

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

El Haba es muy importante para la alimentación en el campo y las ciudades por su alto contenido nutritivo se consume en verde o grano seco como tostado de haba, galletas, harina, alimento balanceado y otro.

El cultivo del haba (*Vicia faba* L) en la Zona Andina de Bolivia, es el más importante entre las leguminosas ; esta importancia radica en diversos factores : su rol en los sistemas productivos agrícolas (rotación de cultivos , abono verde , fijador de nitrógeno y otros) insumo alimenticio en ganado , fuente proteica en la alimentación de la familia productora , fuente de ingresos por su venta en mercados de consumo interno (haba verde o Seca) y externo (haba Seca); por lo tanto , un componente relevante en las estrategias de soberanía alimentaria campesina, según el último censo agrícola Bolivia tiene una superficie de producción de 36553 ha de la cual es consumida el 90% en los hogares de los valles de Cochabamba y Chuquisaca.

En Bolivia existe una diferenciación en la nominación en los ecotipos, según la zona de cultivo; los de grano grande se denominan habillas; estos corresponden a la variedad botánica V. Faba Var. Major y los de grano mediano (cultivadas principalmente en los valles interandinos) pertenecen a la variedad botánica V faba Var. Equina (Crespo 1996)

En Bolivia existe zonas muy importantes en la producción del cultivo de haba como lo es el departamento de Potosí las zonas de puna y la provincia Chayanta en el departamento de Tarija la zona de Iscayachi, en el departamento de la Paz Copacabana, y en el departamento de Chuquisaca las zonas de Culpina, Incahuasi, Potosol, Las Carreras y otras.

(Crespo 1996)

El Municipio de Las Carreras además de ser una zona productora de este cultivo también es una zona donde se produce una variedad de hortalizas como ser cebolla, papa, zanahoria y otras, también se puede destacar los cultivos de cereales, leguminosas y verduras.

La producción agrícola basada en leguminosas es fundamental para la alimentación humana, especialmente si es en equilibrio con el ambiente. Por ello la interacción natural de estas plantas con una bacteria del suelo a nivel de la raíz, es ecológicamente importante, como medida para evitar el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados que deterioran el suelo y contaminan el ambiente.

Al analizar brevemente el potencial de la bacteria del género *Rhizobium* para fijar N_2 , en simbiosis con leguminosas, se detectó que esta práctica servirá para emplearse en la producción sustentable de esta planta. Esta bacteria del suelo pertenece a la familia Rhizobiacea con tres géneros *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* y *Azorhizobium*, clasificados según su capacidad para nodular leguminosa, divididas en tres subfamilias Caesalpinoidea, Mimosoidea y la Papilionoidea en cada una el patrón de la nodulación es diferente.

La fijación biológica del N_2 , solo se observa cuando la bacteria reconoce a su hospedero, lo infecta a través de los pelos radicales para que en la matriz de las células corticales induzca una meiosis y mitosis acelerada que da lugar a un tejido hipetrofiado: El nódulo en el sistema radical de la leguminosa para entonces *Rhizobium* ha perdido su pared celular y se ha transformado en un bacteroide, mientras que por la enzima llamada nitrogenasa fija el N_2 y lo convierte en amonio, que luego transfiere al ribosoma vegetal para la síntesis de proteínas vegetales; simultáneamente por la fotosíntesis la leguminosa reduce el CO_2 en carbohidratos que servirán como fuente de carbono y energía para *Rhizobium*, y con ella al aumentar la reserva de la glucosa mantenerlo activo en el nódulo hasta cubrir las necesidades de N de la planta.

Por tanto el uso de inoculantes a base de Rhizobium que reducen la aplicación de fertilizantes químicos al suelo; incrementan el contenido de N en el cultivo vegetal, su peso seco y mantienen el rendimiento en las leguminosas, lo que en consecuencia al bajar su costo de producción y la contaminación de mantos acuíferos y suelos, es vital para una agricultura sustentable.

(Kimball, 1980)

1.1. JUSTIFICACIÓN

La importancia según Hernández et al. (94) y Martínez et al. (95), estos bioproductos radica en su capacidad para suplementar o movilizar nutrientes con un mínimo uso de recursos no renovables; además, tiene las ventajas de que los procesos microbianos son rápidos y los biopreparados pueden aplicarse para solucionar problemas locales específicos, al mismo tiempo que se reducen los problemas económicos y ecológicos que se derivan de la aplicación indiscriminada de los fertilizantes industriales.

(Hernández et al. 1994) (Martínez et al. 1995)

El presente trabajo en “Evaluación de Rendimiento en vaina de dos variedades de haba con la aplicación de Inoculante (N₂ Rhizobium) y sin inoculante en el Municipio de las Carreras Comunidad Lime” pretende incentivar que el productor pueda mejorar el nivel de producción mediante la aplicación de inoculante (N₂ Rhizobium) ya que él inoculante es un fijador de nitrógeno atmosférico que ayuda en la floración y tiene una mejor fructificación y esto ayuda a un mejor rendimiento en la producción de haba, y también se realizara la incorporación de nuevas variedades en la zona.

1.3 PROBLEMA

La aplicación del inoculante (N₂ Rhizobium) en el Municipio de Las Carreras Comunidad Lime pretende solucionar el problema de bajo rendimiento en la producción del cultivo de haba ya que en los últimos años bajo considerablemente la producción de este cultivo, esto debido a que en la Comunidad de Lime la fertilización en su mayoría es mediante la fertilización química, en cambio con el inoculante se consigue mejorar el suelo, no hay contaminación del agua y por consiguiente se incrementa el rendimiento.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el Rendimiento en vaina de dos variedades de haba (*Vicia faba* L) con la aplicación de Inoculante (N₂ Rhizobium)” en el Departamento de Chuquisaca Municipio de Las Carreras Comunidad Lime.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la respuesta a la aplicación del inoculante en las fases de desarrollo y crecimiento de las variedades de haba (var: habilla Copacabana, Var: pairumani).
- Evaluar el rendimiento de las dos variedades de haba (var: habilla Copacabana, Var: pairumani) con la aplicación de inoculante en comparación con un testigo sin inoculación.
- Evaluación en rendimiento en los tratamientos y variedades en comparación con la producción local.

1.5. HIPÓTESIS

Mediante la aplicación del inoculante hay un incremento en el rendimiento en las dos variedades de haba, variedad habilla Copacabana y variedad Pairumani, ya que el inoculante es un fijador de nitrógeno atmosférico que ayuda a la planta a tener un mejor rendimiento en el cultivo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. ORIGEN

Son originarias como cultivo del Oriente medio, extendiéndose pronto por toda la cuenca mediterránea, casi desde el mismo comienzo de la agricultura. Los romanos fueron los que seleccionaron el tipo de haba de grano grande y aplanado que es el que actualmente se emplea para consumo en verde, extendiéndose a través de la Ruta de la Seda hasta China, e introducido en América, tras el descubrimiento del Nuevo Mundo. Roberts 1985

2.1. TAXONÓMICA

Reino: Plantae (Vegetal)

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Tribu: Fabeae

Género: Vicia

Especie: Faba

(Giambanco 2007)

2.2. PRODUCCIÓN DE HABA A NIVEL NACIONAL

La superficie cultivada con haba supera las 40.000 Ha. Con una producción de 42600 Tm, de las cuales un buen porcentaje está destinado al autoconsumo, los excedentes son comercializados en los mercados locales y externos.

Anualmente el consumo nacional de haba fresca supera las 35.000 Tn. Siendo consumida en más del 90% de los hogares en los valles (Cochabamba) (Chuquisaca) y en el altiplano (La Paz), en la zona tropical del departamento de Santa Cruz lo consumen en más del 75% de las familias. (Crespo, et al 1996).

2.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLOGÍAS

El haba tiene porte recto y erguido, con tallos fuertes y angulosos de hasta 1,6 metros de altura. Muestra hojas alternas, paripinnadas y compuestas, con foliolos anchos de forma oval-redondeada, color verde oscuro, sin zarcillos; el foliolo terminal no existe o se convierte en un zarcillo rudimentario.

2.3.1. Flor

Las flores se presentan en racimos de 2 a 8, axilares las cuales son fragantes y grandes, alcanzando los 4 cm, con pétalos blancos manchados de violeta, púrpura o negro. Son hermafroditas, y la planta es capaz de auto polinizarse. Hay que advertir que la fertilización cruzada natural.

2.3.2. Fruto

El fruto es una legumbre, posee una vaina alargada de longitud variable entre 10 y 30 cm y consistencia carnosa, tienen un tabique esponjoso con una especie de pelo afelpado entre las semillas siendo éstas más o menos aplastadas. Dentro de esta vaina se ubican las semillas puestas en fila. La vaina, de color verde en estado inmaduro, se oscurece y se vuelve pubescente al secarse. Los granos en el interior de la misma varían entre 2 y 9.

2.3.3. Semilla

Las semillas son oblongas, de tamaño más o menos grande, dependiendo también de la variedad, y de color verde amarillento que luego, al sobre madurar, se vuelve bronceado. También hay variedades de grano negruzco y morado.

El peso de una semilla es de uno a dos gramos. El poder germinativo dura de 4 a 6 años. En la semilla comercial el porcentaje mínimo de germinación es del 90 por 100 y la pureza mínima del 99 por 100. (Mera 1999).

2.3.4. Raíz

La raíz del haba crece en profundidad hasta alcanzar un largo similar al del tallo de la planta. Como otras fabáceas, los nódulos de la misma tienen la propiedad de fijar nitrógeno en el suelo; aunque hasta un 80% del mismo es consumido por la propia planta, el 20% restante mejora la fertilidad de la tierra, por lo que el cultivo se emplea en sistemas de rotación para fortalecer suelos agotados. (Máximo D 2004).

2.4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

2.4.1 Clima

La temperatura media en la zona es 18° C con una zona agroclimática de valle

2.4.2 Temperatura

Aunque no es de las más exigentes prefiere temperaturas uniformes templado-cálidas y los climas marítimos mejor que los continentales. En climas fríos su siembra se realiza en primavera. Sus semillas no germinan por encima de 20°C. Temperaturas superiores a los 30°C durante el periodo comprendido entre la floración y el cuajado de las vainas, puede provocar abortos tanto de flores como de vainas inmaduras, aumentando la fibrosidad de las mismas. Son muy sensibles a la falta de agua, especialmente desde la floración hasta el llenado de las vainas. (Summerfield y Roberts, 1985).

2.4.3 Precipitación

La Precipitación pluvial 600 mm por año.

2.5.4 Suelos

El cultivo de haba es poco exigente en suelo, aunque prefiere suelos arcillosos o silíceos y arcillosos calizos ricos en humus, profundos y frescos. Le perjudican los suelos húmedos mal drenados. (Aragón 1995).

2.5.5 PH

El pH óptimo oscila entre 7,3 y 8,2. Es relativamente tolerante a la salinidad. (Gispert y Prats1985).

2.5.6. Ciclo Vegetativo

Duración del cultivo de 70 a 90 días.

Iniciamos la cosecha de vainas de la parte baja, luego del medio y terminamos con las que se encuentran arriba de la planta

Deben recolectarse cuando las vainas estén todavía verdes y antes de que la piel de las semillas empiece a volverse áspera.

Las vainas tienen que tener el tamaño deseado para la venta.

Las vainas tienen que ser duras y haber completado su madurez.

Algunas de las hojas inferiores empiezan a cambiar de color de verde a amarillo. (FAO1994)

2.5. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO

2.5.1. Preparación del Terreno

Debido a que la planta posee una potente raíz pivotante, hay que realizar una labor profunda para acondicionar el terreno, de 25 a 40 cm de profundidad, aprovechando para la incorporación del abonado de fondo.

El haba se adapta a diversos tipos de suelo, aunque rinde mejor en suelos sueltos, profundos y ricos en materia orgánica. El cultivo de haba es poco exigente en suelo, aunque prefiere suelos arcillosos o silíceos y arcillosos, ricos en humus profundos y frescos; perjudican el normal desarrollo del cultivo el suelo húmedo y mal drenado.

La preparación debe realizarse con la debida anticipación, por lo que barbechamos, actividad que nos sirve para volcar la tierra, para enterrar los rastros del anterior cultivo y de las malezas; con esta actividad matamos plagas y controlamos enfermedades. Luego de barbechar el suelo, realizamos la cruzada, para romper los terrones, para airear el suelo y mezclar el estiércol descompuesto que previamente ha sido distribuido por el terreno. Unos días antes de la siembra aramos el terreno para ablandar la tierra; si es necesario debemos nivelar el terreno para que no se junte el agua o se seque rápido el suelo. No debemos sembrar en terrenos donde se hayan sembrado los últimos dos años con haba y/o arveja. (FAO 1994)

2.5.2. Siembra

La época de siembra está ligada al clima. La siembra se realiza a chorrillo, a golpe, a mano con sembradora.

