



EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DIEZ CULTIVARES DE FRIJOL CAUPI “*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP” EN EL CANTÓN PEDERNALES EN EL AÑO 2018.

EVALUATION OF THE AGRONOMIC BEHAVIOR OF TEN CUP OF BEAN CULTIVARS "*Vigna unguiculata* (L.) Walp" IN THE CANTON PEDERNALES IN THE YEAR 2018

Haro Altamirano Juan Pablo¹,

Investigador ESPOCH, Instituto de Investigaciones ESPOCH; email: juanpa_123@hotmail.com, jharoregion3@gmail.com

Zamora Macías Segundo Pablo²,

Docente – Investigador Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ULEAM. Campus Pedernales; email: pazama006@gmail.com, pazama06@yahoo.com

Ramón Raúl Macías Chila³,

Docente – Investigador Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ULEAM. Campus Pedernales; raramach@hotmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Haro Altamirano Juan Pablo, Zamora Macías Segundo Pablo y Ramón Raúl Macías Chila (2019): “Evaluación del comportamiento agronómico de diez cultivares de frijol caupi “*vigna unguiculata* (L.) walp” en el Cantón Pedernales en el año 2018”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (marzo 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/03/comportamiento-agronomico-frijol.html>

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la parroquia Pedernales, cantón Pedernales, provincia de Manabí, durante esta investigación se estudiaron diez cultivares de frijol caupi: ‘L-1’, ‘L-2’, ‘L-3’, ‘L-4’, ‘L-5’, ‘L-6’, ‘L-7’, ‘L-8’, INIAP 362 e INIAP 363 En un diseño DBCA con cuatro repeticiones, para la comprensión de las medias del tratamiento se utilizará la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Cuyo objetivo es evaluar el comportamiento agronómico de diez cultivares de frijol caupi en el cantón de Pedernales, determinando el comportamiento agronómico y adaptabilidad de diez materiales de frijol caupi, determinando el valor nutricional de los granos verdes y secos y analizando los costos de producción para determinar el mejor tratamiento. Las variables evaluadas fueron: Altura de planta, diámetro de tallo, longitud de vaina, vainas por plantas, semillas por vainas, peso de 100 granos verdes y secos, rendimiento en kg por parcela de vainas verdes, rendimientos kg de grano por parcela y análisis bromatológicos del granos en verde y seco. Presentando características agronómicas: en longitud de vaina (cm) el mayor valor lo mostró ‘INIAP 463’ con 20,4 cm, en número de vainas se destacó ‘L4’ con 10.1 vainas, en el peso de 100 granos verdes y secos el mayor peso lo presentó el material ‘INIAP 463’ con 32,5 y 24,3 g. respectivamente. El rendimiento kilogramos y en mazos de vainas verdes los mejores fueron ‘INIAP 3463’ y ‘INIAP 462’ con 4.80 y 4.89 kg/parcela

¹ Ing. Agrónomo, MsC. Evaluación Formulación y Gerencia de Proyectos para el desarrollo; estudios actuales, título a obtener: Doctor PhD en Agricultura Sustentable

² Ingeniero Agrónomo; Maestría Internacional. Administración de Empresas, mención, gestión estratégica financiera; estudios actuales, título a obtener: Doctor PhD en Agricultura Sustentable.

³ Ing. Agropecuario, estudios actuales, título a obtener: Doctor PhD en Agricultura Sustentable.

(4000 y 4075 kg/ha), 36,47 y 36,51 mazos/parcela (30425 y 30392 mazos/ha) respectivamente. También en rendimiento de grano seco alcanzó el mayor valor 'INIAP 463' con 1,36 kg/ha (1133 kg/ha), respectivamente. El análisis económico en comercialización de mazos de vainas verdes la mayor tasa de retorno marginal (TRM) fueron 'INIAP 462' e 'INIAP 463' con 22,74 y 22,79%, respectivamente.

Palabras clave: <Evaluación> <Comportamiento> <Agronómico> <Cultivares> <Frijol caupi>

Criterios de clasificación JEL: Q1 Agricultura. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digos_de_clasificaci%C3%B3n_JEL#QEconom%C3%ADa_agraria_y_de_los_recurso_naturales;_Econom%C3%ADa_de_medio_ambiente_y_de_la_ecolog%C3%ADa.

Nomenclatura para los campos de las Ciencias y las Tecnologías UNESCO: 310000.- Ciencias Agrarias. Recuperado de https://www.upct.es/estudios/doctorado/documentos/codigos_unesco_7809.pdf

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Pedernales parish, canton Pedernales, province of Manabí, during this research ten cowpea cultivars were studied: 'L-1', 'L-2', 'L-3', 'L-4', 'L-5', 'L-6', 'L-7', 'L-8', INIAP 362 and INIAP 363 In a DBCA design with four repetitions, for the understanding of the treatment means, the Tukey test at 5% probability. Whose objective is to evaluate the agronomic behavior of ten cultivars of cowpea beans in the canton of Pedernales, determining the agronomic behavior and adaptability of ten materials of cowpea beans, determining the nutritional value of green and dry beans and analyzing the production costs to determine the best treatment The variables evaluated were: Plant height, stem diameter, pod length, pods per plant, seeds per pods, weight of 100 green and dry beans, yield in kg per plot of green pods, grain yield per plot and analysis bromatological grains in green and dry. Presenting agronomic characteristics: in pod length (cm) the highest value was shown by 'INIAP 463' with 20.4 cm, in number of pods 'L4' stood out with 10.1 pods, in the weight of 100 green and dry beans the highest weight was presented by the material 'INIAP 463' with 32.5 and 24.3 g. respectively. The best kilograms and green pod yields were 'INIAP 3463' and 'INIAP 462' with 4.80 and 4.89 kg / plot (4000 and 4075 kg / ha), 36.47 and 36.51 mallets / plot (30425 and 30392 decks / ha) respectively. Also in dry grain yield reached the highest value 'INIAP 463' with 1.36 kg / ha (1133 kg / ha), respectively. The economic analysis in marketing of green pods with the highest marginal rate of return (TRM) were 'INIAP 462' and 'INIAP 463' with 22.74 and 22.79%, respectively.

Key words: <Evaluation> <Behavior> <Agronomic> <cultivars> <cowpea beans>

Journal of Economic Literatura Q1 Agricultura. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digos_de_clasificaci%C3%B3n_JEL#QEconom%C3%ADa_agraria_y_de_los_recurso_naturales;_Econom%C3%ADa_de_medio_ambiente_y_de_la_ecolog%C3%ADa.

Nomenclature for the fields of Sciences and Technologies UNESCO: 310000.- Ciencias Agrarias. Recuperado de https://www.upct.es/estudios/doctorado/documentos/codigos_unesco_7809.pdf

INTRODUCCION

El frijol caupi es originario de la cultura antigua de África y Asia. Su cultivo se ha extendido por todo el mundo utilizándose en la alimentación humana y animal como fuente de proteína. Tiene las características de ser una planta tolerante a la sequía, a la baja fertilidad de los suelos y a las altas temperaturas (Santisteban, 2001).

