



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**EFFECTO DE ABONOS FOLIARES ORGÁNICOS Y QUÍMICOS EN
EL RENDIMIENTO DE FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata L. Walp*),
EN EL DISTRITO DE CAYALTI**

**TESIS PARA OBTENER EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR:

SEGUNDO MANUEL AGURTO BENITES

ASESOR:

Dr. JOHN WILLIAM CAJÁN ALCÁNTARA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

MANEJO AGRONÓMICO

CHICLAYO – PERÚ

2016

PAGINA DE JURADO

**Ing° JOSÉ ELÍAS PONCE AYALA
PRESIDENTE**

**Ing° JOSÉ MODESTO VÁSQUEZ VÁSQUEZ
SECRETARIO**

**Ing° ROSA BARBOZA BUSTAMANTE
VOCAL**

DEDICATORIA

A DIOS

*Que con su amor, guíe mis pasos;
Con sus enseñanzas, ilumina mi ser
Con su bendición, cuida mi vida*

A MIS QUERIDOS PADRES

*Que con su apoyo y amor incondicional
Hicieron posible mi realización.*

A MI FAMILIA

*Ellos, que me brinda la
Confianza y apoyo
Necesario para realizar
Mis sueños.*

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIOS

*Por el apoyo brindado durante toda
Mi formación profesional.*

SEGUNDO MANUEL

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser el que me inspira, día a día para seguir enfrentando los retos que demanda la vida, y me fortalece para cumplir mis objetivos como ser Ingeniero.

A los docentes, estudiantes de la Universidad César Vallejo, por el apoyo brindado en la ejecución del presente trabajo de investigación.

A todas las personas, que con su apoyo, hicieron posible la realización de este trabajo de investigación, brindando incondicionalmente su tiempo y orientaciones en la mejora de este producto, en especial al Dr. John William Caján Alcántara, Mg. José Ponce Ayala y Br. César López Vásquez. Que Dios, ilumine sus mentes y corazones para que sigan guiando con su sabiduría, sean ejemplo y testimonio de vida para las nuevas generaciones.

SEGUNDO MANUEL

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Segundo Manuel Agurto Benites** con DNI N° 46416463 a efecto de cumplir con los criterios de evaluación de la experiencia curricular de Desarrollo de Proyecto de Investigación, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada; por lo cual, me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 11 Diciembre del 2017

Segundo Manuel Agurto Benites

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, de conformidad con los lineamientos técnicos establecidos en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento a vuestra consideración el informe de investigación intitulado: EFECTO DE ABONOS FOLIARES ORGÁNICOS Y QUÍMICOS EN EL RENDIMIENTO DE FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata* L. Walp), EN EL DISTRITO DE CAYALTI; con el propósito de obtener el título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

En Lambayeque, la agricultura se ha concentrado en cultivos de arroz, caña de azúcar y algodón; conocidos como tradicionales, sin embargo las condiciones de suelo y clima de nuestra región son favorables para el desarrollo de otros cultivos con mayor rendimiento y beneficio económico como, ajíes, uva de mesa, el frijol caupí, entre otros. El cultivo de frijol caupí representa una excelente alternativa para un gran número de pequeños productores de la región, pues gracias a su corto periodo vegetativo puede utilizarse como cultivo de campaña chica, como así lo hacen productores de arroz que aprovechan con el frijol caupí el remanente de humedad de sus campos, también lo usan como cultivo estacional aprovechando la época de lluvias. Pero un mayor rendimiento y beneficio económico se obtiene cuando se siembra como cultivo principal, ya que tratado adecuadamente logra rendimientos de más de 2.500 Kg/ha lo cual permite conseguir ingresos similares.

En tal sentido, dado la importancia que presenta el cultivar caupí, dejo a vuestra disposición señores miembros del jurado la evaluación del presente estudio, esperando que sirva de base para futuras investigaciones en el campo agronómico y con ello apoyar a los productores de esta leguminosa.

ÍNDICE

PAGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	
1.1. Realidad Problemática	11
1.2. Trabajos previos	12
1.3. Teorías relacionadas al tema	16
1.3.1. Origen del caupi	18
1.3.2. Clasificación taxonómica	18
1.3.3. Descripción botánica	19
1.3.4. Valor nutritive del caupi	20
1.3.5. Época de siembra de frijol caupi	21
1.3.6. Condiciones agro ecológicas	21
1.3.7. Siembra y manejo agronómico	22
1.3.8. Fisiología	26
1.4. Formulación del problema	26
1.5. Justificación del estudio	27
1.6. Hipótesis	27
1.7. Objetivos	27

1.7.1. Objetivo general	27
1.7.2. Objetivos específicos	
II. MARCO METODOLÓGICO	28
2.1. Diseño de investigación	29
2.2. Variables y operacionalización	29
2.3 Población y muestra	31
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
2.5 Método de Análisis de datos	32
III. RESULTADOS	34
3.1. Evaluación de número de vainas por planta de frijol caupi	34
3.2. Evaluación de número de granos por vaina para frijol caupi	35
3.3 Evaluación de rendimiento de frijol caupi	37
IV. DISCUSIONES	
4.1. Discusión de los resultados	40
V. CONCLUSIONES	
VI. RECOMENDACIONES	
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	
ANEXOS	

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado: Efecto de abonos foliares orgánicos y químicos en el rendimiento de frijol caupí (*Vigna unguiculata L. Walp*), en el distrito de Cayalti, tuvo como objetivo, determinar los efectos de la aplicación de abonos foliares orgánicos y químicos, los cuales son microorganismos eficaces y Prozymex, en el rendimiento del frijol caupí (*Vigna unguiculata L. Walp*), en el distrito de Cayalti. Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar y una muestra no probabilística tomando los surcos del centro.

En la investigación se presentaron los promedios para número de vainas por planta del frijol caupí, el cual no se presentó diferencia significativa entre los tratamientos en estudio. Sin embargo al realizar la evaluación de número de granos por vaina para frijol caupí, se encontró significación estadística para los tratamientos en estudio: Microorganismos eficaces (T1), Prozymex (T2) y Testigo (T3); lo que nos demuestra que existieron diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, teniendo al tratamiento Microorganismos eficaces con un promedio de granos por vaina de 12, para Prozymex un promedio de 14 granos y para Testigo un promedio de 9 granos, lo que nos muestra que Prozymex alcanzó un mejor comportamiento, que Microorganismos Eficaces y el Testigo.

En el rendimiento en grano del frijol caupí, encontramos que para Microorganismos Eficaces obtuvo un promedio de 20.63 Kg., para Prozymex un promedio de 23.16 Kg., y para el Testigo se obtuvo un promedio de 17.51 Kg., demostrando que Prozymex obtuvo un mejor rendimiento, que Microorganismos Eficaces y Testigo.

PALABRA CLAVE: Fertilizante Orgánico, Fertilizante Químico, Prozymex, Microorganismos Eficaces, rendimiento, frijol caupí.

ABSTRACT

The present research work entitled: Effect of organic and chemical foliar fertilizers on the yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) in the district of Cayalti, aimed to determine the effects of the application of organic and chemical foliar fertilizers, which are effective Microorganisms and Prozymex, in the yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp), in the district of Cayalti. We used the completely randomized block design and a non-probabilistic sample by taking the center grooves.

In the research, the average number of pods per plant of the cowpea was presented, which did not show a significant difference between the treatments under study. However, when evaluating the number of beans per pod for cowpea, statistical significance was found for the treatments under study: Effective microorganisms (T1), Prozymex (T2) and Control (T3); Which shows that there were statistical differences between the treatments under study, with the treatment Microorganisms effective with an average of grains per sheath of 12, for Prozymex an average of 14 grains and for Witness an average of 9 grains, which shows us that Prozymex achieved better performance, than Effective Microorganisms and the Witness.

In the grain yield of the bean cuapí, we found that for Efficient Microorganisms obtained an average of 20.63 kg, for Prozymex an average of 23.16 kg. And for the Witness an average of 17.51 kg was obtained, proving that Prozymex obtained a better yield, than Effective Microorganisms and Witness.

KEYWORD: Organic Fertilizer, Chemical Fertilizer, Prozymex, Effective Microorganisms, yield, cowpea.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En la actualidad los efectos de abonos foliares orgánicos y químicos en el rendimiento de frijol son de mucha importancia económica para los agricultores ya que mediante ello se logra buenos rendimientos en el cultivo, ya que este tiene un alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales para la alimentación humana.

Sin embargo dicha legumbre se encuentra poco difundida en los agricultores y hasta la fecha no ha sido utilizada como rubro principal. Esto probablemente se debe al poco conocimiento que se tiene de este frijol, a pesar de los múltiples beneficios que este aporta, tales como cobertura de los suelos, abono verde, forraje y alimento humano. Estos factores contribuyen al bienestar económico social, así como la protección y conservación del suelo.

En Cuba, el Ministerio de Agricultura, siembra aproximadamente 38 000 ha de frijol con una producción total vendida al estado de 9 000 tn., el mayor porcentaje corresponde a empresas estatales, el resto se produce en cooperativas agrícolas y campesinos individuales; en todos los casos, los rendimientos son bajos. (CHAILLOUX, et al 1996)

ROSAS (2001) refiere que “en Honduras más del 70% del frijol se produce en fincas de menos de dos hectáreas. En la región centroamericana, cerca de 310000 toneladas son producidas en casi 0,5 millones hectáreas, con un rendimiento promedio relativamente bajo de 635 kg/ha.”

“El autoconsumo de frijol en Honduras, es relativamente alto en las zonas productoras de frijol donde el consumo per capita es de dos a cuatro veces más alto que el promedio regional de 11,1 kg/persona/año. Sin embargo, una gran proporción de la producción de frijol (aprox. 55% en Honduras) es vendida en los mercados, principalmente por intermediarios que lo adquieren directamente en la finca”. (ROSAS, 2001 p.1)

En México, alrededor de 85% de frijol se cultiva en condiciones de temporal, con un rendimiento promedio de 450 kg/ha (SAGARPA, 2006), ya que el cultivo

se desarrolla con un régimen de precipitación deficitario y errático, registrándose con frecuencia períodos de sequía intermitente, la cual puede ocurrir en cualquiera de las etapas de desarrollo del cultivo (ACOSTA-GALLEGOS et al, 1998).

STOKER (1974), citado por KRETCHMER y ZELAYA (1980), afirman que uno de los factores limitantes en la producción de frijol en América Latina, es la carencia de agua en los diferentes estados de crecimiento del cultivo. Normalmente los agricultores que no tienen riego, siembran el frijol al iniciarse la época de lluvia; asegurando la suficiente agua en el cultivo para las etapas de floración, formación y llenado de vainas.

El Perú exporta principalmente caupí y fríjol de palo a Portugal, EE.UU. Grecia, Reino Unido, Argelia, Bélgica, España, etc. por un valor de 12 millones de dólares anuales y se espera incrementar las exportaciones y ampliarlas a otros países (SHUÑA, 2013, p.12).

El frijol está distribuido en la costa, sierra y selva; en la cual tenemos un total de 22,817 toneladas; en el departamento de Lambayeque se tiene un total de 2,178 toneladas (MINAG, 2011).