La nacencia se produce a los 8-12 días, dependiendo de la temperatura y la recolección se realiza transcurrida aproximadamente 90 días (según variedades).

Para esto el terreno debe estar bien preparado (buen mullido), nivelado y con una adecuada humedad:

El suelo al abrir el surco, debe estar húmedo, la profundidad de apertura del surco es de 5 a 10 centímetros de profundidad.

Luego se incorpora el fertilizante químico 18-46-00 (fosfato di amónico), 160 a 200 kg por hectárea. Después, se depositan en el surco 2 semillas por golpe.

Por último tapamos bien las semillas.

La distancia entre plantas es de 30 a 40 centímetros sobre el surco.

La distancia entre surcos es de 70 a 80 centímetros (en terrenos con pendientes, los surcos no deben estar en el mismo sentido de la pendiente). (Confalone2008).

2.5.3. Abonado

Además del aporte nitrogenado realizado por la bacteria simbiótica *Rhizobium*, que es variable dependiendo del suelo, clima, técnicas de cultivo y genotipo de la planta.

En el cultivo de haba se pueden practicar dos tipos de fertilizaciones, sean estas orgánicas o minerales, las cuales generalmente están en función de la disponibilidad y accesibilidad de las mismas.

Si deseamos realizar una fertilización orgánica la incorporación de guano (estiércol) en cantidades suficientes y con la debida anticipación es muy necesaria para obtener buenos rendimientos, se recomienda incorporar si hay disponibilidad hasta 200 qq. De guano por hectárea; la incorporación se debe realizar durante la preparación antes de realizar la siembra, para que sea distribuido en forma uniforme en toda la parcela.

El cultivo de haba a pesar de incorporar nitrógeno del aire al suelo, por medio de bacterias nitrificantes (*nitrosomonas*) que forman nódulos en las plantas, responde bien a la fertilización orgánica y mineral. Generalmente se utiliza 160 a 200 kg/ha de fosfato di amónico (18-46-00 / abono), en el fondo del surco, en el momento de la siembra y el aporque.

La fertilización debe realizarse de manera adecuada y dependiendo siempre del tipo de suelos, puesto que un exceso en la fertilización, nos dará plantas demasiado grandes (altas) que sean susceptibles del acame, causando pérdidas a los productores. (Mera 1999)

2.5.4. Recolección

La recolección depende del tipo de material vegetal, de su hábito de crecimiento y del destino de la producción.

En el caso de cultivares de crecimiento indeterminado destinados al consumo en fresco con recolección manual, se darán dos o tres pases para cosechar la totalidad de la producción.

Deben recolectarse cuando las vainas estén todavía verdes y antes de que la piel de las semillas empiece a volverse áspera. La cosecha está determinada por el periodo vegetativo de la variedad, por la finalidad del cultivo (vaina-verde o grano seco) y por las condiciones ambientales que prevalecen en la zona de producción.

La época de cosecha depende de la variedad y de las condiciones climáticas, el haba esta lista para cosechar cuando las hojas basales se secan, las vainas están caídas y el color de planta se torna marrón oscuro.

La producción destinada a comercializar el haba en estado fresco o verde, la importancia de este cultivo, es que existen variedades de doble propósito (verde y grano seco), que permiten que los productores tengan alternativas de ingresos. Para la cosecha de haba destinada a su venta en fresco se toma en cuenta lo siguiente:

Iniciamos la cosecha de vainas de la parte baja, luego del medio y terminamos con las que se encuentran arriba de la planta.

- Las vainas tienen que tener el tamaño deseado para la venta.
- Las vainas tienen que ser duras y haber completado su madurez.
- Algunas de las hojas inferiores empiezan a cambiar de color de verde a amarillo.

La conservación de las habas verdes se realiza a 0-1°C y 85-95% de humedad relativa.

Duración del cultivo de 70 a 90 días. (Faiguenbaum 2003).

2.5.5. Variedades de Habas Verdes

- Aguadulce (Sevillana) (semitemprana, tallos violetas, vainas grandes alargadas, granos de color crema tostada).
- Muchamiel (muy precoz, planta de porte medio, tallos rojizos, vainas colgantes, grano color crema tostada).
- Reina Blanca (menos precoz que Muchamiel, granos color blanco grisáceo).

- Granadina (semillas claras).
- Reina Mora (semillas púrpura).
- Harbo (también llamada Blanca erguida, granos blancos, tallos verdes).
- Mahón (dos modalidades blanca y morada, la blanca tiene granos rojizos y la morada, violáceos; porte medio, semierguido). (Pilbeam 1989).

2.5.6. Rendimiento

La producción de haba tiene un rendimiento promedio de 0.8 tn/ha (Crespo, 1996); para otros autores el promedio llega 1.4 tn/ha (Cardona, 2000).

2.5.7. Valor Nutricional

Valor nutricional del haba en 100 g de producto comestible	
Agua (%)	77.1
Proteínas (g)	9
Grasas (g)	0.70
Carbohidratos (g)	11.7
Fibra cruda (g)	0.30
Cenizas (g)	1.20
Calcio (mg)	15
Fósforo (mg)	217
Hierro (mg)	1.7
Carotenos (mg)	0.15
Vitamina B1 (mg)	0.33
Vitamina B2 (mg)	0.18
Vitamina C (mg)	12

(Agri-nova2013)

2.5.8. Composición Química de las Habas Verdes

Agua 77%

Hidratos de carbono 12% (fibra 3%)

Proteínas 9%

Grasas 0,7%

Sodio 100 mg/100 g

Potasio 1000 mg/100 g

Calcio 18 mg/100 g

Hierro 2 mg/100 g

Fósforo 217 mg/100 g

Vitamina C 20 mg/100 g

Vitamina A 15 mg/100 g

Vitamina B1 0,3 mg/100 g

Vitamina B2 0,2 mg/100 g

2.5.9. Inoculación

Si bien no es una práctica muy frecuente se recomienda tratar las semillas con inoculantes; generalmente es recomendable utilizar una bolsa de 250 gr. de inoculante (N₂ Rhizobium) para 50 kg de semilla.

La forma de preparar el inoculante se inicia con la aplicación del contenido del inoculante en un recipiente con ½ lt de agua, a lo cual se agregan 2 cucharas de azúcar por medio litro de agua, que con la ayuda de una brocha se esparce el inoculante, para luego dejar secar a la sombra por el lapso de 3 a 4 horas.

La fijación biológica del N₂, solo se observa cuando la bacteria reconoce a su hospedero, lo infecta a través de los pelos radicales para que en la matriz de las células corticales induzca una meiosis y mitosis acelerada que da lugar a un tejido hipertrofiado: El nódulo en el sistema radical de la leguminosa para entonces Rhizobium ha perdido su pared celular y se ha transformado en un bacteroide,

mientras que por la enzima llamada nitrogenasa fija el N₂ y lo convierte en amonio, que luego transfiere al ribosoma vegetal para la síntesis de proteínas vegetales; simultáneamente por la fotosíntesis la leguminosa reduce el CO₂ en carbohidratos que servirán como fuente de carbono y energía para Rhizobium, y con ella al aumentar la reserva de la glucosa mantenerlo activo en el nódulo hasta cubrir las necesidades de N de la planta.

(Albarracín J 2006)

2.6. REQUISITOS QUE SE DEBEN CUMPLIR AL INOCULAR

2.6.1. Consideraciones Sobre la Aplicación

Cubrir la semilla en forma uniforme con el inóculo. Efectuar el tratamiento en ausencia de rayos solares (efecto bactericida). El inoculante debe estar bien adherido a la semilla para que no se desprenda durante el procedimiento de siembra.

Emplear solamente aquellos cura semillas (considerando su principio activo, colorante, dispersante e inerte) y que esté debidamente comprobada su compatibilidad con los Rhizobium. Efectuar la inoculación de semilla lo más cercana posible al momento de siembra (dentro de las 24 hs. con las formulaciones corrientes de inoculantes) y conservar la semilla al resguardo de los rayos solares con la finalidad de mantener la supervivencia de los Rhizobium sobre la semilla.

No exponer la semilla inoculada a temperaturas mayores a 25 °C durante la siembra. En zonas de altas temperaturas durante la época de siembra, resguardar las tolvas de las sembradoras del impacto de las temperaturas provenientes de la insolación (evitar siembras al mediodía, uso de material protector sobre las tolvas, etc.).

Efectuar la siembra en suelos debidamente cultivados y con humedad suficiente para obtener una buena implantación del cultivo. En caso de utilizar herbicidas o insecticidas de pre siembra o preemergencia, usar aquellos en que esté debidamente comprobada su compatibilidad con los Rhizobium. Hay casos en que existe

compatibilidad del principio activo del insecticida con *Rhizobium*, pero el solvente empleado en su elaboración tiene efecto bactericida.

Emplear inoculantes dentro de su fecha de vencimiento. No deben abrirse los envases antes de su uso. Emplear inoculantes cuyo almacenamiento esté asegurado en condiciones apropiadas. No emplear inoculantes con envases rotos o hinchados. Emplear aquellos inoculantes, cuyos fabricantes posean medios que aseguren una correcta elaboración y control de calidad del producto (personal o infraestructura).
Kimball, 1980

2.6.2. Número de *Rhizobium* por Semilla

El número de *Rhizobium* requerido para una precoz modulación en él depende del cultivar en sí, de la cepa de *Rhizobium*, y de las condiciones ecológicas. Existen con respecto al número de *Rhizobium* por semilla para una precoz modulación varias opiniones; algunos autores estiman que un buen inoculante debe proveer como mínimo 100.000 bacterias por semilla, otros estiman, una cantidad de 10.000 bacterias en condiciones favorables de siembra y 1.000.000 o más en condiciones desfavorables. Sin embargo puede considerarse que un inoculante debe proveer 50.000 *Rhizobium* por semilla. Piernel 1995.

2.6.3 Vencimiento

En la fabricación de inoculantes se impregna sobre el soporte una cantidad de *Rhizobium* por gramo de inerte en cantidad suficiente como para suministrar por semilla una cantidad de bacterias superior a lo requerido en el punto anterior. Durante el período de almacenamiento se logra un equilibrio dinámico de la población *Rhizobial* a expensas de los elementos nutritivos que contiene el caldo de cultivo. Al agotarse el sustrato disminuye en forma notable esta población. Estudios efectuados en países de avanzadas tecnologías en la elaboración de inoculantes señalan que este agotamiento ocurre aproximadamente a los 6 meses de la fecha de elaboración,

dependiendo esto de las temperaturas de almacenamiento. A mayor temperatura de almacenamiento se aceleran los procesos biológicos dentro del envase, agotando en menor tiempo el sustrato. De allí, la importancia de almacenar a bajas temperaturas para mantener la calidad del inoculante. Vanderleyden 1995.

2.7. MÉTODO DE APLICACIÓN DE INOCULANTES EN POLVO

2.7.1 En el Momento de la Siembra

2.7.2 Método Seco

Se mezcla el inoculante con la semilla en la tolva de la sembradora. Es un método simple y rápido con el que se logra una distribución uniforme del inoculante sobre la semilla, gran parte del inoculante no se adhiere a la simiente y se pierde antes de llegar al suelo. Sandowsky 1995.

2.7.3 Métodos Húmedos

2.7.1. Slurry o en Pasta

Se mezcla una pequeña cantidad de agua con el inoculante a emplear formando una pasta espesa, luego se agrega el agua necesaria para humedecer bien la semilla y se aplica sobre ellas. Los inconvenientes de este método es que las semillas quedan muy húmedas y hay que esperar que se sequen los tegumentos de la semilla que pueden romperse por el manipuleo, ya que se emplean cantidad de agua en cierta abundancia. Kimball, 1980.

2.7.2. Salpicado

Se moja apenas la semilla con agua o agua azucara al 5 - 10 % a razón de 6 ml por Kg de semilla, luego se espolvorea el inoculante y se homogeneiza (sobre lonas o en máquinas curadoras de semillas) tratando de que todas las semillas queden cubiertas.

Se realiza este procedimiento a medida que se efectúa la siembra. Vanderleyden 1995.

