la planta, pero no las óptimas condiciones.

Respecto al factor suelo-planta Valladolit (1 994) indica que el peso de la semilla es consecuencia de una eficiente fotosíntesis de las hojas que permite la traslocación y almacenamiento de materia seca en el grano y THE PHOTASH AND PFOSPHATE INSTITUTE (1 983) afirma que el nitrógeno influye directamente en la absorción del fósforo y su efecto se traduce en el mayor peso de la semilla.

Cuadro 6: Promedio del peso de 100 semillas (gr) de frijol Castilla (*Vigna unguiculata L.Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999.

Tratamiento	Bloques				Σ	Promedio	Duncan 0,05
	I	II	III	IV		gr	
T1	18,4693	17,5181	18,4201	18,6157	73,0232	18,2558	a
T2	16,2883	18,2591	17,9498	18,4924	70,9900	17,7474	a
T3	18,2430	18,4200	18,6400	17,9380	73,2410	18,3103	a

CV: 3,95%

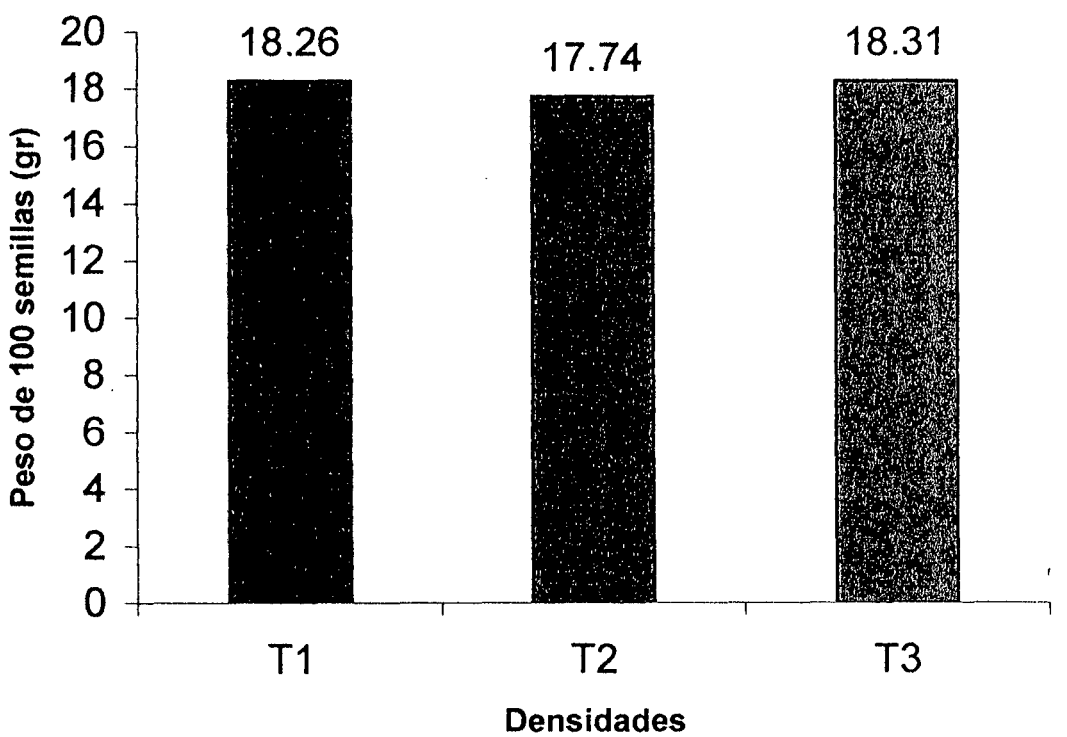


Gráfico 4: Comparativo del promedio de peso de 100 semillas (gr) de frijol castilla (Vigna unguiculata L. Walp) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un ultisols. Pucallpa, 1 999.

4.5. RENDIMIENTO EN GRANOS (kg/ha) SEGÚN DENSIDAD DE SIEMBRA.

En el cuadro 7 y gráfico 5, se muestra el rendimiento de granos en kg/ha de frijol castilla (Vigna unguiculata L. Walp) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols, en él se observa que la densidad de siembra 0,3 x 0,2 m (T1) presenta el mayor rendimiento de granos con 528,78 kg/ha, siendo de menores rendimientos las densidades de siembra 0,5 x 0,2 m (T2) y 0,7 x 0,2 m (T3) con 358,39 y 350,59 kg/ha, respectivamente.

