

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Una de las principales fuentes generadoras de ingresos económicos en Bolivia es la agricultura, por lo tanto la mayoría de las familias que viven en el área rural dependen de la Agricultura para el sustento de la familia y poder sobrevivir.

En Bolivia, la arveja se cultiva en diferentes altitudes y latitudes, en los valles interandinos y el altiplano de los departamentos de La Paz, Cochabamba, Chuquisaca, Potosí, Oruro y Tarija, en una superficie de 16.122 ha con un rendimiento aproximado de 1,55 t/ha (Maca, 1993; INE, 2007). En La Paz actualmente se cultiva con tecnología tradicional cerca de 3.725 ha con un rendimiento de 1,85 t/ha en vaina verde, que representa el 26,38% de la producción nacional (Monsalve, 1993).

En el año 2007-2008 se cultivó una superficie de 14.669 hectáreas con una producción de 21.595 toneladas y un rendimiento de 1.472 Kg por hectárea, en Tarija se cultivó una superficie de 2.358 hectáreas con una producción de 3.868 toneladas y un rendimiento de 1.640 Kg por hectárea, (INE, 2008).

La arveja (*Pisum sativum* L.) es una leguminosa herbácea anual que se cultiva normalmente en climas templados, templado frío y húmedo. Como planta cultivada es muy antigua, y su empleo en la alimentación humana y animal se remonta de 6000 a 7000 a.c. La arveja es originaria de Asia Central, Cercano Oriente y Mediterráneo (Monsalve, 1993). Las cualidades importantes de la semilla de arveja, se ve por los beneficios nutritivos para la alimentación humana y animal, pues contiene 18 a 30% proteína, 35 a 50% almidón y 4 a 7% fibra. La arveja en estado verde es un alimento de contenido significativo de minerales (P y Fe) y de vitaminas (A y C) y especialmente B1, destacándose como fuente importante de fibra, sacarosa y aminoácidos, incluyendo lisina (linares, 2008).

La arveja (*Pisum Sativum L.*) tiene propiedades digestivas, antihipertensivas, antiestrés también acelera y mejora el metabolismo del organismo, su poder antioxidante mantiene la juventud de la piel y es ideal para las mujeres embarazadas, (vaca, 2011).

Los tipos de arveja que se produce en Bolivia son para consumo en grano seco y vaina verde. Sin embargo, aunque su consumo es todavía mínimo, la arveja utrillo se está introduciéndose lentamente en los mercados urbanos. Tradicionalmente, ha sido un producto comercializado en vaina o enlatado de amplia aceptación mundial, creciendo en los últimos años con un ritmo promedio de 3% anual (Linares, 2008).

En la provincia Méndez, más propiamente en el municipio de San Lorenzo la mayoría de las familias campesinas se, dedican a la producción de arveja de diferentes variedades, pero obteniendo bajos rendimientos por la falta de conocimiento de las características y ventajas que ofrece cada una de ellas, y al no poner en práctica algunas técnicas que pueden favorecer un mejor desarrollo y productividad del cultivo.

1.1. Justificación

Las principales razones por la que sea tomado como tema de investigación comparación del rendimiento del cultivo de arveja con tutorado y sin tutorado con dos bioestimulantes son: Los agricultores de la zona de san Lorenzo que practican la agricultura tradicional no obtienen los resultados deseados de producción por falta de conocimiento en la aplicación de nuevas técnicas de producción

El producto que se ofrece en el mercado es de baja calidad y de mala presencia para el consumidor.

Al ser un producto de alta demanda en el mercado, se requiere mejorar el rendimiento para cubrir la demanda.

La producción de arveja con tutorado y bioestimulantes mejorará la calidad del producto que ofrecen los agricultores del municipio de san Lorenzo, ya que de esta

forma se reducirá la proliferación de hongos del cultivo y se garantizará una mejor calidad del producto, que de la misma forma contribuirá a la mejora de ingresos económicos de productores.

La sistematización del trabajo de investigación servirá de referente para estudiantes y otras personas que deseen poner en práctica estas técnicas

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Comparar el rendimiento de la arveja a través de la práctica del tutorado y sin tutorado, con la aplicación de dos bioestimulantes, para lograr una mejor producción de esta leguminosa en Canasmoro.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el efecto de dos bioestimulantes y sistema de tutorado sobre el desarrollo productivo del cultivo de arveja en la Comunidad de Canasmoro.
- Comparar los rendimientos del cultivo de arveja aplicando el sistema tutorado con malla plástica, frente al sistema tradicional en seco.
- Determinar las ventajas del tutorado en el cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.)

1.3. Hipótesis

Al no darles las condiciones adecuadas a las plantas en su etapa de desarrollo y producción, permite el contacto directo con el suelo, dando lugar a la propagación de enfermedades y plagas en las plantas. Con la práctica del tutorado y la aplicación de los bioestimulantes, evitaremos enfermedades y plagas favoreciendo de esta manera un desarrollo óptimo y durabilidad de la planta, y por ende un mayor rendimiento

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Origen

El origen del cultivo de la arveja se vincula con el del trigo y de la cebada. Las pruebas arqueológicas muestran que a principios del neolítico (entre 7500 y 6000 años a.C.) los núcleos humanos de oriente próximo ya cultivaban arvejas. Se consideran posibles lugares de origen Etiopia, la zona oriental del mediterráneo y Asia Central, Verissimo (2002); citado por Camacho, (2010).

En el continente americano las arvejas fueron introducidas por los europeos principalmente los españoles, durante la colonización.

Los primeros taxonomistas descubrieron varias especies y sub especies de pisum. Pero más reciente se generalizó la idea de una sola especie con sus especies, dada la factibilidad los cruzamientos, Verissimo (2002); citado por Camacho, (2010).

2.2. Propiedades de la Arveja

- Tiene propiedades digestivas
- Es antihipertensivas, anti estrés
- Aceleran y mejoran el metabolismo del organismo
- Su poder antioxidante también mantiene la juventud de la piel
- Es ideal para las mujeres embarazadas, (Vaca, 2011).

2.3. Información Nutricional

La arveja (*Pisum sativum* L.) es un alimento muy nutritivo, con alto contenido de proteínas, grasas, carbohidratos, calorías y elementos minerales; además contiene vitaminas A, B, C y D, el grano seco es altamente digestible llegando al 95% de digestibilidad, con 20% de proteína digestibles; se consume en verde en seco y conservado en agua salada, (Villareal, 2006).

CUADRO 1

Producción y Rendimiento de Arveja en Bolivia

AÑOS			DEPARTAMENTO							
			Bolivia	Sucre	La Paz	Cbba	Oruro	Potosí	Tarija	S. Cruz
2001	Sup	(Has.)	14,157	2,4	3,261	4,126	120	2,285	1,596	369
2002	Prod	(Tm.)	23,339	4560	4914	5735	136	4399	2447	1148
	Rend	(kg/ha.)	1,649	1,9	1,507	1,39	1,133	1,925	1,533	3,111
2002	Sup	(Has.)	14,132	2412	2,89	4,23	114	2,314	1,677	395
2003	Prod	(Tm.)	22,969	4390	4590	5859	127	4223	2621	1159
	Rend	(kg/ha.)	1,625	1,82	1,535	1,385	1,114	1,825	1,563	2,934
2003	Sup	(Has.)	14,107	2430	2,701	4,323	108	2,343	1,782	420
2004	Prod	(Tm.)	22,379	4,155	4,23	5,879	119	4,007	2,826	1,163
	Rend	(kg/ha.)	1,586	1,71	1,566	1,36	1,102	1,71	1,586	2,769
2004	Sup	(Has.)	14,299	2,485	2,526	4,425	102	2,39	1,941	450
2005	Prod	(Tm.)	22,256	3,993	4,004	5,938	111	3,922	3,126	1,162
	Rend	(kg/ha.)	1,556	1,63	1,585	1,342	1,088	1,641	1,611	2,582
2005	Sup	(Has.)	14,446	2,48	2,357	4,531	97	2,415	2,086	480
2006	Prod	(Tm.)	21,964	3,795	3,766	5,997	104	3,753	3,392	1,157
	Rend	(kg/ha.)	1,520	1,53	1,596	1,324	1,072	1,554	1,626	2,41

INE 2006 citado por Camacho (2010).

2.4. Producción de Arveja en Bolivia.

En el año 2007-2008 se cultivó una superficie de 14.669 hectáreas con una producción de 21.595 toneladas y un rendimiento de 1.472 Kg por hectárea.

En Tarija se cultivó una superficie de 2.358 hectáreas con una producción de 3.868 toneladas y un rendimiento de 1.640 Kg por hectárea, (INE, 2008).

2.5. Clasificación Taxonómica

Reino: Vegetal.