Esta leguminosa se destaca por ser la segunda fuente importante para la alimentación humana y animal, después de los cereales, debido a su alto contenido proteico, el cual varía entre 17-40%, con una alta concentración de hidratos de carbono, pero su contenido de anti nutrientes interfieren negativamente en la digestión y absorción de proteína. Granados M. (2001)

Según el III Censo Nacional Agropecuario del 2002, el cultivo de los diferentes tipos de frijoles cubren una superficie de 24.379 ha; de éstas en Manabí se siembran 2.242 ha de caupí, de las cuales 1.427 son aprovechadas como grano tierno y 815 como grano seco. Instituto Nacional de Estadística y Censo (2002)

La taxonomía del caupí representa al reino: *plantae*, división *Magnoliophyta*, clase: *magnoliatae*, orden: *fabales*. Familia: fabacear, género: vigna, especie vigna unguiculata (L.) Walp (Ecured, 2012). Morfológicamente es una planta herbácea anual, habiendo variedades de crecimiento erecto, semi-erecto y rastrero, tallo.- Los tallos del caupí son glabrosos y poco ramificados, raíz.- El caupí presenta un sistema radicular profundo que hace posible sembrarse en zonas cuya precipitación sea de 250 a 1000 mm, ramas.- La ramificación comienza de dos a tres semanas después de la emergencia. Las ramas son útiles para aumentar el rendimiento cuando el número de plantas es bajo.

Sin embargo, no puede aumentarlo cuando el número de plantas en el terreno es muy bajo, hojas.- Son trifoliadas, de color verde intenso, de aspecto grueso con presencia de pubescencia. Foliolos aovados a lanceolados, foliolo terminal de mayor tamaño que los laterales que son oblicuos y puntiagudos (Binder, 1997), flores.- Son blancas amarillentas o azul violeta hasta 3 cm de largo.

El primer tallo floral se desarrolla en la parte media de la planta, en la axila entre hoja y tallo. A partir de la parte media la floración progresa hacia arriba y hacia abajo. De las flores apretadas en el ápice del pedúnculo de toda la inflorescencia solo de 3 a 4 se convierten en vainas, fruto.- Es una legumbre, cilíndrica colgante, recto o ligeramente curvado y comprimido sobre la semilla, con pergamino, liso y dehiscente, semilla.- varía en cuanto a tamaño, color y textura.

Los colores pueden ser blanco, amarillo, púrpura, rojo, café, y pardo. Superficie arrugada o lisa con una longitud de 4 a 8 mm x 3 a 4 mm (Binder, 2001).

La adaptación de acuerdo a Poehlman (2001), mediante el mejoramiento genético, puede obtenerse mejores plantas en características hereditarias, más vigorosas en su crecimiento y por lo tanto producir más rendimientos, debido a la utilización eficiente de elementos nutritivos que dispone. Esta leguminosa puede ser cultivada, tanto en época lluviosa como en periodo seco.

Responde bien a los suelos sin labranza mecánica y necesita de climas cálidos y húmedos (ecuaquímica). Márquez (2001), menciona que el rendimiento del frijol está en función de varias características anatómicas y morfológicas que tienen que ver con el número de vaina por rama, el número de vaina por plantas, número de semilla por vaina y el peso de la semilla, peso de la semilla está condicionado por el traslado de los nutrientes de la planta a las semillas durante la fase vegetativa de la planta.

Las características agronómicas del caupí, Mendoza y Linzán (1991) señalan que la variedad de caupí INIAP-462, es un material precoz, tolerante a enfermedades, con rendimientos que están entre 60.000 y 40.000 mazos de 25 vainas por hectárea a nivel experimental y comercial, respectivamente. En granos secos se puede obtener alrededor de 1.500 a 2.000 kg por hectárea.

De acuerdo a Mendoza y Linzán (2005) la variedad de caupí INIAP 463 tiene las siguientes características: Tipo de crecimiento semi erecto, hojas verde oscuro, flores blancas, inicio de floración de 42 a 45 días, vainas grueso-rectas, longitud de vainas 20–24 cm., granos por vaina 16–20, color de granos secos blanco–crema, color de hiliun café, peso de 100 granos secos 15.4 g, inicio de cosecha en verde 60 días, inicio de cosecha en seco 70 días, contenido de proteínas 22,84 por ciento.

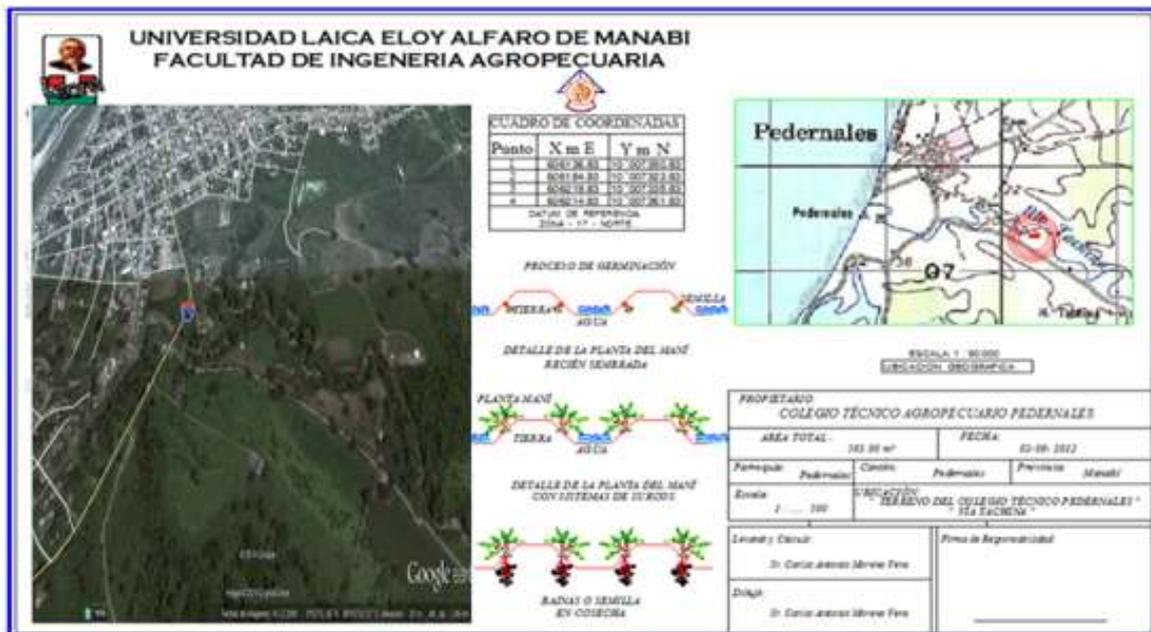
En la provincia de Manabí, el caupí es cultivado de forma tradicional, principalmente por pequeños agricultores, quienes destinan la producción para autoconsumo y comercialización en los mercados locales. Para la producción, es necesario el empleo de técnicas adecuadas a las circunstancias de los productores como es el uso de variedades mejoradas de alta capacidad productiva, tolerancia a plagas y enfermedades.

Los bajos rendimientos que se obtienen, se deben principalmente a que los agricultores no utilizan variedades mejorada, debido a que desconocen de estos materiales o no disponen de semillas certificadas y técnicas adecuadas de manejo. Una alternativa para solucionar esta problemática de baja productividad y que a la vez permita obtener productos de buena calidad, es mediante la evaluación agronómica de varios materiales de frijol caupi en el ambiente de Pedernales.

Con estos antecedentes el presente trabajo presenta los siguientes objetivos: Evaluar el comportamiento agronómico de diez cultivares de frijol caupi en el cantón de Pedernales, determinando el comportamiento agronómico y adaptabilidad de diez materiales de frijol caupi, realizando una determinación del valor nutricional de los granos verdes y secos y analizando los costos de producción para determinar el mejor tratamiento.

METODOLOGIA

La investigación se realizó en la época seca del año 2016, en el campo experimental del Colegio Técnico Pedernales, ubicada en la parroquia Pedernales del cantón Pedernales, situada geográficamente a 06°05'52" de latitud Sur y 00° 07' 25" de longitud Oeste, con una altitud de 20 msnm¹.