Como se puede apreciar en la figura 5, que entre el T1 y el T2 hay una diferencia de 170,39 kg/ha, entre el T1 y el T3 una diferencia de 178,19 kg/ha y entre T2 y T3 una diferencia de 7,8 kg/ha, sin embargo, el análisis de varianza (cuadro 5A) a una significación de Duncan de 0,05 muestran que entre los tratamientos no existen diferencias significativas. Tiene un coeficiente de variación de 39,44%; esto nos indica que el rendimiento en granos del frijol castilla variedad INIA-Ucayali-1, es muy variable respecto al promedio en el experimento.

Los resultados que se obtuvieron en el presente ensayo, son valores inferiores a los obtenidos por Morales y Marín (1 996) y Padilla (1 997) quienes reportan rendimientos de 0,67 TM/ha y 0,64 TM/ha respectivamente, tratadas en las mismas condiciones de clima y suelo. Sin embargo, estos resultados se encuentran dentro los márgenes de producción del caupí ya que los rendimientos fluctúan entre 210 a 3 100 kg/ha (FAO, 1 977).

Respecto al rendimiento de granos, en el cultivo del caupí, Summerfield, et al (1 995) cuando evaluó 3 líneas de caupí, determinó que el rendimiento no solo es influenciado por las altas temperaturas nocturnas, sino también por las continuas variaciones de las temperaturas diurnas que afectan el desarrollo vegetativo, días a la floración y rendimiento en peso de granos.

Cuadro 7: Promedio de rendimiento en granos (kg/ha) de frijol Castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999.

Tratamiento	Bloques				Σ	Promedio	Duncan 0,05
	I	II	III	IV		Kg/ha	
T1	412,97	360,87	499,63	841,67	2 115,14	528,78	a
T2	115,93	292,97	569,50	455,17	1 433,57	358,39	a
T3	469,23	251,83	309,33	371,97	1 402,36	350,59	a

