



Esta obra está bajo una Licencia
Creative Commons Atribución -
4.0 Internacional (CC BY 4.0)

Vea una copia de esta licencia en
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS

Estudio sobre densidad de siembra en frejol caupí (*Vigna unguiculata*), en la provincia de Tocache, San Martín, año 2022

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Heiser Moisés Villanueva Valdez
<https://orcid.org/0000-0002-5560-136X>

Asesor:

Blgo. Mblgo. M.Sc. Cesar Daniel Quesquén López
<https://orcid.org/0000-0003-4884-2752>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Estudio sobre densidad de siembra en frejol caupí
(*Vigna unguiculata*), en la provincia de Tocache,
San Martín, año 2022**

Autor:

Heiser Moisés Villanueva Valdez

Sustentado y aprobado el 21 de abril del 2023, ante el honorable jurado

Presidente de Jurado
Ing. Dr. Jaime Walter Alvarado
Ramírez

Secretario de Jurado
Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez
Sánchez

Vocal de Jurado
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva

Asesor de Jurado
Blgo. M.Sc. Cesar Daniel
Quesquén López

Tarapoto, Perú

2023



"Año de la Unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo
Modalidad Informe de Tesis

(Resolución N° 762-2022-UNSM/CU-R, de fecha 04 de octubre del 2022)
(Resolución de Consejo de Facultad N° 090-2022-UNSM/FCA/CF)

En la Universidad Nacional de San Martín, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias-
Ciudad Universitaria, a las...18...horas, del día21..... del mes.....abril.....
del año dos mil veintitrés, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

- PRESIDENTE : Dr. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ
- SECRETARIO : Ing. M.Sc. LUIS ALBERTO ORDOÑEZ SÁNCHEZ
- VOCAL : Ing. M.Sc. HARRY SAAVEDRA ALVA
- ASESOR : Blgo. Mblgo. M.Sc. CÉSAR DANIEL QUESQUÉN LÓPEZ

Para evaluar el Informe de tesis titulado: "Estudio sobre densidad de siembra en frejol
caupí (*Vigna unguiculata*), en la provincia de Tocache, San Martín, año 2022",
Presentado por el Bachiller en Agronomía: HEISER MOISÉS VILLANUEVA VALDEZ.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación, las
respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí,
reservada y libremente lo declaran.....Aprobado.....con el calificativo
de...muy bueno..., en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo
las.....6:30 pm.....horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez
PRESIDENTE

Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez Sánchez
SECRETARIO

Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva
VOCAL

Blgo. Mblgo. M.Sc. César Daniel Quesquén López
ASESOR

Heiser Moisés Villanueva Valdez
SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: HEISER MOISES VILLANUEVA VALDEZ
DNI N.º 46000 802 FECHA: 21-04-23

Declaratoria de autenticidad

Heiser Moisés Villanueva Valdez, con DNI N° 46000602, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Estudios sobre densidad de siembra en frejol caupí (*Vigna unguiculata*), en la provincia de Tocache, San Martín, año 2022.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 21 de abril de 2023



Heiser Moisés Villanueva Valdez
D.N.I. 46000602



Ficha de identificación

<p>Título del proyecto</p> <p>Estudio sobre densidad de siembra en frejol caupí (<i>Vigna unguiculata</i>), en la provincia de Tocache, San Martín, año 2022.</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Agrícolas y Forestales</p> <p>Línea de investigación: Agroecología</p> <p>Sublínea de investigación: Prácticas Agrícolas Tradicionales</p> <p>Grupo de investigación: N°049-2021-UNSM-T/FCA/CF/NLU</p> <p>Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor:</p> <p>Heiser Moisés Villanueva Valdez</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0000-0002-5560-136X</p>
<p>Asesor:</p> <p>Blgo. Mblgo. M.Sc. Cesar Daniel Quesquén López</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0003-4884-2752</p>

Dedicatoria

Cada día que amanece es una oportunidad para agradecer a Dios por todas las bendiciones que nos ha concedido. En mi caso, no puedo dejar de dar Gracias al Señor por haberme permitido llegar hasta este punto en mi vida, por haberme dado la salud necesaria para disfrutar de cada momento y por ser el manantial de vida que me ha cedido las fuerzas para seguir adelante día a día.

A mí querida familia, mi madre Adalberto por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor, a mi hermana Martina gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A mi querida familia, mi madre Adalberto por apoyarme siempre, por sus consejos, por sus valores, por su motivación constante que me ha permitido ser una buena persona, pero sobre todo por su cariño, mi hermana Martina, gracias por crear en mí, deseo de superación y de triunfar en la vida.

Agradecimientos

Quiero expresar por escrito mi agradecimiento a dos personas especiales a quienes amo con toda mi alma y que han dado mil veces con el ejemplo lo que significa ser una gran persona, Adalberto Valdez Felix y Martina Ponte Valdez.

Gracias Dios, por la vida de mi familia, por bendecir y estar en nuestras vidas especialmente de mi madre y hermana.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en mi proyecto de investigación.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos	8
Índice general	9
Índice de tablas	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
CAPÍTULO I.....	13
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	13
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes de la investigación.....	15
2.2. Fundamentos teóricos	17
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Ámbito de la investigación	23
3.1.1. Periodo de ejecución	23
3.1.2. Autorizaciones y permisos.....	23
3.1.3. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	23
3.1.4. Aplicación de principios éticos internacionales	23
3.2. Sistema de variables	23
3.2.1 Variable de estudio.	23
3.3 Procedimientos de la investigación.....	24
3.3.1 Objetivo específico 1: Sobre la mejor densidad en la siembra	24
3.3.2. Objetivo específico 2: Rendimiento a través de densidad de siembra.....	25
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	26
CONCLUSIONES.....	31
RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	24
Tabla 2. Investigaciones sobre densidad de siembra en frejol caupí (<i>Vigna unguiculata</i> Walp	26
Tabla 3. Condiciones climáticas de tres años correspondientes al distrito de Tocache en la región San Martín	27
Tabla 4. Rendimiento en base a la densidad de siembra del frejol caupí (<i>Vigna unguiculata</i> Walp	29

RESUMEN

El presente es un trabajo de tesis descriptivo exploratorio, de recopilar información de fuentes bibliográficas como investigaciones, que se desarrollaron ante el problema sobre densidad de siembra en frijol caupí (*Vigna unguiculata*), en la provincia de Tocache, para tener esta información y sistematizarla, por esta razón se formuló los siguientes objetivos: Analizar y determinar la mejor densidad de siembra así como analizar y determinar rendimiento en base a la densidad de siembra del frijol caupí (*Vigna unguiculata*) en la provincia de Tocache, San Martín, año 2022. Por lo se obtuvo que la mejor densidad para el frejol caupí (*Vigna unguiculata*) está entre 217 447 y 180 000 plantas/ha⁻¹ con distancias entre hileras de 40 x 20 y/o 40 x 25 cm, con un rendimiento de 1 470 Kg.ha⁻¹, pero para conseguir estos resultados, se debe tener en consideración de los factores climáticos los cuales fueron tomados durante el 2020 hasta el 2022 (SENAMHI, 2022), cuyos valores para temperaturas mínimas y máximas fueron de 21.04 a 31.39 °C y precipitación total anual de 2 328.88 mm con humedad relativa de 81.91%, lo que permitió obtener un rendimiento que fluctúa entre 2.0 y 2.5 t/ha en el distrito de Tocache. Mantiene rendimiento densidad siembra del frijol caupí (*Vigna unguiculata*), que registró utilidad de 1500 kg.ha⁻¹ con densidad poblacional de 150 000 a 200 000 plantas/ha⁻¹, teniendo en cuenta que esto depende de los distanciamientos que se maneja entre surcos y planta, además de las condiciones edafoclimáticas que se presentan en el momento de la siembra para la plantación.