Las características climatológicas, según INAMHI (2012) responde a una pluviosidad anual: 800 mm, Heliofanía anual: 2160 horas, Temperatura promedio: 23,13 °C, Evaporación anual: 229,01mm, Temperatura suelo: 28,19 °C, Velocidad del viento: 5,08 Km. /h, Presión atmosférica: 1010,89 bar, Humedad : 82,4%

Durante el estudio se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA)

Tabla N. 1 r.t-1 39
Análisis de la
Varianza.Total

<i>Fuente de Variación</i>	<i>Fórmula</i>	<i>G.L.</i>
<i>Tratamientos</i>	(t-1)	9
<i>Repetición</i>	(r-1)	3
<i>Error</i>	(r-1)(t-1)	27

Tabla N. 2 Delineamiento experimental

NÚMERO DE REPETICIONES	4
NÚMERO DE TRATAMIENTOS	10
NÚMERO DE TOTAL DE PARCELAS	40
NÚMERO DE HILERAS/PARCELA	4
NÚMERO DE HILERAS ÚTILES/PARCELA	2
DISTANCIAMIENTOS ENTRE REPETICIONES	1,5 m
DISTANCIAMIENTOS ENTRE HILERAS	1 m
DISTANCIAMIENTOS ENTRE PARCELAS	1,5 m
DISTANCIAMIENTOS ENTRE PLANTAS	0,50 m
SIEMBRA	Directa
LONGITUD DE PARCELA	6 m
ANCHO DE PARCELA	4 m
FORMA DE LA PARCELA	Rectangular
ÁREA DE LA PARCELA (6 M X 4 M)	24 m ²
ÁREA ÚTIL DE PARCELA (2 M X 6 M)	12 m ²
ÁREA DEL ENSAYO (53,5 M X 28,5 M)	1.524,75 m ²
ÁREA ÚTIL DEL ENSAYO (40 X 12 M²)	480 m ²

Para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey al 5% de probabilidad. Evaluando altura planta, diametro del tallo, longitud vaina, numero de vainas por planta, numero de semillas por vaina, peso de 100 granos verdes y 100 granos secos, rendimiento kg/vainas verdes, rendimientos de mazos/ parcelas, rendimiento en kg/granos secos/ parcelas, examen oleico de las semiillas y análisis económico.

Preparación agronómica de la investigación.- preparación del terreno: se realizó un análisis del suelo y posteriormente, el terreno se preparó haciendo un desbroce de malezas, luego dos pases de disco arado y se surco,

Semilla: Se utilizó semillas certificadas del INIAP Estación Experimental Portoviejo, siembra: Se realizó en forma manual colocando dos semillas por sitio a una distancia de 0,50 m entre planta, **riego:** Se aplicaron 14 riegos por gravedad el primero de pre-siembra, y posteriormente 2 riegos por semana en las dos primeras semanas y después 1 riego cada 8 días hasta la cosecha.

Control fitosanitario: El control fitosanitario preventivo se aplicó Mancozeb en dosis de 1,5 lt./ha para controles preventivos en dos aplicaciones a los 15 y 30 días, y Skull 27 en dosis de 1 lt./ha se aplicó a los 40 días para el control de pudrición de cuello del tallo.

Control de plagas: Se aplicó Lannate 90 en dosis de ½ kg/ha, para el control de pulgones (*Myzuz persicae*) a los 15 y 30 días de cultivo.

Control de malezas: Se aplicó un herbicida de preemergencia glifosato en dosis de 1.5 lt./ha. Se realizaron dos limpiezas manuales (machete) a los 30 y 70 días de cultivos.

Cosecha: Se procedió al arranque manual, la cosecha se realizó en forma parcial y progresiva de acuerdo a la maduración de cada variedad y/o línea, dos surcos para cosecha en verde en donde se realizaron cuatro cosechas semanales y dos surcos para cosecha en seco se procedió cuando los grados alcanzaron el 12 % de humedad.

RESULTADOS

Tabla N. 3 Valores promedio de altura de planta a los 30, 60 y 90 días

N° TRAT.		Altura planta (cm) 30 días	Altura planta (cm) 60 días	Altura planta (cm) 90 días
1	L 1	27,3 BC	69,9 AB	72,1 AB
2	L 2	27,2 BC	62,1 B	64,3 E
3	L 3	27,0 BC	62,1 B	67,1 CDE
4	L 4	31,0 ABC	64,9 AB	66,0 DE
5	L 5	27,1 BC	67,5 AB	70,1 BC
6	L 6	35,6 AB	67,4 AB	69,3 BCD
7	L 7	26,3 C	67,5 AB	69,2 BCD
8	L 8	31,2 ABC	71,7 AB	72,6 AB
9	INIAP 462	25,9 C	61,7 B	64,0 E
1 0	INIAP 463	38,7 A	74,0 A	74,6 A
TUKEY 0.05		1.86	2.31	0.798

Altura de planta (cm) 30 días: realizando el análisis de la varianza observamos alta significancia estadística para tratamiento, mientras que para repeticiones no presento significancia.

Obteniendo un coeficiente de variación de 8.87%. Al realizar la prueba de Tukey al 0.05 presentó tres rangos de significancia estadísticas, siendo el de mayor altura el material 'INIAP 463' con 38.7 cm a los 30 días. Por lo contrario el de menor valor lo obtuvo la línea 'L 08' con 26.3 cm.

Figura N. 1. Altura de plantas a los 30 días



Altura de planta (cm) a los 60 días: Al realizar el análisis de la varianza, se determinó que en repeticiones no presento significación estadística, pero para tratamientos alcanzo alta significancia estadística. Alcanzando un coeficiente de variación de 5.99%.

Al comparar las medias de los tratamientos en la prueba de Tukey se encontraron dos rangos de significancia, alcanzo la mayor altura el material 'INIAP 463' con 74 c de altura a los 60 días.

Alcanzando los menores valores los materiales 'L2', 'L3' e 'INIAP 462', con 62.1, 62.1 y 61.7 cm de altura, respectivamente.

Figura N. 2. Altura de planta a los 60 días



Altura de planta (cm) a los 90 días: Realizando el análisis de la varianza, se observó que no presentó significancia estadística en repeticiones, mientras que para tratamientos alcanzo alta diferencia estadística. El coeficiente de variación fue de 6.63%, realizando las comparaciones de las medias de los tratamientos en la prueba de Tukey al 0.05, presento cinco rangos significancia, siendo el de mayor valor el material 'INIAP463' con 74.6 cm de altura a los 90 días.

Por otro lado los menores valores lo presentaron las líneas 'L3' y 'L2' con 66 y 64.3 cm de altura, en su orden.