CV: 39,44%

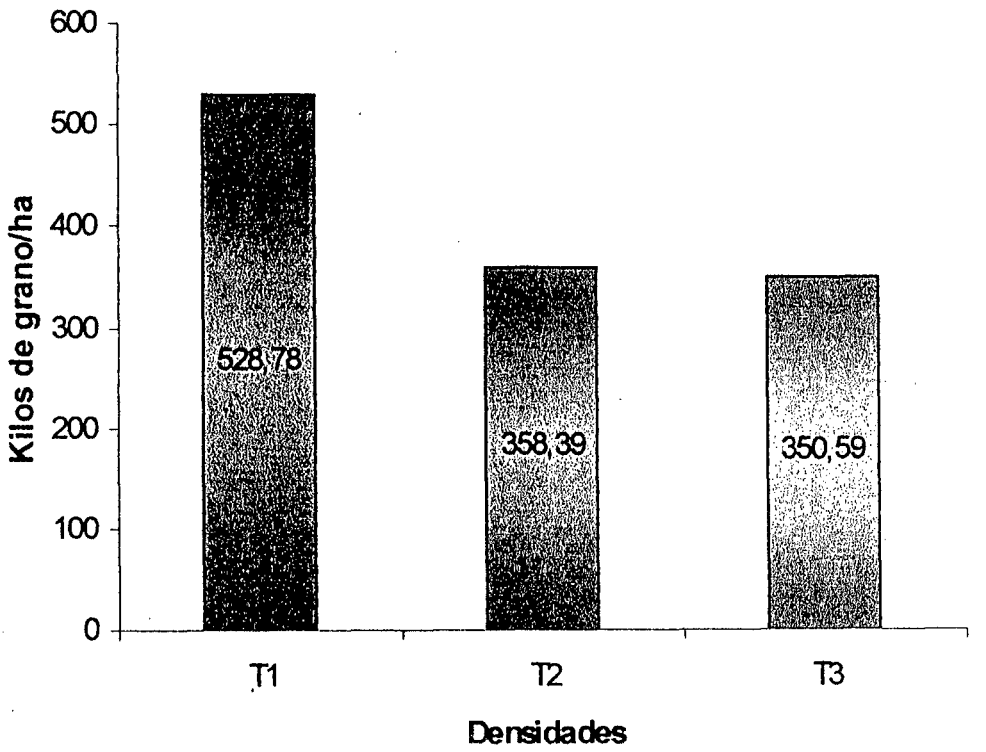


Gráfico 5: *Comparativo de rendimiento en granos (kg/ha) de frijol castilla (Vigna unguiculata L. Walp) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999.*

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el experimento, me permite realizar las siguientes conclusiones:

1. El rendimiento del frijol castilla o caupí (*Vigna unguiculata L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, está en función a la densidad de siembra porque a mayor densidad de siembra mayor rendimiento y a menor densidad de siembra menor rendimiento.

2. Estadísticamente las tres densidades de siembra del cultivo de frijol castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, no muestran diferencias significativas respecto al número de vainas/planta, número de granos/vaina, peso de 100 semillas y rendimiento de granos en kg/ha.

3. El frijol castilla variedad INIA-Ucayali-1, obtiene el mayor rendimiento de granos en kilogramos/ha, si la densidad de siembra es a 0,3 x 0,2 metros.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados y conclusiones del presente trabajo, se recomienda:

1. Para condiciones ecológicas similares al experimento, debemos sembrar frijol castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*) variedad INIA-Ucayali-1, a una densidad de 0,3 x 0,2 metros, porque permite lograr un mayor rendimiento de granos en kg/ha, auto-control de malezas, incremento de materia orgánica al suelo y mejora las expectativas económicas del agricultor.

2. Repetir el estudio en condiciones de playas y de restinga baja, luego, comparar el mejor rendimiento del cultivo en estos ecosistemas con los resultados de los ecosistemas ya estudiados y deducir si la rentabilidad del cultivo del frijol castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*), es satisfactorio para el agricultor ucayalino.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. CABIESES, M. C. 1 978. El Frijol, Valor Nutritivo. Ministerio de Agricultura. Informe Especial N° 85. Lima, Perú. 12 pág.

2. CALZADA BENZA, J. 1 982. Métodos estadísticos para la investigación. Edit. Milagritos S.A. Lima, Perú. 643 pág.

3. CARDAMA V. I. 1 987. Evaluación de Germoplasma de Caupí *Vigna unguiculata*. CIPA XXII. Folleto N° 1 - 86. 12 pág.

4. CASTILLO, R. =. 1 996. Manejo de cultivo de frijol castilla - caupí Región Grau - Ministerio de Agricultura. PROMPEX - Piura, Perú. 145 pág.

5. CAVENESS F. E. Y OGUNFOBARA A. O. 1 985. Nematological Studies World Wide. En Caveness, F. E. And Ogunfowora, A. O. Resssearch. Producction and Utilization. Edited by S. R. Singh y K. O. Rachie-85. 14 pág.

6. COLLAZOS S. M. B. 1 978. Relación entre los Componentes del Rendimiento de Caupí. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo UNAP. 52 pág.

7. DAOUST R. A., *et al.* 1 985. Distribution, Biology and Control of Cowpea pest in Latn América. En Cowpea Research, Production y Utilization. Edited by S. R. Sing y K. O. Raichie-85. 16 pág.

8. DRAUGHTRY C. S. T., GALLO K. P., BAVER M. C. 1 983. Espectral estimatis of solar radiation intercepted by corn conopies - Agronomy journal. EE.UU, 759 pág.

9. ESTACIÓN EXPERIMENTAL INIA-PUCALLPA. 1 994. Informe técnico del sub - programa de leguminosas. Pucallpa - Perú.

10. ERIKSEN, F. I., WHITNEY, A. S. 1 981. Effect of ligt intensity ongrowth of some tropical forage especies IN interaction of light intensity and nitrogen fertilization on six forage grases. Agronomy Journal. EE.UU. 645 pág.