Phylum: Telemophytae.

División: Tracheophytae.

Subdivisión: Anthophyta.

Clase: Angiospermae.

Subclase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Ordenes: Corolinos

Orden: Rosales

Familia: Leguminosae

Subflia.: Papilionoideae

Nombre científico: *Pisum sativum* L.

Nombre común: Arveja

Fuente (HERBARIO UNIVERSITARIO (T.B.)), 2018.

2.6. Importancia de Cultivo

La arveja es una leguminosa de importancia mundial y sobre todo en nuestro medio, como fuente de proteína vegetal; esto permite que se le dé un lugar preponderante e interés en desarrollar un estudio detallado del cultivo. La arveja contiene en promedio 25 % de proteínas, alto contenido de carbohidratos, vitaminas y sales minerales. Esta especie ofrece una excelente alternativa en la rotación de cultivos para evitar el empobrecimiento de los suelos, al tener gran capacidad de fijar nitrógeno atmosférico por medio de bacterias; además sirve como forraje y abono verde, (Verissimo, 2002).

2.7. Morfología del Cultivo de Arveja

La planta posee un sistema vegetativo poco desarrollado, aunque con una raíz pivotante que tiende a profundizar bastante. Las hojas están formadas por pares de foliolos terminados en zarcillos. Las inflorescencias nacen arracimadas en brácteas foliáceas que se insertan en las axilas de las hojas. Las semillas (guisantes) se encuentran en vainas de entre 5 a 10 cm de largo que contienen entre 4 y 10 unidades. Como todas las leguminosas, además de ser una buena fuente de proteínas, minerales y fibras, es beneficiosa para la tierra, ya que fija el nitrógeno en el suelo debido a ciertas bacterias que proliferan en los nódulos de las raíces y producen nitratos Camacho, (2010).

2.7.1. Raíz

El sistema radicular es poco desarrollado en conjunto, aunque posee una raíz pivotante que puede llegar a bastante profundidad, (Ventura, 2012).

2.7.2. Tallo

Son trepadores y angulosos; respecto al desarrollo vegetativo existen unas variedades de crecimiento determinado y otras de crecimiento indeterminado, dando lugar a tres tipos de variedades: enanas, de medio enrame y de enrame. Por otra parte se afirma

que el tallo es hueco, ligeramente estriado, provisto de nudos y de color verde claro, (Muñoz, 2013).

2.7.3. Hoja

Son compuestas e imparipinadas con foliolos elípticos de bordes ondulados. En los tres primeros entrenudos se presentan hojas rudimentarias a manera de escamas, y en los siguientes llevan hojas con un solo par de foliolos. Las estipulas, de tamaño mayor que los foliolos, se insertan en la base de cada peciolo de cada hoja. En las hojas superiores los foliolos se transforman en zarcillos persistentes, que utiliza la planta para sostenerse, (Muños, 2013).

2.7.4. Inflorescencias

Las inflorescencias son racimos con sus brácteas en su base, (Espinoza, 2012).

2.7.5. Estipula

Presenta estipulas foliáceas grandes mayores que los foliolos de forma oval lanceolada, que abrazan al tallo en cada nudo en su parte basal, (Villareal, 2006).

2.7.6. Flores

Las flores aparecen solitarias, en pares o racimos axilares, generalmente aisladas, de color blanco, púrpura o violáceo, según la variedad, (Espinoza, 2012).

2.7.7. Vaina

Indica que las vainas tienen de 5 a 10 cm de largo y suelen tener de 4 a 10 semillas; son de forma y color variable, según ecotípos; a excepción del “tirabeque, las valvas de las vainas tienen un pergamino que las hace incomedibles, (Ventura, 2012).

2.7.8. Semillas

Es de forma esférica, color blanco, blanco cremoso, verde claro, gris o amarillo claro, de superficie lisa o arrugada, según la variedad. El número de semillas por vaina varía entre 3 y 10, (Espinoza, 2012).

CUADRO 2

Composición Química de las Arvejas de Diversos Tipos

	Arveja Fresca	Arveja Seca	Fresca	Remojada
Agua (%)	65-75	12	75-80	73
Materia seca (%)	25-35	88	20-25	27
Proteínas (%)	4-5	23	4-5	6
Almidón (%)	10-16	-	9-11	10-12
Glúcidos reductores (mg)	25-140	-	60-100	2-10
Fosforo (mg)	80-110	290	70-85	70
Calcio (mg)	25	80	20-50	20-30

Fuente:(Cuasapaz, 2015)

2.8. Fisiología

2.8.1 Germinación y Emergencia

La germinación es hipogea, los cotiledones quedan bajo tierra. Consta de dos fases

Primera fase: se produce adsorción rápida de agua por parte de los cotiledones y del embrión, con duplicación del volumen de la semilla; esta fase dura aproximadamente un día, (Torrico, 2010).

Segunda fase; hay adsorción lenta del agua y aumento de la actividad metabólica, emergencia de la radícula, del epicotilo entre los cotiledones, la plúmula se mantiene curvada (protegida), se endurece y sale la primera hoja, (Torrigo, 2010).

En la plántula, el crecimiento temprano de la raíz hace que las reservas del cotiledón vayan principalmente a ella y que ella se desarrolle bien antes de la expansión de la primera hoja verdadera, las temperaturas bajas favorecen más el crecimiento de la raíz que el del tallo, (Torrigo, 2010).

2.8.2. Desarrollo Vegetativo

Las dos primeras hojas son pequeñas, con dos órganos estipulares y una lámina central pequeña.

Las hojas 3 a 5 tienen un par de folíolos y un zarcillo terminal; las hojas 6,7 y 8 también poseen un par de folíolos y tres zarcillos; las hojas 8 a 11 dos pares de folíolos y 5 zarcillos a partir de la hoja 12 aumenta el número de zarcillos y folíolos, (Cuasapaz, 2015).

2.8.3. Floración

Se inicia unos 20 días antes que se visualicen flores en el ápice si los flores se forman en las yemas axilares más que en la meristema apical, las plantas son indeterminadas en su hábito de crecimiento y existen tres criterios para medir la floración en la arveja;

Tiempo de floración: número de días desde de la siembra hasta la apertura de la primera flor (color de la corola visible), (Tacas, 2015).

Altura de la floración: número del nudo en el cual aparece la primera flor (siendo el nudo cotiledonal el número cero), (Tacas, 2015).

Momento de iniciación floral: número de días desde la siembra hasta la aparición del primer primordio floral en el meristemo apical. Esta medición requiere efectuar un examen microscopio y no es útil a campo, (Tacas, 2015).

Hay una correlación positiva entre el tiempo y la altura de floración, aunque esto puede modificarse por factores genéticos o ambientales. En las variedades precoces, la floración comienza en nudos más inferiores (quinto a decimo) y tienen menor cantidad de nudos productivos que las tardías, siendo insensibles al fotoperiodo y a la vernalización. En las variedades tardías la floración comienza después del décimo nudo, y responden marcadamente a las condiciones ambientales; los días largos alargan la floración, lo mismo que la vernalización, (cuazapas, 2015).

2.8.4. Fructificación y Maduración

La antesis se da después de la polinización y posiblemente, de la fecundación. Unos días más tarde, la corola muere y la legumbre (o vaina) comienza a alargarse y se identifica como una vaina chata hasta que se inicia el llamado de las semillas, (Flores, 2016).

La característica indeterminada del proceso reproductivo hace que los nudos basales estén siempre más avanzados en el desarrollo de la floración y fructificación, (Flores, 2016).

El nitrógeno asimilado en cualquier momento del ciclo, ya presente en la estructura de la planta, es movilizado a las semillas de formación, tanto como el adsorbido a partir del comienzo del comienzo productivo. En cambio el carbono esta movilizado como material estructural (lignina y celulosa), dependiendo el llenado de la semilla del ritmo de fotosíntesis diaria, (Flores, 2016).

Durante el crecimiento de la semilla los cotiledones se transforman un enorme reservorio de proteínas, almidón y fosfato, consumiendo el endospermo, (Rodríguez, 2015).

La legumbre vira del verde amarillo claro, pasando del estadio de arveja verde a arveja seca, con diferentes usos comerciales. La pérdida de humedad hasta un valor de 12 a 14 % completa el proceso de maduración, (Rodríguez, 2015).

La dehiscencia se presenta cuando el pericarpio del fruto está lo suficientemente seco y quebradizo para que la legumbre se abra a lo largo de ambas suturas del carpelo, (Rodríguez, 2015).

2.9. Ecología del Cultivo

2.9.1. Altitud

Se cultiva desde los 2000 hasta los 3200 m.s.n.m., en los más diversos agroecosistemas, (Muñoz, 2013).