Figura N. 3. Altura de planta a los 90 días

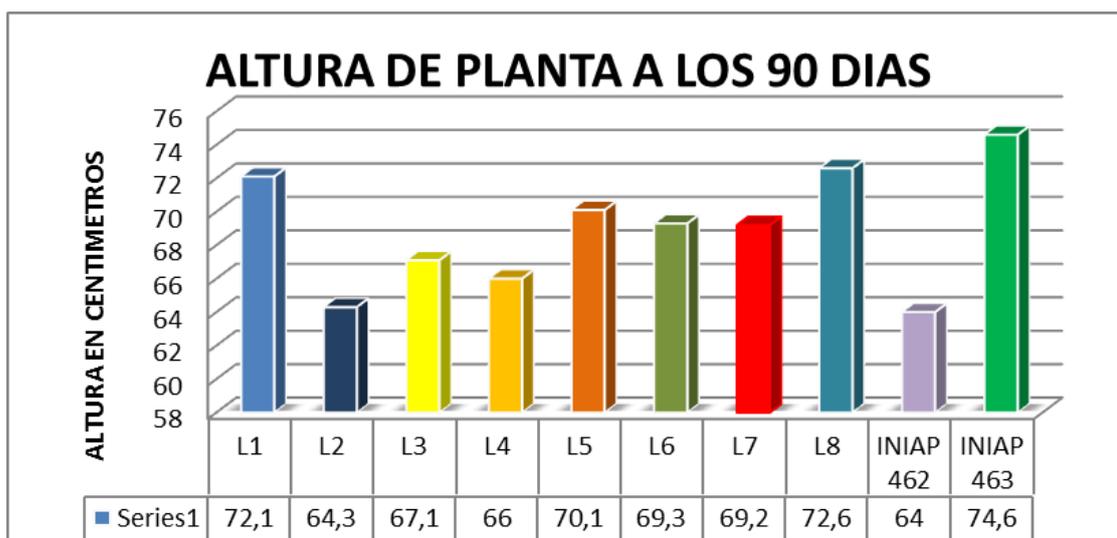


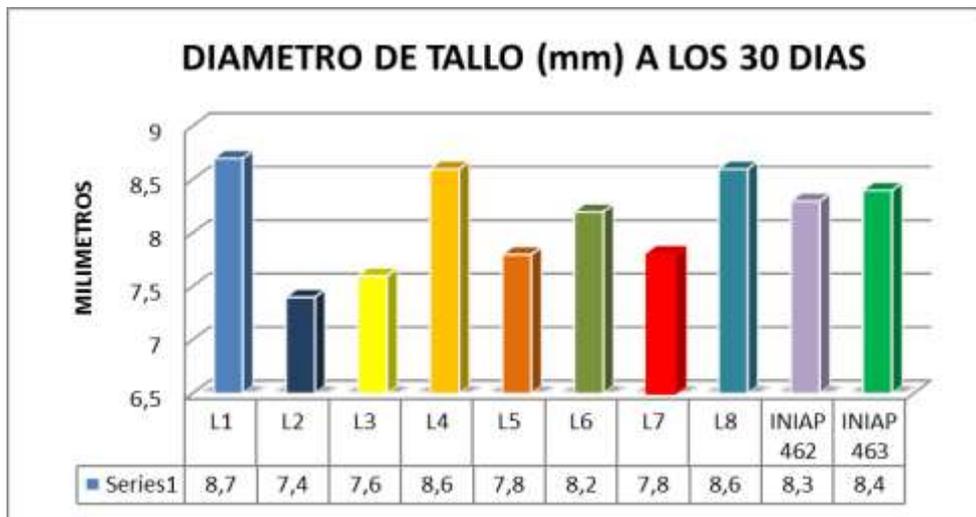
Tabla N. 4 Valores promedio del diámetro de tallo a los 30, 60 y 90 días Pedernales.

N° TRAT.		Diámetro de tallo(mm) 30 días	Diámetro de tallo(mm) 60 días	Diámetro de tallo(mm) 90 días
1	L 1	8,7 A	13,8 A	14,4 AB
2	L 2	7,4 A	13,9 A	14,3 AB
3	L 3	7,6 A	13,6 A	14,2 AB
4	L 4	8,6 A	14,5 A	15,0 A
5	L 5	7,8 A	14,3 A	14,8 AB
6	L 6	8,2 A	14,3 A	14,7 AB
7	L 7	7,8 A	14,4 A	14,8 AB
8	L 8	8,6 A	13,8 A	14,5 AB
9	INIA P 462	8,3 A	13,6 A	14,0 B
10	INIA P 463	8,4 A	14,2 A	14,8 AB

TUKEY	NS	NS	0173
0.05			

Diámetro de tallo (mm) a los 30 días: Realizando el análisis de la varianza en esta variable no se observó significancia estadística para repeticiones ni para tratamiento. Alanzó un coeficiente de variación de 10.55%. Al realizar la prueba de Tukey al 0.05 en las medias de tratamientos no presento rango de significancia, siendo el de mayor diámetro de tallo el material 'L1' con 8.7 mm. Por lo contrario el menor diámetro lo presentó 'L2' con 7.4 mm.

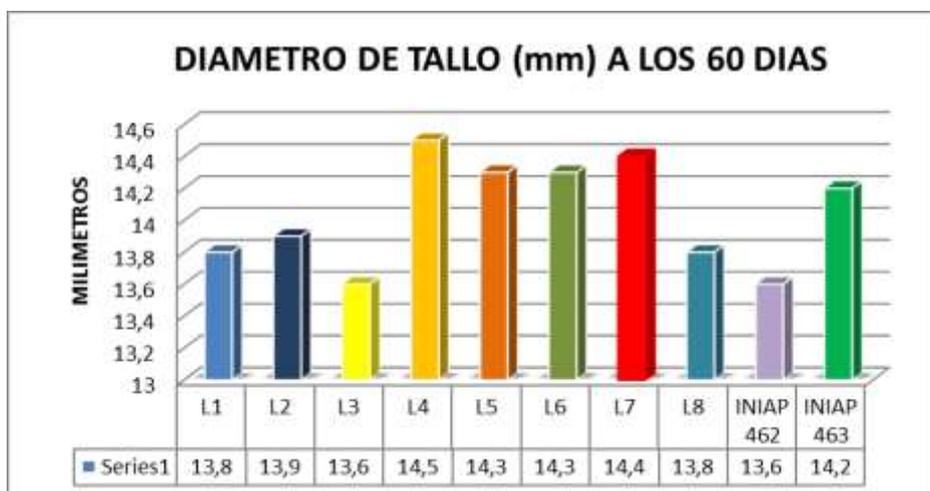
Figura N. 4. Diámetro de tallo (mm) a los 30 días.



Diámetro de tallo (mm) a los 60 días: Al realizar el análisis de la varianza se encontró significancia para tratamientos, mientras que para repeticiones no fue significativo. El coeficiente de variación fue de 3.51%. Al realizar la prueba de Tukey al 0.05, no se observaron rangos de significancia, destacándose los materiales con mayor diámetro 'L4' con 14.5 mm.

Por lo contrario los menores diámetros lo presentaron los materiales 'L4' e 'INIAP 462' ambos con 13.6 mm.

Figura N. 5. Diámetro de tallo (mm) a los 60 días.



Diámetro de tallo (mm) a los 90 días: Realizando el análisis de la varianza se encontró alta significancia estadística en tratamientos, por lo contrario en repeticiones no presento significancia. Alcanzando un coeficiente de variación de 3.35%.

Al comparar las medias de tratamientos (Tukey 0.05), presento dos rangos de significancia, siendo el de mayor diámetro el material 'L4' con 15 mm. Por otro lado el menor valor lo obtuvo el material 'INIAP 462' con 14 mm de diámetro a los 90 días.

Figura N. 6. Diámetro de tallo (mm) a los 90 días.