Las variedades más cultivadas en la costa corresponden a cuatro clases comerciales: de grano amarillo “canario”, “café claro” y “bayo” (mayor de 40g/100 semillas), blanco de grano pequeño (menor de 25g /100 semillas) y grande. De todos estos tipos frijol, el de preferencia es el tipo caupí. Prácticamente el 60% de la producción corresponde a este frijol, el consumo per cápita del frijol se encuentra en 2.8 kg/persona por año, aproximadamente. (Valladolid, 1996)

Por lo tanto el potencial de rendimiento del fríjol caupí podría ser el doble o aún más si no fuera por los limitantes que afectan negativamente su producción; como, las plagas, las enfermedades y los cambios en los patrones de distribución de las lluvias.

Según investigaciones los efectos de abonos foliares orgánicos y químicos, sirven para conservar y optimizar del recurso de nutrientes en el suelo y con ello obtener mejores rendimientos en el cultivo de caupí, así mismo influyen

favorablemente sobre la estructura, porosidad, aireación, capacidad de retención de agua, infiltración, es por eso que muestran una clara respuesta a la aplicación y a la vez están siendo considerados importantes porque aportan nutrientes que las plantas necesitan.

En cuanto al rendimiento de frijol caupí según estudios, manifiestan que representa una excelente alternativa, por presentar un alto rendimiento y beneficio económico, permitiendo conseguir ingresos superiores a otros cultivos, además, existe una gran demanda externa donde tenemos que los principales países de destino del producto son Portugal, Estados Unidos, Grecia, Reino Unido, Argelia, Bélgica, España, Emiratos Árabes, Israel, Ecuador, Colombia y Venezuela.

Dicho cultivo se presenta como una oportunidad de desarrollo para los pequeños, medianos y grandes productores, otorgándoles con potencial de crecimiento con fines de exportación, asegura la demanda y comercialización del producto, además de buenas perspectivas para un crecimiento mayor en la medida que el producto se posicione en el mercado.

La región Tumbes presenta condiciones ecológicas favorables para el cultivo de frijol caupí; sin embargo, es muy vulnerable a enfermedades provocadas por agentes patógenos: hongos, virus y bacterias e insectos plagas que limitan su crecimiento, perjudican la calidad y cantidad de los granos producidos.

Con respecto a la región Cajamarca, ésta ocupa un lugar muy importante en la producción de frijol a nivel nacional, las estadísticas señalan que de toda el área sembrada en el Perú, el 20% se cultiva en esta región, sin embargo el rendimiento promedio es del orden de 400-600 kg./ha, para el caso de frijol voluble y de 1000 kg/ha. Para frijol arbustivo.

No obstante de la gran importancia del cultivo de frijol, éste aún se mantiene con una productividad muy baja respecto a sus posibilidades de desarrollo en la región. Entre los principales factores tecnológicos limitantes de la productividad y producción de frijol, se puede señalar las siguientes: baja fertilidad de los suelos, presencia y ataque de enfermedades, variedades susceptibles a enfermedades.

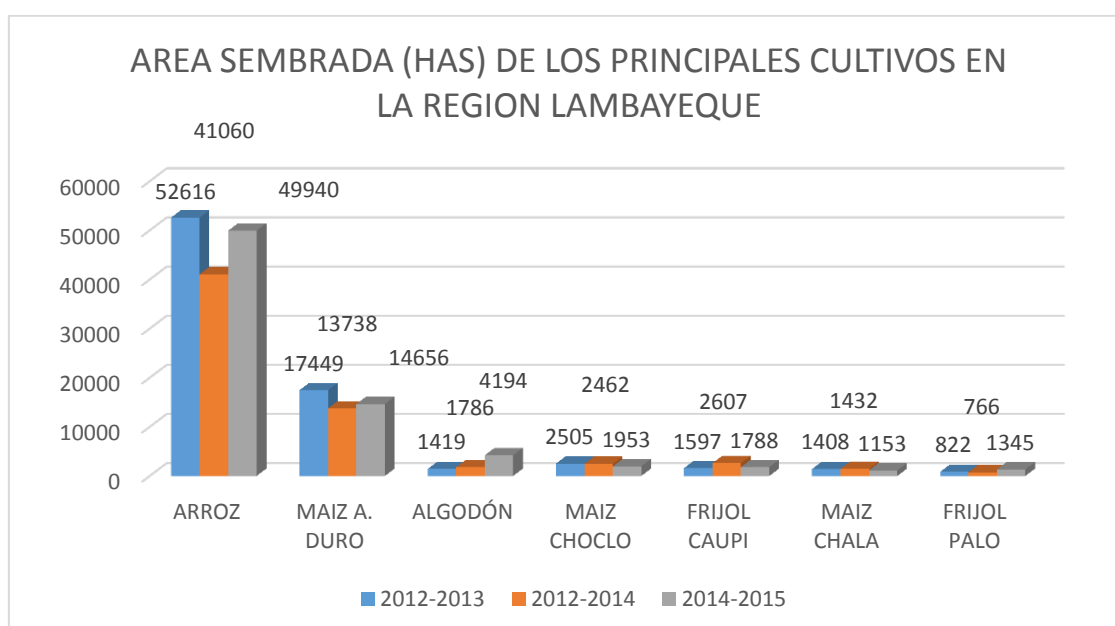
A continuación se presenta la tabla de producción de frijol a nivel nacional, las cuales se da principalmente en las regiones de Piura con 10,737 toneladas producidas en el 2011 y Lambayeque con 2,178 TM.

CUADRO N° 01				
Producción Nacional por Regiones del Frijol				
REGIÓN	2008	2009	2010	2011
Piura	11,153	10,183	21,563	10,737
Loreto	4,810	5,300	4,313	4,460
Lambayeque	3,279	3,271	2,357	2,178
Lima	2,222	1,842	1,373	1,714
Ucayali	2,565	3,018	2,294	1,683
San Martín	631	1,027	1,085	1,219
La Libertad	2,180	2,254	1,133	590
Ica	145	133	183	161
Tumbes	189	80	99	75
Ayacucho	28	38	3	-
Cajamarca	318	80	-	-
TOTAL (Tn)	27,520	27,227	34,402	22,817

Fuente: Ministerio de Agricultura

Elaboración: Asociación Regional de Exportadores Lambayeque. - AREX

Con respecto a las áreas sembradas de cultivos en la Región Lambayeque se tiene al arroz con 49 940 Tm sembradas en la campaña 2014 – 2015; le sigue el maíz amarillo duro con 14 656 Tm de área sembrada, el tercer lugar lo ocupa el cultivo de algodón con 4194 Tm de área sembrada, y el frijol caupí está en el cuarto lugar con 1788 Tm, que lo convierte en un cultivo de preferencia por los agricultores de la región.



1.2 Trabajos previos

A nivel internacional

OBANDO (2012), en su tesis titulada: “Respuesta fisiológica del frijol caupí (*Vigna unguiculata* L.) a la coinoculación de bacterias diazotróficas de los géneros *Azotobacter* y *Rhizobium* en Suelos del Departamento del César” en la Universidad de Colombia; concluye que:

“las cepas GV18 y GV23 de *Azotobacter* sp. promovieron capacidades de crecimiento vegetal del frijol caupí (*Vigna unguiculata* L.), incrementando el aumento en el tamaño de la planta (parte aérea y raíz), contenido de clorofila y aumento en la translocación de asimilados hacia las estructuras foliares presentes en el proceso del llenado posterior del grano. (OBANDO, 2012)

La investigación evidencia un efecto de estimulación del crecimiento del frijol caupí promoviendo incremento en peso, biomasa seca, aumentos de la concentración de proteínas y carbohidratos, mayor peso de nódulos y número de nódulos.

GÓMEZ (2015) en su tesis titulada: “Respuesta fisiológica del frijol caupí (*Vigna unguiculata* L), utilizado como abono verde en cultivo asociado con caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en suelos Pachic Haplustolis del municipio El Cerrito – Valle del Cauca. Colombia, llega a la conclusión:

La relación del Nitrógeno inorgánico del suelo y el desarrollo fisiológico del frijol caupí muestran que el tratamiento T1 (Compost con inoculo) y tratamiento T3 (frijol con inoculo) pueden aportar al cultivo de caña de azúcar 23.2 kgN/ ha siendo ésta una alternativa viable que puede llegar a sustituir el Nitrógeno de síntesis química en el cultivo. (Gómez, 2015)

La evaluación de variables fisiológicas del frijol caupí indicaron que en este tipo de suelos no es necesaria la inoculación de bacterias diazotróficas para la fijación de nitrógeno debido a la presencia de cepas nativas para el desarrollo de este proceso.

CARDONA (2014) en su tesis: “Análisis morfo-fisiológico y bioquímico de la resistencia al déficit hídrico en frijol caupí (*Vigna unguiculata* L.) en la región

Caribe de Colombia”; llega a la conclusión: “Con esta investigación se identificaron y seleccionaron genotipos de frijol caupí con buenas características agronómicas y calidad nutricional, adaptados a las condiciones agroecológicas de la región caribe e identificados como tolerancia a sequía”. (CARDONA, 2014)

TÉLLEZ & JARQUÍN (1999) en su tesis: “Efecto de tres densidades de siembra de frijol Caupí (*Vigna unguiculata* L.) sobre la producción de grano, en la zona seca de Managua”; llega a la conclusión: “No existió diferencia estadística significativa con respecto a la variable altura de planta entre las necesidades evaluadas. Sin embargo conforme se disminuye la densidad de siembra aumenta el número de vainas por planta”.

“La variable peso de la vaina y número de granos por vaina presentaron un efecto altamente significativo. En tal sentido podemos afirmar que a bajas densidades de siembra el peso de la vaina y el número de granos aumenta”. (TÉLLEZ & JARQUIN, 1999)

ACEVEDO y CHÁVEZ (2008); en su tesis: “Comportamiento de cinco variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y una de acupí (*Vigna unguiculata* L. Walpers), fertilizadas con vermicompost en la época de postrera, Diriamba, Carazo”, llegan a la conclusión: “Se determinaron las diferencias entre altura de planta y rendimiento entre las cinco variedades de frijol común estudiadas y el caupí. Siendo el caupí el que presentó el mejor comportamiento”. (ACEVEDO Y CHÁVEZ, 2008)

El análisis realizado demostró que “para las variables días a floración, madurez fisiológica y días a cosecha, todos los tratamientos presentaron pequeñas variaciones, a los establecido para cada cultivar en estudio”. (ACEVEDO Y CHÁVEZ, 2008)

En cuanto a la variable vainas por planta los mejores promedios lo obtuvieron las variedades Caupí, bayo y paraisito. De igual manera se obtuvo los mejores promedios para granos por vaina y para rendimiento superando a las variedades de frijol común. (ACEVEDO Y CHÁVEZ, 2008)

GUEVARA (2012), En su tesis: “Efecto de cinco dosis de Bionutriente líquido (Strong-Phos) en el rendimiento del cultivo de Caupí (*Vigna unguiculata* L.), en el Fundo Miraflores – Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto”; llega a la conclusión:

Se ha evidenciado que el cultivo de caupí ha respondido eficientemente en cuanto a la aplicación de las diferentes dosis del bionutrientes líquido (strong-phos) en función a su desarrollo y crecimiento, ya que influenciaron en: la altura de planta, tamaño de vainas, número de vainas por planta y peso de 100 semillas, siendo el tratamiento T% (1200 ml de dosis de strong – phos) quien obtuvo mejores resultados con 127,15 cm.; 25,29 cm.; 9,43 número de vainas y 20,08 g. respectivamente, en comparación con el testigo T6 (sin dosis de strong-phos) con 89,68 cm; 16,84 cm; 6,23 número de vainas y 16,28 g. respectivamente. (GUEVARA, 2012)

SHUÑA (2013); en su tesis; “Evaluación del efecto de la labranza mínima y convencional en tres densidades en la producción de Caupí (*Vigna unguiculata* L.), Variedad Blanco en la zona del Bajo Mayo”. Tarapoto, Perú.; llega a la conclusión:

El cultivo de caupí blanco ha respondido eficientemente en cuanto al sistema de labranza mínima en función a su desarrollo y crecimiento, ya que influenciaron en: la altura de plantas, longitud de vainas, número de vainas por planta, plantas cosechadas y peso de 100 semillas. Siendo el tratamiento T1 (L.M + 0.50 m) quien obtuvo mejores resultados con 99.11 cm, 17.82 cm, 8.87 número de vainas y 15.67 g, en comparación con el T6 (L.C + 0.70 m) con 89.21 cm, 14.91 cm, 5.6 número de vainas y 14.16 g, respectivamente. (Shuñe, 2013)

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Origen del caupí

LEÓN (1987), menciona que el caupí (*Vigna unguiculata* L.), “es originario de África Occidental y Central, desde Senegal hasta Etiopía, con mayor diversidad en Etiopía”

1.3.2. Clasificación taxonómica

Enciclopedia práctica de la agricultura y ganadería (2002), presenta la clasificación taxonómica de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Género: *Vigna*

Especie: *unguiculata*

Nombre científico: *Vigna unguiculata* L.