Palabras claves: Densidad de siembra, distanciamiento, surcos, rendimiento, Condiciones climáticas

ABSTRACT

This is a descriptive exploratory thesis work, for this reason this research had the purpose of collecting information from bibliographic sources such as research, articles and experiences that were developed before the problem of planting density in cowpea beans (*Vigna unguiculata*), in the province of Tocache, to have this information and systematize it, for this reason the following objectives were formulated: Analyze and determine the best planting density as well as analyze and determine yield based on the planting density of cowpea beans (*Vigna unguiculata*) in the province of Tocache, San Martín, year 2022. Therefore, the following conclusions are reached: the best planting density for cowpea beans (*Vigna unguiculata*) is between 217,447 and 180,000 plants/ha-1 with distances between rows of 40 x 20 cm and/or 40 x 25 cm, with a yield of 1 470 Kg.ha-1 , but to achieve these results, requirement climatic which were taken during 2020 to 2022 (SENAMHI, 2022) whose values for minimum and maximum temperatures were from 21.04 to 31.39 °C and a total annual precipitation of 2 328.88 mm with a relative humidity of 81.91%, which has allowed obtaining a yield that fluctuates between 2.0 and 2.5 t/ha. in the District of Tocache. Regarding the yield based on the sowing density of the cowpea bean (*Vigna unguiculata*), a profit of 1500 kg.ha-1 was recorded with a population density of 150,000 to 200,000 plants/ha-1, taking into account that this it is subject to the spacing that is managed between rows and plant, in addition to the edaphoclimatic conditions that occur at the time of sowing for planting.

Keywords: Planting density, spacing, furrows, yield, climatic conditions.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El frejol caupi (*Vigna unguiculata*), especie de plantas nutritivas convertida en producto relevante en alimentación humana, por tener importantes cantidades de beneficios nutritivos que sirven para generar energía, así como adaptarse a condiciones edafoclimáticas (Villegas, 2019); así mismo tiene una gran demanda comercial, ambiental y económico debido a su gran variabilidad de consumo universal (Fernández, 2018).

Vigna unguiculata es originaria del continente africano y es muy adaptable a las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Carvalho et al., 2012), produciendo 7 407.924 toneladas en 2017. En África se producen alrededor de 7,1 millones de toneladas, siendo Nigeria mayor productor y consumidor, representando el 48% de la producción continental y el 46% de la producción mundial en 2017 (Adeola, Folorunso, Gama, Amodu & Owolabi, 2011; FAO, 2018).

A nivel nacional el cultivo de caupí se fomenta mayormente en los departamentos de: Loreto, Piura y Lambayeque; lugares donde se reporta un rendimiento promedio de 1,22 t. ha⁻¹ con variaciones entre 0,997 y 2,21 Albuja, (2019). Según AgroWin (2020) tiene el costo de producción, que es la estimación económica de todos los recursos dedicados (o no sacrificados) para lograr el objetivo de producción.

En región San Martín, frijol caupí tiende a producir un rendimiento de 900 Kg/ha⁻¹, siendo su utilidad no rentable para los productores a pesar de tener todas las condiciones favorables para desarrollar e incrementar el rendimiento del cultivo, los productores no le dan la debida importancia al sembrío, debido a la escasez de apoyo del sector público y privado (Torres, 2019).

Toda la población en su conjunto estamos inmiscuidos en solucionar esta problemática, para lo cual contamos con diferentes cultivos que pueden hacer frente a este reto con la apertura de diferentes tecnologías. Uno de estos, es caupí, que sometido a diferentes densidades busca determinar incrementos en el beneficio costo del cultivo, planteándose como:

Objetivo general: Recopilar estudios sobre la densidad de siembra del frejol caupi (*Vigna unguiculata*), en la provincia de Tocache, San Martín, año 2022.

Ojetivos específicos

- Analizar y caracterizar la densidad de siembra más adecuada para el frijol caupí (*Vigna unguiculata*).
- Analizar el mejor rendimiento en base a la densidad de siembra del frijol caupí (*Vigna unguiculata*).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Nivel internacional

Cardona et al. (2021), mencionaron su investigación acerca de los “efectos de espaciamientos en el crecimiento y rendimiento del frijol caupí cultivar Caupicor 50”, gracias a su contribución en la alimentación se le considera una alternativa para pequeños productores; no superando a 600 kg.ha^{-1} . Se concluyó que la mayor utilidad, se dio una ganancia de $2\ 027 \text{ kg.ha}^{-1}$, lo cual está relacionado con un buen área e índice foliar, dándose a distancias de 20 cm entre plantas y 60 cm en hileras.

Baez y Hernández (2016), estudiaron productividad de variedades de caupí en dos temporadas de crecimiento, donde se concluyó que la utilidad de febrero – mayo, arrojó una ganancia menor al de junio - septiembre; debido a un escenario climatológico con escasa precipitación. Sin embargo, con crecimiento determinado, mostraron una ganancia sobre IPA206 e IPA-207, la misma que se observó en el número de vainas, para la siembra de junio-septiembre.

Cruz de Carvalho et al. (1998), manifiestan que el caupí, se acomoda y es moderadamente a sequías, generando 1 ton/ha de grano seco con solo 181 mm/cultivo de precipitación, así mismo toleran baja fertilidad a causas de las micorrizas a pesar de ser sensible a temperaturas frías afectando a la plantación, así como a su proceso de germinación la cual disminuye.

Guamán y Andrade (2003), manifestaron que los rendimientos del frijol están entre 400 a 500 mm lluvia, una escasez humedad en el suelo afecta las fases de desarrollo de la plantación como la germinación, prefloración, floración, formación del fruto y con ello se afecta los rendimientos.

Robles (1975), afirma que el rendimiento del caupí, depende también se debe considerar la genética del cultivo, la cual se ve expresada en sus caracteres morfológicos.

Buestán y Álvarez (1990), recomendaron que para conseguir poblaciones de 150 000 a 200 000 plantas. ha^{-1} para el cultivo frijol caupí, se debe considerar ajustar el espaciamiento de las hileras.

A nivel nacional

Ruíz (2009), mencionó en su investigación sobre el “efecto de la densidad de siembra con fertilización edáfica y foliar en el rendimiento del cultivo de frijol Castilla (*Vigna unguiculata* L. Walp) al estado de vaina verde”, los cuales tuvieron rendimientos de 10,07 y 8,99 t/ha. Mientras para la fertilización edáfica foliar, su rendimiento fue 12,64 sobre la edáfica 10,72 t/ha, siendo los componentes de la utilidad, donde resultados más altos obtuvo con densidad de 125 000 plantas/ha y la fertilización edáfica foliar.

La investigación de Feria (1998) mencionada por Tello (2017) analizó tres densidades de siembra (0.20, 0.30 y 0.40 m entre golpes) y su impacto en el rendimiento de grano de caupí. Sorprendente, los resultados demostraron que las diferentes distancias entre golpes no influenciaron significativamente el rendimiento de grano. Esto sugiere que, al menos en las condiciones de Lambayeque, la densidad de siembra no es un factor crítico para lograr altos rendimientos en la producción de caupí.

En este contexto Ríos y Seclén (1999) indicado por Tello (2017), reportó obteniendo mayores rendimientos de junio a setiembre con 2 429.20 kg.ha⁻¹ superando a lo alcanzado durante los meses de setiembre a diciembre y enero a marzo de 1999, utilidades 1 677.50 y 1 975. 80 kg.ha⁻¹. Las especies CB 48 y CB 46 alcanzando altos rendimientos.

A nivel regional

Regional

Paredes (2018), evaluó efectos de dosis de gallinaza en rendimientos de caupí, obteniendo resultados de 90.0 y 92.6% en emergencia, además se vieron influenciados en la altura con 73.9 cm y rendimientos óptimos de 1 865.0 kg.ha⁻¹ y mejores pesos con beneficios netos de 1 615.80.

Trujillo (2017), investigó efecto de dosis de humus de lombriz en caupí en la zona de Tocache, obteniendo resultados de 2 564.9 kg.ha⁻¹ utilizando 10 toneladas por hectárea de humus de lombriz, reportando ganancias 0.12 con relación al Beneficio-costos, además contribuyó como una alternativa tecnológica para mejoras en el rendimiento.

Local

Maldonado (1988), indicó en “El Porvenir”, donde se trabajó 11 líneas y testigo local, la mejor respuesta registrada se dio en el tratamiento IT 835 – 813, a un distanciamiento de 0.50 x 0.20 m.

Tuesta (1985), indicó en su investigación sobre fertilización desarrollado en Tarapoto, obteniendo 2 182 kg/ha a distancias de 0.20 entre golpes y 0.60 m entre hileras con un tratamiento de 100 kg de fósforo.