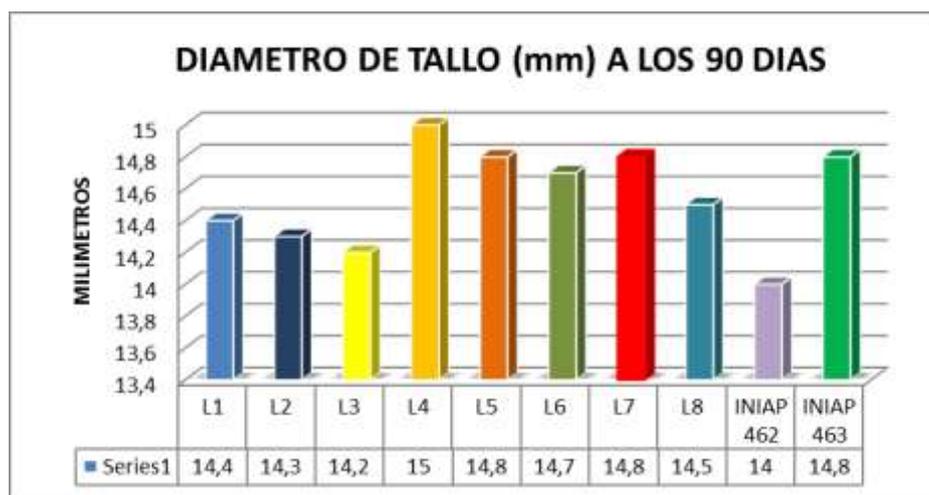
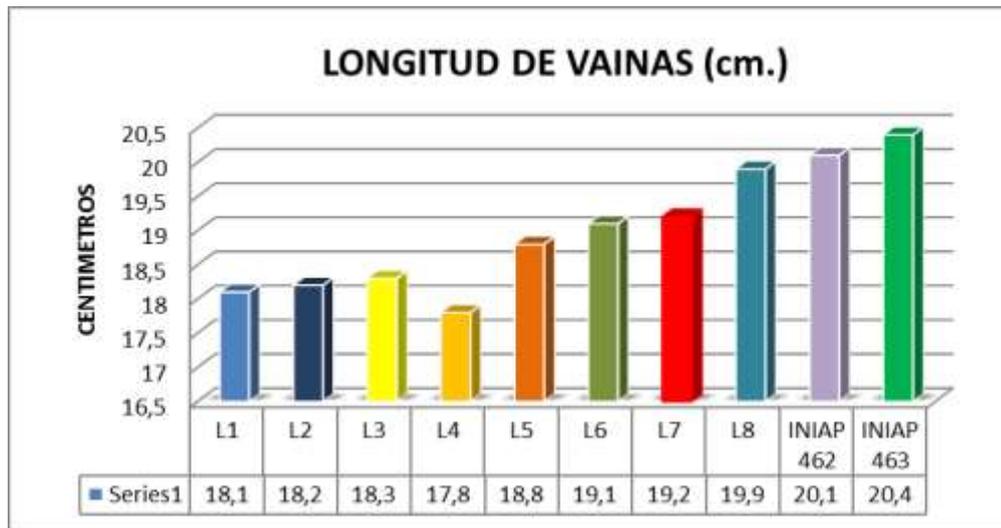


Tabla N. 5 Valores promedio de longitud de vainas, semillas por vaina, vainas por plantas

N° TRAT.	Longitud vaina (cm)	Semillas/ de vaina	Vainas/ planta
1 L 1	18,1 BC	16,0 A	9,0 A
2 L 2	18,2 BC	15,2 A	10,0 A
3 L 3	18,3 BC	15,0 A	8,3 A
4 L 4	17,8 C	15,6 A	10,1 A
5 L 5	18,8 ABC	17,1 A	7,4 A
6 L 6	19,1 ABC	15,5 A	8,2 A
7 L 7	19,2 ABC	16,0 A	7,0 A
8 L 8	19,9 AB	15,3 A	8,0 A
9 INIAP 462	20,1 AB	15,1 A	9,0 A
10 INIAP 463	20,4 A	16,5 A	8,2 A
TUKEY	0.406	NS	NS

Longitud de vaina (cm): Al realizar el análisis de la varianzase determinó alta significancia para tratamientos, mientras que para repetidores no alcanzo significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 5.39%. Al realizar la prueba de Tukey al 0.05 presento tres rangos de significancia, alcanzando el mayor valor el material 'INIAP 463' con 20,4 cm de longitud de vaina. Por lo contrario el menor valor lo presentó 'L4' con 17,8 cm de longitud.

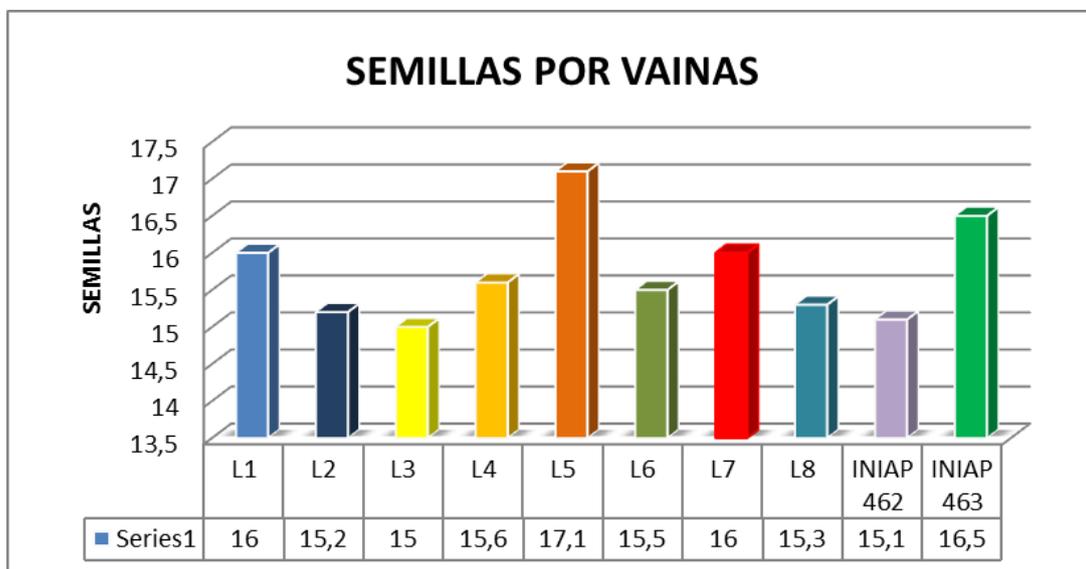
Figura N 7.- Longitud de vaina (cm)



Semillas por vainas: Realizando el análisis de la varianza de semillas por vaina, se observó que en repeticiones y tratamientos no alcanzó significancia estadística. Presentando un coeficiente de variación de 6.91%. Al comparar las medias de los tratamientos (Tukey 0.05), no presento rangos de significancia, siendo el de mayor valor 'INIAP 463' con 16.5 semillas por vaina.

Mientras que los menores valores los obtuvieron 'INIAP 462' y 'L4' con 15.1 y 15 semillas por vainas respectivamente.

Figura N 8.- Semillas por vainas



Vainas por plantas: Al realizar el análisis de la varianza, se determinó diferencia estadística para tratamientos, mientras que para repeticiones no presentó significancia. El coeficiente de variación fue de 14.8%. Al comparar las medias de tratamientos (Tukey 0.05), no presento rangos de significancia, siendo el de mayor número de vainas 'L4' con 10.1 vainas.

Por otro lado el menor valor lo obtuvo 'L7' con 7 vainas.