Nombre común: Caupí, castilla, chileno.

1.3.3. Descripción botánica

PARODI Y DIMITRI (1972), indican, que el caupí “es una planta herbácea, anual; de tipos de crecimiento determinado o indeterminado; con hábitos de crecimiento erectos, semi-erectos, postrados, semi-postrados, o trepadores. La germinación es epigea. Tiene hojas compuestas por tres folíolos, de forma globosa, sub-globosa, astada o sub-astada”. (p.16)

“Las flores están en racimos sobre péndulos bastante largos, son de color violáceo, amarillo, rojizo o blanco, tiene la típica conformación de las Papilionoideas. El estilo es barbudo pero no espiralado y el fruto es una legumbre”. (PARODI y DIMITRI, 1972, p. 16)

SHEIKH, QAMAR and KHAN (2000), citado por SHUÑE (2013) menciona que “el caupí, presenta una raíz pivotante muy desarrollada, que puede llegar a más de un metro de profundidad, pero también tiene raíces laterales bastante profundas, lo que le permite explorar un buen volumen del suelo”.

A través de la simbiosis con bacterias del género *Rhizobium* tiene la capacidad de fijar nitrógeno. Los nódulos son fácilmente visibles a partir de los 15 a 20 días después de la siembra, en especial si las semillas fueron inoculadas con la bacteria específica. Los datos sobre la cantidad de nitrógeno fijado biológicamente al suelo, presentan una gran variabilidad, ya sea debido a las diferentes formas de cálculo, a los diferentes tipos de suelos, etc., fluctuando entre 30 a 300 kg de nitrógeno por hectárea y por año. Por ello, es muy adecuado para el mejoramiento de la fertilidad de suelos, las rotaciones y con asociaciones de cultivos, utilizándose, además, como forraje . (SHUÑE, 2013)

LEÓN (1987), considera que el caupí es altamente autógama y reconoce que en el caupí hay tres grupos de cultivares:

a. Caupies:

“De crecimiento arbustivo o indeterminado hasta de un metro de alto, legumbres de 10 a 30 cm de largo, semillas de 6 a 10 mm de longitud, maduración mediana a larga (70-140 días)” (LEÓN, 1987).

b. Cilíndrica.

Crecimiento determinado, hasta 80 cm de alto, legumbres erectas de 6 a 12 cm de largo, semilla de 3 a 6 mm de longitud, maduración temprana (50-90 días). (LEÓN, 1987)

c. Sesquipedalis.

Crecimiento indeterminado, hasta de cuatro metros de largo, legumbres muy largas de 30 a 100 cm de largo, semillas de 8-12 mm de longitud, maduración mediana a larga (60 -120 días). (LEÓN, 1987)

BOX (1961), nos dice que el caupí puede distinguirse en:

a. Tipo precoz. Cuando las primeras vainas aparecen entre los 65-90 días después de la siembra.

b. Semi tardías. Cuando las vainas aparecen a los 90-105 días después de la siembra.

c. Tardía. Cuando las vainas aparecen a los 105 días de la siembra.

1.3.4. Valor nutritivo del caupí

“Los granos de leguminosas se destacan fundamentalmente por su aporte proteico (23 a 28 %). Por su alto contenido de almidón como en el caupí (aproximadamente 50%), estos granos de leguminosas tienen un alto valor energético”. (SHUÑE, 2013, p. 18)

“Son una buena fuente de minerales como el calcio, hierro y fósforo. Su principal aporte en vitaminas son los del grupo B: tiaminas (B1), riboflavina (B12) y niacina (B5)”. (SHUÑE, 2013).

1.3.5. Época de Siembra de Frijol Caupí

USAID, PERU MYPE COMPETITIVA (2008), “reporta que en las zonas de producción de Costa y Selva (Perú) las épocas de Siembra, son las siguientes”:

Departamento de cultivo	Epoca de siembra	Eopca de cosecha	Contracion de	Dias de cosecha
Lambayeque	Jul_Mar	Set_Jun	Set_Jun	90
Piura	Feb_Oct	Abr_Dic	May_Jul	90
Lima	Sep_Ener	Nov_Abr	Nov_Mar	95
Ucayali	Mar_Jul	Jun_Oct	Ago_Set	80

Fuente: USAID, PERÚ MYPE COMPETITIVA (2008)

1.3.6. Condiciones agro ecológicas

a. Clima

LITZENBERGER (1991), citado por SHUÑE (2013) menciona que “el caupí se da en climas cálidos y tolera menores proporciones de lluvia y humedad durante las últimas fases de desarrollo, con la consecuente formación de vainas y endurecimiento de semilla” (p.21).

RENGIFO (1999) citado por SHUÑE (2013) establece que “el frijol caupí para tener un buen crecimiento y desarrollo requiere de temperaturas medias que oscilen entre 20°C a 26°C, una precipitación de 800 a 1200 mm/año”.

b. Suelos

LITZENBERGER (1991), por su parte manifiesta que el caupí se adapta a gran diversidad de suelos desde arenosos, limosos hasta los arcillosos; de fértiles a menos fértiles, incluyendo los que son bastante ácidos; con buen drenaje y pH de 5.0 a 7.0.

1.3.7. Siembra y manejo agronómico

a. Preparación del suelo

Limpieza del terreno. “Consiste en cortar con instrumentos manuales las malezas de los bordos y acequias principales y los restos de cultivo de la campaña anterior o desparramar la paja de arroz entre los tallos secos”. (ALBÁN, OLGUIN & CRUZ, 2012)

ALBÁN, OLGUIN & CRUZ (2012) afirman que: “un suelo bien preparado permite: a) Destruir e incorporar residuos de cosecha del cultivo anterior. b) Reducir la incidencia de plagas y enfermedades. c) Adecuada oxigenación y alteración de la raíz. d) Mejor aprovechamiento de los nutrientes y el agua”.

Riego de machaco: “Este riego es importante, porque favorece la germinación rápida y uniforme de las semillas y un crecimiento normal de las plantas”. (ALBÁN, OLGUIN & CRUZ, 2012)

“Consiste en aplicar un riego por inundación, con una lámina de agua constante de 10 cm con la finalidad de completar la humedad remanente del suelo que permita facilitar las labores de aradura, gradeo, surcado y siembra”. (ALBÁN, OLGUIN & CRUZ, 2012)

Aradura y gradeo: “Se realiza cuando el suelo este en capacidad de campo (6 a 8 días de riego) con el objetivo de evitar compactación del suelo” y consiste en realizar un pase de grada pesada y un pase de grada liviana o semipesada, con la finalidad de mullir bien el suelo y dar la cama de siembra apropiada para las semillas. (ALBÁN, OLGUIN & CRUZ, 2012)

Surcado: “Consiste en la apertura de los surcos siguiendo la dirección o paralelo al lado de mayor longitud del terreno. Se utilizan surcos simples con

distanciamientos de 0,60 m, entre surcos y 0,20 m. entre golpes” (ALBÁN, OLGUIN & CRUZ, 2012)

b. Manejo de semilla

Para lograr el éxito en la producción, se debe utilizar semilla de calidad, preferentemente certificada para evitar pérdidas de rendimiento ocasionadas por virosis.

Además se deben de proteger las semillas para prevenir el ataque de hongos como: Rhizoctonia, Fusarium, Sclertium e insectos plaga como gusanos de tierra (Agrotis ypsllon, Spodoptera sp., Elasmopalpus lignosellus, Feltia, otros) y grillos”. (CHACÓN, 2010)

También se debe proteger contra hongos e insectos y plagas del suelo. Debe realizarse momentos antes de la siembra utilizando cualquiera de los fungicidas más un insecticida de los que se indican a continuación”. (ASPROMOR, 2012)

FUNGICIDA	INSECTICIDA
Vitavax	Orthene 75 P.s
Rhizolex T	Vencetho
Benzoamil	guardian

La dosis fungicida es de 2 a 3 gramos y para el insecticida 4 gramos por cada Kg de semilla. (ASPROMOR, 2012)

SURCOS SIMPLES	SURCOS DOBLES
0.60 m	0.80 m x 0.40 m
0.70 m	0.90 m x 0.50 m

En siembra a lampa se utiliza 3 semillas cada 20 cm. Y en siembra mecanizada se debe graduar la sembradora para depositar 15 a 20 semillas por metro. (ASPROMOR, 2012).

c. Fertilización

La finalidad de la fertilización es poner a disposición de la planta los nutrientes que necesita para un buen crecimiento. (CHACÓN, 2010)

Para una adecuada fertilización se debe hacer un análisis previo del suelo para: a) Conocer el nivel de salinidad o acidez. b) Conocer la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo y cuáles son los deficientes. c) Determinar los tipos de fertilizantes y las dosis que deben ser aplicadas al suelo. (CHACÓN, 2010)

Existen diferentes productos en el mercado varios tipos de abonos y fertilizantes que pueden ser utilizados: Orgánicos: Estiércol de aves, vacuno caprino, guano de isla (éstos tipos de abono mejoraran la textura del suelo). Químicos: Urea, Superfosfato triple de Calcio, Fosfato Diamónico Sulfato de Potasio y Sulfato de Amonio. (CHACÓN, 2010).

d. Época de aplicación

“En los cultivos de periodo corto como es el frijol caupí deben aplicar en: a) Simultáneamente con la siembra. b) Diez días después de la siembra, a la emergencia de las plantas” (CHACÓN, 2010).

e. Cultivo y deshierbo

“El cultivo y deshierbo tiene por finalidad: Eliminación de las malezas. Favorecer el crecimiento de la raíz. Favorecer la fijación del nitrógeno atmosférico. Oxigenación de la raíz” (CHACÓN, 2010).