Duque, Pessana y De Quiroz, 1987; Faria y Vieira, (1996) mencionados por Infante, Madriz y González (2003), reportaron trabajos realizados en Brasil así mismo (Madriz, 1996 y Santella, Madriz, Moratinos y Albarracín. 2001, sugeridos por Infante et al. 2003) en Venezuela, indicaron que el cultivo de caupí, lograron tener rendimientos entre 1 887 y 3 287 kg/ha. Sin embargo, si son desfavorables generan bajas utilidades.

Lozano (1988), mencionó que las pruebas comparativas de 12 líneas realizadas en Tarapoto mostraron que la línea IT 82 – D699 (2391 kg/ha) dio el mayor rendimiento a una distancia de siembra de 0.25 m entre hileras y 0.60 entre hileras con 3 semillas.

Instituto de Desarrollo Rural y del Medio Ambiente – IDERMA (1996), por primera vez en Tocache, programa la siembra de leguminosas de la variedad, Pallar Uc-Luna, Pallar Mezcla, Frijoles Ligth, Dark y Castilla a nivel comercial para la exportación donde en un tiempo menor de 4 meses la provincia de Tocache es exportadora de estas legumbres a los diversos mercados del mundo (Asia, Europa, Norte América). El rendimiento obtenido en zonas donde se cultiva estas menestras como: Tocache, Bellavista, Juanjui y Saposoa fluctúan entre 2.0 y 2.5 t/ha.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Origen e historia del cultivo de caupí

El caupí (*Vigna unguiculata* L- Walp) es una leguminosa adaptada a regiones tropicales semiáridas, originaria de África y caracterizada por una alta diversidad genética y morfológica. La palabra caupí proviene del vocablo inglés caupí, que se refiere a leguminosas del género *Vigna* cultivadas en suelos desérticos con variedades tradicionales, bajos rendimientos, sistemas de cultivo inadecuados y sin insumos para la agricultura. Esta especie se destaca por su contribución a la seguridad alimentaria y nutricional de poblaciones vulnerables en países en desarrollo por su alto contenido de proteínas y micronutrientes como hierro, zinc y su costo de producción es bajo pero su productividad no supera los 600 kg/ha. 1 (Kuruma Sheunda y Kahwaga, 2019).

2.2.2. Clasificación taxonómica del caupí

La Enciclopedia Práctica de Agricultura y Ganadería (2002) presenta la siguiente clasificación:

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabáceas

Subfamilia: Papilionáceas

Género: *Vigna*

Especie: *unguiculata*

Nombre científico: *Vigna unguiculata* (L.) Walp

Nombre común: Caupí, Chiclayo

2.2.3. Morfología general

Binder (1997), describe la morfología general del caupí de la siguiente manera:

- a. Planta:** Es una planta herbácea anual, erecta, semierecta y trepadora, agrupada según la forma de los frijoles y semillas o el ciclo vegetativo, temprano (60-80 días) semitardío (80-120 días) y tarde (120-150 días)
- b. Raíz:** Tiene sistema radicular profundo, lo permite cultivarse en lugares con precipitación de 250 a 1000 mm.
- c. Tallo:** Son glabrosos y con escasa ramificación.
- d. Ramas:** A partir de las dos a tres semanas se da inicio a su ramificación posterior a su emergencia, esto permite el incremento en su utilidad.
- d. Flores:** En la parte media se desarrolla el tallo floral, luego se continua con la florescencia. Cuenta con flores apretadas de las cuales transforma a vainas.
- e. Fruto:** Tipo legumbre.
- f. Semilla:** Varía según textura, tamaño y color. Son arrugadas y lisas.

2.2.4. Requerimientos climáticos y edáficos

- a. Clima.** El cultivo caupi es de ambiente tropical, se adecua a zonas cálidas, húmedas y semi secas con una temperatura de 20 a 35°C, pero soporta temperaturas bajas hasta 15°C, con mm 400 a 2000 año, siendo su óptimo entre 750 a 1000 mm/año en alturas de hasta 0 a 1500 msnm.

b. Suelo. Prospera en una gran variedad, soporta superficies ácidos/ neutros, pero no tolera la salinidad (Pandey, 1990). Por su habilidad del cultivo de adecuarse le permite progresar en tierras livianas, con buen drenaje, fertilidad media alta con latitudes de 30°N y 30°S.y pH 5.5.a 6.6, según (Albán, 2012). Otro elemento a considerar es la humedad, su exceso tanto en el suelo como en el ambiente tiene un impacto en su utilidad, debido a que se incrementa las enfermedades por micosis (Burbano, 2019).

2.2.5. Fenología del cultivo caupi

White (1985), indica que la planta de frijol presenta características generales:

a) Fase Vegetativa: Comienza con la germinación de la semilla y finaliza cuando surgen los botones florales en el cultivo con crecimiento determinado o etapa, desenvuelve cual es fundamental para dar comienzo a la parte reproductiva, así mismo se desarrollan sus ramas generando nudos de donde dará un crecimiento posterior.

b) Fase Reproductiva: Comprende desde el cultivo; siembras con presencia vegetativas continúa, hasta que finalice la fase vegetativa, lo que permite que se genere de manera paralela.

2.2.6 Manejo agronómico del cultivo caupi

2.2.6.1. Preparación del terreno

Campo (2005), señala que las actividades de un terreno frecuentes son: Remoción del terreno con el uso del arado, con antelación de 25 o 30 días previos al cultivo, con la finalidad de cubrir los restos de malezas y que estas se descompongan, se debe tener en cuenta que el suelo debe estar plano, para impedir que se acumule agua que afectaría a la siembra y con ello se permitiría el desarrollo de microorganismos responsables de la descomposición de la raíz.

2.2.6.2. Época de siembra

Realizar el cultivo de frijol caupí, considerando al recurso hídrico como componente fundamental de la siembra, en zonas donde haya escasez de agua la labranza se realizará en época de lluvias de septiembre a octubre, mientras que en lugares con riego se hará considerando que colecta deberá concordar la época de sequía (Ricaldl, 1990).

2.2.6.3. Densidad de siembra y rendimientos del caupí

El manejo agronómico del caupí, para tener un buen rendimiento es necesario contar con tecnología, recurso hídrico adecuado y densidad de población optima, este último

elemento tiene como finalidad incrementar el dosel arbóreo y permitir captar la radiación del día (Cardona, Pastrana, Aramendiz, Espitia y Cardona, 2021).

Así mismo (Burbano 2019), menciona que un manejo incorrecto de las distancias de siembra, genera una competencia dentro del cultivo, lo que se traduce en plantas con un tamaño menor, además de promover ambientes donde proliferen enfermedades micóticas y ser una fuente de plagas lo que restringe la eficacia de los agroquímicos.

Paredes (2017), indica que la relación entre la utilidad y densidad de siembra se ve compensada cuando está se encuentra reducida, donde su rendimiento se conserva debido al incremento del macollaje, sin embargo si la densidad sube la producción de la planta se reduce y para equilibrarlo es necesario de la radiación pero su manejo se hará teniendo en cuenta la fertilización, debido a los requerimientos los cuales llegan a ser mayores, permitiendo de esta manera poder conseguir una utilidad deseada del cultivo.

El fomento del cultivo de caupí en la provincia de Tocache se realiza bajo un sistema de monocultivo, con ciertas restricciones en el manejo de las plantaciones y muy pocos agricultores fertilizando con químicos, muchos fabricantes, para conseguir sus productos, tienen que esperar la respuesta del clima y del suelo, no de las fuerzas de producción, por lo tanto, obstaculiza el desarrollo económico Paredes (2018).

Otro componente al que se considera que influye en esta es la poca facilidad para acceder en el mercado formal de las variedades mejoradas del cultivo, también está el uso de granos criollos los cuales son sensibles a plagas y enfermedades Galindo et al., (2006).

Es el número de arboles por unidad de superficie terrestre, esto tiene un marcado efecto en la productividad y es considerado un aporte por Paredes (2017).

2.2.6.4. Requerimiento nutricional

Es la cantidad de energía y nutrientes esenciales que cada persona necesita para mantener el cuerpo sano y desarrollar las diversas y complejas funciones del organismo (FAO, 2022).