Figura N. 9.- Numero de vainas por plantas

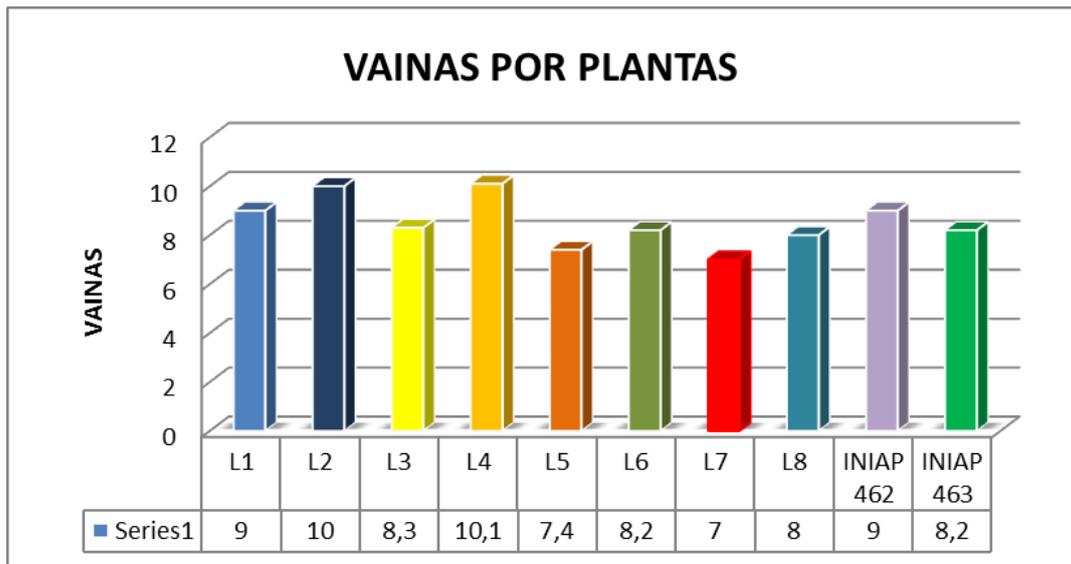


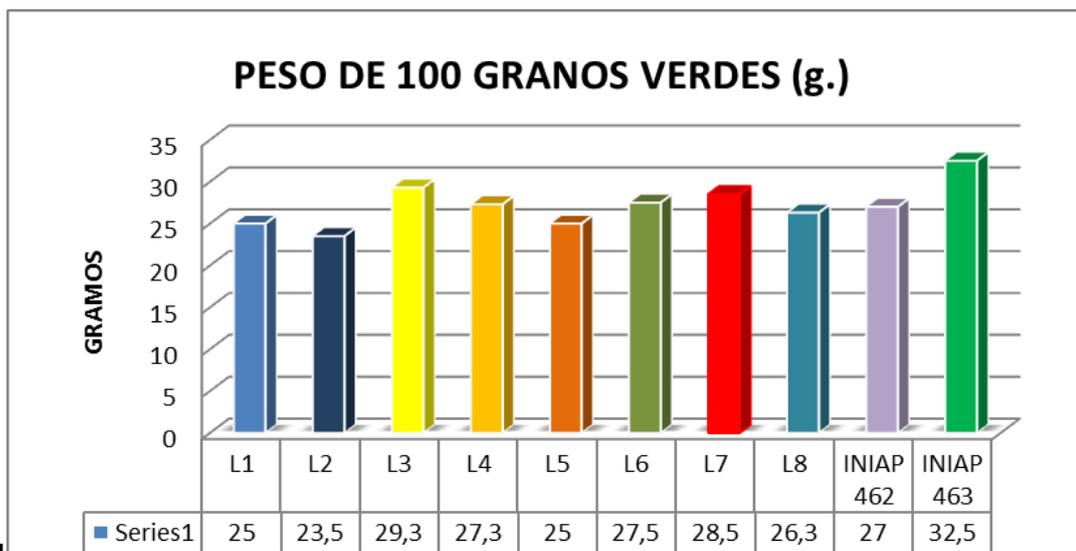
Tabla N. 6 Valores promedio del peso de 100 granos verdes y peso de 100 granos secos

N° TRAT.		Peso de 100 granos verdes	Peso de 100 granos secos
1	L 1	25,0 AB	12,5 C
2	L 2	23,5 B	17,0 BC
3	L 3	29,3 AB	17,3 BC
4	L 4	27,3 AB	17,0 BC
5	L 5	25,0 AB	15,3 BC
6	L 6	27,5 AB	17,3 BC

7	L 7	28,5 AB	17,0 BC
8	L 8	26,3 AB	18,3 BC
9	INIAP 462	27,0 AB	21,8 AB
10	INIAP 463	32,5 A	24,3 A
TUKEY		1.79	1.22
0.05			

Peso de 100 granos verdes: Al realizar el análisis de la varianza se determinó alta significancia para tratamientos, mientras que para repetidores no alcanzo significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 9.30%. Al realizar la prueba de Tukey al 0.05 presento dos rangos de significancia, alcanzando el mayor peso lo presento el material 'INIAP 463' con 32,5 g. Por lo contrario el menor valor lo presentó 'L2' con 23,5 g.

Figura N 10.- Peso de 100 granos verdes (g.)



Peso d entó significancia estadística en repeticiones, mientras que para tratamientos alcanzo alta diferencia estadística. El coeficiente de variación fue de 9.71%.

Realizando las comparaciones de las medias de los tratamientos en la prueba de Tukey al 0.05, presento tres rangos significancia, siendo el de mayor valor el material 'INIAP 463' con 24,3 g. Por otro lado el menor valor lo presentó las líneas 'L1' con 12.5 g.

Figura N 11.- Peso de 100 granos secos (g.)



Tabla N. 7 Valores promedio de Rendimiento (kg) vainas verdes por parcela, rendimiento en granos secos (kg) por parcelas.

N° TRAT.	Rend. (kg) vainas verdes por parcela	Ren. (kg) granos secos por parcela
1 L 1	2,59 B	0,83 BC
2 L 2	2,77 AB	0,81 BC
3 L 3	2,73 AB	0,82 BC
4 L 4	3,18 AB	0,82 BC
5 L 5	2,90 AB	0,88ABC
6 L 6	3,67 AB	0,91 ABC
7 L 7	3,34 AB	0,61 C
8 L 8	3,62 AB	0,77 BC
9 INIAP 462	4,80 A	1,24 AB
10 INIAP 463	4,89 A	1,36 A
TUKEY 0.05	0.46	0.10

Rendimiento (kg) en vainas verdes por parcela: Al realizar el análisis de la varianza se determinó alta significancia para tratamientos, mientras que para repetidores no alcanzó significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 18.8%.

Al realizar la prueba de Tukey al 0.05 presentó dos rangos de significancia, alcanzando los mayores pesos los materiales 'INIAP 3463' y 'INIAP 462' con 4.80 y 4.89 kg/parcela, respectivamente. Por lo contrario el menor rendimiento lo presentó 'L1' con 2.59.

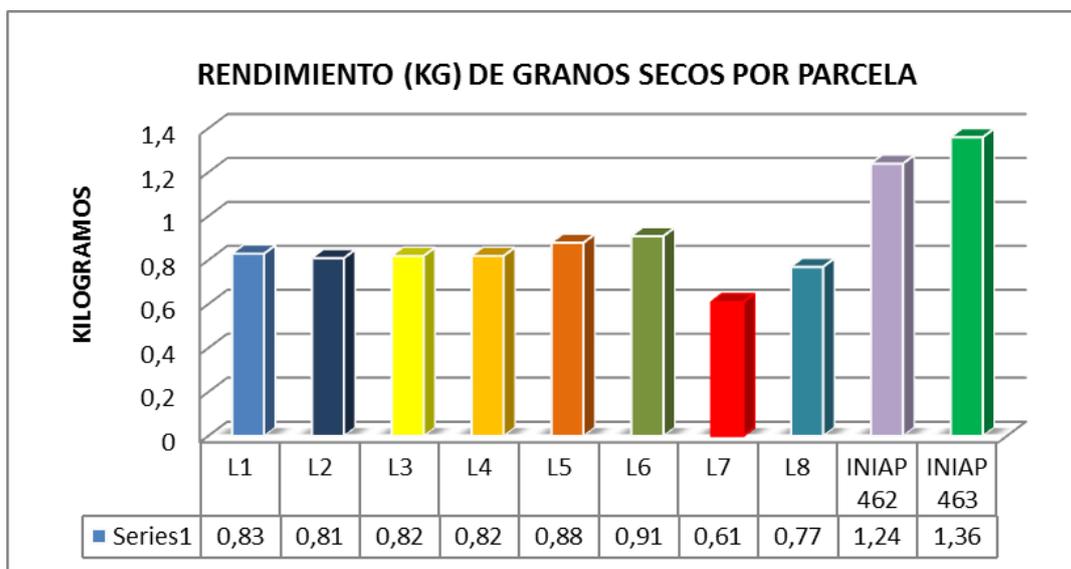
Figura N 12.- Rendimientos (kg) vainas verdes por parcela



Rendimiento en (kg) de granos secos por parcela: Realizando el análisis de la varianza se encontró alta significancia estadística en tratamientos, por lo contrario en repeticiones no presentó significancia. Alcanzando un coeficiente de variación de 18.6%.