2.7.3. Pre Inoculación

Se efectúa la inoculación con anticipación a la siembra 10 a 15 días, se deben emplear formulaciones de inoculantes especialmente preparados para este uso.

Debe almacenarse la semilla tratada en instalaciones oscuras y a temperaturas entre 10 a 12° C. El agregado de cura semillas debe efectuarse en el momento de la siembra, para evitar el contacto prolongado entre *Rhizobium* y cura semilla. Albarracín. J 2006.

2.7.4. Inoculación Demorada

Frente a fallas de nodulación en cultivos de soja por diversas causas se puede aconsejar inoculantes posteriores a la germinación. Los trabajos realizados han demostrado que puede efectuarse una inoculación demorada hasta el estado vegetativo V5, siempre y cuando este se realice en óptimas condiciones edáficas y de muy baja insolación. El inoculante se disuelve en agua y se aplica dirigiéndolo a la base de los tallos. Se debe emplear un volumen de 350 a 500 litros de agua por hectárea. MDRyT. 2013.

2.8. Superficie Cultivada, Producción y Rendimiento de Haba Fresca en Bolivia

Año	Superficie (Ha)	Producción T m	Rendimiento Kg/Ha
1987	40000	56000	1400
1988	41000	59350	1448
1989	37480	52721	1407
1990	33600	45855	1365
1991	35242	70383	1997
1992	28408	42451	1494
1993	29836	45181	1515
1994	26230	38359	1462
2011	35242	56965	1616
2012	35242	56965	1616
2013	36553	60344	1651

(INE, MDRyT- 2013)

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN

El estudio se llevó a cabo en el Departamento de Chuquisaca, Provincia Sud Cinti, Municipio Las Carreras, comunidad Lime.

El Municipio de Las Carreras cuenta con diecinueve comunidades las cuales están conformadas por cuatro Distritos

Distrito 1 Las Carreras, Monte Sandoval, Tierras del Señor, San Juan

Distrito 2 Lime, La Torre, Satoya, Káspicancha, Churquipampa

Distrito 3 Santa Rosa, Socpora, Taraya, Puro de Escapana

Distrito 4 Impora, Juturí, Ticuchayo, Pampa Grande, Tacapi, Monte de Taraya

Altitud 2.500 msnm

Temperatura media 18° C

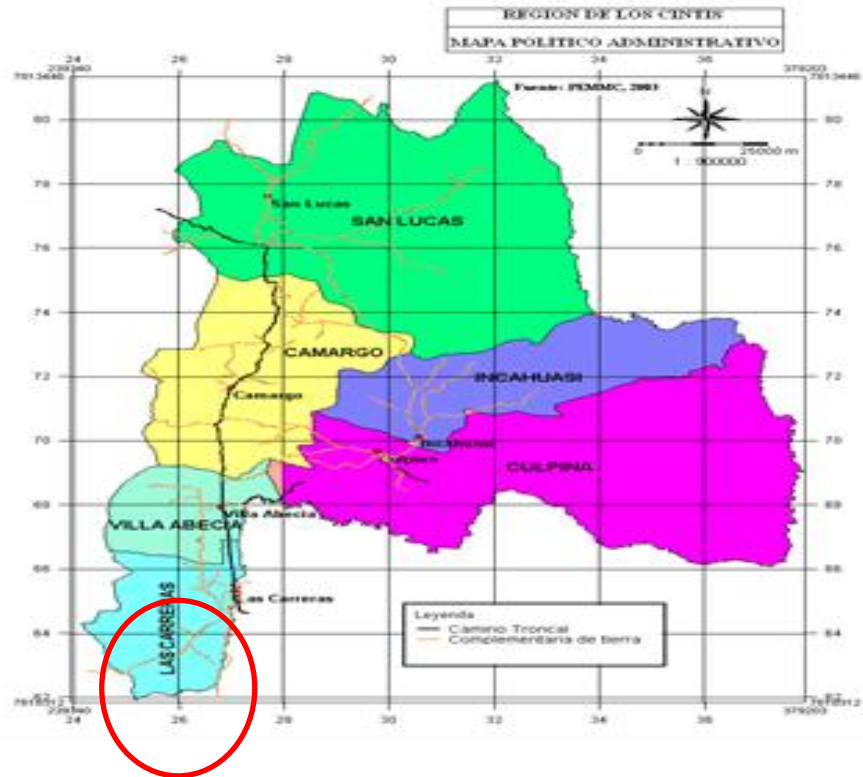
Precipitación pluvial 600 mm

Latitud: 21°10'00''

Longitud: 65°20'00''

Zona Agroclimática: Valles (P.D.M 2012)

El Municipio de las Carreras se encuentra a una distancia de 170 km de la ciudad de Tarija.



3.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La comunidad de Lime se localiza sobre depósitos aluviales formados por distintos agregados como ser: arena, graba, limo, arcilla, formaciones geológicas procedentes de las cumbres características de la zona. PDM Las Carreras.

3.2.1. Suelo

Esta zona se caracteriza por presentar suelos de colores café oscuro, franco arenoso, franco arcilloso y franco limoso

3.2.2. Uso del Suelo

El uso del suelo es netamente agrícola, además el uso actual del mismo viene a ser con cultivos anuales y perennes ya que el principal potencial agrícola dado por la zona son los siguientes cultivos: papa, maíz, haba, cebolla, zanahoria, cebada, trigo. PDM Las Carreras

3.2.3. Vegetación Natural y Cultivos Propios de la comunidad de Lime

La vegetación de la zona se caracteriza como agrícola y de pasturas y plantas, se pueden encontrar los siguientes cultivos papa (*Solanum tuberosum* L), maíz (*Zea mays* L) haba *Vicia faba* L), cebolla (*Allium cepa* L), zanahoria (*Daucus carota* L), cebada (*Hordeum vulgare*), trigo (*Triticum aestivum* L). Y en pasturas como ser: saetilla, tusca, variedad de gramíneas y en la vegetación perenne tenemos las siguientes: frutales como ser durazno (*Prunus pérsica*), albarillo (*Prunus armentaca*), ciruelo (*Prunus domestica*), guinda (*Prunus cerasus*) y uva (*vitis vinífera*) y forestales tales como. Molle (*Schinus molle*), algarrobo (*Prosopis nigra*), churqui (*Acacia cavenia*), palqui, sauce (*Salix humboltiana*).

(PDM Las Carreras)

3.2.4. Ganadería de la Zona

En el Municipio Las Carreras así como en la Comunidad de Lime se dedican al criado de ganado de forma extensiva en ganado vacuno, caprinos y ovinos esto por las características propias de la zona ya que brinda las condiciones para su crianza.

3.2.5. Fauna Silvestre

En el Municipio Las Carreras Comunidad Lime encontramos una biodiversidad de animales así por ejemplo: la torcaza, perdiz, pato, paloma de monte, halcón. etc. como algunos animales mamíferos como ser gato de monte, zorro. Y algunos insectos como: la hormiga, mariposas y especies melíferas, etc.(PDM Las Carreras).

3.3. CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS

3.3.1. Densidad de Población

Dentro del departamento Chuquisaca se encuentra la provincia Sud Cinti el Municipio Las Carreras en el cual se encuentra la Comunidad de Lime, dicho Municipio cuenta con 4032 habitantes y la comunidad de Lime cuenta con 480 habitantes por lo cual en el Municipio de Las Carreras y particularmente en la Comunidad de Lime no existe índices de pobreza según las autoridades municipalidades. (PDM Las Carreras).

3.4. MATERIALES E INSUMOS

3.4.1. Material Vegetal

- V1= Habilla Copacabana
- V2= Pairumani

3.4.2. Insumos

- Inoculante N2 Rhizobium
- Fungicidas

- Plaguicidas

3.4.3. Materiales de Demarcación

- Guincha
- Estacas
- Letreros

3.4.4. Materiales de Registro

- Tablero de campo
- Libreta de campo
- Planillas
- Cámara fotográfica

3.4.5. Herramientas y Equipo

- Palas
- Azadones
- Mochila pulverizadora
- Arado a tracción animal

3.4.6. Materiales de Gabinete

- Computadora
- Escritorio
- Calculadora

3.5. METODOLOGÍA

3.5.1. Diseño Experimental

El diseño experimental en el presente trabajo fue bloques al azar, Con arreglo factorial de 2x 2 con dos variedades, interaccionando con inoculante Rizobium y sin inoculante. Conformando 4 tratamientos y 3 repeticiones, lo que da un total de 12 unidades experimentales.

3.5.2. DESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO Y COMBINACIONES			
FACTORES			
INSUMOS	VARIEDAD	INTERACCIÓN	TRATAMIENTOS
Inoculante	Habilla	V1CI	T1
	Copacabana		
	Pairumani	V2CI	T2
Sin inoculante	Habilla	V1SI	T3
	Copacabana		
	Pairumani	V2SI	T4

3.5.3. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO

Número de tratamientos: 4

Número de repeticiones: 3

Número de unidades experimentales: 12

Largo de la unidad experimental: 8 m

Ancho de la unidad experimental: 20 m

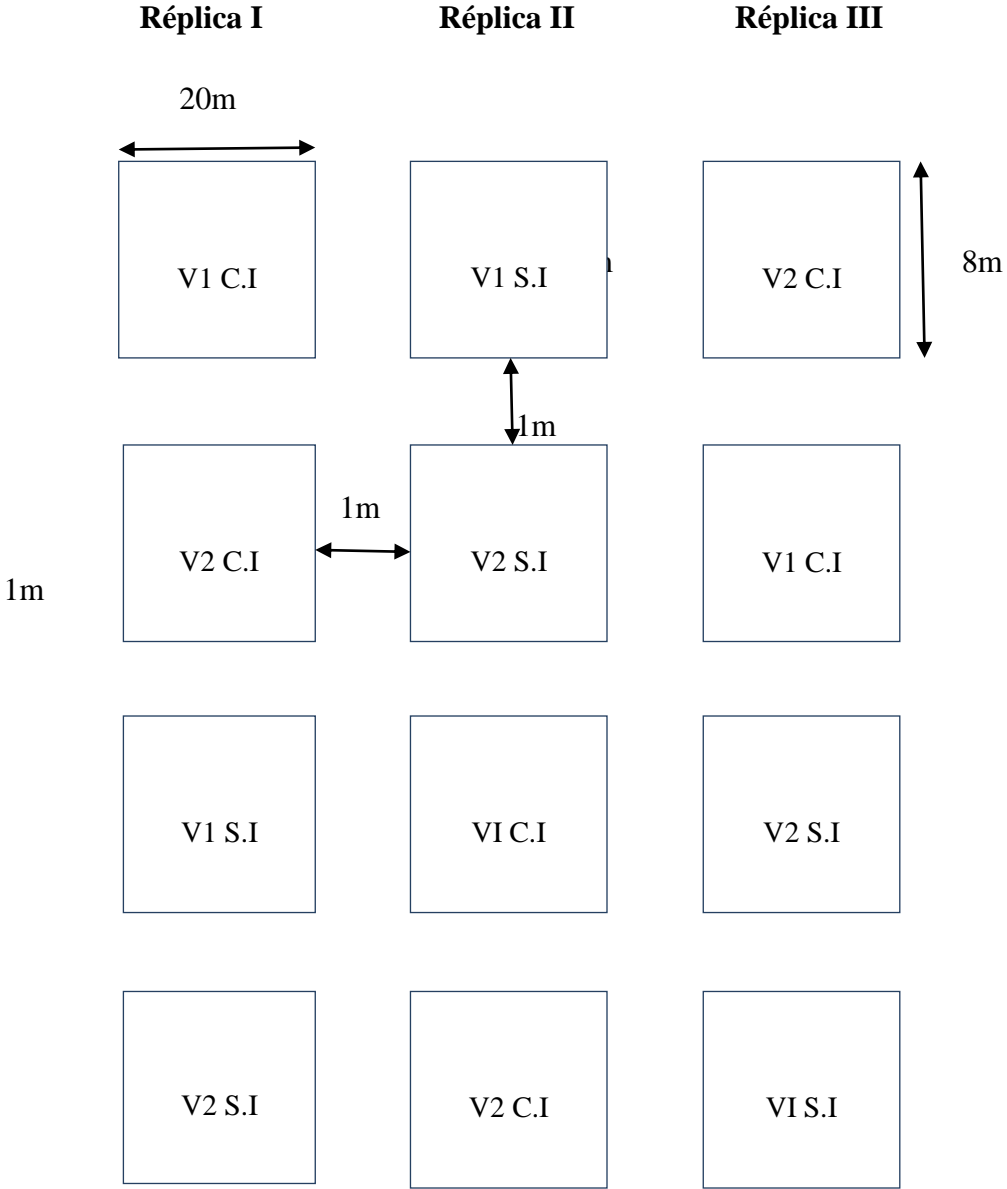
Espacio entre bloque: 1m

Superficie por unidad experimental: 160 m²

Superficie neta: 1920 m²

Área total del ensayo: 2368 m²

3.5.4. DISEÑO DE CAMPO



Datos:

V1 = HABILLA COPACABANA

V2 = PAIRUMANI

3.6. MANEJO DE CULTIVO

3.6.1. Análisis de Suelo

La toma de muestra se realizó el 1° de junio de 2014 antes de realizar la siembra con la finalidad de determinar la cantidad de nutrientes presentes en el suelo y así determinar la demanda de nutrientes de dicho suelo.