2.9.2. Precipitación

De 300 - 400 mm de precipitación durante el ciclo. Según Goites, su fase crítica por falta de agua es durante la formación y llenado de vainas. El cultivo requiere un 60% de la capacidad de campo desde la emergencia hasta prefloración y un 90% en la floración, (Muñoz, 2013).

2.9.3. Temperatura

Promedio entre 12 – 18 °C (Peralta et al., 1998). La planta en crecimiento tolera las bajas temperaturas, hasta un mínimo 7 °C y máxima hasta 24 °C, pues a mayores temperaturas los rendimientos disminuyen y la calidad es menor debido a una madurez demasiado rápida, (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, s/a).

2.9.4. Suelo

El cultivo de arveja requiere suelos de buena estructura, profundos, bien drenados, ricos en nutrientes asimilables y pH de 6 a 7.5, (Gomes, 2013).

2.10. Manejo del Cultivo

2.10.1. Preparación del Terreno

El cultivo requiere suelos preparados para lograr una buena germinación e implantación, incorporando la materia orgánica de 5 ó más toneladas por hectárea en su preparación. Las labores de arada y surcado pueden realizarse con yunta o tractor. En terrenos inclinados, el surcado debe hacerse perpendicularmente a la pendiente, manteniendo un ligero desnivel para evitar la erosión y el encharcamiento del agua de riego. La distancia entre surcos y entre plantas debe aumentarse en época de invierno para mejorar la aireación y reducir el ataque de enfermedades, (Villareal, 2014).

2.10.2. Siembra

La siembra se realiza al inicio del periodo de lluvias o en cualquier época del año si se dispone de riego. La semilla debe ser depositada a una profundidad no mayor a 2,5 a 5 cm. Cuando la siembra se realiza en suelo seco, se debe regar en los siguientes 3 a 5 días. Si se realiza en suelo húmedo, la siembra se realizara a una hilera al costado o al fondo del surco, a chorro continuo o por golpes, (Minchala y Guamán, 2004).

2.10.3. Fertilización

La aplicación de fertilizantes dependerá del análisis del suelo, pero debe tenerse en cuenta los siguientes parámetros: la arveja exige fosforo y potasio para la obtención de buenos rendimientos, en suelos muy ácidos es necesario la aplicación de cal, además se hace la aplicación de materia orgánica. La extracción aproximada de nutrientes de una hectárea de arveja con un rendimiento de 8 Tm/ha en vaina es la siguiente: 125 kg de Nitrógeno, 30 kg de P₂O₅ y 75 kg de K₂O, (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, s/a).

Al no contarse con el análisis del suelo, se recomienda aplicar al momento de la siembra 4 sacos de 18-46-00 o de 10-30-10 por hectárea. Puede ser incorporado al

boleo, pero es más eficiente aplicar ligeramente debajo de la semilla en surcos poco profundos, (Vaca, 2011).

2.10.4. Uso de Bioestimulantes en Cultivos Agrícolas

2.10.4.1 Orgabiol

Es un bioestimulante orgánico que regula de forma natural, el equilibrio hormonal y enzimático de las plantas, lo que permite la máxima expresión del potencial genético-productivo y por tanto la optimización de los procesos de crecimiento, floración, cuajado de frutos u otros órganos cosechables y su desarrollo hasta la maduración, lo que se traduce en el incremento de los niveles de productividad (cantidad y calidad de cosecha), (Ramirez, 2016).

La producción hormonal se limita drásticamente por la influencia de las condiciones ambientales adversas (plagas y enfermedades, variaciones de temperatura, humedad, helada, sequias, salinidad, etc.) que desencadenan estrés. Favorece la producción de hormonas (Giberelinas, Citoquininas, Auxinas, etc.) en forma natural. Del equilibrio hormonal depende el óptimo desarrollo de los cultivos en cada una de las etapas fenológicas del cultivo. Favorece además el máximo aprovechamiento de los fertilizantes para obtener mejores cosechas en términos de rendimiento y calidad, (Ramirez, 2016).

Se aplica en las etapas de crecimiento, prefloración y desarrollo de órganos cosechables. Es un formulado orgánico a base de aminoácidos activos, sustratos ENDOGENAS, que comandan los procesos de crecimiento, desarrollo, reproducción y maduración de los cultivos, (Ramirez, 2016).

Composición Química

Aminoácidos totales activos 1.15%

Carbohidratos activos 3,94%

Potasio (K₂O) 0,90%

Fósforo (P₂O₅) 1,01%

Nitrógeno total 18%

Materia Orgánica 2,74%

Microelementos Bioquelatados

Calcio (Ca) 2,00 g/L

Zinc (Zn) 2,00 g/L

Hierro (Fe) 6,10 g/L

Cobre (Cu) 0,60g/L

Magnesio (Mg) 2,80 g/L

Ácido fólico 120 mg/L

Aminoácidos principales

Leucina 8,0 g/L

Metionina 0,6 g/L

Glutamina 1,3 g/L

Alanina 2,0 g/L

Glicina 2,2 g/L

Etiqueta de orgabiol (2018).

CUADRO 3

Aplicación y Dosificación de Orgabiol

Cultivos	Dosis	Aplicación
Leguminosas: arveja, frijol, vainita, haba, soya, maní.	250-500	^{1ra} a la 3 o 4 hoja verdadera ^{2ª} prefloración (después de 7 a 15 días ^{3ª} durante el cuajado de vainas
Cultivos estresados por factores adversos (climáticos, plagas, enfermedades)	500	Aplicar 1-3 veces cada 15 días mezclado con MASTER DOWN (0,5L/200L) y/o ENERGEN (0.5L/200L)

(Granados, 2015).

2.10.4.2. Todoxin

Es un bio-estimulante líquido de amplio espectro y de uso en diferentes cultivos de la región. Es un producto completamente soluble en agua y de fácil manejo, se caracteriza por estar formulado a base de ácido fosfórico, giberelinas y bio-estimulantes.

Su alta concentración de fosforo es indispensable para la formación de las células que componen los tejidos y por lo tanto necesario para el crecimiento de la planta.

El fósforo forma parte de las proteínas, interviene en la floración, evita la caída de las flores, estimula la inducción a la floración; para dar lugar a un vigoroso desarrollo del follaje y la formación de granos, tubérculos y frutos, (Peña, 2015).

Composición Química

Ácido Fosfórico.....50%

Giberelinas.....6%

Bio-estimulantes coadyuvantes.....44%

Etiqueta de todoxin (2018)

CUADRO 4

Aplicación y Dosificación de Todoxin

Cultivo	Dosis	Aplicación
Arveja	120-160ml	1 ^{ra} cuando la planta tiene 4 a 5 hojas
Tomate	160-180ml	2 ^{da} antes de la floración
Papa	160-200ml	3 ^{ra} cuando empiece a fructificar

2.10.5. Tutorado

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas, y sobre todo los frutos, toquen el suelo. De este modo, se mejora la aireación general de la planta y se favorece el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallado, recolección, etc.). Todo ello, repercute en la producción final, calidad del fruto y control de enfermedades, (Paspuel, 2013).

2.10.6 Control de Malezas

Una deshierba y un aporque manual, con yunta o tractor, entre los 45 y 60 días, eliminan la competencia de malezas, contribuye a la aireación del suelo y evita el volcamiento de las plantas, (Gómez, 2013).

2.10.7. Riego

El riego es un factor de sanidad y vigor muy importante. Con una adecuada humedad el cultivo será más resistente a plagas y enfermedades. Si el cultivo llega a tener una excesiva aplicación de agua puede llegar a producir el ataque de enfermedades fungosas que atacan raíces, tallos, follaje y vainas, (Gómez, 2013).

2.11. Plagas y Enfermedades

2.11.1 Plagas

2.11.1.1. Gorgojo (*Bruchus pisorum* /)

Produce galerías en vainas, introduciéndose sus larvas en el interior de las semillas, que quedan destruidas. Se combate aplicando en las partes aéreas, malathión, metiocarb, fosalon, etc., y en el suelo mediante aplicaciones granulares de clorpirilos, foxim, (Rondinel, 2014).

2.11.1.2. Trips (*Kakothrips robustus* Uze/)

Su ataque a través de sus picaduras produce deformaciones de vainas y los folíolos adquieren una tonalidad plateada. Las aplicaciones de naled, malathión, dimetoato, bromoforos, fosadona, etc., resultan bastante eficaces frente a esta plaga, (Rondinel, 2014).

2.11.2. Enfermedades

2.11.2.1. Antracosis (*Ascochyta pisi* Lib.)

Produce manchas de color marrón en hojas y vainas, que poseen el centro amarillento. Las pulverizaciones preventivas con captan, mane, metil liofanato, manib, etc., también el uso de variedades resistentes a la enfermedad, son los medio de lucha más efectiva para combatir este hongo, (Paspuel, 2013).