Poseen excelente valor nutricional, grasa reducida, mientras la cascara es elemento esencial, para el movimiento funcional intestinal, y contiene mucha vitamina B, está compuesta por perfecto, tiene alto valor proteico biológico, particularmente los hidratos de Carbono (51g x 100), fibra (17,5g x 100) (Antropocene, 2023).

Entre los macronutrientes más pequeña pero sobresaliente encontramos los lípidos con 1,5 a 6,2 g/100g., con mezclas más sobresalientes los monos y poliinsaturados (Ulloa et al., 2011).

“La planta de frijol caupí se caracteriza por un alto valor nutricional, es fuente de energía (64-69% de carbohidratos), micronutrientes (Na, K, Ca, Mg, P, Zn, Fe)” (Famata et al., 2013).

“Estas características nutricionales le confieren un enorme potencial para combatir la desnutrición en la población vulnerable en zonas tropicales y subtropicales” (Modu y Petu, 2010; Phillips et al., 2003).

Debe mencionarse composición nutricional de los frijoles de caupí contienen entre 22 y 28% proteínas, fibras esenciales, durante nutrición. Tiene la capacidad de arreglar a través de la simbiosis con las bacterias del género, el nitrógeno atmosférico del medio ambiente que favorece la fertilidad y mejora del suelo (MINAGRI, 2016).

2.2.6.5. Fertilización del frejol caupí

Debido a que ayuda a algunas variedades a adaptarse a circunstancias desafiantes crucial para cultivo. También es posible gracias al potasio, los alimentos como frutas, verduras y flores, permiten resaltar las cualidades organolépticas (Intagri, 2015).

El síntoma más típico afecta en algunos casos, progresa hasta la necrosis, que se observan en las hojas podrían desprenderse (Thompson, 2019).

El fósforo es fundamental para el desarrollo de las células, ya que se almacena para el crecimiento y desarrollo de frutas, granos y semillas. El tamaño, la cantidad, la viabilidad y la calidad de las semillas pueden verse afectados por una fertilización insuficiente con fósforo (Munera y Meza, 2012).

2.2.7. Ecotipos de frejol caupí en Tocache

Según OEA (2023), en la provincia de Tocache podemos encontrar algunos ecotipos o variedades, esta información nos da a conocer que solo contamos con frejol huasca Poroto, frejol caupí, frejol de Palo y frejol Panamito, contando desde 1,0 a 1,5 t/ha en la producción. De las que podemos describir a través de algunos autores para dar a conocer cuáles son sus características:

Frejol Huasca Poroto

En la región San Martín se cultiva tanto en la selva baja como alta, tiene un máximo rendimiento de 1200 y 1000 kilogramos por hectárea, generalmente se cultiva entre el mes de junio grandes campañas y las bajas en mes de febrero (García, 2015 citado por Reategui, 2018).

Frejol de palo

Nombre Científico *Cajanus Cajan*, Nombre común: Frejol de palo Gandul, color verde (Procesadora Perú, 2023). Crece reproduciéndose en todo el país, elementalmente se cultivada en el Norte del país como Lambayeque y Piura, alcanzando hasta 4 cosechas. Generalmente son muy resistentes a las sequías, altas temperaturas. Contiene nutrientes por cada 100 g en Calcio 114,0 mg; Fósforo 388,0 mg; Hierro 2,9 mg; 21,7 g; Grasa 1,5 g; Carbohidratos 66,1 g y Calorías 393 (Agro mi Perú, 2018).

Frejol panamito

La fase vegetativa fluctúa entre los 80 y 150 días. De pequeños granos 10 mm, en textura suave, color blanco, con sabor y aroma agradable (Arex, 2018).

El valor nutricional del frejol panamito equivalente a una taza resumida es 722 calorías, 3% de grasas, 72% de carbohidratos y 25% proteínas (Fatsecret, 2023).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito de la investigación

Tocache se ubica en la cuenca alta del río Huallaga. Con una población que asciende a 69 394 habitantes según INEI (2017), que representa el 6,9 % de la población urbana y 12,0% rural. Tiene además una superficie de 5,865.44 km² (11,44%), con total de 2,400 mm anuales (SENAMHI, 2022)

3.1.1. Periodo de ejecución

Descriptivo ejecutado en enero y marzo del 2022.

3.1.2. Autorizaciones y permisos

No se realizó ninguna, ya que no afecta ningún motivo al medio ambiente.

3.1.3. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

No generó impactos negativos ambientales.

3.1.4. Aplicación de principios éticos internacionales

Respetó los principios éticos generales de la investigación, entre los que cabe destacar: integridad, respeto a las personas, al ecosistema y justicia.

3.2. Sistema de variables

3.2.1 Variable de estudio

- Densidad de siembra en el frijol caupí (*Vigna unguiculata*).

Tabla 1*Operacionalización de variables*

Objetivo específico № 1: Analizar y determinar la mejor densidad de siembra para el frijol caupí (<i>Vigna unguiculata</i>).			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Densidad de siembra para el frijol caupí (<i>Vigna unguiculata</i>).	- Temperatura - Precipitación - Humedad - Distanciamiento	- Datos del INIA. - Revisión Bibliográfica. - Senamhi.	-Tabla
Objetivo específico № 2: Analizar y determinar rendimiento en base a la densidad de siembra del frijol caupí (<i>Vigna unguiculata</i>).			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Rendimiento en base a la densidad de siembra del frijol caupí (<i>Vigna unguiculata</i>).	- Rendimiento. - Densidad - Distanciamiento - Asociatividad	- Alto, Medio y Bajo. - Revisión Bibliográfica.	-Tabla

3.3 Procedimientos de la investigación**3.3.1 Actividades del objetivo específico 1: Sobre la mejor densidad en la siembra**

Analizar y determinar la mejor densidad de siembra para el frijol caupí (*Vigna unguiculata*).

Búsqueda del Problema: Se realizó la búsqueda referente a la variable del problema en diferentes repositorios autorizados, citando a los autores en cada investigación utilizada en la presente tesis.

Análisis de la Información: Se procedió a analizar y seleccionar la información adecuada para enriquecer el proyecto de tesis.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las reglas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción de la Información: se procedió a redactar la presente tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la Universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM, 2022.

3.3.2. Actividades del objetivo específico 2: Rendimiento a través de densidad de siembra

Analizar y determinar rendimiento en base a la densidad de siembra del frijol caupí (*Vigna unguiculata*).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultado específico 1

Analizar y determinar la mejor densidad de siembra para el frijol caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp).

Tabla 2

Investigaciones sobre densidad de siembra en frijol caupí (Vigna unguiculata L. Walp).

INVESTIGACIONES SOBRE DENSIDAD DE SIEMBRA	DENSIDAD	DISTANCIAMIENTO
Soto Adolfo y Gamboa Claudio. Competencia Entre las malas hierbas y el frijol (<i>Phaseolus Vulgaris</i> L.) En función del cultivar, La Población y la distancia entre hileras.1984. Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.	238 000 a 476.000 plantas/ha ⁻¹ .	Distancia entre hileras de plantas, de 0,6 a 0,3 m, ICA-Pijao.
Buestán, Héctor y Álvarez, Vicente "INIAP - 472" O "INIAP Colorado" nueva variedad de frijol para El Litoral Ecuatoriano. INIAP, Estación Experimental Boliche. Plegable 109. Quito- Ecuador, 1990.	150 000 a 200 000 plantas/ha ⁻¹	Distancia entre hileras de 0,40 m y 0,20 m entre planta, con 2 semillas /sitio.
Sánchez Gil, Nélica. "Estudio de diferentes densidades de siembra en el rendimiento de Caupi (<i>Vigna unguiculata</i> . L)". 1994. Blanco línea CNCX-0434. "Estación Experimental el Porvenir". Juan Guerra	106.250 plantas/ha ⁻¹	Distancia entre hilera y planta de 0,80 * 0,30 m.
Ormeño Luna, Javier. Efecto de diferentes densidades de siembra en el rendimiento de la variedad de Caupi Blanco Cumbaza- INIA (<i>Vigna unguiculata</i> . L Walp). En el Bajo Mayo.1996. "Estación Experimental el Porvenir" Juan Guerra	217,447 y 180,000 plantas/ha ⁻¹ .	Distancia entre hileras de 40 x 20 cm y / o 40 x 25 cm.
Oporta Pichardo Eveling del Socorro y Rivas Cáceres Arelis María. Efecto de la densidad poblacional y la época de siembra en el rendimiento y la calidad de la semilla de una población de Caupi Rojo [<i>Vigna Unguiculata</i> (L.) Walp]. En la Finca El Plantel. 2006.	61 600 a 71 500 Plantas/ ha ⁻¹	Distancia entre surcos de 1,20 m.
Sumoza Recinos Levi Roberto. Evaluación De Tres Densidades De Siembra En Los Genotipos De Frijol Ju 2005-1004-2 Y Ju 2006-1052-9; La Gomera, Escuintla. 2014. Guatemala.	200,000 plantas/ha ⁻¹ o 166,667 plantas/ha ⁻¹	Distancia entre surcos de 50 cm o 60 cm.
Cardona Ayala Carlos E; Pastrana Atencia Félix; Araméndiz Tatis Hermes; Espitia-Camacho Miguel; Cardona-Villadiego Carlos E. Efectos de espaciamentos sobre el crecimiento y rendimiento del frijol caupí cultivar Caupicor 50.2021. Departamento de Sucre, del Caribe colombiano.	83,333 plantas ha ⁻¹	Distancia entre plantas de 20 cm y de hileras a 60 cm.