El muestreo en el área de ensayo se realizó al azar, se tomó las muestras a los 15 cm de profundidad y luego se preparó una muestra compuesta para llevar al laboratorio de análisis de suelos.

Los resultados de dicho análisis dieron los siguientes resultados:

pH	7.24
Conductividad Eléctrica C.E	0.066
Materia Orgánica M.O	3.24,
Nitrógeno Total N_T	0.16,
Fosforo Asimilable P_A	19.00
Potasio K	0.22

3.6.2. Preparación del Terreno

3.6.3. Barbecho

El barbecho se realizó el 2 y 3 de mayo de 2014 esta labor agrícola se realizó con la debida anticipación, la que sirvió para volcar la tierra, enterrar los rastrojos del anterior cultivo y malezas, actividad que se realizó con tracción animal.

3.6.4. Arado y Nivelado Definitivo

Esta actividad se realizó el 5 y 6 de junio de 2014 unos días antes de la siembra, se procedió al arado del terreno con el propósito de ablandar la tierra; luego se niveló el terreno para evitar que no se junte el agua o se seque rápido el suelo, actividad que se realizó a tracción animal.

3.6.5. Siembra

La siembra se realizó el 8 de junio de 2014 la cual se realizó a mano y se dispuso dos semillas por golpe.

La distancia de planta a planta fue de 40cm y la distancia entre líneas fue de 60cm.

La cantidad de semilla que se utilizó en el ensayo en las dos variedades (Var. Habilla Copacabana y Var. Pairumani) fue de 30kg en una superficie de 1920 m² y 15 kg por variedad, se utilizó 2.5 kg por cada unidad experimental con una superficie 160 m² con un total de 12 unidades experimentales 6 unidades experimentales por variedad.

Semilla	V1 Habilla Copacabana	V2 Pairumani
Kg/ha	150	150
Kg/1920	15	15

3.6.6. Inoculación

Esta actividad se realizó 3 horas antes de la siembra con el propósito de que el inoculante y la semilla puedan interactuar, luego se puso a secar en un lugar fresco para luego llevarlo al terreno para su siembra.

El inoculante se preparó de la siguiente forma. Se aplicó el contenido del inoculante en un recipiente con $\frac{1}{2}$ taza de agua, luego se agregó $\frac{1}{2}$ cuchara de azúcar y con la ayuda de una brocha se esparció el inoculante en la semilla, y se dejó secar en la sombra por un tiempo de 3 horas.

Se aplicó 72 gr de inoculante por 15 kg de semilla siendo el total de semilla con inoculante en las dos variedades (Var. Habilla Copacabana y Var. Pairumani) y 12 gr de inoculante por 2.5 kg de semilla en 6 unidades experimentales 3 unidades experimental por cada variedad.

Inoculante (N2Rhizobium)	V1 Habilla Copacabana	V2 Pairumani
Gr/ha	750	750
Gr/1920	36	36

3.7. LABORES CULTURALES

Las labores culturales que se realizaron en este ensayo son las siguientes:

3.7.1. Aporque

Esta práctica se realizó el 25 de agosto de 2014 cuando la planta alcanzo una altura media 26 a 30cm en las dos variedades, esta labor se realizó a pulso para no dañar las plantas dicha labor cultural consistió en subir o elevar la tierra a la base o cuello de la planta de haba, la profundidad de surco fue de 20cm y de ancho fue de 30cm esta labor nos ayudó a tener un mejor drenaje de riego, un mejor desarrollo de raíces, buena aireación, eliminación de malezas y sobre todo nos proporcionó un buen anclaje de plantas por medio del macollamiento.

Con esta labor agrícola se pudo observar mayor cantidad de tallos que permitió una mayor cantidad de vainas. En el aporque también se tomó en cuenta el estado del clima porque los días muy soleados nos ocasionan una perdida rápida de humedad en el suelo, también en estos días soleados se pudo observar que hay muchas

probabilidades de heladas ya que las plantas quedan muy susceptibles por el movimiento de tierra.

3.7.2. Riego

El riego se aplicó desde el nacimiento de las plantas dependiendo el requerimiento del cultivo y según a los cambios de temperatura, el nacimiento de las plantas se produjo con la humedad que contenía el suelo en el momento de la siembra.

En el macollamiento se aplicó riegos más distanciados cada 10 a 12 días para estimular o fortalecer a la raíz y evitar el crecimiento superficial o vegetativo.

En la floración y formación de vainas los riegos fueron más continuos de cada 7 a 8 días ya que en esta etapa hay una mayor demanda de agua lo cual favorece el desarrollo de flores y la formación de vainas en esta etapa se pudo observar que dando el riego oportuno se tiene una buena producción.

En el llenado de vainas los riegos fueron más constantes fueron de cada 5 a 7 días esto se debió a que las plantas requerían más agua porque alcanzaron un mayor tamaño y un mayor incremento foliar.

3.7.3. Control Fitosanitario

Se realizó aplicaciones de manera preventiva para el control de enfermedades y se realizó el control de las plagas que se presentaron de acuerdo a la dosis recomendada en el producto.

Se realizó el tratamiento preventivo para las enfermedades de la Roya (*Uromyces fabae*), mancha chocolate (*Botrytis fabae*) y mancha concéntrica – mancha negra (*Alternaria sp*) dicho tratamiento se realizó con el siguiente producto:

Nombre Comercial (Producto).	Ingrediente Activo.	Modo de Acción.	Dosis x 20 Lts.
Bravo 500	Cloratonil	Contacto-Sistémico	25 cc

Entre las plagas más importantes que se presentan en el cultivo de haba son los pulgones (*Aphis fabae*), gusanos de tierra y cortadores de cuello, (*Agrotis* sp), moscas minadoras (*Liriomyza* sp) y la mosca barrenadora (*melanogramyza* sp), dicho control se realizó con el siguiente producto:

Nombre Comercial (Producto).	Ingrediente Activo.	Plaga que Controla.	Dosis x 20 Lts.
Karate Zeon	Lambdacyalotrina	Amplio Espectro	20 cc

3.7.4. Control de Malezas

Esta labor se realizó de manera manual en todo el periodo vegetal y de producción sobre todo los primeros meses, este control también se realizó en el aporque para controlar las malezas de hojas anchas y hojas angostas en el caso de gramíneas, también se procedió a arrancar y a destruir plantas enfermas, mezclas varietales y plantas anormales.

3.7.5. Cosecha Vaina Verde

La cosecha de este cultivo se la realizó a la culminación del periodo vegetativo de la variedad, con la finalidad de cosechar para vaina verde y por las condiciones ambientales que prevalecían en la zona.

3.7.5.1. Variedad 1 Habilla Copacabana

En esta variedad la cosecha se dio inició el 3,4 de noviembre a los 6 meses y en tres partes o etapas, la primera fue a los 139 días, la segunda fue 146 días la tercera y última cosecha en esta variedad fue a los 158 días después de haberse realizado la siembra.

3.7.5.2 Variedad 2 Pairumani

En la variedad Pairumani la cosecha inicio el 23, 24 de octubre a los 5 meses que fue en tres partes o etapas, la primera fue a los 137 días, la segunda fue 144 días la tercera y última cosecha en esta variedad fue a los 151 días desde que se realizó la siembra.

La cosecha en estas dos variedades de haba (Var 1 Habilla Copacabana) (Var 2 Pairumani) esta labor se realizó cuando estas cumplieron las siguientes condiciones y características de cosecha.

- La cosecha de vainas se realizó de forma manual se inició por la parte baja de la planta, luego del medio y finalmente con las que se encuentran arriba de la planta.
- Las vainas tuvieron el tamaño deseado para la venta.
- Las vainas fueron duras esto se debió a que completo su madurez.
- Algunas de las hojas inferiores o basales se empezaron a secar y las vainas se comenzaron a caer y el color de la planta cambio de verde a amarillo y a marrón oscuro.

3.7.7. Análisis Estadístico

Los datos obtenidos de la investigación, fueron analizados mediante el Análisis de Varianza con la prueba de DUNCAN.

3.8. VARIABLES A ESTUDIAR

- Número de vainas por planta
- Peso de vainas por planta
- Número de granos por vaina
- Tamaño de plantas
- Largo de vainas (cm)
- Rendimiento por parcela
- Rendimiento en kg/ha
- Costos de Producción

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Número de Vainas por Planta

CUADRO N°5 Número de Vainas por Planta

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	X
V1 CI	32,33	33,00	32,33	97,67	32,56
V1 SI	31,00	30,00	30,67	91,67	30,56
V2 CI	24,60	45,40	57,25	127,25	42,42
V2 SI	29,75	37,00	37,25	104,00	34,67
Σ Blog.	117,68	145,40	157,50	420,58	140,19

En relación al número de vainas por planta el mejor tratamiento es la variedad Pairumani con inoculante (V2CI) con 42.42 vainas seguido del tratamiento variedad Pairumani sin inoculante (V2SI) con 34.67 vainas por planta.

Número de Vainas por Planta de Variedades e Inoculante

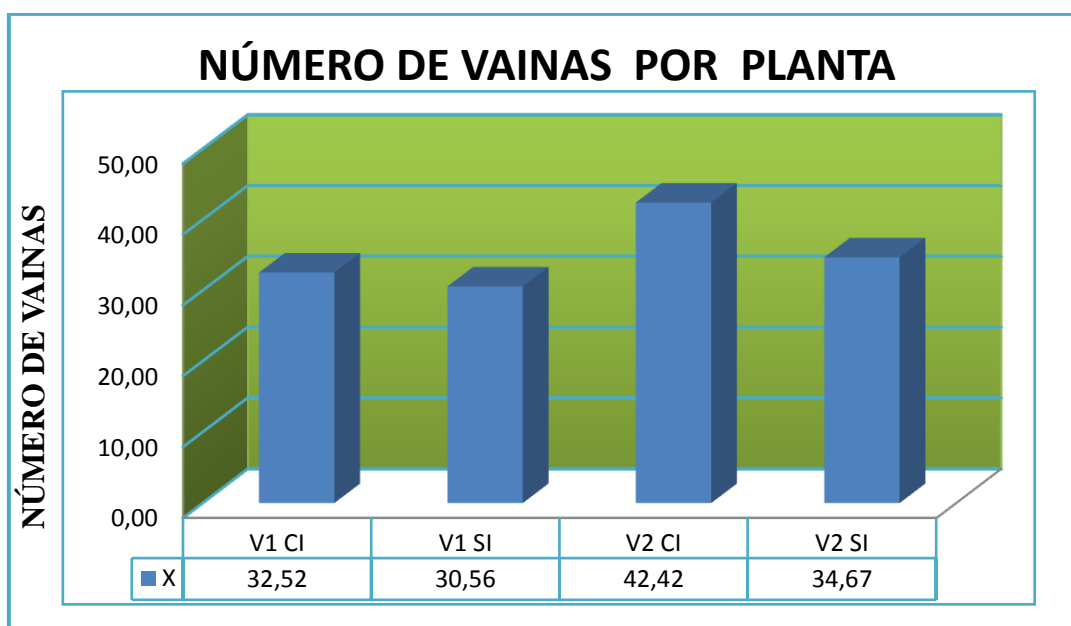
Varied/sustrato	CI	SI	Σ	X
V1	97,67	91,67	189,33	31,56
V2	127,25	104,00	231,25	38,54
Σ	224,92	195,67	420,58	
X	37,49	32,61		

En este cuadro sobre el número de vainas por planta se tiene:

El mayor número de vainas por planta tiene la variedad Pairumani V2 con 38.54 gr en vainas seguida de la variedad Habilla Copacabana V1 con 31.56 vainas por planta.