2.11.2.2. Roya (*Uromyces* *pis1*)

Origina el desarrollo de manchas marrones en el envés de los folíolos, que se corresponden con amarillamientos en el haz. Las aplicaciones de maneb en forma preventiva y las pulverizaciones con carboxinas, junto con la resistencia genética varietal, son los mejores medios de lucha frente a esta enfermedad, (Paspuel, 2014).

2.11.2.3. Oídium (*Erysiphe* *poligoni*)

Produce la formación de manchas amarillentas, así como el desarrollo de un micelio blanquecino en hojas. Los tratamientos preventivos con azufre, dinocap, etc., junto con las pulverizaciones con binomilo, etc., de carácter curativo son los medios de lucha más eficaces, (Promosta, 2005).

2.11.2.4. Marchitez por *Fusarium* (*Fusarium*)

Indica que esta enfermedad se presenta con amarilla miento y marchites gradual del tallo y follaje, e inicia en la base con un secamiento que va avanzando de abajo hacia arriba, además menciona que el hongo vive en el suelo, (Promosta, 2005).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización de la Investigación

3.1.1. Lugar de Ejecución

El presente trabajo de investigación será en el distrito de San Lorenzo, provincia de Méndez durante la campaña agrícola 2018.

3.1.2. Ubicación Política

Lugar: Canasmoro

Distrito: San Lorenzo

Provincia: Méndez

Departamento: Tarija

3.1.3. Ubicación Geográfica

Altitud: 2086 msnm

Latitud: -21°34'28.81" S

Longitud Oeste: -64°75'98.49" O

3.2. Características Ecológicas

3.2.1. Hidrografía

La Comunidad de Canasmoro pertenece a la cuenca del río Guadalquivir; cuenta con quebradas y vertientes que se constituyen afluentes al río Guadalquivir y fuente de agua para la producción agropecuaria y consumo humano.

El sistema de riego de la Comunidad aprovecha el agua de la misma Comunidad Canasmoro, la comunidad cuenta con canales de riego que conduce el agua sistema que dispone el agua para riego y que beneficia a los productores durante los meses de mayo a diciembre con mayor frecuencia, y el resto de los meses son utilizados pero con menor frecuencia debido a las épocas de lluvias.

3.2.2. Descripción Fisiográfica

Desde el punto de vista fisiográfico, la Comunidad de Canasmoro se caracteriza por su aspecto masivo, con rumbo dominante norte sud que da origen a profundos valles estrechos.

La escasa cobertura vegetal en muchos sectores, tanto de las montañas tanto de las montañas como de las serranías, ha incidido desfavorablemente en la protección de los suelos.

3.2.3. Suelos

Los suelos de la Comunidad de Canasmoro, se caracterizan por ser profundos imperfectamente drenados de textura franco y arcilloso limoso, son suelos casi planos a ondulados con ligera erosión hídrica.

3.2.4. Vegetación

La zona se caracteriza por presentar una gran cantidad de vegetación natural arbustiva herbácea con la presencia extensiva de chilca, thola, cactáceas y herbáceas que se desarrollan en época de lluvia.

También se encuentran numerosas especies arbóreas como: Aliso, Churqui, Algarrobo, Molle, y Sauce. Cuya clasificación se presenta en el siguiente cuadro.

CUADRO 5

Especies Nativas del Medio

Nombre Común	Nombre Científico
Arbóreas	
Aliso	<i>Alnus acuminato L.</i>
Algarrobo	<i>Prosopis alba L.</i>
Churqui	<i>Acacia caven L.</i>
Dominguillo	<i>Cnicothamnus lorentzii</i>
Molle	<i>Schnus molle L.</i>
Sauce	<i>Salix babilonia L.</i>
Herbáceas	
Espinillo	<i>Tagetes glandulifera L.</i>
Gramilla	<i>Cynodon dactylon L.</i>
Nabo Silvestre	<i>Brassica campestris L.</i>
Saitilla	<i>Bidens pilosa L.</i>
Verdulaga	<i>Portulaca oleraseae L.</i>

(Alcaldía San Lorenzo 2018)

3.3. Uso de la Tierra

En la comunidad de canasmoro, se tiene una cantidad diversa de productos agrícolas, cuya producción se destina para el sustento de las familias del productor, para semilla y los excedentes se comercializan en el mercado de Tarija.

Los principales cultivos agrícolas de la zona se muestran a continuación:

CUADRO 6
Cultivos Principales de la Zona

Principales cultivos		Nombre Científico
Tubérculos	Papa	Solanum tuberosum.
Gramíneas	Maíz	Zea mays L.
	Trigo	Triticum L.
	Avena	Avena sativa L.
	Cebada	Hordeum vulgare L.
Leguminosas	Arveja	Pisum sativum.
Hortalizas	Cebolla	Allium cepa L.
	Zanahoria	Daucus carota L.
	Tomate	Lycopersicum esculentum L.
	Lechuga	Lactuca sativa L.
	Acelga	Beta vulgaris L.
	Lacayote	Curcubita pepo L.
Frutales	Durazno	Prunus pérsica.
	Manzana	Malus silvestris L.
	Nogal	Juglans regia L.
Forraje	Alfa alfa	Medicago sativa L.

(Alcaldía San Lorenzo 2018)

3.4. Producción Pecuaria

La producción pecuaria contempla la explotación en su mayoría de ganado criollo en sus diferentes especies, actividad que es aprovechada por la vegetación nativa.

La producción pecuaria es utilizada para la alimentación de las familias y sus excedentes se comercializan en el mercado local, en la Comunidad se crían animales bovinos

3.5. Características Sociales

3.5.1. Población

La Comunidad de Canasmoro cuenta 1152 habitantes.

Esta organizado en OTBs, sindicato, corregidor y pertenece al distrito 1 de san Lorenzo.

3.5.2. Transporte y Comunicación

La comunidad dispone de camino asfaltado en buen estado y de mucha transitabilidad por los micros que hacen servicio a la zona salen cada 20 minutos, esto les favorece a los comunarios para transportar los diferentes productos a la ciudad de Tarija.

3.6. Materiales

3.6.1. El Material Utilizado en el Presente Trabajo de Campo

- Tablero
- Azadón
- Libreta de campo
- Romana
- Mochila pulverizadora
- Metro
- Letreros
- Estacas
- Cámara fotográfica
- Regla
- Pala

3.6.2. Material de Gabinete

- Computadora
- Máquina de calcular
- Planillas
- Flash memoria
- Hojas de papel bond

3.6.3. Material Vegetal

La variedad arvejón Yesera, es una variedad que crece indeterminado, con flor de color blanco y vainas de 7 a 9,6 centímetros de largo. El ciclo de vida a partir de la siembra es: floración a los 58 ó 61 días, cosecha de grano verde a los 99 días y cosecha de grano seco a los 140 ó 147 días.

3.6.4. Condiciones Climáticas para su Cultivo

Se adapta a las condiciones agroecológicas entre los 600 a 3400 metros de altura sobre el nivel del mar, con temperatura de 7° a 24°C, optimas de 17°C, temperaturas inferiores a 5°C afectan a la floración y formación como llenado de la vaina.

3.6.5. Características de la Planta Arvejón Yesera

Color del hipocotíleo blanco.

Altura de la planta 1.70m

Habitad de crecimiento indeterminado

Días a floración 70 días

Días a madurez fisiológica 99 días

Color de la flor blanca

Coloración de la vaina inicial verde claro

Coloración de vaina final blanca amarillenta.

Color de la semilla blanco blanca amarillento.

Color del hilio blanco.

Peso medio de 100 semillas 29 gramos.

Resistencia a enfermedades antracnosis, fusarium, rhizoctonia.

3.6.6. Insumos

Estiércol de cabra

Fertilización química (18-46-00)

Opera

Orgabiol

Todoxin

3.7. Metodología

3.7.1. Selección de Sitio de Ensayo

Para realizar la selección del sitio donde se llevó a cabo el ensayo, primeramente se realizó un reconocimiento y evaluación de la zona, el lugar que se escogió para realizar el siguiente trabajo fue la propiedad del señor Humberto navarro, que está ubicada en el área más representativa de la Comunidad más específicamente el centro de la Comunidad.

3.7.2. Preparación del Terreno

3.7.2.1. Arado

Se realizó el 3 de octubre de 2018 utilizando tractor y se hizo 2 pasadas con el propósito de tener un suelo suelto y bien mullido.

Debido a que el cultivo responde muy bien a la aplicación de materia orgánica se incorporó la siguiente cantidad de estiércol de cabra una dosis de 1000 Tn/ha.