11. FAO. 1 977. La necesidad de aumentar la producción de leguminosas alimenticias. Oficina Nacional para América Latina. Santiago de Chile. 107 - 112 pág.

12. FARIS D. G. 1 985. " The cromosom number of (*Vigna unguiculata L.*) Canadian. Jovenal of benefics and citology 1 975.

13. FUNDACIÓN HUALTACO. 1 996. Menestras, semilla y asistencia técnica van juntas. Boletín informativo N° 45, ADEX USAID. Lima, Perú. 25 pág.

14. HARRIS, H. B. AND STACY, S. W. 1 991. Soybeam productión in Georgia. Georgia Experiment Station. Serie 115. 256 pág.

15. IBPGR. 1 982. Descriptor del caupí, caracterización y evaluación preliminar del caupí (Vigna unguiculata L.) Ibadam-Nigeria 1 985 (Traducida del ingles por Amelia Huaringa L.)

16. KEY E. D. 1 979. Legumbres alimenticias. Tarajoza - España. Edic. ADRIBI S. A. 1 977 (Traducido del ingles por Puz Nova).

17. LLIQUE, V. A. 1 992. Informe Técnico EE. Huarangopampa. Bagua, Perú. 15 pág.

18. MATEO BOX. 1 961. Leguminosas de grano. Colección agrícola Azvat 3ª. Edición, Barcelona - España, 1 965.

19. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1 993. Estadísticas Agrarias. Región Ucayali, Pucallpa, Perú. 18 pág.

20. MEDINA M. T. 1 989. Ensayo Comparativo de Rendimiento de 10 Cultivares de Caupí en la Costa Central. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo UNA La Molina. Lima, Perú. 75 pág.

21. MESSIAEN, C. M. 1 979. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. 1ra Edic. México. 258 pág.

22. MORALES, G.J. 1 997. Informe anual de leguminosas 1997. EE - Pucallpa PNIACT. Pucallpa, Perú.

23. MORALES, G. J., MARIN, G. M. 1 996. Parcela de Comprobación de Caupí en Campo de Agricultores. Informe Anual-96. Red de Oleaginosas y Leguminosas Tropicales del PNICT-INIA. Pucallpa, Perú. 60 pág.

24. PADILLA S. S. 1 997. Evaluación y selección de ocho líneas de caupí (Vigna unguiculata L. Walp) en la época de invierno en el distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Ucayali, Perú.

25. PEREA G., L. 1 997. Evaluación de líneas de caupí (Vigna unguiculata L. Walp) en época de invierno en Pucallpa tesis Ing. Agr. UNU. Pucallpa, Perú.

26. PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN AGROFORESTERIA Y CULTIVO TROPICALES. 1 997. Informe anual 1997 Pucallpa. EE. INIA - Sucursal Pucallpa, Perú.

27. RÍOS D., O. 1 998. Informe Técnico Ministerio de Agricultura. Dirección Regional Agraria, Pucallpa - Perú. 45 pág.

28. ROJAS CH. J., MORALES G. J. 1 995. Comprobación de Líneas Promisorias de Caupí Vigna unguiculata, para los Suelos Acidos en Campo de Agricultores. 75 pág.

29. RUIZ, R. 1 994. El Cultivo de Frijol. EE. Vista Florida-Chiclayo, Perú. 35 pág.

30. SANCHEZ, P., BENITES J. 1 983. Opciones Tecnológicos para el Manejo Racional de Suelos en la Selva Peruana. Serie de separatas N° 6. INIPA. EE. San Ramón Yurimaguas, Perú. 18 pág.

31. SEDANO V. E. 1 969. Estudio Comparativo de 27 Variedades de Soya. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo UNAS. Tingo María, Perú. 68 pág.

32. SUMMERFIELD R. J. et al. 1 984. Cowpea (Vigna unguiculata L. Walp) Field crops abstracts common weaith bureau of pastures and field crops. 1 984, volumen 27, No 7.

33. THE POTASH AND PHOSPHATE INSTITUTE. 1 983 Manual de Fertilidad de los Suelos de Atlanta. Georgia, USA. 121 pág.

34. VALERA R. C. 1 996. Variación Climatológica de Pucallpa. Tesis para optar el título de Ing. Agrónomo. UNU, Pucallpa, Perú. 120 pág.