Es importante mantener el campo libre de malezas al menos hasta la floración.

f. Riegos

- “El riego es una práctica indispensable para alcanzar altos rendimientos y mejorar la calidad del grano”. (CHACÓN, 2010)
- “Las leguminosas son cultivos sensibles al déficit como al exceso de agua”. (CHACÓN, 2010)
- “Se les debe aplicar entre 2 y 3 riegos, dependiendo de la textura del suelo”. (CHACÓN, 2010)

- “Los suelos arcillosos entre 1 y 2 riegos”. (CHACÓN, 2010)
- “Los riegos deben ser ligeros y frecuentes utilizando surcos, nunca se debe regar al pie de la planta para evitar compactación de la zona de la raíz”. (CHACÓN, 2010)
- “Las etapas más sensibles al déficit de agua conocida como etapas crítica, son las etapas de desarrollo vegetativo, prefloración y llenado de vainas”. (CHACÓN, 2010).

g. Cosecha y rendimiento

Es una fase muy importante relacionada con la calidad. Comprende tres etapas:

a. Arranque de plantas: “se realiza cuando el 95 % de vainas están secas. Esto permite acelerar el secamiento de plantas y el grano. Se realiza manualmente engavillando las plantas cada 6 surcos”. (CHACÓN, 2010)

b. Trilla: “Se debe realizar cuando las vainas se abren fácilmente al presionarla con la mano. Se puede realizar manualmente utilizando garrote o mantas para evitar que el grano se contamine con el suelo y pierda calidad”. (CHACÓN, 2010).

c. Limpieza de Grano: “Consiste en eliminar los materiales indeseables que están contaminado el grano. Se realiza mediante venteo (natural o usando el ventilador de una pulverizadora a motor), y zarandas”. (CHACÓN, 2010).

h. Almacenamiento

“Si se desea almacenar el grano por más tiempo se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones. a) Tener ambientes limpios, bien desinfectados, ventilados y frescos. b) El grano debe estar bien seco (13 y 24 %), envasado en sacos de yute o polipropileno y estar apilados sobre parrillas de madera”. (CHACÓN, 2010).

3.1.8 Fisiología

- **Fase Vegetativa:**

Inicia cuando se le brinda a la semilla las condiciones para iniciar la germinación y termina cuando parecen los primeros botones florales en las variedades de hábito de crecimiento determinado, o los primeros racimos en las variedades de crecimiento indeterminado. En esta fase se desarrolla la estructura vegetativa necesaria para iniciar la actividad reproductiva de la planta. (WHITE, 1985).

- **Fase Reproductiva:**

Esta fase se encuentra comprendida entre el momento de la aparición de los botones florales o los racimos, y la madurez de cosecha. En las plantas de hábito de crecimiento indeterminado continúa la aparición de estructuras vegetativas. Cuando termina la denominada fase vegetativa, lo cual hace posible que una planta esté produciendo simultáneamente hojas, ramas, tallos, flores y vainas.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto que produce la aplicación de abonos foliares orgánicos y químicos en el rendimiento del cultivo de frijol caupí (*Vigna unguiculata L.*) en el distrito de Cayaltí?

1.5. Justificación del estudio

La presente investigación se justifica porque permitió evaluar el rendimiento de frijol caupí (*Vigna unguiculata L.*) en el distrito de Cayaltí y sobre ello proponer la aplicación de abonos foliares Microorganismos Eficaces (EM) y Prozymex; a los agricultores que permita elevar su producción y mejoras económicas.

Así mismo la investigación se justifica porque permitió mejorar la acumulación de la materia orgánica en el suelo, por lo tanto mejora su estructura; se justifica porque en toda su fase fenológica del frijol su raíz fija nitrógeno en el suelo lo cual regula la retención y drenaje de agua y tolerancia a la sequía. También la investigación logró estabilizar el hábitat de la flora y fauna del suelo y

dentro del suelo, creando un buen ambiente para el crecimiento de las raíces y el suministro de nutrientes.

También el presente proyecto es importante porque el cultivo de caupí hoy en día se constituye como un rubro importante y dinámico del sector exportaciones de nuestro país, por lo que representa una importante alternativa de producción para miles de agricultores de nuestro país.

1.6. Hipótesis

Si se aplica abonos foliares orgánicos y químicos al frijol caupí (*Vigna unguiculata L.*), entonces se mejorará el rendimiento de este cultivo en el distrito de Cayaltí.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

Si se aplica abonos foliares orgánicos y químicos el frijol caupí (*Vigna unguiculata L.*) entonces uno de ellos mejorará el rendimiento de este cultivo en el distrito de Cayaltí

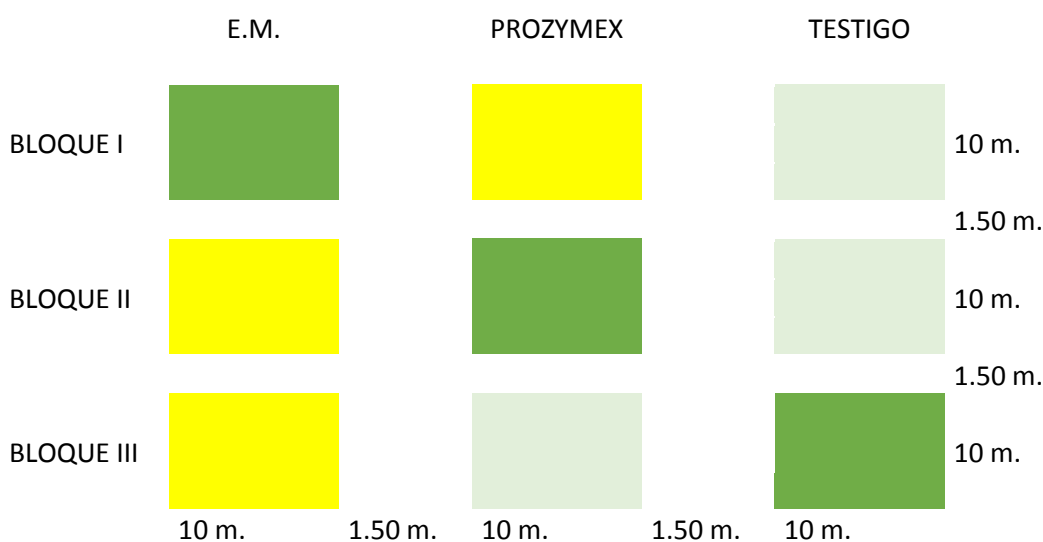
1.7.2. Específicos

- Aplicar abonos foliares orgánicos y químicos a los 20 y 45 días después de la siembra, para mejorar el rendimiento del cultivo de caupí.
- Identificar el rendimiento del cultivo de frijol caupí, en el distrito de Cayaltí, provincia de Chiclayo.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Diseño de investigación

Para la presente investigación se utilizó el **Diseño Experimental con Bloques Completamente Aleatorizado (BCA)**, puesto que las parcelas experimentales fueron homogéneas con tratamientos al azar. Se efectuó la revisión de los dos tipos de los abonos foliares con la observación en el tiempo, para la medición de sus características en el crecimiento y rendimiento en forma de comparación.



2.2. Variables y Operacionalización

2.2.1. Variables

Variable Independiente: Abonos foliares orgánicos y químicos.

Variable Dependiente: Rendimiento del cultivo de frijol caupí.

2.2.2 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	Tipo de variable
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Abonos foliares orgánicos y químicos.</p>	<p>Abono foliar orgánico: es una forma de asignarle una mayor fertilidad al suelo en donde se cultiva el frijol caupí. De este modo, las plantas pueden nutrirse mejor y así crecer y desarrollarse de buena forma.</p> <p>Abono foliar químico: se utilizan para aportarle los nutrientes que le hacen falta a los suelos, que luego de su utilización en varios procesos de cosechas, sin un descanso para</p>	<p>Aplicación de abono foliar orgánico (EM): 1 Aplicación: 20 días después de la siembra (DDS) con la dosis de 1 litro por cilindro de 200 litros. 2 Aplicación: 45 DDS, con la dosis de 1 litro por cilindro de 200 litros.</p> <p>Aplicación de abono químico (Prozymex): 1 Aplicación: 20 días después de la siembra (DDS), con la dosis de 1 litro por cilindro de 200 litros. 2 Aplicación: 45 DDS, con la dosis de 1 litro por cilindro de 200 litros.</p>	<p>Litros de abono foliar orgánico.</p> <p>Litros de abono foliar químico.</p>	Cuantitativa
<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Rendimiento del cultivo de frijol caupí (Vigna unguiculata L. Walp).</p>	<p>Rendimiento: El rendimiento del frijol, no puede ser alterado una vez que la planta ha alcanzado su madurez fisiológica, es decir, cuando el grano llega a su máximo contenido de materia seca.</p>	<p>Arrancado de planta : cuando 95% de vainas están secas s</p> <p>Trillado: es Manuel o mecánica</p> <p>Limpieza de grano: se hace con venteo y zaranda</p>	<p>- Rendimiento: Número de vainas por planta. - número de granos por vaina. - Peso de granos total.</p>	cuantitativa

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Para el efecto de la presente investigación la población la constituye un total de 6300 plantas; de las cuales 700 plantas en cada bloque de campo de microorganismo eficaces que en total son 3 bloques con 2100 plantas de las cuales, 700 plantas en cada bloque del campo de Prozymex, que en total son 3 bloques. Así mismo 700 plantas en cada bloque del campo de Testigo que en total son 3 bloques, de frijol caupí (*Vigna unguiculata L.*).

2.3.2. Muestra

La muestra la constituyeron 5175 plantas, de las cuales 575 plantas fueron de cada bloque del campo de Prozymex, y también 1 725 plantas del campo de micro organismos eficaces, que en total son 3 bloques, y 575 plantas de cada bloque del campo de testigo, de frijol caupí (*Vigna unguiculata L.*), sembradas en el distrito de Cayaltí.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Las técnicas de investigación utilizados se refieren a los procedimientos, las vías, que ponen en relación al responsable de la investigación con las fuentes de datos relevantes para indagar sobre el objeto de estudio. (TUEROS, 1999); para ello se utilizó:

a. La Observación

La técnica de la observación, consiste en el conocimiento de la realidad factual, mediante el contacto directo del sujeto cognoscente y el objeto o fenómeno por conocer, a través de los sentidos, principalmente la vista, el oído, el tacto y el olfato. (ÑAUPAS et al; 2013). La observación específicamente se utilizó para identificar los problemas que afectan el crecimiento y rendimiento del cultivo de fríjol caupí en la provincia de Chiclayo. Para ello se utilizó como instrumento la Ficha de observación y como evidencia fotografías de los cultivos de fríjol caupí en la zona de influencia del proyecto.

b. Encuesta

La encuesta se aplicó a los agricultores para conocer la realidad objetiva que tienen los agricultores sobre el cultivo de frijol caupí en el Distrito de Cayaltí.

c. Fichaje

Dentro de la técnica del fichaje utilizado fueron: Fichas Bibliográficas, Fichas Hemerográficas, Fichas Textuales y Fichas de Resumen.

2.5. Métodos de análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó la Estadística Descriptiva e Inferencial. Se utilizó el análisis de varianza ANAVA, consistente en comparar dos o más medias (Ver media) de «n» grupos analizando la varianza de los datos, tanto entre «n» grupos como dentro de ellos. En el análisis de varianza se subdivide la variación total de las mediciones resultantes en lo que puede atribuir a diferencias entre los «n» grupos y lo que se debe al azar o que se puede atribuir a una variación inherente dentro de los «n» grupos. La variación dentro de grupos se considera error experimental, mientras que la variación entre grupos se atribuye a efectos de tratamiento.