3.7.2.2. Distribución de las Parcelas

Se procedió a medir el área de estudio con una wincha métrica y se utilizó estacas para delimitar el área de cada parcela.

3.8. Diseño Experimental

El diseño experimental que se realizó fue el diseño en bloques al azar con un arreglo factorial $2 \times 2 + 1$.

3.8.1. Distribución de los Tratamientos

La distribución de los tratamientos se realizó de la forma que exista buena uniformidad de las parcelas y que todas las parcelas tengan las mismas condiciones.

FACTORES

Factor (T) sistema de tutorado $CT_1 = \text{CON MALLA}$

$ST_2 = \text{SIN MALLA}$

Factor (B) bioestimulantes $B_1 = \text{ORGABIOL}$

$B_2 = \text{TODOXIN}$

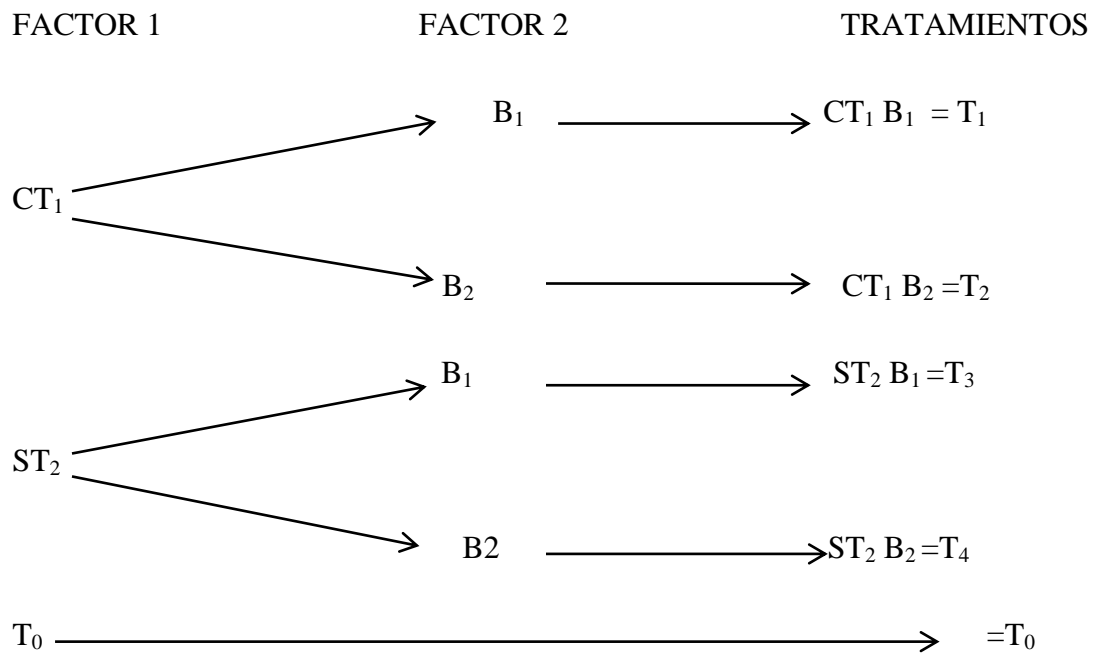
$CT_1 = \text{Malla plástica} + B_1 \text{ Biestimulante orgabiol}$

CT₁ = Malla plástica + B₂ Biestimulante todoxin

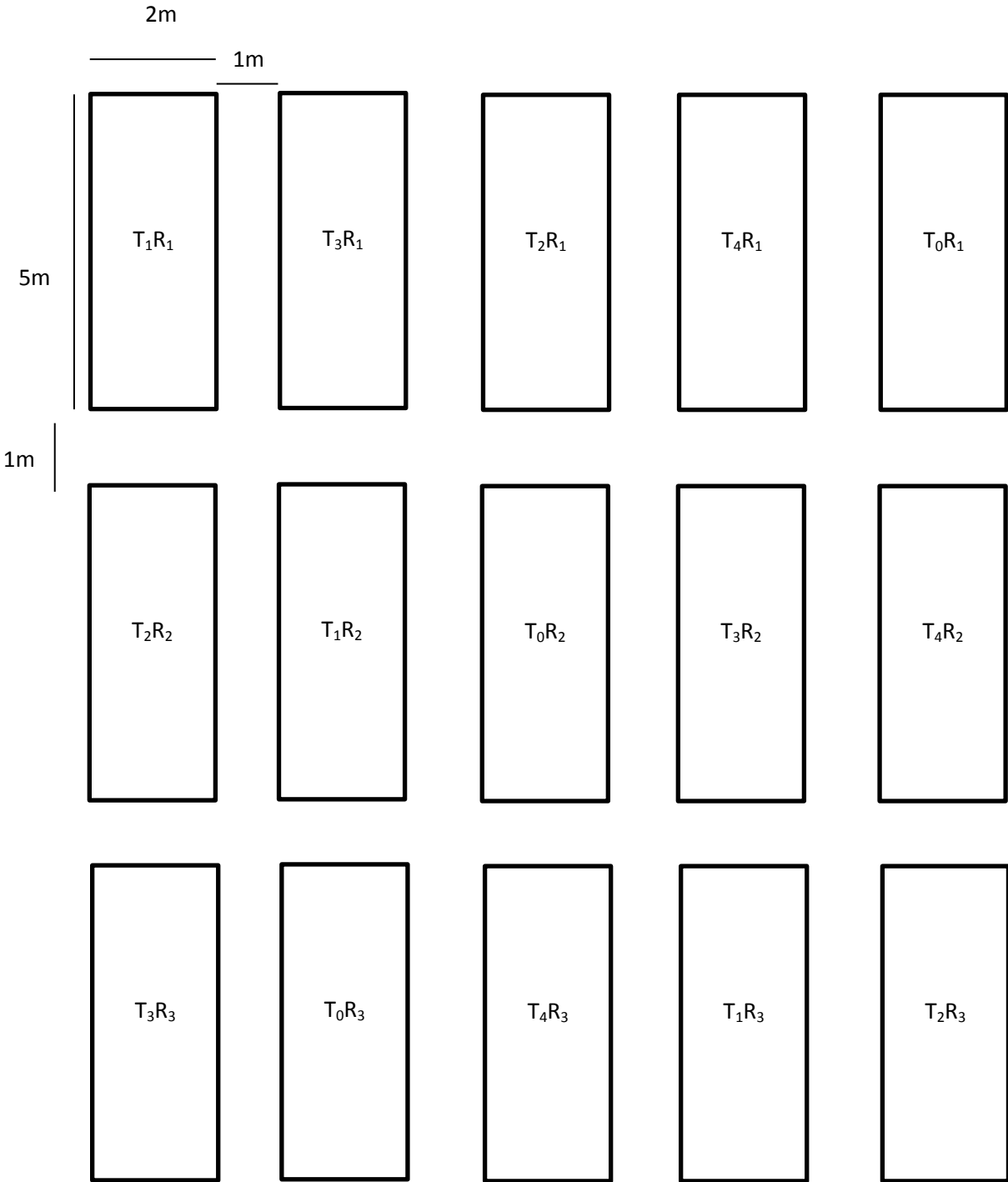
ST₂ = Sin malla + B₁ Biestimulante orgabiol

ST₂ = Sin malla + B₂ Biestimulante todoxin

T₀ = Testigo



3.8.2. Diseño de Campo



3.8.3. Característica del Diseño

Bloques

Número de bloques 3

Número de tratamientos 5

Parcelas

- ✓ Longitud de surco 5 m
- ✓ Ancho de parcela 2m
- ✓ Número de plantas por tratamiento 75
- ✓ Distancia entre surcos Variable 1m
- ✓ Distancia entre plantas 0,20 m
- ✓ Número de surcos por parcela 3
- ✓ Ancho entre calles 1m
- ✓ Área neta experimenta 10 m²
- ✓ Área total experimental 150 m²

3.9. Siembra

La siembra se realizó en fecha 4 de octubre de 2018 de la siguiente manera: en surcos, a golpe quedando de 1 semilla por golpe, enterrando dicha semilla vegetativa a unos 15 a 20 cm de profundidad, en total de 3 surcos por parcela a una distancia entre surco de 1m y de planta a planta de 20cm.

3.10. Labores Culturales

3.10.1. Riego

Después de realizada la siembra a los 12 días cuando se observó la aparición de las primeras plántulas se precedió a dar el primer riego, para la uniformidad de las plantas de ahí en más se realizó el riego cuando el cultivo lo requería.