Tabla 3

Condiciones climáticas de tres años correspondiente al distrito de Tocache en la región San Martín.

Total promedio anual: (2020 -2021-2022)	Temperatura °C Máxima	Temperatura °C Mínima	Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)
Enero: 2020-2021-2022	31,53	21,91	83,12	324,13
Febrero: 2020-2021-2022	30,25	21,96	83,69	398,16
Marzo: 2020-2021-2022	30,53	21,58	82,83	253,56
Abril: 2020-2021-2022	30,96	21,32	82,02	193,03
Mayo: 2020-2021-2022	30,94	21,15	82,08	154,43
Junio: 2020-2021-2022	30,71	20,45	82,01	151,36
Julio: 2020-2021-2022	31,19	19,96	82,40	73,33
Agosto: 2020-2021-2022	32,03	19,63	79,72	57,83
Setiembre: 2020-2021-2022	32,23	20,35	79,62	130,53
Octubre: 2020-2021-2022	32,32	21,02	80,96	22,13
Noviembre: 2020-2021-2022	32,18	21,41	81,58	261,53
Diciembre: 2020-2021-2022	31,55	21,74	82,89	308,86
Promedio general (2020- 2021-2022)	31,39	21,04	81,91	2 328,88

Fuente: SENAMHI (2022)

En la Tabla 2, se observa en las investigaciones realizadas sobre Caupí (*Vigna unguiculata*). Ormeño (1996), reportó en “Estación Experimental el Porvenir” en una densidad poblacional de 217 447 y 180 000 plantas/ha⁻¹ con distancias entre hileras de 40 x 20 y/o 40 x 25 cm, estos datos nos muestra si a nivel de plantas/ha⁻¹ con los reportado por (Guzmán et al. 2008) de 166 000 y 222 000 plantas/ha⁻¹. Sin embargo, en sus distancias no hay una correlación con lo dicho por los autores, quienes emplearon distancias para surcos de 50 o 60 y 10, 20 o 30 cm para distancia. Esto también no se relaciona con lo dicho por Mussio (1976) y Ocampo (1977) quienes mencionan que los mayores rendimientos se dan cuando se usan menores distancias.

Para conseguir una población conveniente de la plantación del caupí, tal como lo menciona (Guzmán et al. 2008), es importante considerar el manejo agronómico del cultivo y obtener un buen rendimiento, para esto se hace necesario contar con tecnología, recurso hídrico adecuado, para conseguir una densidad óptima, este último elemento tiene como finalidad incrementar el dosel arbóreo y permitir captar la radiación del día en forma más racional (Cardona, Pastrana, Aramendiz, Espitia y Cardona; 2021).

Se debe tener en cuenta la época de siembra tal como lo menciona Campo (2005), que se puede realizar en cualquier mes del año teniendo la disponibilidad del agua como elemento para la plantación. Sin embargo, Cruz de Carvalho et al. (1998), recomienda en lugares donde recurso hídrico es escaso debería realizarse durante los meses de lluvia, toda vez que el cultivo sea tolerante a condiciones de sequías puede aun así generar 1 ton/ha⁻¹ de grano seco con solo 181 mm/cultivo de precipitación.

Por su parte Guamán y Andrade (2003), manifestaron para el frejol están entre 400 a 500 mm, tal como lo menciona Robles (1975) que el rendimiento del Caupí, depende de los factores, asimismo Binder (1997) indica precipitaciones, siendo su óptimo de 750 a 1000 mm/año y temperaturas 20 - 35°C, pudiendo soportar temperaturas bajas hasta 15°C, lo cual permite conseguir de esta manera conveniente una densidad de siembra con buen rendimiento para el cultivo.

Con los datos registrados en Tocache, como los climatéricos según se muestra en la Tabla 3 desde el 2020 al 2022, se han registrado una temperatura de 21,04 a 31,39 °C, precipitación de 2 328,88 mm y una humedad relativa de 81,91%, permitiendo obtener un rendimiento que fluctúa entre 2,0 y 2,5 t/ha⁻¹, según Instituto de Desarrollo Rural y del Medio Ambiente – IDERMA (1996).

Podemos observar en la Tabla 2, el reporte de otras densidades de 150 000 a 200 000, 106 250; 61 600 a 71 500; 200 000 o 166 667 y 83 333 plantas/ha⁻¹, las cuales no se relacionan con lo que recomienda Guzmán et al., 2008 para el cultivo de caupí. Estos datos de plantas/ha⁻¹ registrados en la tabla 2, donde se observa que al acortar el distanciamiento aumenta la densidad de siembra y se relaciona con lo mencionado por Buestán y Álvarez (1990), quienes recomiendan que para conseguir poblaciones de 150 000 a 200 000 plantas/ha⁻¹ para la plantación de caupí, se debe considerar ajustar el espaciamiento, es por esto que los autores emplean para la siembra distancias de 0,40 entre hileras y 0,20 m entre planta, con 2 semillas.

También podemos observar que se ha registrado para el cultivo ICA-Pijao, una densidad entre 238,000 a 476.000 plantas/ha⁻¹, pero con una distancia entre hileras de plantas de 0,6 a 0,3 m para dicha variedad, frente a esto podemos observar una reducción del distanciamiento lo cual nos indica que hay un manejo incorrecto de la distancia entre hileras y que se relaciona con lo dicho por (Burbano, 2019) quien menciona que una conducción errónea de los espacios del cultivo origina una competencia dentro de la plantación, lo que genera plantas con un tamaño menor, además de propiciar ambientes donde proliferen

enfermedades fúngicas y ser una fuente de plagas lo que limita la eficacia de los agroquímicos.

4.2. Resultado específico 2

Analizar y determinar rendimiento en base a la densidad de siembra del frijol caupí (*Vigna unguiculata*).

Tabla 4

Rendimiento en base a la densidad de siembra del frijol caupí (Vigna unguiculata).