En cuanto a la interacción de variedades e inoculante el mayor número de vainas por planta se presentó con aplicación de inoculante CI con 37.49 en vainas seguido de la interacción sin inoculante SI con 32.61 en número de vainas por planta.

GRAFICA N° 1 Número de Vainas por Planta



En el gráfico N°1, se muestran las diferencias que se existen entre variedades y tratamientos tomando en cuenta las medias de los diferentes tratamientos; el tratamiento V2CI Variedad Pairumani con inoculante resulto ser con mayor número de vainas por planta con un promedio de 42 vainas, seguido del tratamiento V2SI variedad Pairumani sin inoculante con un numero de 34 vainas por planta y el tratamiento con el menor número de vainas por planta fue la variedad Habilla Copacabana V1SI con 30 vainas por planta.

Cuadro N°6 Análisis de Varianza del Número de Vainas por Planta

Fv	gl	SC	CM	F _C	F _T 5%	F _T 1%
TOTAL	11	825,98				
BLOQUES	2	208,33	104,17	1,67 NS	5,14	10,9
TRATA	3	242,51	80,84	1,29 NS	4,76	9,78
ERROR	6	375,14	62,52			
Fact. Var	1	146,42	146,42	2,34 NS	5,99	13,7
Fact.						
Inoculante	1	71,30	71,30	1,14 NS	5,99	13,7
Inocul/Var	1	24,80	24,80	0,40 NS	5,99	13,7

De acuerdo al cuadro N° 6, se observa que no existen diferencias significativas entre tratamientos.

En cuanto la variable número de vainas por planta, se concluye que las fuentes de variación correspondientes a los tratamientos, factor variedad factor inoculante e interacción de factores no presentan diferencias significativas todo para un nivel de significancia del 5 y 1% de probabilidad

Coefficiente de variación:

$$Cv = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} * 100$$

$$Cv = \frac{\sqrt{62.52}}{35,0475} * 100 = 22.56$$

4.2 Peso de Vainas por Planta

CUADRO N°7 Peso de Vainas por Planta

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	X
V1 CI	333,33	283,33	316,67	933,33	311,11
V1 SI	200,00	266,67	166,67	633,33	211,11
V2 CI	300,00	400,00	500,00	1200,00	400,00
V2 SI	250,00	450,00	300,00	1000,00	333,33
Σ Blog.	1083,33	1400,00	1283,33	3766,67	1255,56

En relación al peso de vainas por planta el mejor tratamiento fue la variedad Pairumani con inoculante (V2CI) con 400 gr de peso en vainas seguido del tratamiento variedad Pairumani sin inoculante (V2SI) con 333.33 gr y el menor peso de vainas por planta se tuvo en el tratamiento V1SI variedad Habilla Copacabana sin inoculante con 211.11 gr por planta.

Peso de Vainas por Planta de Variedades e Inoculante

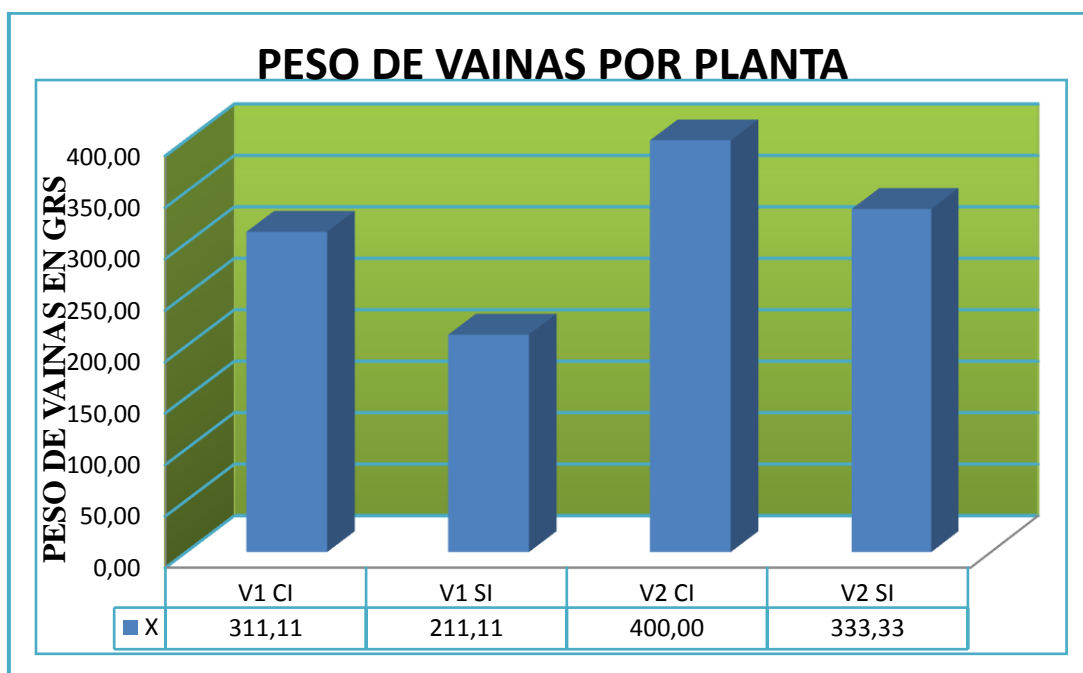
Varied/sustrato	CI	SI	Σ	X
V1	933,33	633,33	1566,67	261,11
V2	1200,00	1000,00	2200,00	366,67
Σ	2133,33	1633,33	3766,67	
X	355,56	272,22		

En este cuadro sobre el peso de vainas por planta se tiene:

El mayor peso de vainas por planta se tuvo en la variedad Pairumani V2 con 336.67 en el peso de vainas seguida de la variedad Habilla Copacabana V1 con 261.11 gr por planta.

En cuanto a la interacción de variedades e inoculante el mayor peso de vainas por planta se presentó con aplicación de inoculante CI con 355.56 gr en vainas seguido de la interacción sin inoculante SI con 272 gr en el peso de vainas por planta.

GRÁFICA N° 2 Peso de Vainas por Planta



En el gráfico N° 2 se observa que, el mejor tratamiento se presentó en la V2CI Variedad Pairumani con inoculante que alcanzó un peso de vainas por planta de 400 gr debido a la interacción semilla, inoculante seguido del tratamiento V2SI variedad Pairumani sin inoculante con 333.33gr por planta y el tratamiento con menor peso de vainas por planta fue la V1SI variedad Habilla Copacabana con un peso de 211.11 gr por planta.

Cuadro N°8 Análisis de Varianza del Peso de Vainas por Planta

Fv	gl	SC	CM	F _C	F _T 5%	F _T 1%
TOTAL	11	103240,74				
BLOQUES	2	12824,07	6412,04	1,09 NS	5,14	10,9
TRATA	3	55092,59	18364,20	3,12 NS	4,76	9,78
ERROR	6	35324,07	5887,35			
Fact. Var	1	33425,93	33425,93	5,68 NS	5,99	13,7
Fact. Inoculante	1	20833,33	20833,33	3,54 NS	5,99	13,7
Inocul/Var	1	833,33	833,33	0,14 NS	5,99	13,7

De acuerdo al cuadro N° 8, se observa que no existen diferencias significativas entre tratamientos, factor variedad y factor inoculante lo que quiere decir que las variedades de haba habilla Copacabana y Pairumani no tuvieron una diferencia significativa en el peso de vainas por planta.

Coefficiente de variación:

$$Cv = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} * 100$$

$$Cv = \frac{\sqrt{5887,35}}{313.89} * 100 = 24.44$$

4.3 Número de Granos por Vaina

CUADRO N°9 Número de Granos por Vaina

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	X
V1 CI	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
V1 SI	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
V2 CI	4,00	4,00	3,50	11,50	3,83
V2 SI	3,50	3,50	3,50	10,50	3,50
Σ Blog.	11,50	11,50	11,00	34,00	11,33

En relación al número de granos por vaina el mejor tratamiento fue la variedad Pairumani con inoculante (V2CI) con 3.83 granos por vaina seguido del tratamiento variedad Pairumani sin inoculante (V2SI) con 3.50 granos y el menor número de granos por vaina se presentó en el tratamiento V1SI variedad Habilla Copacabana sin inoculante con 2 granos por vaina.

Número de Granos por Vaina de Variedades e Inoculante

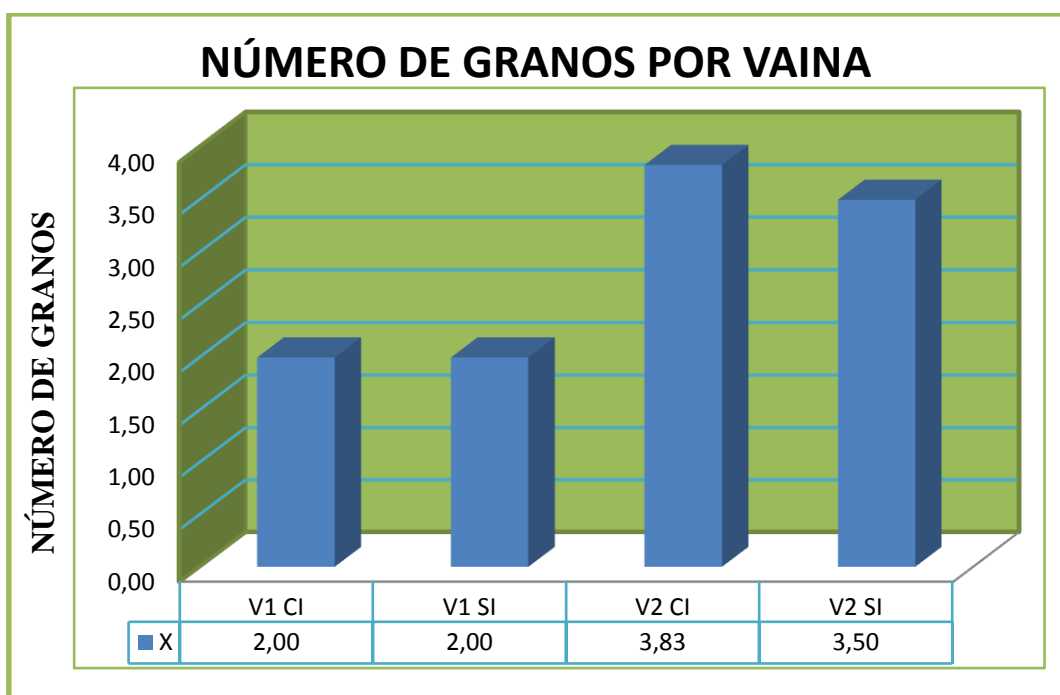
Varied/sustrato	CI	SI	Σ	X
V1	6,00	6,00	12,00	2,00
V2	11,50	10,50	22,00	3,67
Σ	17,50	16,50	34,00	
X	2,92	2,75		

En este cuadro sobre el número de granos por vaina se tiene:

El mayor número de granos por vaina se tuvo en la variedad Pairumani V2 con 3.67 en granos por vaina seguida de la variedad Habilla Copacabana V1 con 2 granos por vaina.

En cuanto a la interacción de variedades e inoculante el mayor número de granos por vaina se presentó con aplicación de inoculante CI con 2.92 granos seguido de la interacción sin inoculante SI con 2.75 en número de granos por vaina.

GRÁFICA N° 3 Número de Granos por Vaina



En el gráfico N°3 de acuerdo a las medias de los tratamientos podemos observar que el mejor tratamiento fue la V2 (pairumani) con Inoculante debido a que hay un incremento en número y tamaño de granos dando un valor de 3.83 granos por vaina gracias a la aplicación de inoculante seguido del tratamiento V2SI variedad Pairumani sin inoculante con 3.83 granos por vaina y el tratamiento con menor número de granos por vaina fue la variedad Habilla Copacabana V1SI con 2 granos por vaina.

Cuadro N°10 Análisis de Varianza del Número de Granos por Vaina

Fv	gl	SC	CM	F _C	F _T 5%	F _T 1%
TOTAL	11	8,67				
BLOQUES	2	0,04	0,02 NS	1,00	5,14	10,9
TRATA	3	8,50	2,83 **	136,00	4,76	9,8
ERROR	6	0,13	0,02			
Fact. Var	1	8,33	8,33 **	400,00	5,99	13,7
Fact.						
Inoculante	1	0,08	0,08 NS	4,00	5,99	13,7
Inocul/Var	1	0,08	0,08 NS	4,00	5,99	13,7

De acuerdo al cuadro N° 10, se observa que si existen diferencias significativas entre tratamientos y factor variedad, referidos al número de granos por vaina por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para verificar cual fue el mejor tratamiento que hizo que aumente el número de granos por vaina.