También se utilizó el Nivel de significación definido como la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera. Se le conoce también con el nombre de «error de tipo 1»

III. RESULTADOS

3.1. EVALUACIÓN DE NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA DEL FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata L. Walp*).

Realizado el análisis de varianza para el número de vainas por planta de frijol caupí, no se encontró diferencia significativas entre los tratamientos en estudio: Microorganismos Eficaces (T1), Prozymex (T2) y Testigo (T3); obteniendo un promedio de 15 vainas por planta para el tratamiento de Microorganismos Eficaces, para el tratamiento de Prozymex se obtuvo un promedio de 15 vainas por planta, y para el Testigo un promedio de 13 vainas por planta. (TABLA N° 01).

TABLA N° 01

ANAVA PARA NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA DEL FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata L. Walp*).

Fuente de variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados Medios	Fc	Ft	Significació n
Tratamiento	6.8888888	2	3.4444444	1.771428	6.944271	N.S.
Repeticiones	3.5555555	2	1.7777777	0.914285	6.944271	N.S.
Error	7.7777777	4	1.9444444			
Total	18.2222222	8				

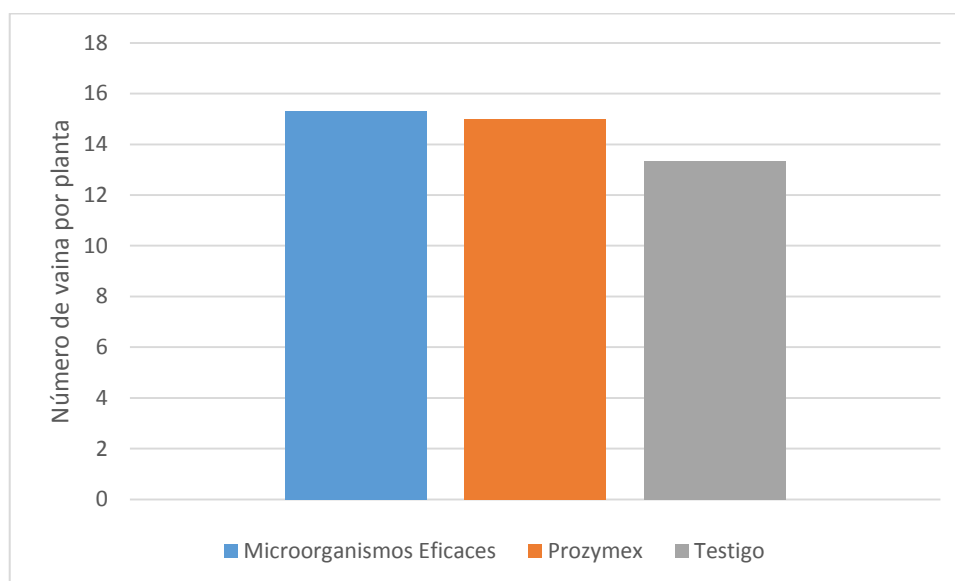
Al efectuar la prueba de significación de Duncan al 0.05 nivel de significación, no existió diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, el tratamiento de Microorganismos Eficaces presentó un promedio de 15 vainas por planta, mientras que Prozymex alcanzó un promedio de 15 vainas por planta y para Testigo obtuvo un promedio de 13 vainas por planta. (TABLA N° 02).

TABLA N° 02

PRUEBA DUNCAN AL 0.05 PARA NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA DEL FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata L. Walp*).

TRATAMIENTO	PROMEDIO (\bar{x})	RANGO
Microorganismos Eficaces	15	a
Prozymex	15	a
Testigo	13	a

GRÁFICO N° 01
NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA DEL FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata L. Walp*).



3.2. EVALUACIÓN DE NÚMERO DE GRANOS POR VAINA PARA FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata L. Walp*).

Elaborado el análisis de varianza para el número de granos por vaina del frijol caupí, se encontró una alta diferencia significativa entre los tratamientos en estudio: Microorganismos Eficaces (T1), Prozymex (T2) y Testigo (T3); obteniendo un promedio de 12 granos por vaina para Microorganismos Eficaces y para Prozymex un promedio de 14 granos por vaina. Para el Testigo el promedio fue de 9 granos por vaina. (TABLA N° 03)

TABLA N° 03
ANAVA PARA NÚMERO DE GRANOS POR VAINA DE FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata L. Walp*).

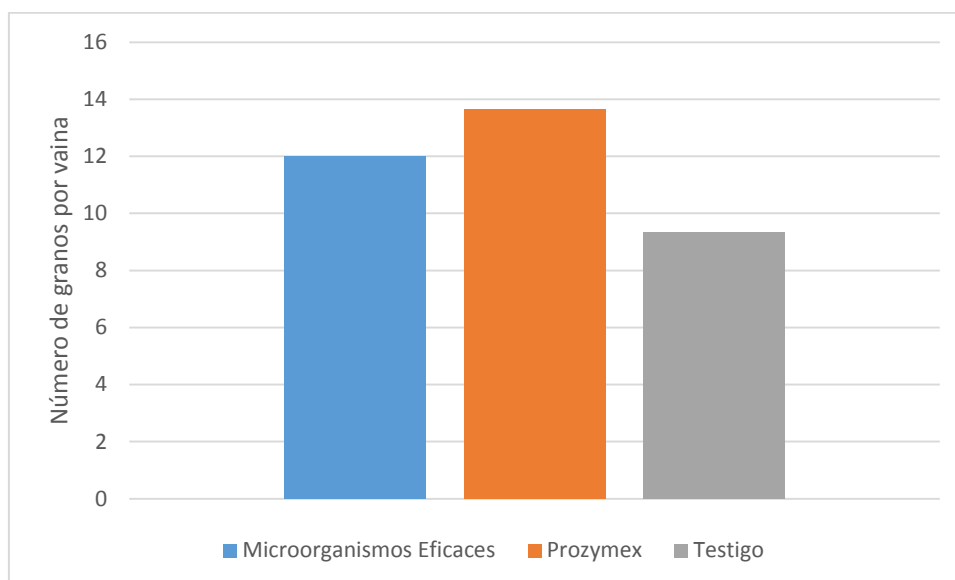
<i>Fuente de variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrados Medios</i>	<i>Fc</i>	<i>Ft</i>	<i>Significación</i>
Tratamiento	28.666666	2	14.333333	86	6.944271	* *
Repeticiones	0.666666	2	0.333333	2	6.944271	N.S.
Error	0.666666	4	0.166666			
Total	30	8				

Al ejecutar la prueba de significación de Duncan al 0.05, existió diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, para el tratamiento de Prozymex el promedio fue de 14 granos por vaina, siendo estadísticamente superior a Microorganismos Eficaces que alcanzó un número promedio de 12 granos por vaina. Mientras que el Testigo obtuvo un número promedio de 9 granos por vaina.

TABLA N° 04
PRUEBA DUNCAN AL 0.05 PARA NÚMERO DE GRANOS POR VAINA DEL
FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata L. Walp*).

TRATAMIENTO	PROMEDIO (\bar{x})	Rango
Prozymex	14	a
Microorganismos Eficaces	12	b
Testigo	9	c

GRÁFICO N° 02
NÚMERO DE GRANOS POR VAINA DEL FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata L. Walp*).



3.3. EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DEL FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata* L. Walp).

Realizado el análisis de varianza para la evaluación de rendimiento del frijol caupí, se presentó alta diferencia significativas entre los tratamientos en estudio: Microorganismos Eficaces (T1), Prozymex (T2), y Testigo (T3); obteniendo un promedio de 20.63 Kg para Microorganismos Eficaces, para Prozymex se obtuvo un promedio de 23.16 Kg y para el Testigo se obtuvo un promedio de 17.51 Kg (TABLA N° 05).

TABLA N° 05

ANAVA PARA RENDIMIENTO DEL FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata* L. Walp).

Fuente de variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados Medios	Fc	Ft	Significació n
Tratamiento	48.170866	2	24.085433	58.783192 3	6.9442719 1	**
Repetición	5.3178	2	2.6589	6.4893426 6	6.9442719 1	N.S.
Error	1.6389333	4	0.4097333			
Total	55.1276	8				

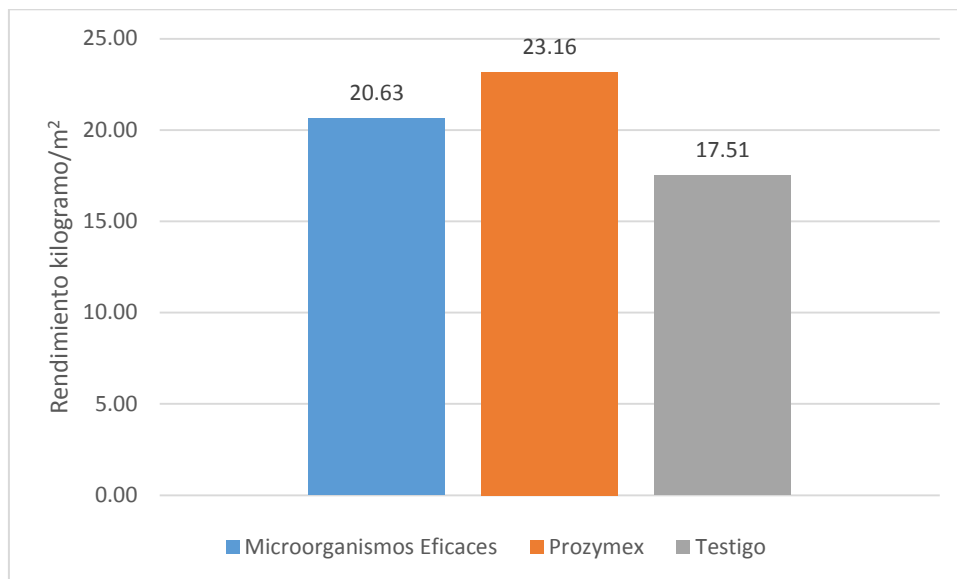
Al ejecutar la prueba de significación de Duncan al 0.05, existió diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, el tratamiento Prozymex presentó un rendimiento promedio de 23.16 kilogramos siendo de rango “a”, mientras que Microorganismos Eficaces alcanzó un rendimiento promedio de 20.63 kilogramos de rango “b”. Mientras que el Testigo presentó un rendimiento promedio de 17.51 kilogramos de rango “c”. Obtuvimos en este estudio que Prozymex es el mejor tratamiento para el rendimiento del frijol caupi. (TABLA N° 06).

TABLA N° 06

PRUEBA DUNCAN AL 0.05 PARA RENDIMIENTO DEL FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata* L. Walp).

TRATAMIENTO	PROMEDIO (\bar{x})	Rango
Prozymex	23.16	a
Microorganismos Eficaces	20.63	b
Testigo	17.51	c

GRÁFICO N° 03
RENDIMIENTO DEL FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata* L. Walp).



IV. DISCUSIÓN

Para el logro del primer objetivo específico: identificar el rendimiento del frijol caupí en el distrito de Cayaltí, se realizó las labores culturales para la siembra del frijol caupí, luego de 45 días de sembrado se realizó la primera evaluación con su respectivo análisis de varianza encontrando que el número de vainas por planta de frijol caupí, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos en estudio: Microorganismos Eficaces (T1), Prozymex (T2) y Testigo (T3); obteniendo un promedio de 15 vainas para Microorganismos Eficaces, para Prozymex se obtuvo un promedio de 15 vainas, y para el Testigo un promedio de 13 vainas.