3.10.2. Deshierbe

Los deshierbes se realizó de forma manual cada que crecían malezas durante el ciclo del cultivo

3.10.3. Aporque

El aporque se realizó manualmente cuando las plantas tenían una altura de 10 – 15 cm de altura con la finalidad de guiar a la planta de manera más erecta y se evita el contacto del fruto con el suelo.

3.10.4. Fertilización Química

Al momento de realizar la siembra se aplicó fertilizante químico a una dosis de 50 kg/Ha y al aporque se aplicó una dosis de 50 kg/Ha de 18-46-00, cuando las plantas tenían una altura de 15 a 20 cm.

3.10.5. Tutorado

El tutorado se realizó a los 28 días cuando las plantas alcanzaron una altura de 12 a 40 cm.

El tipo de tutorado que se utilizó en la presente investigación fue, malla de plástico de color verde, con cuadrados de unos 15 centímetros de lado. Éste es el método que parece más interesante por lo funcional y sencillo de su instalación.

Se colocó palos o poste en las horillas de cada surco luego se colocó clavos arriba y abajo en cada poste y luego se colocó la malla amarrando bien con tanza a la malla en cada uno de los postes donde sujeta el clavo.

3.10.6. Tratamientos Fitosanitarios

En el transcurso del ensayo se realizaron dos tratamientos fitosanitarios: el primer control se realizó a fecha 5 de diciembre ya se nota la aparición de fusarium solani que es muy frecuente en la época debido a las condiciones climáticas favorables para que prospere dicho hongo; en esta ocasión se procedió a la aplicación de útil a una

dosis de 20ml para 20 litros de agua esta aplicación se realizó manualmente utilizando una mochila de 20 litros

El segundo control se realizó 24 de diciembre ya que se notó la aparición de septoria pisi debido a las condiciones climáticas, se procedió a la aplicación de opera a una dosis 20ml para 20 litros de agua.

3.10.7. Aplicación de Bioestimulantes

Orgabiol

Primera aplicación.-se realizó cuando el cultivo tenía 3 a 5 hojas, se aplicó el 24 de octubre

Segunda aplicación.-se aplicó antes de la floración 10 de noviembre

Tercera aplicación.- durante el cuajado de vainas el 5 de diciembre

Todoxin

Primera aplicación.-al igual que el orgabiol se aplicó el 24 de octubre cuando tenía 3 a 5 hojas.

Segunda aplicación.- se aplicó el 10 de noviembre prefloración.

Tercera aplicación.-se realizó el 5 de diciembre cuando empezó a fructificar.

3.11. Datos Registrados Durante el Experimento

3.11.1. Emergencia

La aparición de las primeras plántulas se observó a los 10 días, teniendo una emergencia uniforme a los 18 días después de la siembra que se realizó el 4 de octubre.

3.11.2. Número de Macollos

Esta observación se realizó a los 60 días cuando alcanzó una altura 1.60m a 1.1m aproximadamente, el número de macollos de la arveja oscila entre 3 a 10 por planta.

3.11.3. Cosecha

La cosecha se realizó el 24 de enero, cuando el follaje estaba seco porque la evaluación del rendimiento se hará en seco.

3.12. Variables Registradas

Las variables que se registraron para el presente trabajo de investigación son:

- altura de planta a los 30 días en m.
- altura de planta a los 60 días en m.
- altura de planta a los 90 días en m.
- número de granos por vaina.
- número de vainas por planta.
- rendimiento de grano seco en tn/ha.

3.12.1. Altura de la Planta a los 30 Días

Se tomó 10 plantas seleccionadas al azar, las cuales se procedieron a realizar una medición desde el suelo hasta el cogollo de la planta en cm. Los resultados se muestran en el capítulo de resultados.

3.12.2. Altura de la Planta a los 60 Días

Se tomó 10 plantas seleccionadas al azar, las cuales se procedieron a realizar una medición desde el suelo hasta el cogollo de la planta. Los resultados se muestran en el capítulo de resultados.

3.12.3. Altura de la Planta a los 90 Días

Se tomó 10 plantas seleccionadas al azar, las cuales se procedieron a realizar una medición desde el suelo hasta el cogollo de la planta. Los resultados se muestran en el capítulo de resultados.

3.12.4. Número de Vainas por Planta

Se seleccionaron 10 plantas al azar de cada unidad experimental de los surcos del centro y se sacó un promedio para todas las plantas. Los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

3.12.5. Número de Granos por Vaina

De las 10 plantas seleccionadas anteriormente se tomaron todas las vainas se llevó al conteo de granos por vaina y se sacó la media. Los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

3.12.6. Rendimiento en Grano Seco (Tn/Ha)

Se tomó las muestras de cada parcela y luego se sacó una media los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

CAPÍTULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

El trabajo de investigación fue iniciado con la siembra en fecha 4 de octubre del 2018 y realizando la cosecha en fecha 24 de enero del 2019, los resultados obtenidos se presentan a continuación:

4.1. Altura de la Planta a los 30 Días en (m)

CUADRO 7

Altura de la Planta a los 30 Días

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	R1	R2	R3		
T1(CT1B1)	0,34	0,31	0,37	1,03	0,35
T2(ST2B1)	0,21	0,27	0,26	0,74	0,25
T3(CT1B2)	0,24	0,35	0,30	0,90	0,30
T4(ST2B2)	0,20	0,24	0,22	0,68	0,23
T0 *	0,42	0,14	0,13	0,70	0,23
SUMA	1,42	1,33	1,30	4,06	

*Solo con fines de observación

Observando el cuadro N° 7 indica que los valores promedios para la altura de planta a los 30 días, la mayor altura se obtuvo con el T1 (Tutorado con orgabiol) con un promedio de 0,35m., seguido por el T3 (Tutorado con todoxin) con un promedio de 0,30 m. y el T2 (Sin tutorado con orgabiol) con un promedio de 0,25 m. y los más bajos T4 (sin malla con todoxin) Y T0 (testigo) que sólo alcanzaron una altura de 0,23 metros de altura.

Según datos obtenidos por cuasapaz, 2015 reportó crecimientos de otras variedades de arveja con y sin brasinosteroides, su mejor altura 0,35m y su menor altura 0,25m siendo estos similares a los obtenidos en nuestro trabajo.

4.1.2. Interacción Tutorado/Bioestimulante

CUADRO 8

Interacción t/b de Altura a los 30 Días

FACTORES	B1	B2	TOTAL	MEDIA
CT1	1,03	0,90	1,94	0,32
ST2	0,74	0,68	1,42	0,23
TOTAL	1,77	1,58	3,36	
MEDIA	0,29	0,26		

De acuerdo al cuadro 8 se puede evidenciar que la mejor interacción entre tutorado/bioestimulantes para la altura fue la T1 (con tutorado) con un promedio de 0,32m de altura y B1 (con orgabiol) con un promedio de 0,29m a diferencia del T2 y la B2

4.1.3. Análisis de Varianza, sobre la Altura de la Planta a los 30 Días

CUADRO 9

Análisis de Varianza, Sobre la Altura de la Planta a los 30 Días en (m)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	1%
Total	14	0,096				
Tratamientos	4	0,031	0,007	1,008 NS	3,838	7,006
Bloques	2	0,001	0,001	0,100 NS	4,459	8,649
Error	8	0,063	0,008			
Factor T	1	0,023	0,023	2,923 NS	5,318	11,259
Factor B	1	0,003	0,003	0,381 NS	5,318	11,259
Int FT/FB	1	0,005	0,006	0,730 NS	5,318	11,259

N.S. no es significativo

* Significativamente

** Altamente significativo

Según el análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 30 días no existe diferencia significativa ni en tratamiento, bloques, factor T, B ni en la interacción FT/FB.

4.2. Altura de la Planta a los 60 Días en (m)

CUADRO 10
Altura de la Planta a los 60 Días en (m)

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	R1	R2	R3		
T1(CT1B1)	1,55	1,51	1,40	4,47	1,49
T2(ST2B1)	1,21	1,16	1,19	3,57	1,19
T3(CT1B2)	1,45	1,31	1,38	4,15	1,38
T4(ST2B2)	1,12	1,15	1,16	3,44	1,15
T0	0,54	0,95	0,97	2,46	0,82
SUMA	5,88	6,10	6,11	18,11	

*Solo con fines de observación.

Observando el cuadro N° 10 indica que los valores promedios para la altura de planta a los 60 días, la mayor altura se obtuvo con el T1 (Tutorado con orgabiol) con un promedio de 1,49m., seguido por el T3 (Tutorado con todoxin) con un promedio de 1,38 m. y el que sigue es T2 (Sin tutorado con orgabiol) con un promedio de 1,19 m. y los promedios más bajos el T4 (sin malla con todoxin) Y T0 (testigo) que solo alcanzaron una altura de 1,15 y 0,82 metros de altura.