Coefficiente de variación:

$$Cv = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} * 100$$

$$Cv = \frac{\sqrt{0.02}}{2.8325} * 100 = 4.99$$

Prueba de DUNCAN

CUADRO N° 1

	2	3	4
q	3,46	3,59	3,65
Sx	0,08	0,08	0,08
LS	0,29	0,30	0,30

CUADRO N°2

		V2 CI	V2 SI	V1 CI	V1 SI
		3,83	3,50	2,00	2,00
V1 SI	2,00	1,83	1,50	0,00	0,00
V1 CI	2,00	1,83	1,50	0,00	
V2 SI	3,50	0,33	0,00		
V2 CI	3,83	0,00			

CUADRO N°3

V2 CI	3,83	a
V2 SI	3,50	b
V1 CI	2,00	c
V1 SI	2,00	c

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN el mejor tratamiento es la variedad V2 (Pairumani) con Inoculante, porque el número de granos por vaina en esta variedad fue el que tuvo un mayor rendimiento.

4.4. Tamaño de plantas

CUADRO N°11 Tamaño de plantas

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	X
V1 CI	150,67	152,33	148,00	451,00	150,33
V1 SI	137,67	154,33	147,00	439,00	146,33
V2 CI	58,60	42,96	57,45	159,01	53,00
V2 SI	66,50	57,45	44,95	168,90	56,30
Σ Blog.	413,43	407,08	397,40		

En relación al tamaño de plantas el mejor tratamiento fue la variedad Habilla Copacabana con inoculante (V1CI) con 150 cm seguido del tratamiento, variedad Habilla Copacabana sin inoculante (V1SI) con 146.33 cm y el menor tamaño se presentó en el tratamiento V2CI variedad Pairumani con inoculante con 53 cm en el tamaño de plantas.

Tamaño de plantas de Variedades e Inoculante

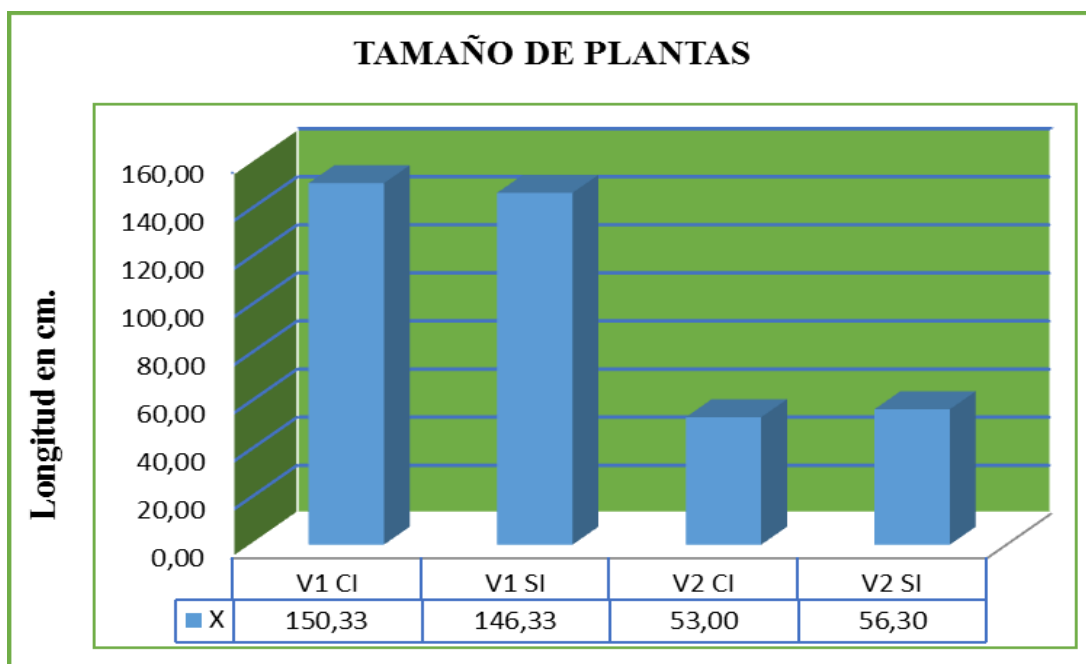
Varied/sustrato	CI	SI	Σ
V1	451,00	439,00	890,00
V2	159,01	168,90	327,91
Σ	610,01	607,90	1217,91
X	101,67	101,32	

En este cuadro sobre el tamaño de plantas se tiene:

El mayor tamaño de plantas se tuvo en la variedad Habilla Copacabana V1 con 890 cm seguida de la variedad Pairumani V2 con 327.91 cm en tamaño de plantas.

En cuanto a la interacción de variedades e inoculante el mayor tamaño de plantas se presentó con aplicación de inoculante CI con 101.67 cm seguido de la interacción sin inoculante SI con 101.32 cm del tamaño de plantas.

GRÁFICA N° 4 Tamaño de plantas



En el gráfico N°4 de acuerdo a las medias de los tratamientos podemos observar que el mejor tratamiento fue la V1CI Habilla Copacabana con inoculante en el cual se puede observar un mayor tamaño de Plantas dando un valor de 150.33cm seguida del tratamiento V1SI con 146.33cm, el tratamiento con menor tamaño de plantas se presentó en la variedad Pairumani con inoculante V2CI con 53 cm del tamaño de plantas. En la gráfica se puede observar que el inoculante no influye en el tamaño de las plantas sino predominan las características de la variedad, de la zona y las condiciones del suelo.

Cuadro N°12 Análisis de Varianza del Tamaño plantas

Fv	gl	SC	CM	F _C	F _t 5%	F _t 1%
TOTAL	11	26904,33				
BLOQUES	2	32,59	16,30	0,19 NS	5,14	10,9
TRATA	3	26369,07	8789,69	104,92 **	4,76	9,78
ERROR	6	502,67	83,78			
Fact. Var	1	26328,76	26328,76	314,27 **	5,99	13,7
Fact.						
Inoculante	1	0,37	0,37	0,00 NS	5,99	13,7
Inocul/Var	1	39,93	39,93	0,48 NS	5,99	13,7

De acuerdo al cuadro N° 12, se observa que si existen diferencias significativas entre tratamientos y factor variedad, referidas al tamaño de plantas por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el mejor tratamiento que hizo que aumente el tamaño de plantas.

Coefficiente de variación:

$$Cv = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} * 100$$

$$Cv = \frac{\sqrt{83.78}}{13042.57} * 100 = 0.070$$

Prueba de DUNCAN

CUADRO N° 4

	2	3	4
q	3,46	3,59	3,65
Sx	5,28	5,28	5,28
LS	18,28	18,97	19,29

CUADRO N°5

		V1 SI	V1 CI	V2 SI	V2 CI
		23818,78	23205,44	3300,50	1845,56
V2 CI	1845,56	21973,22	21359,88	1454,94	0,00
V2 SI	3300,50	20518,28	19904,94	0,00	
V1 CI	23205,44	613,34	0,00		
V1 SI	23818,78	0,00			

CUADRO N°6

V1 SI	23818,78	a
V1 CI	23205,44	b
V2 SI	3300,50	c
V2 CI	1845,56	d

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN la mejor variedad en cuanto a tamaño se refiere es la V1 (Habilla Copacabana) Sin Inoculante, porque en esta variedad con este tratamiento tuvieron un mayor tamaño las plantas.

La V1 (Habilla Copacabana) Sin Inoculante dio mejores resultados en cuanto al tamaño de plantas y tuvo como resultado 23818.78, seguido del tratamiento V1CI con 23205.44. Aquí se vio que predominan más la variedad y las condiciones del suelo.

4.5 Largo de Vainas

CUADRO N°13 Largo de Vainas

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	X
V1 CI	12,33	13,00	12,00	37,33	12,44
V1 SI	11,67	11,67	10,33	33,67	11,22
V2 CI	15,80	16,60	15,25	47,65	15,88
V2 SI	15,00	15,25	14,75	45,00	15,00
Σ Blog.	54,80	56,52	52,33	163,65	54,55

En relación al largo de vainas el mejor tratamiento fue la variedad Pairumani con inoculante (V2CI) con 15.88 cm seguido del tratamiento, variedad Pairumani sin inoculante (V2SI) con 15 cm y el menor tamaño de vainas se presentó en el tratamiento V1SI variedad Habilla Copacabana sin inoculante con 11.22 cm en el largo de vainas.

Largo de Vainas de Variedades e Inoculante

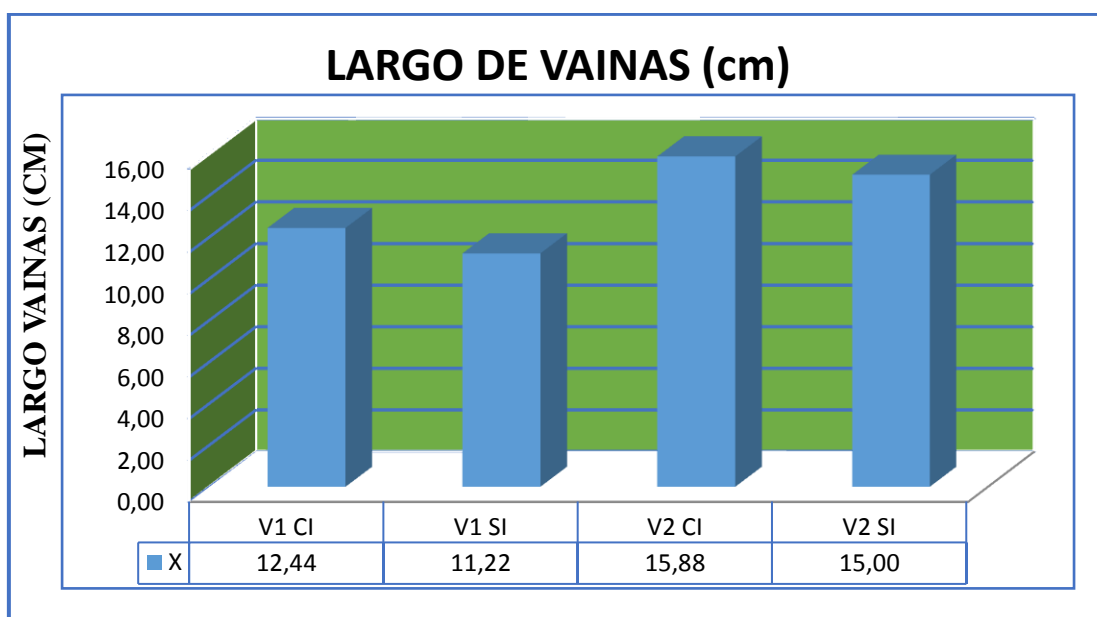
Varied/sustrato	CI	SI	Σ	X
V1	37,33	33,67	71,00	11,83
V2	47,65	45,00	92,65	15,44
Σ	84,98	78,67	163,65	
X	14,16	13,11		

En este cuadro sobre el largo de vainas se tiene:

En cuanto al largo de vainas el mayor tamaño se presentó en la variedad Pairumani V2 con 15.44 cm seguida de la variedad Habilla Copacabana V1 con 11.83 cm en el largo de vainas.

En cuanto a la interacción de variedades e inoculante el largo de vainas se presentó con la aplicación de inoculante CI con 14.16 cm seguido de la interacción sin inoculante SI con 13.11 cm en el largo de vainas.

GRÁFICA N° 5 Largo de Vainas



En el gráfico N°5 de acuerdo a las medias de los tratamientos se observa que el mejor tratamiento fue la V2CI variedad Pairumani con Inoculante ya que hizo que haya un mayor tamaño de vainas dando un valor de 15.88 cm por vaina, debido a la aplicación de inoculante, riego y las condiciones del suelo, seguido del tratamiento V2SI variedad Pairumani sin inoculante con 15 cm y el tratamiento con menor tamaño en vainas fue la variedad Habilla Copacabana sin inoculante V1SI con 11.22 cm en el largo de vainas.

Cuadro N°14 Análisis de Varianza del Largo de Vaina

Fv	gl	SC	CM	F _C	F _T 5%	F _T 1%
TOTAL	11	45,22				
BLOQUES	2	2,21	1,11	12,30 **	5,14	10,9
TRATA	3	42,47	14,16	157,48 **	4,76	9,78
ERROR	6	0,54	0,09			
Fact.Var	1	39,06	39,06	434,49 **	5,99	13,7
Fact.Inoculante	1	3,33	3,33	36,99 **	5,99	13,7
Inocul/Var	1	0,09	0,09	0,96 NS	5,99	13,7

De acuerdo al cuadro N° 14 por los resultados obtenidos en el Análisis de varianza, se observa que si existen diferencias significativas entre bloques, tratamientos, factor variedad y factor inoculante, referidos al largo de vainas, por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN.