Con respecto al segundo objetivo específico aplicar abonos foliares orgánicos y químicos para mejorar el rendimiento del cultivo de caupí; se aplicaron los abonos foliares orgánicos y químicos con dos aplicaciones, la primera aplicación para abonos foliares fue a los 20 días después de la siembra y la segunda fue a los 45 días después de la siembra. Para el abono químico (Prozymex) la primera aplicación fue a los 20 días y la segunda aplicación se hizo a los 45 días después de la siembra. En la primera aplicación no hubo diferencia significativa, sin embargo al realizar la segunda aplicación sí existió diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, es decir para el tratamiento de Prozymex el promedio fue de 14 granos, siendo estadísticamente superior a Microorganismos Eficaces que alcanzó un número promedio de 12 granos. Mientras que el Testigo obtuvo un número promedio de 9 granos.

Para el logro del tercer objetivo: Evaluar el efecto de la aplicación de dos abonos foliares en el rendimiento del cultivo de frijol caupí; se realizó el análisis de varianza encontrando un promedio de 20.63 para el tratamiento Microorganismos Eficaces y un promedio de 23.16 kg. para el tratamiento Prozymex; mientras que para el Testigo logró alcanzar un promedio de 17,51 kg. Estos resultados indican que existe una alta diferencia significativa entre los tratamientos tal como lo demuestra la prueba de significación de Duncan al 0,05. Los resultados obtenidos concuerdan con GUEVARA (2012) quien menciona que el frijol caupí tiene buena respuesta a la aplicación de diferentes dosis de bionutrientes en función al

desarrollo y crecimiento de esta leguminosa influyendo en altura, tamaños y número de vainas de la planta.

El análisis de varianza para el rendimiento en grano del frijol caupí (*Vigna unguiculata L. Walp*) indica que hay diferencias significativas para los abonos foliares en el frijol caupí, lo cual significa que los abonos foliares que se probaron tuvieron efecto diferente en el rendimiento distintos en cuanto a su efecto sobre el rendimiento de grano, lo anterior se puede constatar con la tabla N° 06, donde aparecen los rendimientos promedios de cada uno de los tratamientos, obtenidos en el presente estudio, en dicho cuadro se aprecia heterogeneidad en los rendimientos indicando esto que es diferente aplicar abonos foliares orgánicos que abonos foliares químicos. Entonces se puede apreciar que el tratamiento donde se ha empleado abono foliar químico es mejor en rendimiento que el abono foliar orgánico.

V. CONCLUSIONES

Al inicio de la investigación se realizó las labores culturales para la siembra del frijol caupi, realizando la primera evaluación a los 45 días de sembrado con la dosis de 1 litro por cilindro de 200 litros, para ello se tomaron los datos y el respectivo análisis de varianza, obteniendo que el número de vainas por planta no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de Microorganismos Eficaces, Prozymex y el Testigo.

La aplicación de los abonos foliares orgánicos y químicos se realizó a los 20 y 45 días después de la siembra. En la primera aplicación no hubo diferencia significativa entre ambos tratamientos, sin embargo al realizar la segunda aplicación si existió diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, es decir para el tratamiento de Prozymex el promedio fue de 14 granos por vaina, siendo estadísticamente superior a Microorganismos Eficaces que alcanzó un número promedio de 12 granos por vaina, mientras que el Testigo obtuvo un número promedio de 9 granos por vaina.

Para conocer el efecto de la aplicación de dos abonos foliares se realizó el análisis de varianza encontrando un promedio de 20.63 para el tratamiento Microorganismos Eficaces y un promedio de 23.16 kg. para el tratamiento Prozymex; mientras que para el Testigo logró alcanzar un promedio de 17,51 kg. Estos resultados indican que existe una alta diferencia significativa entre los tratamientos tal como lo demuestra la prueba de significación de Duncan al 0,05.

VI. RECOMENDACIONES:

A los productores de frijol caupí se les recomienda utilizar Prozymex con la dosis de 1 litro por cilindro de 200 litros, ya que se obtiene mejores resultados.

A los futuros profesionales de Agronomía continuar con investigaciones en el cultivo de frijol caupí para que sea utilizado por los productores de este cultivo y se logre mejorar su economía.

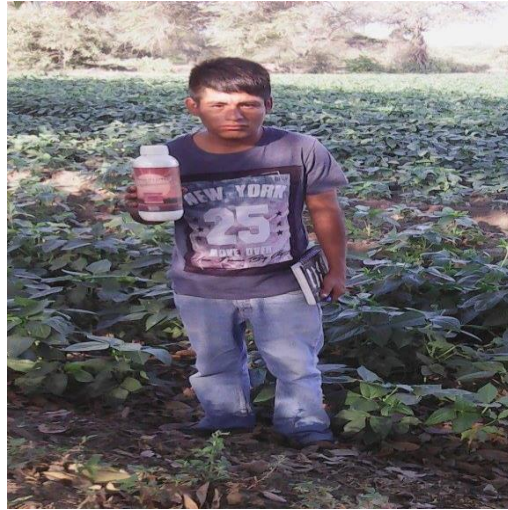
VIII. REFERENCIAS

- Acevedo, H. & Chávez, J; en su tesis: “Comportamiento de cinco variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y una de acupí (*Vigna unguiculata* L. Walpers), fertilizadas con vermicompost en la época de postrera, Diriamba, Carazo. 2008.
- Albán, Olguin & Cruz, Manual del cultivo de frijol caupí. Asociación de Productores Agropecuarios del Distrito de Morropón. Piura. 2012
- Box, J. M. Leguminosas de Grano. Ed. Salvat. Barcelona. Pág. 190-218. 1961.
- Cardona, C. en su tesis: “Análisis morfo-fisiológico y bioquímico de la resistencia al déficit hídrico en frijol caupí (*Vigna unguiculata* L, Walp) en la región Caribe de Colombia. 2014.
- Shuña, R. en su tesis; “Evaluación del efecto de la labranza mínima y convencional en tres densidades en la producción de Caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), Variedad Blanco en la zona del Bajo Mayo”. Tarapoto, Perú. 2013.
- Guevara, En su tesis: “Efecto de cinco dosis de Bionutriente Líquido (Strong-Phos) en el rendimiento del cultivo de Caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), en el Fundo Miraflores – Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto”. 2012.
- Gómez, “Respuesta fisiológica del frijol caupí (*Vigna unguiculata* L). utilizado como abono verde en cultivo asociado con caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en suelos Pachic Haplustolis del municipio El Cerrito – Valle del Cauca. Colombia. 2015.
- León, J. Botánica de los Cultivos Tropicales. IICA. 2da. Edición. San José, Costa Rica. Pág. 263-277. 1987.

- Litzenberger, S. C. Guía para Cultivos en los Trópicos y los Sub-Trópicos. AID. México/Buenos Aires. Pág. 73-76. 1991.
- Obando, D. “Respuesta fisiológica del frijol caupí (*vigna unguiculata* L.) a la coinoculación de bacterias diazotróficas de los géneros *Azotobacter* y *Rhizobium* en Suelos del Departamento del César” en la Universidad de Colombia. 2012.
- Parodi, L. R, y Dimitri, M. J. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial ACME SACI, Buenos Aires. *Vigna*, Pág. 532 – 95. 1972.
- Rengifo, L, Recomendaciones técnicas y paquete tecnológicos de los cultivos de frijol, caupí, soya y maní en San Martín-Perú. 1999.
- Téllez & Jarquín “Efecto de tres densidades de siembra de frijol Caupí (*Vigna unguiculata*) sobre la producción de grano, en la zona seca de Managua. 1999.
- White, J. W. Conceptos básicos de “Fisiología del frijol”. Conferencia frijol: Investigación y Producción. CIAT. Pág. 45. 1985.

ANEXOS

Imag.N°1: aplicación del producto



Aplicación del producto prozymex a los 45 días después del sembrado

Imag.N°2: evaluación del frijol caupi después de la aplicación



Evaluación de los efectos del producto después de la aplicación de prozymex

Imag.N°3: evaluación del cultivo



Evaluación del número de vainas en el cultivo de caupi Número de vainas por planta

Imag.N°4: evaluación del cultivo



Evaluación del Peso y número de granos por vainas en el cultivo de frijol caupi de granos total



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMA

ENCUESTA

I. OBJETIVO

Captar información de los agricultores y técnicos sobre el cultivo de frijol caupi en el distrito de Cayaltí.

II. INSTRUCCIONES.

A continuación se presenta un conjunto de ítem sobre el conocimiento del cultivo de leguminosas en el distrito de Cayalti, el cual permitirá realizar un proyecto de investigación con fines académicos. De antemano agradezco su colaboración.

III. DATOS GENERALES

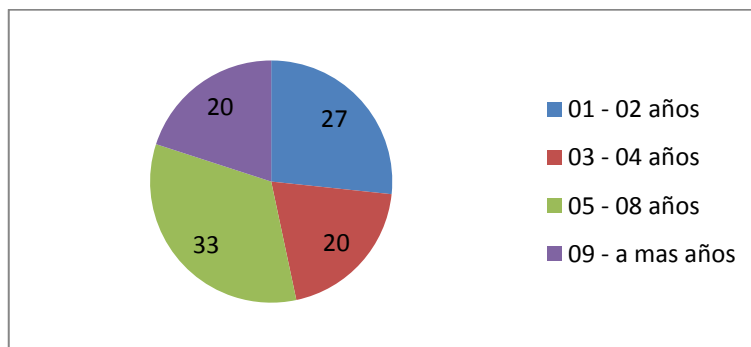
Edad: Sexo: Ocupación:

Estado civil: Grado de Instrucción:

1. Cuánto tiempo tiene usted dedicado a labores agrícolas?

- a. 01 – 02 años b. 03 – 04 años c. 05 – 08 años d. 09 a más años

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
01 - 02 años	4	27
03 - 04 años	3	20
05 - 08 años	5	33
09 - a mas años	3	20
TOTAL	15	100

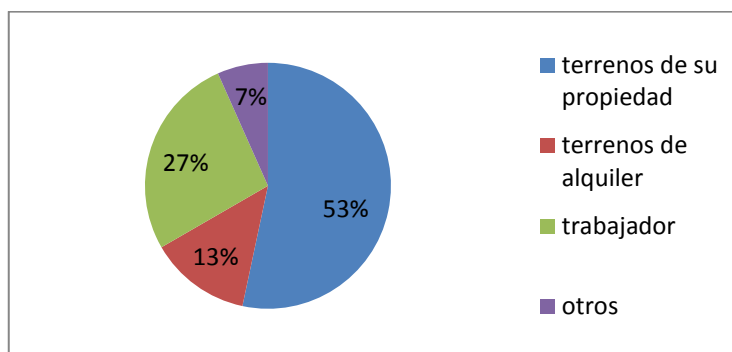


En la tabla N° 01 se tiene que el 100% de encuestados, el 33% tienen de 05 a 08 años, así como el 27% responde tener de 01 a 02 años que está dedicado a la siembra de cultivos agrícolas. Los agricultores que tienen 03 y 04 años y de 09 más años están dedicados a las labores agrícolas respondiendo con el 20% de total agricultores encuestados.