35. VALLADOLIT C. M..A. 1 994. Contribución de la investigación en leguminosas de grano al desarrollo agrario en los diez últimos años IM. Contribución de la investigación en leguminosas de grano y oleaginosas al desarrollo agrario en lo últimos diez años. INIA DGIA 1994. Lima - Perú.

36. VASQUEZ V. A. 1 995. La Agricultura Peruana en el Siglo XXI. Retos y Oportunidades. Ministerio de agricultura. Primera Edición. Lima Perú. 250 pág.

37. ZAPATA, S. U. 1 995. Programa de muestras Fundación Hualtaco, Piura - Perú.

ANEXO

Cuadro 1A. Componentes de rendimiento del frijol castilla (Vigna unguiculata L. Walp) variedad INIA-Ucayali-1, según la densidad de siembra en un suelo ultisols. Pucallpa, 1 999.

Clave	Densidad de siembra (m)	Número de plantas/ha	Número de vainas/planta	Número de granos/vaina	Peso de 100 semillas	Rendto de granos (kg/ha)
T1	0,3 x 0,2	500 000	6,42	9,57	18,2558	528,78
T2	0,5 x 0,2	300 000	8,95	9,87	17,7474	358,39
T3	0,7 x 0,2	214 286	9,67	10,45	18,3103	350,59

Cuadro 2A. Análisis de varianza en el número de vainas/planta. Pucallpa, 1 999.

FV	GL	SC	CM	Fc	DUNCAN (0,05)
Repetición	3	10,41000000	3,47000000	3,58	N.S
Tratamiento	2	23,28500000	11,64250000	12,01	N.S
Error	5	5,81500000	0,96916667		
Total	11	39,51000000			
CV.	=	11,78 %			
Promedio	=	8,35 vainas			

Cuadro 3A. Análisis de varianza en el número de granos/vaina. Pucallpa, 1 999.

FV	GL	SC	CM	Fc	DUNCAN (0,05)
Repetición	3	6,84666667	2,28222222	1,98	N.S
Tratamiento	2	1,58166667	0,79083333	0,69	N.S
Error	5	6,91833333	1,15305556		
Total	11	15,34666667			
CV.	=	10,77 %			
Promedio	=	9,97 granos			

Cuadro 4A. Análisis de varianza en el peso de 100 semillas. Pucallpa, 1 999.

FV	GL	SC	CM	Fc	DUNCAN (0,05)
Repetición	3	0,91963594	0,30654531	0,60	N.S
Tratamiento	2	0,77098065	o,38549032	0,75	N.S
Error	5	3,07734331	0,51289055		
Total	11	4,76795990			
CV.	=	3,95 %			
Promedio	=	18,1045 gr			

Cuadro 5A. Análisis de varianza en el rendimiento de granos (kg). Pucallpa, 1 999.

FV	GL	SC	CM	Fc	DUNCAN (0,05)
Repetición	3	279975,57667	93325,19222	1,57	N.S
Tratamiento	2	182539,29042	91269,64521	1,53	N.S
Error	5	357543,93958	59590,65660		
Total	11	820058,80667			
CV.	=	39,44 %			
Promedio	=	618,9 kg			

6A. COSTO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO, POR DENSIDAD DE SIEMBRA

a) Densidad 1 : 0,2 m x 0,3 m

Actividad	Unidad medida	Cant.	P. Unit. S/.	T. Parc. S/.
Asistencia Técnica	-	1	100,00	100,00
Preparación del terreno	hora	1	20,00	20,00
Deshierbo	jornal	1	10,00	10,00
Semilla	kg	1	2,00	2,00
Insecticida	lt	1/8	20,00	2,50
Herramienta	varios	1	10,00	10,00
Vestimenta	varios	1	10,00	10,00
Movilidad local	varios	-	30,00	30,00
Total General				**184,5**