Coefficiente de variación

$$Cv = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} * 100$$

$$Cv = \frac{\sqrt{0.09}}{13.6375} * 100 = 2.19$$

Prueba de DUNCAN

CUADRO N° 7

	2	3	4
q	3,46	3,59	3,65
Sx	0,17	0,17	0,17
LS	0,60	0,62	0,63

CUADRO N°8

		V2 CI 15,88	V2 SI 15,00	V1 CI 12,44	V2CI 15,88
V1 SI	11,22	4,66	3,78	1,22	0.00
V1 CI	12,44	3,44	2,56	0,00	
V2 SI	15,00	0,88	0,00		
V2CI	15,88	0.00			

CUADRO N°9

V2 CI	15,88	a
V2 SI	15,00	b
V1 CI	12,44	c
V1 SI	11,22	d

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN la mejor variedad y tratamiento es la V2 (Pairumani) con Inoculante, porque se demuestra que el largo de vainas es superior que los otros tratamientos y variedad debido a la inoculación y características de la variedad.

4.6 Rendimiento por Parcela

CUADRO N°15 Rendimiento por Parcela

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	X
V1 CI	138	193	158	489,00	163,00
V1 SI	117	160	167	444,00	148,00
V2 CI	278	408	317	1003,00	334,33
V2 SI	277	321	336	934,00	311,33
ΣBlog.	810,00	1082,00	978,00	2870,00	956,67

En relación al rendimiento por parcela el mejor tratamiento fue la variedad Pairumani con inoculante (V2CI) con 334.33 kg seguido del tratamiento V2SI variedad Pairumani sin inoculante con 311.33 kg y el tratamiento con menor rendimiento fue la V1SI variedad Pairumani sin inoculante con 148 kg por parcela.

Rendimiento por Parcela de Variedades e Inoculante

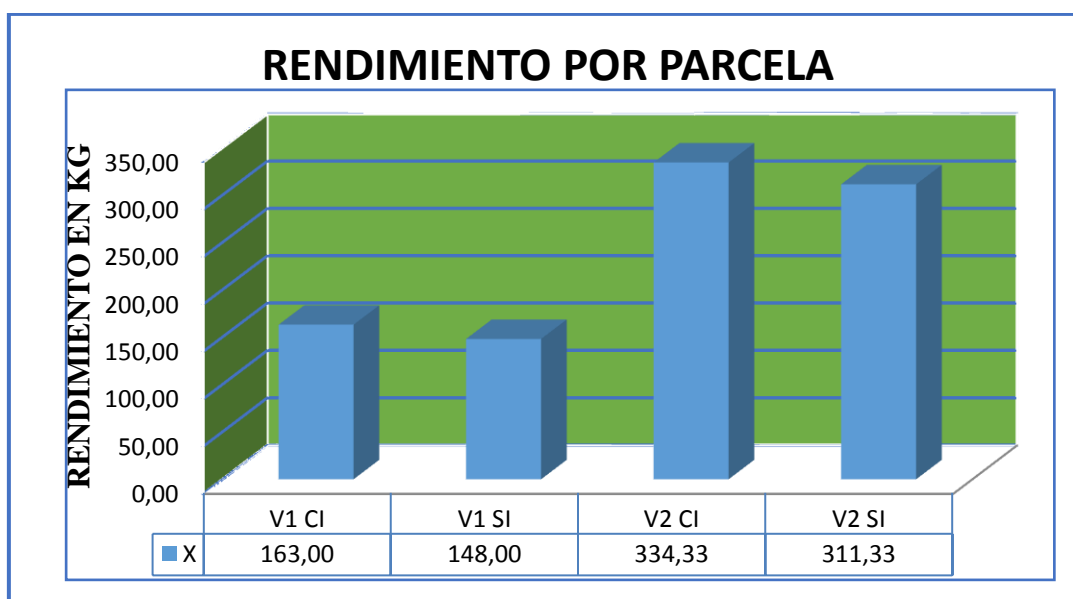
Varied/sustrato	CI	SI	Σ	X
V1	489,00	444,00	933,00	155,50
V2	1003,00	934,00	1937,00	322,83
Σ	1492,00	1378,00	2870,00	
X	248,67	229,67		

En este cuadro sobre el rendimiento por parcela se tiene:

El mayor rendimiento por parcela se presentó en la variedad Pairumani V2 con 322.83 kg seguida de la variedad Habilla Copacabana V1 con 155.50 kg por parcela.

En cuanto a la interacción de variedades e inoculante el mayor rendimiento por parcela se presentó con aplicación de inoculante CI con 248.67 kg seguido de la interacción sin inoculante SI con 229.67 kg en rendimiento por parcela.

GRÁFICA N° 6 Rendimiento por Parcela



En el gráfico N°6 de acuerdo a las medias de los tratamientos podemos observar que el mejor tratamiento fue la V2CI variedad pairumani con Inoculante ya que hizo que haya un mayor rendimiento por unidad experimental dando un valor de 334.33 kg debido a las características de la variedad, inoculación y suelo seguido del tratamiento V2SI variedad pairumani sin inoculante con 311.33 kg y el tratamiento con menor rendimiento por parcela fue la variedad Habilla Copacabaca sin inoculante V1SI con 148 kg por parcela .

Cuadro N°16 Análisis de Varianza del Rendimiento por Parcela

Fv	gl	SC	CM	F _C	F _T 5%	F _T 1%
TOTAL	11	98929,67				
BLOQUES	2	9418,67	4709,33	6,45 *	5,14	10,9
TRATA	3	85132,33	28377,44	38,89 **	4,76	9,78
ERROR	6	4378,67	729,78			
Fact.Var	1	84001,33	84001,33	115,11 **	5,99	13,7
Fact.Inoculante	1	1083,00	1083,00	1,48 NS	5,99	13,7
Inocul/Var	1	48,00	48,00	0,07 NS	5,99	13,7

De acuerdo al cuadro N° 16 por los resultados obtenidos en el Análisis de varianza, se observa que si existen diferencias significativas entre, tratamientos, factor variedad y solo al 5% en bloques, respecto al rendimiento por parcela, por lo tanto se procede a realizar la prueba de DUNCAN.

Coefficiente de variación

$$Cv = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} * 100$$

$$Cv = \frac{\sqrt{729.78}}{239.1675} * 100 = 11.29$$

Prueba de DUNCAN

CUADRO N° 10

	2	3	4
q	3,46	3,59	3,65
Sx	15,60	15,60	15,60
LS	53,96	55,99	56,93

CUADRO N°11

		V2 CI	V2 SI	V1 CI	V1 SI
		334,33	311,33	163,00	148,00
V1 SI	148,00	186,33	163,33	15,00	0,00
V1 CI	163,00	171,33	148,33	0,00	
V2 SI	311,33	23,00	0,00		
V2 CI	334,33	0,00			

CUADRO N°12

V2 CI	334,33	a
V2 SI	311,33	a
V1 CI	163,00	b
V1 SI	148,00	b

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN la mejor variedad y tratamientos fueron V2CI y V2SI variedad (Pairumani) porque los rendimientos en estos tratamientos no fueron significativos lo cual se puede utilizar cualquiera de estos tratamientos. Pero se debe tomar en cuenta al inoculante ya que con esto se evita aplicar fertilizantes químicos y se evita contaminar el agua y suelo.

4.7 Rendimiento en kg/ha

CUADRO N°17 Rendimiento en kg/ha

TRATAM./REP	I	II	III	Σ	X
V1 CI	8625,00	12062,50	9875,00	30562,50	10187,50
V1 SI	7312,50	10000,00	10437,50	27750,00	9250,00
V2 CI	17375,00	25500,00	19812,50	62687,50	20895,83
V2 SI	17312,50	20062,50	21000,00	58375,00	19458,33
Σ Blog.	50625,00	67625,00	61125,00	179375,00	59791,67

En relación al rendimiento por hectárea el mejor tratamiento fue la variedad Pairumani con inoculante (V2CI) con 20895.83 kg/ha seguido del tratamiento V2SI variedad Pairumani sin inoculante con 19458.33 kg/ha y el tratamiento con menor rendimiento por hectárea fue la V1SI variedad Habilla Copacabana sin inoculante con 9250 kg por hectárea.

Rendimiento en kg/ha de Variedades e Inoculante

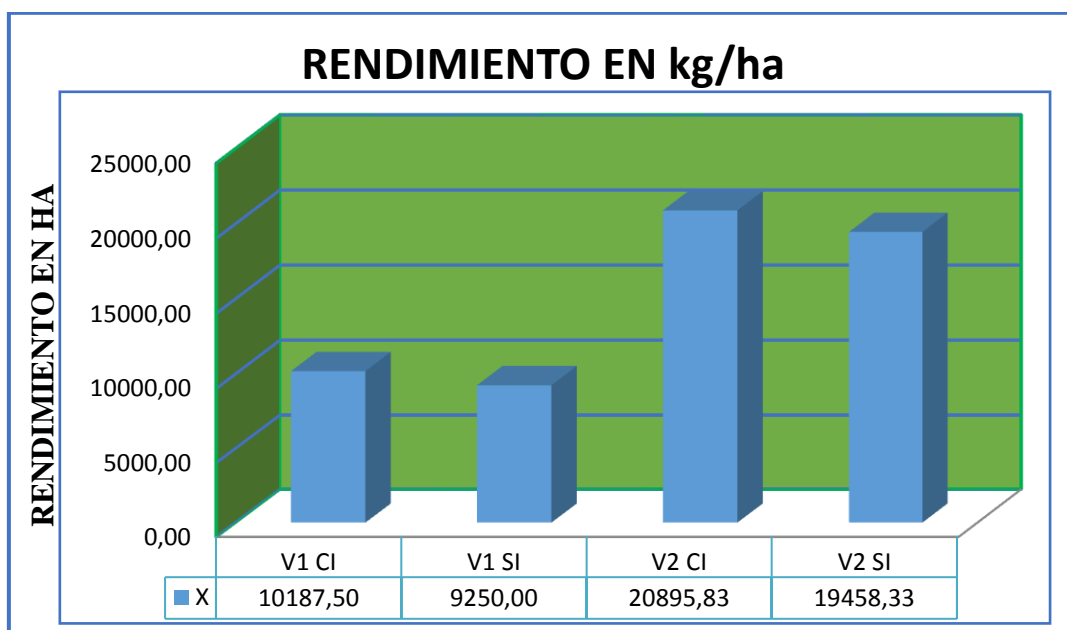
Varied/sustrato	CI	SI	Σ	X
V1	30562,50	27750,00	58312,50	9718,75
V2	62687,50	58375,00	121062,50	20177,08
Σ	93250,00	86125,00	179375,00	
X	15541,67	14354,17		

En este cuadro sobre el rendimiento por hectárea se tiene:

El mayor rendimiento por hectárea se presentó en la variedad Pairumani V2 con 20177.08 kg/ha seguida de la variedad Habilla Copacabana V1 con 9718.75 kg por hectárea.

En cuanto a la interacción de variedades e inoculante el mayor rendimiento por parcela se presentó con aplicación de inoculante CI con 15541.67 kg/ha seguido de la interacción sin inoculante SI con 14354.17 kg en rendimiento por hectárea.

GRÁFICA N° 7 Rendimiento en kg/ha



En el gráfico N°7 de acuerdo a las medias de los tratamientos se determinó que el mejor tratamiento fue la V2 (Pairumani) con Inoculante ya que hizo que haya un mayor rendimiento por hectárea en el cultivo dando un valor de 20895.83 kg por hectárea esto debido a la aplicación del inoculante, condiciones del suelo y el buen manejo del cultivo seguido del tratamiento V2SI variedad Pairumani sin inoculante con 19458.33 kg/ha y el tratamiento con menor rendimiento se presentó en la variedad Habilla Copacabana V1SI con 9250 kg por hectárea.