2. Las labores agrícolas lo hace en:

- a. Terrenos de su propiedad
- b. Terrenos de alquiler
- c. Trabajador
- d. Otros especifique: _____

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
terrenos de su propiedad	8	53
terrenos de alquiler	2	13
trabajador	4	27
otros	1	7
TOTAL	15	100

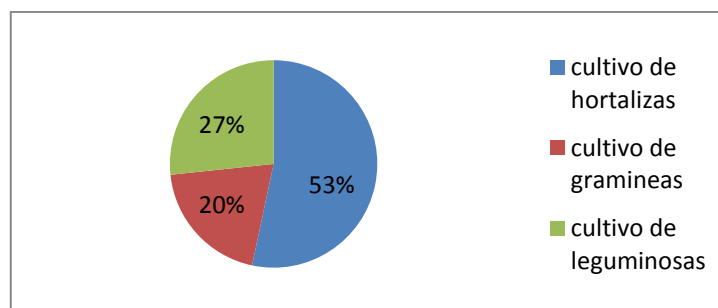


En la tabla N° 02 se tiene que el 100% de encuestados, el 53 % realizan sus labores en sus propias terrenos, así como el 27 % responde que son trabajadores. El 13 % de encuestados dicen tener realizar los labores en terrenos alquilados, y el 7 % dicen que realizan otros labores.

3. En cuál de los cultivos tiene usted más experiencia agrícola (puede marcar más de una)

- a. Cultivo de leguminosas
- b. Cultivo de gramíneas
- c. Cultivo de hortalizas

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
cultivo de hortalizas	8	53
cultivo de gramíneas	3	20
cultivo de leguminosas	4	27
TOTAL	15	100

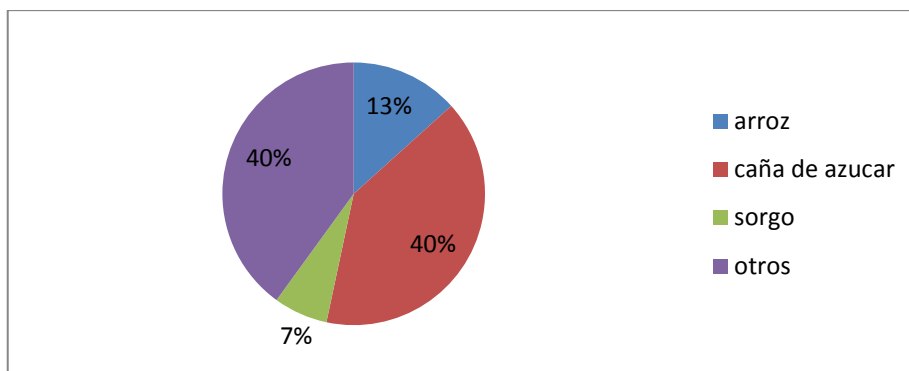


En la tabla N° 03 se tiene que el 100% de encuestados, el 53 % dicen tener experiencias en cultivos de hortalizas, así como el 27 % responde que tienen mayor experiencia en cultivos de leguminosas y el 20 % de encuestados dicen tener experiencia en cultivos de gramíneas.

4. De los cultivos de gramíneas en cuál de ellos tiene más experiencia en el sembrío

- a. Arroz
- b. caña de azúcar
- c. sorgo
- d. otros especifique _____

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
arroz	2	13
caña de azúcar	6	40
sorgo	1	7
otros	6	40
TOTAL	15	100

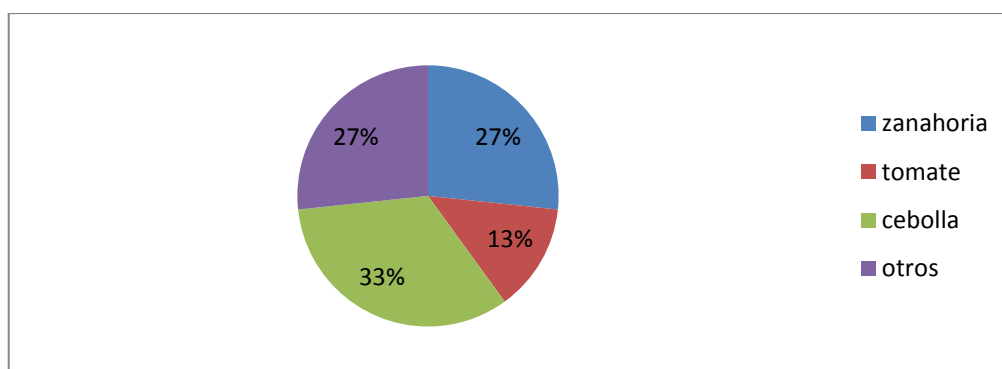


En la tabla N° 04 se tiene que el 100% de encuestados, dicen tener mayor experiencia con el cultivo de caña de azúcar y otros cultivos con el 40 % de experiencia , así como el 13 % responde tener experiencia en el cultivo de arroz, mientras el 7% dice tener experiencia en el cultivo de sorgo.

5. De los cultivos de hortalizas en cuál de ellos tiene más experiencia en el sembrío

- a. Zanahoria b. Tomate c. cebolla d. otros especifique_____

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
zanahoria	4	27
tomate	2	13
cebolla	5	33
otros	4	27
TOTAL	15	100



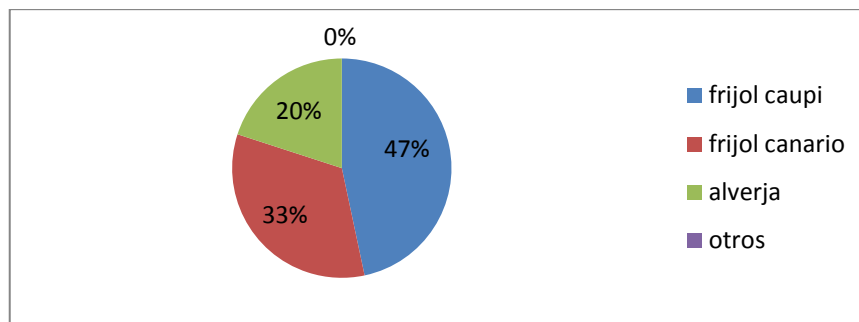
En la tabla N° 05 se tiene que el 100% de encuestados, del cual de todos los cultivos de hortalizas, el 33 % dicen tener mayor experiencia con el cultivo de zanahoria con el 40 %,

así como en el de zanahoria y otros cultivos respondieron tener experiencia con un 27 %, y el 13 % responde tener experiencia en el cultivo de tomate.

6. De los cultivos de leguminosa en cuál de ellos tiene más experiencia en el sembrío

- a. Frijol caupi b. Frijol canario c. Alverja d. Haba
 d. Otros especifique _____

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
frijol caupi	7	47
frijol canario	5	33
alverja	3	20
otros	0	0
TOTAL	15	100

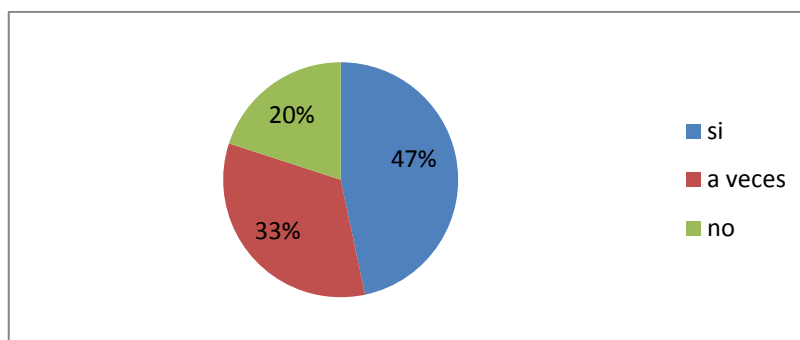


En la tabla N° 06 se tiene que el 100% de encuestados, dicen tener mayor experiencia con el cultivo de caupi con el 47 % de experiencia, así como el 33 % responde tener experiencia en el cultivo de frejol canario, y el 20 % dice tener experiencia en el cultivo de alverja, mientras el 0 % dicen tener experiencias en otros cultivos.

7. Considera usted que las condiciones climáticas del distrito de Cayaltí es pertinente para el sembrío del frijol caupí

- a. Si () b. A veces () c. No ()

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
si	7	47
a veces	5	33
no	3	20
TOTAL	15	100

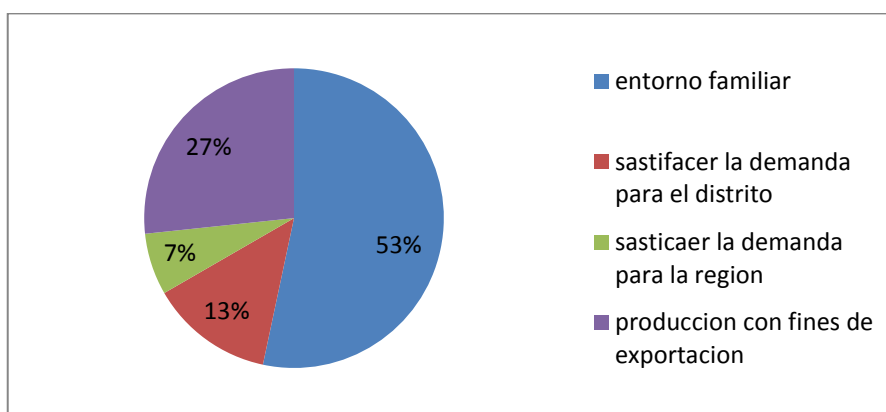


En la tabla N° 07 se tiene que el 100% de encuestados, el 47 % dicen que en cayalti si presenta las condiciones climáticas para el cultivo de frijol caupí, así como el 33 % dice que a veces presentan las condiciones favorables para el cultivo de frijol caupí, y el 20 % dice que no se presenta las condiciones favorables para sembrar el cultivo de caupí.

8. Generalmente la producción del cultivo de frijol caupí que se realiza en el distrito de Cayaltí es para consumo:

- a. Entorno Familiar
- b. Satisfacer la demanda para el distrito de Cayaltí
- c. Satisfacer la demanda para la región Lambayeque
- d. Satisfacer la demanda a nivel nacional
- e. Producción con fines de exportación

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Entorno familiar	8	53
Satisfacer la demanda para el distrito	2	13
Satisfacer la demanda para la región	1	7
Producción con fines de exportación	4	27
TOTAL	15	100

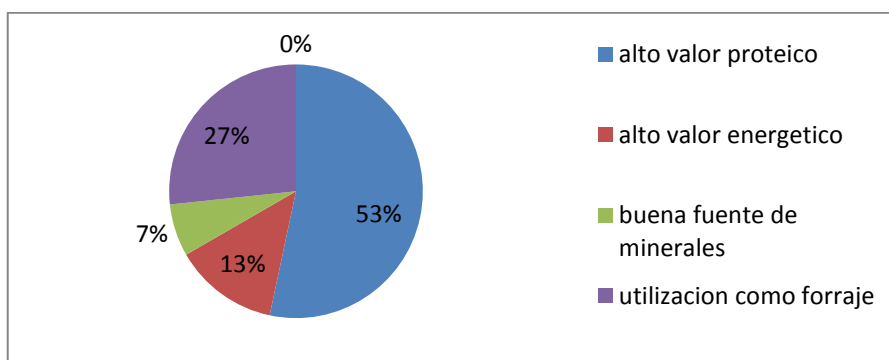


En la tabla N° 08 se tiene que el 100% de encuestados, dicen que generalmente siembran el cultivo de caupí para el entorno familiar con un 53 %, así como el 27 % responde sembrar el cultivo de caupí con fines de exportación, mientras el 13 % dice sembrar el cultivo de caupí con fines de satisfacer la demanda del pueblo, y el 7 % siembran para satisfacer la demanda de la región.