b) Densidad 2 : 0,2 m x 0,5 m

Actividad	Unidad medida	Cant.	P. Unit. S/.	T. Parc. S/.
Asistencia Técnica	-	1	100,00	100,00
Preparación del terreno	hora	1	20,00	20,00
Deshierbo	jornal	2	10,00	20,00
Semilla	kg	0,7	2,00	1,40
Insecticida	lt	1/8	20,00	2,50
Herramienta	varios	1	10,00	10,00
Vestimenta	varios	1	10,00	10,00
Movilidad local	varios	-	30,00	30,00
Total General				**193,9**

c) Densidad 3 : 0,2 m x 0,7 m

Actividad	Unidad medida	Cant.	P. Unit. S/.	T. Parc. S/.
Asistencia Técnica	-	1	100,00	100,00
Preparación del terreno	hora	1	20,00	20,00
Deshierbo	jornal	3	10,00	30,00
Semilla	kg	0,5	2,00	1,00
Insecticida	lt	1/8	20,00	2,50
Herramienta	varios	1	10,00	10,00
Vestimenta	varios	1	10,00	10,00
Movilidad local	varios	-	30,00	30,00
Total General				203,5

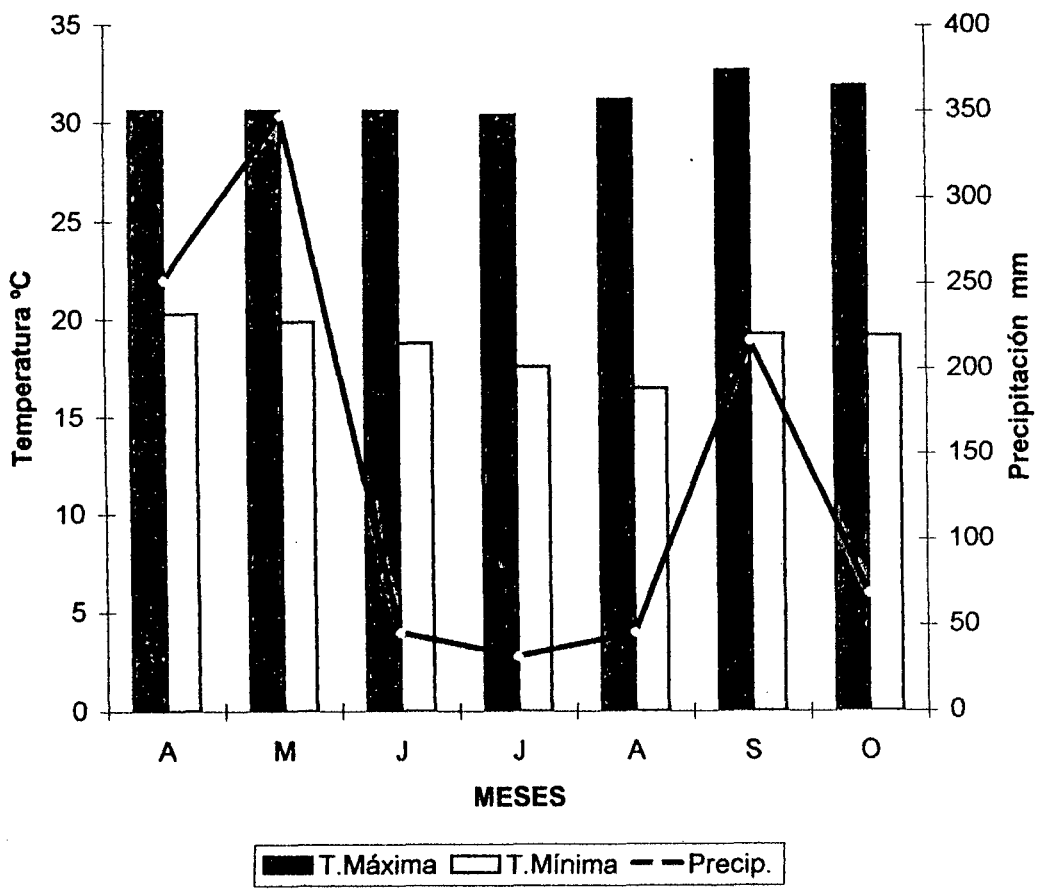


Gráfico 1A. Condiciones climáticas durante la ejecución del experimento. Datos tomados de la Estación Meteorológica de la UNU. Pucallpa, 1 999.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA
U. N.
16230