Cuadro N° 18 Análisis de Varianza del Rendimiento en kg/ha

Fv	gl	SC	CM	F_C	F_T 5%	F_T 1%
TOTAL	11	386444010,42				
BLOQUES	2	36791666,67	18395833,33	6,45 *	5,14	10,9
TRATA	3	332548177,08	110849392,36	38,89 **	4,76	9,78
ERROR	6	17104166,67	2850694,44			
Fact.Var	1	328130208,33	328130208,33	115,11**	5,79	13,7
Fact.Inoculante	1	4230468,75	4230468,75	1,48 NS	5,79	13,7
Inocul/Var	1	187500,00	187500,00	0,07 NS	5,79	13,7

De acuerdo al cuadro N° 18 por los resultados obtenidos en el Análisis de varianza, se observa que si existen diferencias significativas entre, tratamientos, factor variedad y solo al 5% en bloques, referido al rendimiento por hectárea, por lo tanto se procedió a realizar la prueba de DUNCAN

Coefficiente de variación:

$$Cv = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} * 100$$

$$Cv = \frac{\sqrt{2850694,44}}{14947.9175} * 100 = 3.571$$

Prueba de DUNCAN

CUADRO N° 13

	2	3	4
q	3,46	3,59	3,65
Sx	974,80	974,80	974,80
LS	3372,80	3499,53	3558,01

CUADRO N°14

		V2 CI	V2 SI	V1 CI	V1 SI
		20895,83	19458,33	10187,50	9250,00
V1 SI	9250,00	11645,83	10208,33	937,50	0,00
V1 CI	10187,50	10708,33	9270,83	0,00	
V2 SI	19458,33	1437,50	0,00		
V2 CI	20895,83	0,00			

Cuadro N°15

V2 CI	20895,83	a
V2 SI	19458,33	a
V1 CI	10187,50	b
V1 SI	9250,00	b

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de DUNCAN la mejor variedad y tratamientos fueron V2CI y V2SI variedad (Pairumani) porque los rendimientos en estos tratamientos no fueron significativos lo cual se puede utilizar cualquiera de estos tratamientos. La V2CI tuvo una producción de 20895,83 kg/ha y la V2SI tubo 19458,33 kg/ha.

Pero se debe tomar en cuenta y considerar la aplicación de inoculante ya que con esto se evita usar fertilizantes químicos y se evita contaminar el agua y suelo y bajar los costos de producción.

4.8 Costos de Producción

4.8.1 Costo de producción tratamiento VICI Variedad Habilla Copacabana con inoculante

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
1. Insumos				
Semilla	qq	5	600	3000
Icecticida	litro	1	120	120
Fungicida	litro	1	120	120
Inoculante	gr	5	60	300
Subtotal				3540
2. Preparacion del terreno				
Arada	yunta	2	150	300
1ra cruzada	yunta	2	150	300
2da cruzada	yunta	2	150	300
subtotal				900
3. Siembra				
Surcado/ tapado	yunta	2	150	300
Semillero	jornal	2	50	100
Subtotal				400
4. Labores cuturales				
Aporque	jornal	15	50	750
Deshierbe	jornal	2	50	100
Control fitosanitario	jornal	2	50	100
Riego		12	50	600
Subtotal				1550
5. Cosecha	jornal	94	50	4700
Sumatoria cv				4700
II. Costos totales				11090
III. INGRESOS TOTALES (IT)	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
	Kg.	10187,5	1,45	14771,875
IV. ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS				
	Costo total	Ingreso	Ingreso	
	Bs.	bruto	neto	
		Bs	Bs.	Relacion B/C
	11090	14771,875	3681,875	1,33

4.8.2 Costo de producción tratamiento VISI Variedad Habilla Copacabana sin inoculante

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
1. Insumos				
Semilla	qq	5	600	3000
lcecticida	litro	1	120	120
Fungicida	litro	1	120	120
Inoculante	gr	0	60	0
Subtotal				3240
2. Preparacion del terreno				
Arada	yunta	2	150	300
1ra cruzada	yunta	2	150	300
2da cruzada	yunta	2	150	300
Subtotal				900
3. Siembra				
Surcado/ tapado	yunta	2	150	300
Semillero	jornal	2	50	100
Subtotal				400
4. Labores cuturales				
Aporque	jornal	15	50	750
Deshierbe	jornal	2	50	100
Control fitosanitario	jornal	2	50	100
Riego		12	50	600
Subtotal				1550
5. Cosecha	jornal	94	50	4700
Sumatoria cv				4700
II. Costos totales				10790
III. INGRESOS TOTALES (IT)	UNIDAD	CANTIDAD	PRESIO UNITARIO	VALOR TOTAL
	Kg.	9250	1,45	13412,5
IV. ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS				
	Costo total	Ingreso	Ingreso	
	Bs.	bruto	neto	Relacion B/C
	10790	Bs	Bs.	
		13412,5	2622,5	1,24

4.8.3. Costo de producción tratamiento V2CI Variedad Pairumani con inoculante

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
1. Insumos				
Semilla	qq	5	600	3000
Icecticida	litro	1	120	120
Fungicida	litro	1	120	120
Inoculante	gr	5	60	300
Subtotal				3540
2. Preparacion del terreno				
Arada	yunta	2	150	300
1ra cruzada	yunta	2	150	300
2da cruzada	yunta	2	150	300
Subtotal				900
3. Siembra				
Surcado/ tapado	yunta	2	150	300
Semillero	jornal	2	50	100
Subtotal				400
4. Labores cuturales				
Aporque	jornal	15	50	750
Deshierbe	jornal	2	50	100
Control fitosanitario	jornal	2	50	100
Riego		12	50	600
Subtotal				1550
5. Cosecha	jornal	94	50	4700
Sumatoria cv				4700
II. Costos totales				11090
III. INGRESOS TOTALES (IT)	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
	Kg.	20895,83	1,45	30298,9535
IV. ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS				
	Costo total Bs.	Ingreso bruto Bs	Ingreso neto Bs.	Relacion B/C
	11090	30298,9535	19208,9535	2,73

4.8.4. Costo de producción tratamiento V2SI Variedad Pairumani sin inoculante

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
1. Insumos				
Semilla	qq	5	600	3000
Icecticida	litro	1	120	120
Fungicida	litro	1	120	120
Inoculante	gr	0	60	0
Subtotal				3240
2. Preparacion del terreno				
Arada	yunta	2	150	300
1ra cruzada	yunta	2	150	300
2da cruzada	yunta	2	150	300
Subtotal				900
3. Siembra				
Surcado/ tapado	yunta	2	150	300
Semillero	jornal	2	50	100
Subtotal				400
4. Labores cuturales				
Aporque	jornal	15	50	750
Deshierbe	jornal	2	50	100
Control fitosanitario	jornal	2	50	100
Riego		12	50	600
Subtotal				1550
5. Cosecha	jornal	94	50	4700
Sumatoria cv				4700
II. Costos totales				10790
III. INGRESOS TOTALES (IT)	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
	Kg.	19458,33	1,45	28214,5785
IV. ESTADOS DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS				
	Costo total	Ingreso	Ingreso neto	
	Bs.	bruto	Bs.	Relacion B/C
	10790	28214,5785	17424,5785	2,61

Mediante el análisis del costo de producción podemos ver que el tratamiento con mayor ganancia es la variedad Pairumani con inoculante V2CI con un ingreso neto de 19208.95 bs y con una relación de beneficio costo B/C de 2.73 bs.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Con el presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones: Se determinó que la aplicación del inoculante (N₂ Rhizobiun) si tubo diferente reacción en las dos variedad así como también diferente respuesta en cada una de las variables estudiadas.

- Mediante la aplicación del inoculante (N₂ Rhizobiun) en las variedades Pairumani y Habilla Copacabana se pudo ver que la aplicación de inoculante tiene mucha importancia en las fases de desarrollo y crecimiento del cultivo de haba como ser en el macollamiento, floración, fructificación y llenado de vainas, esto debido también a las condiciones climáticas en la Comunidad de Lime.
- El rendimiento en las dos variedades de haba habilla Copacabana y Pairumani con la aplicación del inoculante (N₂ Rhizobiun) dieron muy buenos resultados en el rendimiento en comparación con los testigos sin inoculante, la variedad Pairumani con inoculante V2CI alcanzó el mayor rendimiento de 20895.83 kg/ha seguido de su testigo V2SI variedad Pairumani sin inoculante con un rendimiento de 19458.33 kg/ha , la variedad habilla Copacabana con inoculante V1CI su rendimiento fue de 10187.50 kg frente a su testigo sin inoculante V1SI variedad habilla Copacabana tuvo un rendimiento de 9250 kg/ha .
- Con la aplicación del inoculante (N₂ Rhizobiun) en las dos variedades habilla Copacabana y Pairumani se pudo comparar y verificar que con la aplicación del inoculante y las respectivas labores culturales que requiere el cultivo se pudo incrementar la producción local de 10650.5 kg/ha a 20895.83 kg/ha con la variedad Pairumani V2 con inoculaante en el cultivo del haba en la Comunidad de Lime

- En el número de vainas por planta no se presentaron diferencias significativas pero el tratamiento V2 CI Variedad Pairumani resulto ser el mejor tratamiento porque se tuvo un mayor número de 42 vainas y el tratamiento con menor número de vainas por planta se presentó en la variedad habilla Copacabana sin inoculante V1SI con 30 vainas por planta.
- En el peso de vainas por planta no se presentaron diferencias significativas pero el mejor tratamiento resulto ser la V2 CI Variedad Pairumani con inoculante porque se presentó un mayor peso en vainas por planta llegando a tener 400 unidades seguido de su testigo variedad Pairumani sin inoculante con 333 unidades en vaina.
- En el número de granos por vaina, si hubo diferencias significativas entre variedades debido a la incorporación del inoculante (N2 Rhizobiun), la variedad V2CI , V2SI variedad Pairumani con inoculante y sin inoculante presento un numero de granos de 3 unidades por vaina
- En el tamaño de plantas si hubo diferencias significativas pero en ningún tratamiento se pudo ver que tuvo algún efecto en resultado el inoculante (N2 Rhizobiun) ya que en esta variable se pudo observar que predominan las características de la variedad y de las condiciones que brinda el suelo al cultivo del haba, el mayor tamaño en plantas se presentó en el tratamiento y la variedad habilla Copacabana V1CI con una altura de 150.33 cm seguido de su testigo sin inoculante SI con una altura de plantas de 146.33 cm.
- En el largo de vainas se presentaron diferencias significativas debido a la aplicación del inoculante (N2 Rhizobiun) en la variedad y tratamiento que se presentó el mejor largo de vainas fue en la V2 CI Variedad Pairumani con inoculante con 15.88 cm de largo de vaina y el menor tamaño de vainas se presentó en el tratamiento y variedad V1SI habilla Copacabana sin inoculante con 11.22 cm por vaina.

- En el rendimiento por parcela se presentaron diferencias significativas en la V2 CI Variedad Pairumani con inoculante con 334.33 kg por parcela a diferencia con el rendimiento en la variedad y tratamiento VICI Habilla Copacabana con inoculante que presentó un rendimiento de 163 kg por parcela.
- En el rendimiento por hectárea existieron diferencias significativas debido a la aplicación del inoculante (N2 Rhizobium) en la V2CI Pairumani con inoculante con una producción por hectárea de 20895.83 kg, seguido del tratamiento y variedad V2SI Pairumani sin inoculante con 19458.33 kg/ha y el tratamiento con menor rendimiento por hectárea se presentó en la variedad V1SI habilla Copacabana sin inoculante con 9250 kg por hectárea, estos datos están corroborados por el análisis de varianza.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

- Al comparar dos variedades del cultivo de haba con la aplicación de inoculante Rhizobium se recomienda utilizar la variedad 2 Pairumani con inoculante ya que en la zona de estudio esta variedad se adaptó bien lo cual se pudo verificar en el buen rendimiento, esta variedad llegó a tener un rendimiento de 20895083 kg/ha, frente a la variedad habilla Copacabana con inoculante que presentó un rendimiento de 10187.50 kg/ha.
- Se recomienda el uso de inoculantes a base de Rhizobium ya que reduce la aplicación de fertilizantes químicos al suelo; incrementan el contenido de N en el cultivo vegetal, suelo y mantiene el rendimiento en las leguminosas.
- Se recomienda la aplicación de inoculante ya que ayuda a bajar el costo de producción y la contaminación de mantos acuíferos, evita la degradación de suelos, lo cual es vital para una agricultura sostenible.
- Se recomienda que se realice los controles oportunos de enfermedades, plagas y malezas ya que el cultivo de haba es muy susceptible a estos ataques que se pueden manifestar a futuro con bajos rendimientos de producción, con el siguiente producto en cuanto a enfermedades Bravo 500, y Karate Zeon en las plagas del cultivo de haba.