Según datos obtenidos por Cuasapaz, 2015 reportó crecimientos de otras variedades de arveja con y sin brasinosteroides, su mejor altura 1,37m, y su menor la 0,88m siendo estos muy similares a los obtenidos en nuestro trabajo.

4.2.1. Interacción Tutorado/Bioestimulante

CUADRO 11
Interacción t/b de Altura a los 60 Días

FACTORES	B1	B2	TOTAL	MEDIA
CT1	4,47	4,15	8,62	1,43
ST2	3,57	3,44	7,02	1,17
TOTAL	8,04	7,59	15,65	
MEDIA	1,34	1,26		

De acuerdo al cuadro 11 se puede evidenciar que la mejor interacción entre tutorado/bioestimulantes para la altura fue T1 (con tutorado) con un promedio de 1,43m de altura y B1 (con orgabiol) con un promedio de 1,34 a diferencia del T2 y la B2.

4.2.2. Análisis de Varianza, Sobre la Altura de la Planta a los 60 Días

CUADRO 12

Análisis de Varianza, Sobre la Altura de la Planta a los 60 Días en (m)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	1%
Total	14	0,929				
Tratamientos	4	0,788	0,197	11,720**	3,838	7,006
Bloques	2	0,007	0,003	0,200NS	4,459	8,649
Error	8	0,135	0,017			
Factor T	1	0,214	0,214	12,700**	5,318	11,259
Factor B	1	0,017	0,017	1,017 NS	5,318	11,259
Int FT/FB	1	0,558	0,558	33,159**	5,318	11,259

N.S. no es significativo

* Significativamente

** Altamente significativo

Según el análisis de varianza para la variable altura de las plantas a los 60 días, existe diferencia altamente significativa para las fuentes de variación de tratamientos, factor tutorado, interacción FT/FB al 1% y 5% de probabilidad, y no es significativa para las fuentes de variación de bloques, factor bioestimulantes. Por lo tanto, se debe realizar una prueba comparación de medias.

4.2.3. Prueba de Duncan

4.2.3.1. Cálculo del Error Típico

$$S_x = \sqrt{\frac{(CME)'}{N^{\circ}R}} = 0,05798942$$

4.2.3.2. Prueba de Comparación de Medias (altura de las plantas a los 60 días)

CUADRO 13

Prueba de Comparación de Medias a los 60 días

TRATAMIENTOS		T1(CT1B1)	T3(CT1B2)	T2(ST2B1)	T4(ST2B2)
	MEDIAS	1,49	1,38	1,19	1,15
T0	0,82	0,67/0,20*	0,56/0,20*	0,37/0,20*	0,33/0,20*
T4(ST2B2)	1,15	0,34/0,20*	0,24/0,20*	0,04/0,20NS	
T2(ST2B1)	1,19	0,30/0,20*	0,19/0,20*		
T3(CT1B2)	1,38	0,11/0,20NS			

CUADRO 14
Orden de Méritos

T1	1,49	a
T3	1,38	a
T2	1,19	b
T4	1,15	b
T0	0,82	c

Según la prueba de Duncan, la comparación de medias para la altura de planta, el tratamiento T1 (Tutorado con orgabiol) tiene diferencia significativa con los tratamientos T4 (Sin tutorado con todoxin), T2 (Sin tutorado con todoxin), T0 (Testigo) y no tiene diferencia significativa con el T3 (Tutorado con todoxin).

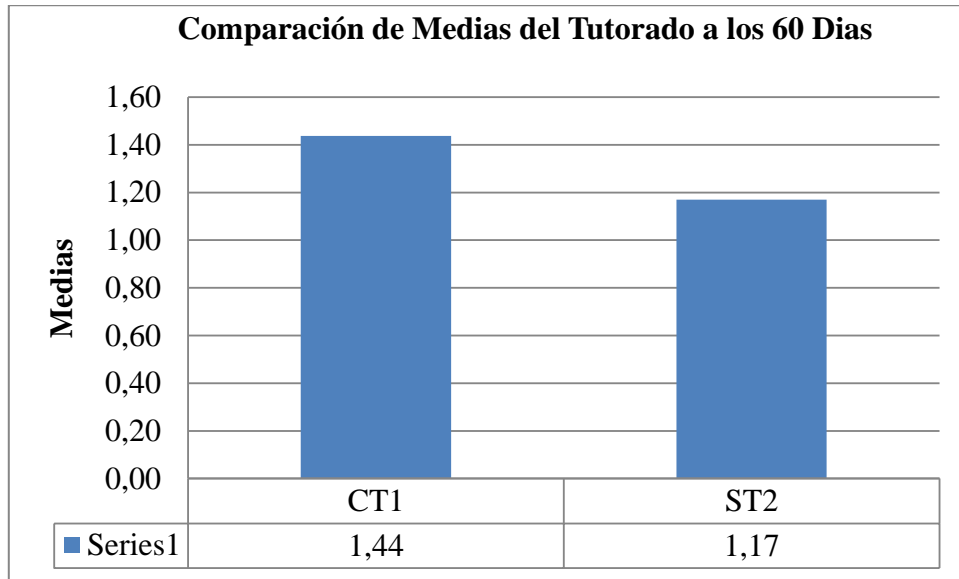
El tratamiento T3 (Tutorado con todoxin) tiene diferencia significativa con los tratamientos T2 (Sin tutorado con orgabiol), T4 (Sin tutorado con todoxin), T0 (Testigo),

El tratamiento T2 (Sin tutorado con orgabiol) tiene diferencia significativa con tratamientos T0 (Testigo), y no tiene diferencia significativa con T4 (Sin tutorado con todoxin).

También existe diferencia significativa entre el T4 (Sin tutorado con todoxin) y T0 (Testigo).

4.2.3.3. Prueba de Comparación de Medias de Tutorados

GRÁFICO 1



Según la prueba de medias del tutorado de las alturas de las plantas, T1 (Con tutorado) tiene diferencia altamente significativa con el T2 (sin tutorado).

4.3. Altura de la Planta a los 90 Días en (m)

CUADRO 15

Altura de la Planta a los 90 Días en (m)

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	R1	R2	R3		
T1(CT1B1)	1,78	1,76	1,65	5,20	1,73
T2(ST2B1)	1,43	1,38	1,42	4,23	1,41
T3(CT1B2)	1,72	1,54	1,62	4,89	1,63
T4(ST2B2)	1,32	1,36	1,38	4,07	1,36
T0 *	0,57	1,14	1,16	2,89	0,96
SUMA	6,84	7,19	7,25	21,29	

*Solo con fines de observación.

Observando el cuadro N° 15 indica que los valores promedios para la altura de planta a los 90 días, la mayor altura se obtuvo con el T1 (Tutorado con orgabiol) con un promedio de 1.73m., seguido por el T3 (Tutorado con todoxin) con un promedio de 1,63 m. y el T2 (Sin tutorado con orgabiol) con un promedio de 1.41 m.y los promedios más bajos son T4 (sin malla con todoxin) Y T0 (testigo) que solo alcanzaron una altura de 1,36 y 0,96 metros de altura.

Según datos obtenidos por Camacho (2010), reportó el crecimiento de variedad de arveja con sistema de conducción tutorado alcanzan las 1,27m, siendo estos menores a los obtenidos en nuestro trabajo.

4.3.1. Interacción Tutorado/Bioestimulante

CUADRO 16

Interacción t/b de Altura a los 90 Días

FACTORES	B1	B2	TOTAL	MEDIA
CT1	5,20	4,89	10,09	1,68
ST2	4,23	4,07	8,31	1,38
TOTAL	9,43	8,96	18,40	
MEDIA	1,57	1,49		

De acuerdo al cuadro 16 se puede evidenciar que la mejor interacción entre tutorado/bioestimulantes para la altura fue la T1 (con tutorado) con un promedio de 1,68m de altura y B1 (con orgabiol) con un promedio de 1,57m a diferencia del T2 y la B2

4.3.3. Análisis de Varianza, sobre la Altura de la Planta a los 90 Días

CUADRO 17

Análisis de Varianza, sobre la Altura de la Planta a los 90 Días en (m)

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	1%
Total	14	1,313				
Tratamientos	4	1,063	0,266	9,244 **	3,839	7,006
Bloques	2	0,020	0,010	0,353 NS	4,459	8,649
Error	8	0,230	0,029			
Factor T	1	0,263	0,263	9,153 *	5,318	11,289
Factor B	1	0,018	0,018	0,643 NS	5,318	11,259
Int FT/FB	1	0,781	0,781	27,180**	5,318	11,259

N.S. no es significativo

* Significativamente

** Altamente significativo

Según el análisis de varianza para la variable de altura de las plantas a los 90 días, existe diferencia altamente significativa para las fuentes de variación de tratamientos, factor tutorado e interacción FT/FB al 1 y 5% de probabilidad. Y no es significativa para las fuentes de variación de bloques, factor bioestimulantes. Por lo tanto, se debe realizar una prueba comparación de medias.