AÑO	CULTIVO	DENSIDAD	DISTANCIAMIENTO	RENDIMIENTO
1984	ICA-Pijao y Talamanca	238,000 a 476,000 plantas.ha ⁻¹ .	Distancia entre hileras de plantas, de 0,6 a 0,3 m, ICA-Pijao.	No hubo aumento en el rendimiento (Época seca)
1990	Frijol caupí	150 000 a 200 000 plantas.ha ⁻¹	Distancia entre hileras de 0,40 m y 0,20 m entre planta, con 2 semillas /sitio.	1 500 kg.ha ⁻¹
1994	Blanco línea CNCX-0434	106,250 plantas/ha ⁻¹	Distancia entre hilera y planta de 0,80 * 0,30 m.	1 369,33 Kg.ha ⁻¹
1996	Blanco Cumbaza Caupí con semilla de color rojo	217,447 plantas/ha ⁻¹ .	Distancia entre hileras de 40 x 20 cm	1 470 Kg.ha ⁻¹
2006	Genotipo de frijol JU 2005-	61 600 a 71 500 Plantas.ha ⁻¹	Distancia entre surcos de 1,20 m.	1 228,8 kg.ha ⁻¹
2014	1004-2.	200,000 plantas/ha ⁻¹ o 166,667 plantas.ha ⁻¹	Distancia entre surcos de 50 cm o 60 cm.	2,755 y 2,208 kg.ha ⁻¹
2021	Caupí cultivar Caupicor 50	83,333 plantas ha ⁻¹	Distancia entre plantas de 20 cm y de hileras a 60 cm.	2,027 kg ha ⁻¹

En la tabla 4, se muestran rendimientos llevados a cabo desde 1990,1994,1996,2006,2014 y 2021 con rendimientos de 1 500, 1 369,33, 1 470,1 228.8, 2 755 y 2 027 kg.ha⁻¹, los cuales con lo mencionado con (Paredes 2017), quién indica que la relación entre el rendimiento y la densidad de siembra se compensa cuando está se encuentra reducida lo cual hace que su utilidad se conserve debido al incremento del macollaje, sin embargo si la densidad aumenta la producción de la plantación se reduce por lo que para estabilizarlo se hace necesario de varios componentes como la radiación, fertilización entre otros para lograr tener el rendimiento esperado del cultivo.

Así mismo, para los distanciamientos de 0,40 y 0,20 m para el frijol caupí, se consiguió 1 500 kg.ha⁻¹ con densidades en 150 000 a 200 000 plantas.ha⁻¹, lo cual es significativo y no se correlaciona con lo manifestado por Feria (1998), del mismo modo se puede apreciar

que el incremento en el rendimiento para el cultivo en los diferentes años, está supeditado a condiciones edafoclimáticas favorables que se dieron en determinado momento, lo que permitió tener utilidades por encima de los 1 500 kg.ha⁻¹, lo cual se relaciona con lo mencionado por (Duque, Pessana y De Quiroz, 1987; Faria y Vieira, 1996; mencionados por Infante, Madriz y González, 2003).

También se puede apreciar de la tabla que la 60 y 20 cm en distancia, nos muestra una ganancia de 2 208 y 2 027 kg ha⁻¹, lo cual es congruente con lo dicho por Cardona Ayala Carlos E. et al (2021) quienes manifiestan que se debe a una mayor área foliar, pero difiere con lo dicho por Tuesta (1985), por que obtiene una utilidad de 2 182 kg.ha⁻¹ superior al reportado en el 2021 con un rendimiento de 2 027 kg.ha⁻¹.

De la misma manera observamos que el aumento en las utilidades para el cultivo del frijol, permite que sea considerado como una opción en la alimentación, lo cual se contradice con lo manifestado por Cardona Ayala Carlos E. et al (2021), debido a que el rendimiento generado no superan los 600 kg ha⁻¹, la ignorancia y no utilización de algunas herramientas de prácticas agrícolas.

Los rendimientos obtenidos durante el 2014 y 2021 de 2 208 kg.ha⁻¹, en distancias entre surco de 60 y 2,027 kg.ha⁻¹ con distancias entre plantas de 20 cm y con hileras a 60 cm se relacionan con lo indicado por el Instituto de Desarrollo Rural y del Medio Ambiente – IDERMA (1996), quienes mencionan que el rendimiento para Tocache fluctúa entre 2,0 y 2,5 t/ha. Sin embargo, también se puede observar un cambio en la distancia, lo cual permite que se genere un aumento de la densidad poblacional de 238,000 a 476,000 plantas/ha⁻¹ y se mejore la cobertura del cultivo, así como ampliar la tolerancia de la plantación al daño causado por las malezas y por ende genera un incremento en la utilidad durante el periodo seco.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que la mejor densidad de siembra para el frejol caupí (*Vigna unguiculata*) está entre 217 447 y 180 000 plantas/ha⁻¹ e hileras 40 x 20 y/o 40 x 25 cm, con rendimiento 1 470 Kg.ha⁻¹, pero para conseguir estos resultados, se consideración teniendo en cuenta el requerimiento de factores climáticos, tomados durante el 2020 hasta 2022 (SENAMHI, 2022) cuyas temperaturas mínimas y máximas fueron de 21,04 a 31,39 °C y una precipitación total anual de 2 328.88 mm con una humedad relativa de 81,91%, lo que ha permitido obtener un rendimiento entre 2,0 y 2,5 t/ha para el distrito de Tocache.
2. De acuerdo a lo investigado para el rendimiento basado en densidad de siembra del frijol caupí (*Vigna unguiculata*), se logró registrar una utilidad de 1 500 kg.ha⁻¹, con densidad poblacional de 150 000 a 200 000 plantas/ha⁻¹, esto está sujeto a los distanciamientos que se manejaron entre surcos y plantas, además de la influencia de las condiciones edafoclimáticas que se presentaron en el momento de la siembra para la plantación.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda trabajar con los productores y los especialistas en diferentes distanciamientos, con la finalidad de poder obtener una mayor densidad poblacional teniendo en consideración su manejo agronómico y el aspecto cultural, con el propósito de garantizar el incremento de la producción y la seguridad alimentaria para la población en su conjunto.
2. Se recomienda realizar seguir realizando investigaciones en diferentes cultivos con distancias de 150 a 200 00 plantas/ha-1, para ver si estos resultados afectan en el rendimiento de ello.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adeola, S. S., Folorunso, S. T., Gama, E. N., Amodu, M. Y. y Owolabi, J. O. (2011). *Productivity and Profitability Analyses of Cowpea Production in Kaduna State. Advances in Applied Science Research*, 2(4), 72-78.
- Agricultura y Ganadería, (2002). el caupí. Editorial Oceano centrum. Barcelona – España.
- Agrowin. (2020). Manual de costos de producción. Obtenido de <http://www.agrowin.com/documentos/manual-costos-de-produccion/MANUAL-COSTOS-AGROWIN-CAP1-2y3.pdf>.
- Alban, M. (2012). Manual de cultivo de frijol caupí. Obtenido de https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/CAUPI.pdf.
- Albujar, E. (2019). Anuario Estadístico de Producción Agrícola 2018. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2803225/Compendio%20del%20anuario%20%22PRODUCCI%C3%93N%20AGR%C3%8DCOLA%22%202018.pdf>.
- Albujar, E., Santa Maria, J., y Castro, E. (2017). Anuario Estadístico de Producción Agrícola (2017). Obtenido de https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4754/T033_45876875_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Alegria, L. (2013). Evaluación del efecto residual de enmienda calcio Magnésica en el rendimiento del frijol caupí (*Vigna unguiculata*) en suelos ácidos de Aucasoma.
- Antropocene, (2023). Blog Informativo. Un Mundo Ecosostenible. Visitada en <https://antropocene.it/es/2023/03/03/valor-nutricional-del-frijol/>
- Arex. (2018). Perfil comercial: Frijol Panamito. 5 p. Disponible en: http://www.academia.edu/19622532/PERFIL_COMERCIAL_LEG_Panamito
- Báez, H. C. y Hernández, M. C. A (2016). Estudio del rendimiento de cultivares de frijol Caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) en diferentes épocas de siembra en Camajuani, Cuba.
- Bernal, J., y Diaz, C. (2019). Costos de Producción Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13467/43110_50487.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Binder, U (1997). Manual de leguminosas en Nicaragua. Tomo I Y II. Primera Edición.

PASOLAC, E.A.G.E. Esteli, Nicaragua. 528p.