9. Considera Ud. que la demanda del cultivo de frijol caupi es por:

- a. Alto valor proteico para consumo humano
- b. Alto valor energético
- c. Buena fuente de minerales: calcio, hierro y fósforo
- d. Utilizarse como forraje para alimentación animal
- e. Todas las anteriores

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
alto valor proteico	8	53
alto valor energético	2	13
buena fuente de minerales	1	7
utilización como forraje	4	27
todas las anteriores	0	0
TOTAL	15	100

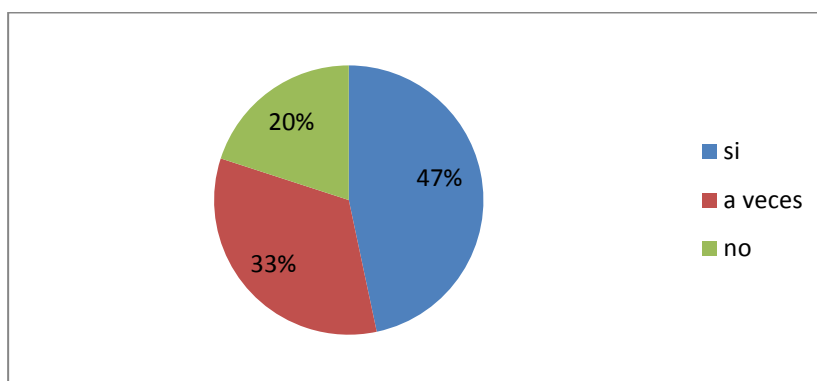


En la tabla N° 09 se tiene que el 100% de encuestados, dicen que la demanda del cultivo de frijol caupi es por su alto valor proteico con un 53 %, así como el 27 % responde la demanda es por su utilización como forraje para ganados, mientras el 13 % dice que la demanda del frijol caupi es por su alto valor energético, y el 7 % dice que la demanda del cultivo de frijol caupi es por la buena fuente de minerales.

10. Cree usted que el frijol caupí es una planta rústica, que se adapta a una diversidad de suelos, y además es tolerante a las altas temperaturas y a largos periodos de sequía?

- a. Si () b. A veces () c. No ()

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
si	7	47
a veces	5	33
no	3	20
TOTAL	15	100

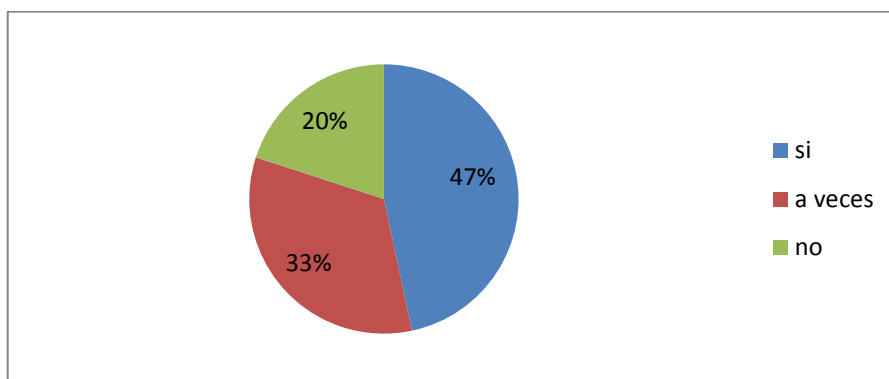


En la tabla N° 10 se tiene que el 100% de encuestados, el 47 % dicen que en cayalti si presenta las condiciones climáticas para el cultivo de frijol caupi, así como el 33 % dice que a veces presentan las condiciones favorables para el cultivo de frijol caupi, y el 20 % dice que no se presenta las condiciones favorables para sembrar el cultivo de caupi

11. ¿Ha participado en capacitaciones para el manejo agronómico del cultivo de frijol caupi?

- a. Si () b. A veces () c. No ()

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
si	7	47
a veces	5	33
no	3	20
TOTAL	15	100

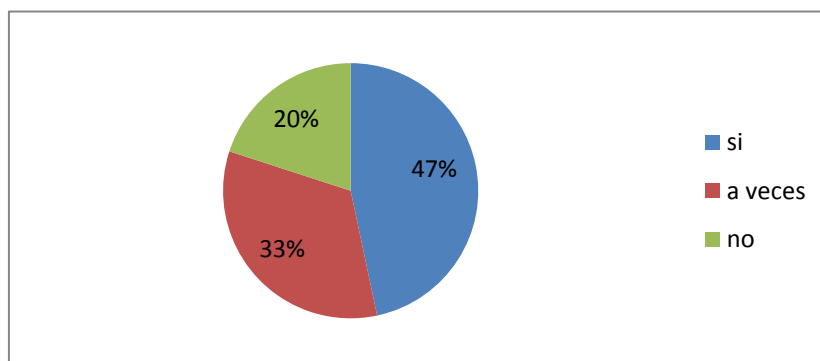


En la tabla N° 11 se tiene que el 100% de encuestados, el 47 % dicen han participado en las capacitaciones para el manejo agronómico del cultivo de frijol caupi, así como el 33 % dice que a veces han ido a las capacitaciones para el manejo agronómico del cultivo de frijol caupi, y el 20 % dice que no han participado las capacitaciones para el manejo agronómico del cultivo de caupi.

12. Durante el sembrío del frijol caupí ha tenido la presencia de enfermedades que merman la producción del cultivo?

- a. Si () b. A veces () c. No ()

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
si	7	47
a veces	5	33
no	3	20
TOTAL	15	100

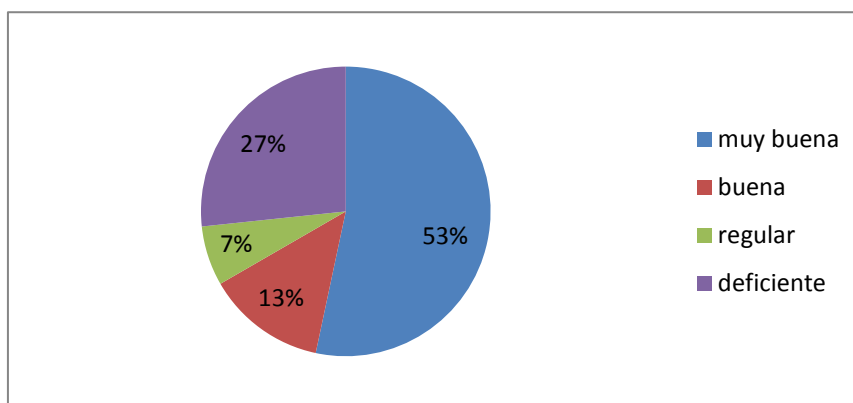


En la tabla N° 12 se tiene que el 100% de encuestados, el 47 % dicen han tenido problemas con enfermedades presentes en el cultivo de frijol caupi, así como el 33 % dice que a veces tenido problemas con las enfermedades presentes en el cultivo de frijol caupi, y el 20 % dice que no ha tenido problemas con las enfermedades presentes en el cultivo de frijol caupi

13. Cómo considera usted el rendimiento de cultivo de frijol caupí en las últimas cosechas?

- a. Muy buena b. Buena c. Regular d. Deficiente

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
muy buena	8	53
buena	2	13
regular	1	7
deficiente	4	27
TOTAL	15	100

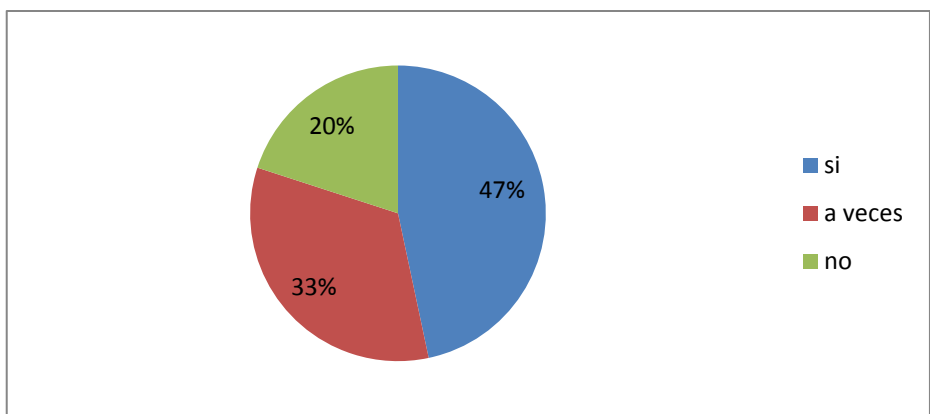


En la tabla N° 13 se tiene que el 100% de encuestados, el 53 % dicen haber tenido buenas cosechas con el cultivo de frijol caupi, así como el 27 % dice que a tenido un deficiente rendimiento en el cultivo de frijol caupi, el 13 % dice haber tenido una buena cosecha en el cultivo de frijol caupi, y el 7 % dice haber tenido una regular cosecha en el cultivo de frijol caupi.

14. ¿Ha utilizado usted semilla certificada en el cultivo de caupí?

- a. Si () b. A veces () c. No ()

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
si	7	47
a veces	5	33
no	3	20
TOTAL	15	100

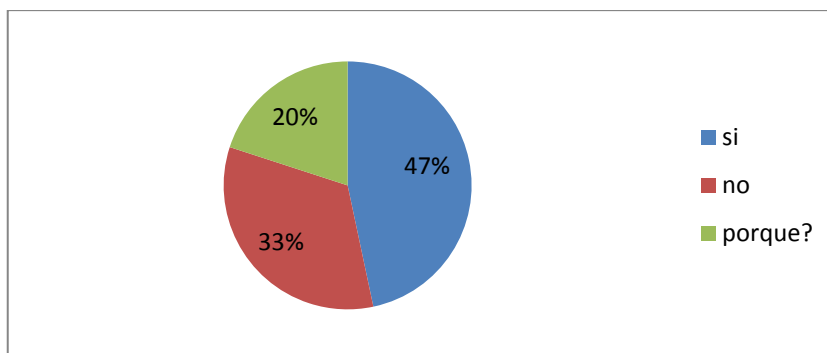


En la tabla N° 14 se tiene que el 100% de encuestados, el 47 % dicen que han utilizado semilla certificada de frijol caupí, el 33 % dice que a veces dicen que han utilizado semilla certificada de frijol caupí, y el 20 % dice que no han utilizado semilla certificada de frijol caupí.

15. ¿Recomendaría usted a los agricultores sembrar frijol caupí

16. Si () b. No () Por qué? _____

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
si	7	47
no	5	33
Porque?	3	20
TOTAL	15	100



En la tabla N° 15 se tiene que el 100% de encuestados, el 47 % dicen que recomendaría sembrar el cultivo de frijol caupi debido a los buenos rendimientos que ha tenido, el 33 % dice que a veces recomendaría sembrar el frijol caupi pero en campañas o en sus propias temporadas por los problemas que se pueden presentar, y el 20 % dice que no recomiendan sembrar el cultivo de frijol caupi.

Gracias!