Al comparar las medias de tratamientos (Tukey 0.05), presentó tres rangos de significancia, siendo el de mayor rendimiento en grano seco el material 'INIAP 463' con 1,36 kg/ha respectivamente. Por otro lado el menor valor lo obtuvo el material 'L7' con 0.61 kg/ha.

Figura N. 13.- Rendimientos (kg) granos secos por parcela.



En los análisis bromatológicos realizados en la investigación fueron: determinación de proteínas (Micro Kjeldahl), determinación de fibra cruda, determinación de humedad, determinación de cenizas y determinación de grasa, en muestras de frejol caupi en verde y seco.

Análisis bromatológico en frejol caupi verde: el porcentaje de humedad en la cascara alcanzó un promedio general de 78.09%, siendo el de mayor porcentaje 'L6' con 82.13%, por lo contrario en de menor humedad fue 'L7' con 74.86%.

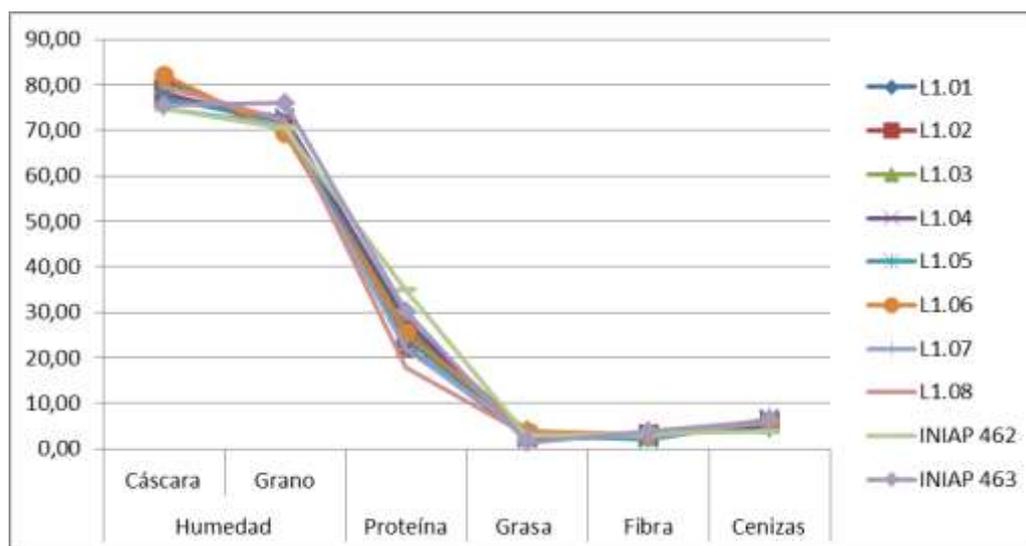
Para el grano obtuvo un promedio de 71.65%, presentando la mayor humedad 'INIAP 463' con 75.96%, por otro lado el menor porcentaje lo alcanzó 'L6' con 69.40 por ciento.

Observando los análisis de proteína, alcanzó una media de 25.94%, sobresaliendo el material 'INIAP 462' con 34.93%. Por lo contrario los menores valores los presentaron 'L7' y 'L2' con 21.85 y 22.34% de proteínas.

Al realizar los respectivos análisis de grasa presentó un promedio general 2.91%, destacándose los mayores porcentajes en los materiales 'L3' y 'L6' con 3.93 y 3.74% respectivamente. Mientras que el menor valor lo presentó 'INIAP 463' con 1.37 por ciento.

Respecto al análisis de fibra, obtuvo un promedio general de 2.96%, destacándose 'INIAP 463' con 3.74% de mayor cantidad de fibra, por lo contrario el de menor fibra fue 'L5' con 2.11 por ciento. En la determinación de cenizas, presentó un promedio general de 5.77%, siendo los de mayores valores 'L4' y 'L3' con 6.50 y 6.48%, valores lo obtuvo 'L1' con 4.84 por ciento.

Figura N 14.- Análisis bromatológicos en Frejol caupi verde



Análisis bromatológicos en Frijol caupi seco: Considerando los porcentajes de humedad, la cascara presentó un promedio general de 21.14%, siendo los de mayores porcentajes 'INIAP 462' y 'L6' con 24,18 y 23,49% en su orden, por lo contrario en de menor humedad fue 'L7' con 18,87%.

Para el grano obtuvo un promedio de 22.25%, alcanzando los mayores valores 'INIAP 463' y 'L8' con 26,21 y 25,18% respectivamente, por otro lado los menores porcentajes los alcanzaron 'L2' y 'L5' con 19,44 y 19,65% cada caso.

En los análisis de proteína se determinó una media de 24.60%, sobresaliendo el material 'L6' con 29.87%. Mientras el menor valor fue 'L4' con 20.69% de proteínas. Analizando el contenido grasa alcanzó un promedio general 1.77%, destacándose los mayores porcentajes en los materiales 'INIAP 462' y 'L2' con 2.47 y 2.23% respectivamente.

Mientras que el menor valor lo presentó 'L7' con 1.05 por ciento. En el análisis de fibra presentó un promedio general de 1.95%, siendo las de mayor cantidad de fibra 'L4' y 'L7' con 2.57 y 2.51% respectivamente, por lo contrario el de menor fibra fue 'INIAP 462' con 1.35 por ciento.

Observando los análisis de cenizas alcanzó un promedio general de 5.89%, siendo los de mayores valores 'INIAP 463' y 'L6' con 6.33 y 6.15% respectivamente. Por otro lado los de menores valores de ceniza fueron 'L7' e 'INIAP 462' con 5.51 y 5.52% en su orden.

Figura N 15.- Análisis bromatológicos en Frejol caupi seco

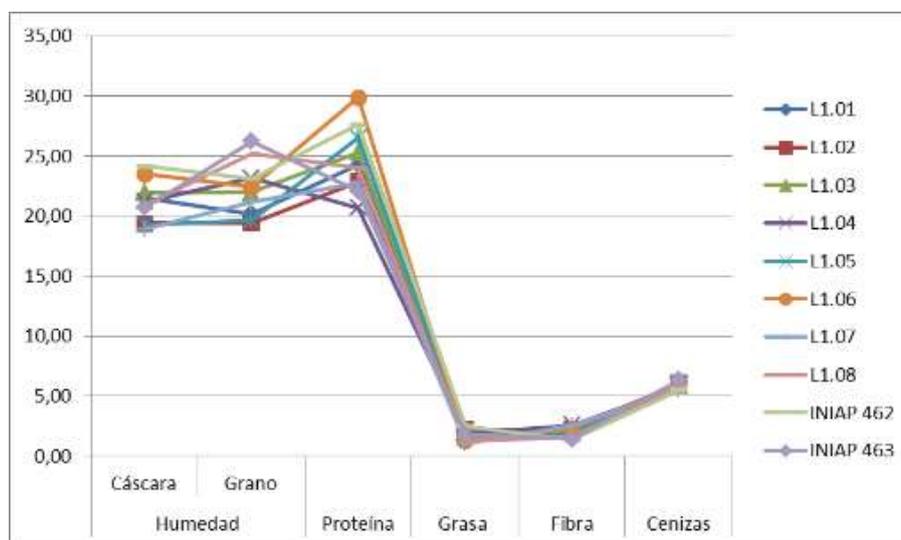


Tabla 8.- Estimación de rentabilidad en comercialización kg de granos secos de frijol caupi. Pedernales 2013.