- Blas, B. (2016). Manejo fisionutricional en el rendimiento del frijol (*Vigna unguiculata L.*) variedad caupí, en condiciones edafoclimáticas del Instituto de Investigación *Frutícola Olerícola UNHEVAL - Huánuco*. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/1135/TAG%200>.
- Buestán, Héctor y Álvarez, Vicente (1990). "INIAP - 472" o "INIAP Colorado" nueva variedad de fréjol para el litoral ecuatoriano. INIAP, Estación Experimental Boliche. Plegable 109. Quito - Ecuador.
- Burbano, P. (2019). Evaluación de tres variedades de fréjol caupi (*Vigna unguiculata L.*) *con tres distancias de siembra*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/38445/1/Burbano%20Cuenca%20Pablo%20Jos%c3%a9.pdf>.
- Campo, M (2005). El cultivo de frijol, Corporación de Desarrollo de la Región Zuliana, Gerencia de Desarrollo Agrícola, Venezuela.
- Calle, J. (2018). Aplicación de soluciones nutritivas inyectadas y drench más la adición de leonardita en el cultivo de frijol caupí. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29026>.
- Cardona, A., Pastrana, A., Aramendiz, T., Espitia, C., y Cardona, D. (2021). Efectos de espaciamentos sobre el crecimiento y rendimiento del fréjol caupí cultivar *Caupicor 50*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v24n2/2619-2551-rudca-24-02-e2139.pdf>.
- Carrillo, J., Jimenez, F., Ruiz, J., Diaz, G., Sanchez, P., Perales, C., & Arellanes, A. (2018). Evaluación de densidades de siembra en Tomate (*Lycopersicon esculentum Mill.*) *en invernadero*. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3367/1/AGRONOM%c3%8dA%20-%20Jhonathan%20Jean%20Pierre%20Paredes%20Bautista.pdf>.
- Cruz de Carvalho, M.H., Laffray, D. and Louguet, P (1998). Comparison of the physiological responses of *Phaseolus vulgaris* 51 and *Vigna unguiculata* cultivars when submitted to drought conditions. *Environmental and Experimental Botany* (40): 197- 207.
- Carvalho, A. F. U., De Sousa, N. M., Farias, D. F., Da Rocha-Bezerra, L. C. B., Da Silva, R. M. P., Viana, M. P. & De Morais, S. M. (2012). Nutritional Ranking of 30 Brazilian

Genotypes of Cowpeas including Determination of Antioxidant Capacity and Vitamins. *Journal of Food Composition and Analysis*, 26(1-2), 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2012.01.005>.

Chiquillo, S. (2017). Producción y comercialización de frijol caupí (*Vigna unguiculata*) tecnificado como modelo demostrativo. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/13.

Damian, E., y Sanchez, G. (2021). Rendimiento del momento de aplicación de dos reguladores de crecimiento y tres dosis, en el cultivo de Caupí (*V. unguiculata* (L). Walp.). Obtenido de https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10457/Dami%c3%a1n_Acosta_Edwin_Gregorio%20y%20_S%c3%a1nchez_D%c3%adaz_Giuliana_Lisbeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

De Paula, C., Arroyo, S., y Aramendiz, T. (2018). Caracterización nutricional y determinación de ácido fítico como factor antinutricional del frijol caupí. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/27941>.

Duque, F., G. Pessana y P. De Quiroz (1987). Estudio preliminar sobre el comportamiento de 21 cultivares de feijao mungo en Itaguaí. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 22(6): 593- 598.

Economipedia. (2023). *Capacidad de producción*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/capacidad-de-produccion.html>.

ECURED. (2018). <https://www.ecured.cu/>. Obtenido de https://www.ecured.cu/Frijol_Caup%C3%AD:

Famata, A. S., Modu, S., Mida, H. M., Hajjagana, L., Shettima, A. Y. y Hadiza, A. (2013). Chemical Composition and Mineral Element Content of two Cowpea (*Vigna unguiculata* L. walp.) Varieties as Food Supplement. *International Research Journal of Biochemistry and Bioinformatics*, 3(4), 93-96.

FAO.org. (2022). *Necesidades Nutricionales*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/am401s/am401s03.pdf>.

Fatsecret. (2023). Frejol panamito. visitado en: <https://www.fatsecret.es/calor%C3%ADas-nutrici%C3%B3n/gen%C3%A9rico/frejol-panamito?portionid=37591&portionamount=1,000&frc=True>. Todos los Derechos Reservados.

- Faria, V.R. y C. Vieira. 1996. Comportamiento de feijoles dos géneros *Vigna* e *Phaseolus* no consorcio com milho plantado simultâneamente. Pesquisa Agrop
- Feria, J. (1998). Efecto de tres densidades de siembra sobre el rendimiento de tres cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp). Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú
- Fernández, F. (2018). Aplicación del despunte manual en distintas fases reproductivas de variedades de frijol caupi (*Vigna unguiculata* L. walp), valle del medio Piura. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1285/AGR-FER-PAL-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Galindo, G. G., Zandate, H. R (2006). Adopción de variedades de frijol en el noroeste de zacatecas. Terra Latinoamericana. 24(1):141 – 147.
- García, R. C. (2015). Dosis de fertilizante granulado a base de micro elementos en el rendimiento de grano seco del frijol trepador (*Phaseolus vulgaris*) variedad huasca poroto en el Distrito de Lamas. Proyecto de investigación. Lamas – Perú.
- Guamán J, R; C. Andrade V (2003). Variedades mejoradas de fríjol arbustivo para el litoral Ecuatoriano: INIAP-473 - Boliche (INIAP) Programa de Leguminosas. Boletín divulgativo N° 316. Guayaquil, EC. 51 p.
- Guzmán G, J. A; Ruiz SB; Mendoza NP; Rivera L, JA; Herrera H, JG; León V, H; Pinto R, R; Aguilar J, CE; Pérez, SM; Buendía, RG. (2008). Consumo voluntario y ganancia de peso de pollos alimentados a base de grano de fríjol terciopelo (*Stizolobium deeringianum* Bort), con y sin tratamiento y maíz. Reunión Mesoamericana de Ciencia Animal. 8 p.
- INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.
- Infante, N., Madriz, P. y González, T. (2003) Fases de desarrollo y componentes del rendimiento de tres cultivares de fríjol mungo (*Vigna radiata* (L) Wilczek) en Maracay, estado Aragua, Venezuela
- Kuruma, R., Sheunda, P., y Kahwaga, C. (2019). *Yield stability and farmer preference of cowpea (Vigna unguiculata) lines in semi-arid eastern Kenya*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v24n2/2619-2551-rudca-24-02-e2139.pdf>.
- La Voz Agraria. (2018). *Cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris)*. Obtenido de https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4754/T033_45876875_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- Lopera Sepúlveda, E. A., Guacaneme Barrera, C. M., Rodríguez Espinosa, H. H., & Cerón Muñoz, M. F. (2022). Análisis de referentes teóricos de un modelo antropogógico de extensión agropecuaria con enfoque social constructivista. Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/article/download/349674/20808064/>
- Lozano, R. L. (1988). Comparativos de rendimiento de 12 líneas de caupí blanco (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) en la zona de San Martín – Tarapoto
- Lucana, B (2022). Efecto de tres bioestimulantes en el rendimiento del cultivo de frijol CAUPÍ (*Vigna unguiculata*), Bagua Grande – Amazonas, 2019. Obtenido de https://repositorio.upa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12897/132/TESIS_LUCANA_ROJAS_BEATRIZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Maldonado, V. D (1988). Estudios preliminares, comparativo de rendimiento de 12 líneas de frejol caupí Blanco (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) Informe Técnico de E. E. A. “El Porvenir”. Tarapoto – Perú. N° 2. “B”. Pág. 21.
- Madriz, P (1996). Caracterización y evaluación de genotipos de frijol mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Trabajo de ascenso. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Agronomía, Maracay. 149 p.
- Martinez, A., Tordecilla, L., Grandett, L., Del Valle, M., & Cordero, C. (2020). Fríjol caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp): perspectiva socioeconómica y tecnológica en el Caribe colombiano. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5600/560063241003/560063241003.pdf>.
- MINAGRI. (2016). Leguminosas de grano. Recuperado el 22 de Marzo del 2021 en URL: <http://minagri.gob.pe/portal/download/legumbres/catalogo-leguminosas.pdf>
- Modu, Y., Putai, A. J. y Petu-Ibikunle, A. M. (2010). An Economic Analysis of Cowpea Production among Women Farmers in Askira/Uba Local Government Area Borno State Nigeria. *African Journal of General Agriculture*, 6(1), 7-17.
- Munera, G. y Meza, D. (2012). El fósforo elemento indispensable para la vida vegetal. Universidad Tecnológica de Pereira, 52.
- Mussio, A (1976). Efecto de dos métodos de riego en el control químico de malezas en frijol. Tesis Ing. Ap., San José, Costa Rica. Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia. 51 p.

- Ocampo, F (1977) Combinación y sustitución de tres insumos: herbicida, fertilizante y distancia entre hileras en frijol. Tesis Ing. Agr., San José Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Fitotecnia..48 p.
- Oporta, E y Rivas, A. (2016). Efecto de la densidad poblacional y la época de siembra en el rendimiento y la calidad de la semilla de una población de caupí rojo [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/38445/1/Burbano%20Cuenca%20Pablo%20Jos%c3%a9.pdf>.
- Oficina de Estadística Agraria. OEA (2023). Ecotipos de Frejol en Tocache, San Martín.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2020). Datos sobre alimentación y agricultura: año 2017. Obtenido de https://www.fao.org/faostat/es/#rankings/commodities_by_country.
- Ormeño Luna, Javier (1996). Efecto de diferentes densidades de siembra en el rendimiento de la variedad de Caupi Blanco Cumbaza- INIA (*Vigna unguiculata*. L Walp). En el Bajo Mayo. "Estación Experimental el Porvenir" Juan Guerra.
- Oporta Pichardo Eveling del Socorro y Rivas Cáceres Arelis María (2006). Efecto de la densidad poblacional y la época de siembra en el rendimiento y la calidad de la semilla de una población de Caupi Rojo [*Vigna Unguiculata* (L.) Walp]. En la Finca El Plantel.
- Pandey, R. K (1990). Guía del Agricultor para el Cultivo del Chícharo de Vaca en Arrozales. Primera edición. Editorial LIMUSA, S. A. México. 218 p.
- Paredes-Grandez, M.A (2018). Efecto de cuatro dosis de gallinaza en los rendimientos del cultivo de caupi (*Vigna unguiculata* L.) Variedad blanco cumbaza en la zona del Alto Huallaga-Tocache. Tesis de ingeniería para optar el grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú.
- Paredes, J. (2017). Evaluación de cuatro densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens* L.) en el sector Almendras, provincia de Tocache. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3367/1/AGRONOM%c3%8dA%20-%20Jhonathan%20Jean%20Pierre%20Paredes%20Bautista.pdf>
- Paredes, M. (2018). Efecto de cuatro dosis de gallinaza en los rendimientos del cultivo de caupi (*Vigna unguiculata* L.) variedad Blanco Cumbaza en la zona del Alto

- Huallaga- Tocache. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3089/1/AGRONOMIA%20-%20Miguel%20Paredes%20Gr%c3%a1ndez.pdf>.
- Phillips, R. D., McWatters, K. H., Chinnan, M. S., Hung, Y. C., Beuchat, L. R., Sefa-Dedeh, S. y Komey, N. S. (2003). Utilization of Cowpeas for Human Food. *Field Crops Research*, 82(2-3), 193-213. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(3\)00038-8](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(3)00038-8)
- Pinedo, E (2020). Evaluación de la planta de yute (*Urena lobata*) Como hospedero de controladores biológicos del cultivo de maíz (*Zea mays*) en el distrito y provincia de Tocache, Región San Martín. Obtenido de <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2664/PINEDO%20SOP LA%2c%20EDWIN%20MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Principe, G (2019). Efecto de la aplicación de tres fertilizantes foliares en tres estados fenológicos en el rendimiento del frijol caupí (*Vigna unguiculata L.Walp*) en Cieneguillo Centro – Sullana- 2018. Obtenido de http://repositorio.usanpedro.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14202/Tesis_62069.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Procesadora Perú, (2023). Frejol de palo. visitada el 22 de aymo del 2023 en <https://procesadoraperu.com/productos/frijol-de-palo/>
- Reátegui, W. R. (2018). Efecto del número de ramas de higuierilla (*Ricinus communis*) como soporte en la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Variedad Huasca Poroto. (Tesis de Grado) Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú.
- Ricaldi, V. N (1990). Desarrollo de tecnología agraria en la selva alta. Lima, INADE/APODESA. Pág. 62 – 65.
- Ríos, F y Seclen, C (1999). Respuesta de seis genotipos de caupí (*Vigna unguiculata* L.) a tres épocas de siembra. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú.
- Robles R (1975). Producción de granos y forrajes: Rendimiento y comercialización. Veracruz, MX. Limusa. 560-561 p.
- Romero, J. (2017). Manejo integrado de plagas. para el control de la mosca blanca (*Bemisa Tabaci*) y en el rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus Vulgaris*) en condiciones climaticas. de Canchan – Huánuco 2016. Obtenido de <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2664/PINEDO%20SOP LA%2c%20EDWIN%20MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Ruiz, S. (2009). Efecto de la densidad de siembra con fertilización edáfica y foliar en el rendimiento del cultivo de frijol castilla (*Vigna unguiculata* L. Walp) al estado de vaina verde. Obtenido de http://repositorio.usanpedro.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14202/Tesis_62069.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Santella, M., P. Madriz, H. Moratinos y M. Albarracín (2001). Evaluación del rendimiento de siete genotipos de frijol mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) como leguminosa granífera en Maracay, Estado Aragua. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 27: 67- 75
- Sánchez Gil, Nélica (1994). "Estudio de diferentes densidades de siembra en el rendimiento de Caupi (*Vigna unguiculata* L)". Blanco línea CNCX-0434. "Estación Experimental el Porvenir". Juan Guerra.
- SENAMHI (2022). Datos meteorológicos de la Región San Martín.
- Soto Adolfo y Gamboa Claudio (1984). Competencia Entre las malas hierbas y el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) En función del cultivar, La Población y la distancia entre hileras. Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.
- Sumoza Recinos Levi Roberto (2014). Evaluación De Tres Densidades De Siembra En Los Genotipos De Frijol Ju 2005-1004-2 Y Ju 2006-1052-9; La Gomera, Escuintla. Guatemala
- Tello, Ch. J. A. (2017). Rendimiento, características agronómicas y morfológicas de cinco genotipos de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. en Paiján, La Libertad. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Trujillo - Perú
- Thompson, B. (2019). Potassium Deficiency Symptoms. Recuperado el 20 de abril de 2022, de <https://www.cropnutrition.com/efu-potassium>.
- Torres, J. (2019). *Efecto de nutrición orgánica en el sistema DRENCH para el rendimiento del Caupí (Vigna unguiculata L.), en Morales*. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3520/1/AGRONOMIA%20-%20Jheyson%20Alfonso%20Torres%20Chujutalli.pdf>.
- Tuesta, C. G. (1985). Respuesta del caupí a la aplicación de PK bajo condiciones de campo en la provincia de San Martín - Tarapoto. Tesis. Huánuco, Perú. Pp. 64.
- Trujillo-Santos, E. (2017). Efecto de cuatro dosis de humus de lombriz en el cultivo de caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) variedad blanco Cumbaza en la zona del alto Huallaga

- Tocache. Tesis para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú.

Ulloa, J.A. M., Rosas, P., Ramírez, J.C., Ulloa, B.E., Rangel (2011). El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. Centro de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Nayarit. U.A. de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit. Cuerpo Académico de Tecnología de Alimentos U. A. de Ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas. Revista Fuente Año 3 No. 8 Julio - Septiembre 2011.

Villegas, D. (2019). *Efecto de la fertilización foliar con calcio y magnesio, sobre las características morfoproductivas y de calidad en frijol caupí (Vigna unguiculata L Walp.) Var. Vaina Blanca.* Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3930/AGRO-VIL-FLO-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

White H. W (1985). *Asociación entre rendimiento, estabilidad del rendimiento y duración del ciclo de crecimiento (Ingl.) en IBYAM.* En: reunión de trabajos para ensayos internacionales de frijol, noviembre 26-29, 1984. CIAT. Colombia. 380- 400p.

Estudio sobre densidad de siembra en frejol caupí (*Vigna unquiculata*), en la provincia de Tocache, San Martín, año 2022

por Heiser Moisés Villanueva Valdez

Fecha de entrega: 14-mar-2024 09:40a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2301552767

Nombre del archivo: FCA-_Heiser_Moises_REVISADO_8MARZO_14-03.docx (235.83K)

Total de palabras: 9109

Total de caracteres: 52511

Estudio sobre densidad de siembra en frejol caupí (*Vigna unguiculata*), en la provincia de Tocache, San Martín, año 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%	24%	2%	12%
ÍNDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	2%
4	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
7	buscador.una.edu.ni Fuente de Internet	1%
8	"Row spacing, plant density, sowing and harvest times for sweet sorghum1",	1%