TR AT.	RENDIMI ENTO (kg)	BENEFICIO BRUTO USD	COS TO USD	TRM (%)	BENEFICIO NETO USA/ha
L1	692	1217,92	2285,11	-10,67	-1067,19
L2	675	1188,00	2285,11	-10,97	-1097,11
L3	683	1202,08	2285,11	-10,83	-1083,03
L4	683	1202,08	2285,11	-10,83	-1083,03
L5	733	1290,08	2285,11	-9,95	-995,03
L6	758	1334,08	2285,11	-9,51	-951,03
L7	508	894,08	2285,11	-13,91	-1391,03
L8	642	1129,92	2285,11	-11,55	-1155,19
INI AP	1033	1818,08	2285,11	-4,67	-467,03

462					
INI					
AP	1133	1994,08	2285,11		-291,03
463				-2,91	

En cuanto al análisis económico la estimación de rentabilidad kg de granos secos, con una venta de 1,76 uds/kg, se observa que los materiales que presentaron el mejor beneficio bruto fueron 'INIAP 463' e 'INIAP 462' con 1994,08 y 1818,08 USD, respectivamente.

Mientras que el menor beneficio bruto fue 'L7' con 894.08 USD (estos dato so obtuvieron del rendimiento promedio por 1.76 USD/kg). Respecto a los costos por hectárea de la investigación fue 2285.11USD, por ser una evaluación agronómica de materiales mantiene costos fijos.

El análisis de la tasa de retorno marginal (TRM) el mayor porcentaje fueron negativos, siendo el mejor retorno 'INIAP 463' con -2.91%, respectivamente.

Por lo contrario el menor retorno fue 'L1' con -13,91%. De acuerdo al beneficio neto obtenido fueron negativos obtenidos de los beneficios brutos menos costo, alcanzando mejor rentabilidad e 'INIAP 463' con -291,03 USD.

Por lo contrario el menor rentabilidad 'L7' con -1391,03 USD.

CONCLUSIONES

Se presenta un resumen, sin argumentos, de los resultados obtenidos redactados en un solo párrafo.

En base a los resultados obtenidos en las evaluaciones se puede llegar a las siguientes conclusiones:

En altura de planta a los 30, 60 y 90 días sobresalió 'INIAP 463' con 38,7; 74 y 74.6 cm de altura respectivamente en cada caso. En diámetro de tallo a los 30 días alcanzo el mayor valor 'L1' con 8.7 mm, le sigue 'L4' a los 60 y 90 días con 14.5 y 15 mm, en su orden.

En longitud de vaina el mayor valor lo presentó el material 'INIAP 463' con 20,4 cm lo contrario presentó 'L4' con 17,8 cm de longitud. En número de vainas lo destacó 'L4' con 10,1 vainas. Por otro lado el menor valor lo obtuvo 'L7' con 7 vainas.

En el peso de 100 granos verdes y secos el mayor peso lo presentó el material 'INIAP 463' con 32,5 y 24,3 g. respectivamente.

Los mejores rendimiento de vainas verdes fueron 'INIAP 463' y 'INIAP 462' con 4.80 y 4.89 kg/parcela (4000 y 4075 kg/ha), respectivamente, mientras que el menor rendimiento lo presentó 'L1' con 2.59 kg/parcela (2158 kg/ha).

En rendimiento en mazos de vainas verdes por parcela también se destacaron el 'INIAP 462' e 'INIAP 463' con 36,47 y 36,51 mazos/parcela (30425 y 30392 mazos/ha) en su orden. El rendimiento de grano seco alcanzo el mayor valor 'INIAP 463' con 1,36 kg/ha (1133 kg/ha), respectivamente.

En los análisis bromatológicos realizados los mejores porcentaje se obtuvieron a los granos verdes en humedad de la cascara alcanzó el mayor porcentaje 'L6' con 82.13%; para el grano seco obtuvo la mayor humedad el 'INIAP 463' con 75.96%, en proteína sobresaliendo el 'INIAP 462' con 34,93%. En grasa 'L3' con 3.93 por ciento respectivamente.

Mientras que el menor valor lo presentó 'INIAP 463' con 1.37%. En el análisis de fibra destacándose 'INIAP 463' con 3.74%. En cenizas presentaron los de mayores valores 'L4' y 'L3' con 6.50 y 6.48%.

En los análisis bromatológicos realizados a los granos secos en la humedad la cascara el mayor porcentaje fue 'INIAP 462' con 24,18%, para el grano el mayor valor fue 'INIAP 463' con 26,21%. En proteína sobresaliendo el material 'L6' con 29.87%. Analizando el contenido grasa los mayores porcentajes los alcanzaron 'INIAP 462' y 'L2' con 2.47 y 2.23% respectivamente.

En el análisis de fibra presentó de mayor cantidad 'L4' con 2.57 %. Observando los análisis de cenizas alcanzan los mayores valores 'INIAP 463' y 'L6' con 6.33 y 6.15%, respectivamente.

El análisis económico en comercialización de mazos de vainas verdes la mayor tasa de retorno marginal (TRM) fueron 'INIAP 462' e 'INIAP 463' con 22,74 y 22,79%, respectivamente.

En comercialización kg de granos seco la mejor tasa de retorno marginal fue 'INIAP 463' con -2.91%.

BIBLIOGRAFIA

- Aguayo, A. 2000. Evaluación de 15 cultivares de caupi en la zona de Santo Domingo de los colorados. Tesis de Ing. Agrónomo. Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo Ec. p. 39
- Binder, U.2001. Manual de leguminosas en Nicaragua. Tomo I Y II. Primera Edición. PASOLAC, E.A.G.E. Esteli, Nicaragua. 528p.
- Datos INAMHI (2012) 1/.- datos tomados de la estación meteorológica del INAMHI del colegio técnico Pedernales.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (2002). INEC "Datos Estadísticos agropecuarios".
- Márquez, S. 2001. Genotecnia vegetal, métodos teóricos, resultados. Primera Edición A.G.T. editor. México, D.F.500p
- Mendoza y Linzán 1991. INIAP-462.Nueva variedad de caupi para el Litoral Ecuatoriano. EE. Portoviejo. Boletín divulgativo N 219
- Mendoza, H; Linzán L. 2003. INIAP 463, Variedad de caupí de grano blanco y alto rendimiento para el Litoral Ecuatoriano. Información Técnica, INIAP-Portoviejo. 17 p
- Poehlman, J. 2001. Mejoramiento genético de las cosechas. Universidad de Missouri. Editorial Liusa - Wiley. S. A. Mx. p. 21
- Santisteban, R. (2001). "Densidad de siembra en frijol (*Vigna unguiculata* (L)) en dos épocas, en suelos fluviales. Revista Electrónica Granma Ciencia. Consultado el 22 de octubre de 2012. Disponible en: http://www.granma.inf.cu/grciencia/vol5/no.2art/2001_05_02_a06.pdf
- Ecured. 2012. Guía técnica del cultivo de frijol vigna. Consultado el 22 de octubre de 2012. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Frijol_Caup%C3%AD