4.3.4. Prueba de Duncan

4.3.4.1. Cálculo del Error Típico

$$S_x = \sqrt{\frac{(CME)'}{N^{\circ}R}} = 0,075826$$

4.3.4.2. Prueba de Comparación de Medias (Altura de Planta a los 90 Días)

CUADRO 18

Prueba de Comparación de Medias a los 90 Días

TRATAMIENTOS		T1(CT1B1)	T3(CT1B2)	T2(ST2B1)	T4(ST2B2)
	MEDIAS	1,733	1,630	1,412	1,359
T0	0,964	0,77/0,27*	0,67/0,26*	0,45/0,26*	0,40/0,25*
T4(ST2B2)	1,359	0,38/0,26*	0,27/0,26*	0,05/0,25NS	
T2(ST2B1)	1,412	0,32/0,26*	0,22/0,25NS		
T3(CT1B2)	1,630	0,10/0,25NS			

CUADRO 19

Orden de Méritos

T1	1,733	a
T3	1,630	ab
T2	1,412	bc
T4	1,459	c
T0	0,964	d

Según la prueba de Duncan, la comparación de medias para la altura de planta, el tratamiento T1 (Tutorado con orgabiol) tiene diferencia significativa con los tratamientos T4 (Sin tutorado con todoxin), T2 (Sin tutorado con todoxin), T0 (Testigo) y no tiene diferencia significativa con el T3 (Tutorado con todoxin).

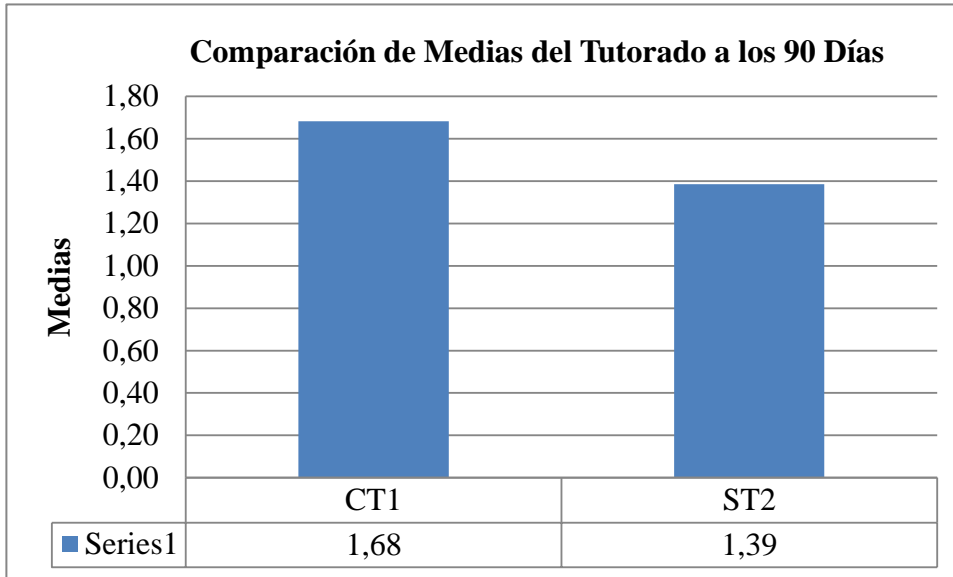
El tratamiento T3 (Tutorado con todoxin) tiene diferencia significativa con los tratamientos T4 (Sin tutorado con todoxin), T0 (Testigo), y no tiene diferencia significativa con el T2 (Sin tutorado con orgabiol).

El tratamiento T2 (Sin tutorado con orgabiol) tiene diferencia significativa con tratamientos T0 (Testigo), y no tiene diferencia significativa con T4 (Sin tutorado con todoxin).

También existe diferencia significativa entre el T4 (Sin tutorado con todoxin) y T0 (Testigo).

4.3.4.3. Prueba de Comparación de Medias de Tutorado a los 90 Días

GRÁFICO 2



Según la prueba de medias del tutorado de las alturas de las plantas, T1 (Con tutorado) tiene diferencia significativa con el T2 (sin tutorado).

4.4. Número de Vainas por Plantas

CUADRO 20
Número de Vainas por Planta

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	R1	R2	R3		
T1(CT1B1)	75,7	66,4	64	206,1	68,70
T2(ST2B1)	52,2	49,2	52,8	154,2	51,40
T3(CT1B2)	63,9	59	52,8	175,7	58,57
T4(ST2B2)	44,9	38,1	42,3	125,3	41,77
T0 *	18	28,9	25,3	72,2	24,07
SUMA	254,7	241,6	237,2	733,5	

* Solo con fines de observación.

En el cuadro 20, podemos observar que el mayor número de vainas se tiene en el tratamiento T1 (Tutorado con orgabiol) con un promedio de 68,70 vainas., seguido por el T3 (Tutorado con todoxin) con un promedio de 58,57 vainas. Y el que sigue es T2 (Sin tutorado con orgabiol) con un promedio de 51,40 vainas. El tratamiento T4 (sin malla con todoxin) alcanzo un número de 41,77 vainas y el T0 (testigo) con 24,07 vainas.

Según datos obtenidos por Cuasapaz, 2015 reporto el número de vainas de otras variedades de arveja con brasinosteroides que alcanzan las 44,40 vainas, siendo estos menores a los obtenidos en nuestro trabajo, probablemente tenga su influencia la variedad utilizada en los ensayos.

4.4.1. Interacción Tutorado/Bioestimulante

CUADRO 21

Interacción t/ b para Número de Vainas por Planta

FACTORES	B1	B2	TOTAL	MEDIA
CT1	206,1	175,7	381,8	63,63
ST2	154,2	125,3	279,5	46,58
TOTAL	360,3	301	661,3	
MEDIA	60,05	50,16		

De acuerdo al cuadro 21 se puede evidenciar que la mejor interacción entre tutorado/bioestimulantes para el número de vainas fue la T1 (con tutorado) con un promedio de 63,63 vainas por planta y B1 (con orgabiol) con un promedio de 60,05 vainas a diferencia del T2 y la B2

4.4.2. Análisis de Varianza, sobre el Número de Vainas por Planta

CUADRO 22

Análisis de Varianza, de Número de Vainas por Planta

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	1%
Total	14	3708,88				
Tratamientos	4	3477,94	869,485	35,16 **	3,838	7,006
Bloques	2	33,148	16,574	0,67 NS	4,459	8,649
Error	8	197,792	24,724			
Factor T	1	872,108	872,1075	35,27 **	5,318	11,259
Factor B	1	293,040	293,040	11,85 **	5,318	11,259
Int FT/FB	1	2312,792	2312,792	93,54 **	5,318	11,259

N.S. no es significativo

* Significativamente

** Altamente significativo

Al realizar la prueba de estadística de análisis de varianza que se muestra en el cuadro 22 los resultados nos confirmaron que existe diferencia altamente significativa al 1 y 5% para la fuente de variación de tratamientos, factor tutorado, factor bioestimulante, interacción de FT/FB y en los bloques no existe diferencia significativa.

4.4.3. Prueba de Duncan

4.4.3.1. Cálculo del Error Típico

$$S_x = \sqrt{\frac{(CME)'}{N^{\circ}R}} = 2,223691$$

4.4.3.2. Prueba de Comparación de Medias (Números de Vainas por Planta)

CUADRO 23

Prueba de Comparación de Medias para Números de Vainas

TRATAMIENTOS		T1(CT1B1)	T3(CT1B2)	T2(ST2B1)	T4(ST2B2)
	MEDIAS	68,70	58,57	51,40	41,77
T0	24,07	44,63/7,83*	34,50/7,63*	27,33/7,56*	17,70/7,25*
T4(ST2B2)	41,77	26,93/7,63*	16,80/7,56*	9,63/7,25*	
T2(ST2B1)	51,40	17,30/7,56*	7,17/7,25NS		
T3(CT1B2)	58,57	10,13/7,25*			

CUADRO 24

Orden de Méritos

T1	68,70	a
T3	58,57	b
T2	51,40	c
T4	41,76	c
T0	26,06	d

Según la prueba de Duncan, la comparación de medias para número de vainas, el tratamiento T1 (Tutorado con orgabiol) tiene diferencia significativa con los tratamientos T4 (Sin tutorado con todoxin), T2 (Sin tutorado con todoxin), T0 (Testigo) y T3 (Tutorado con todoxin).

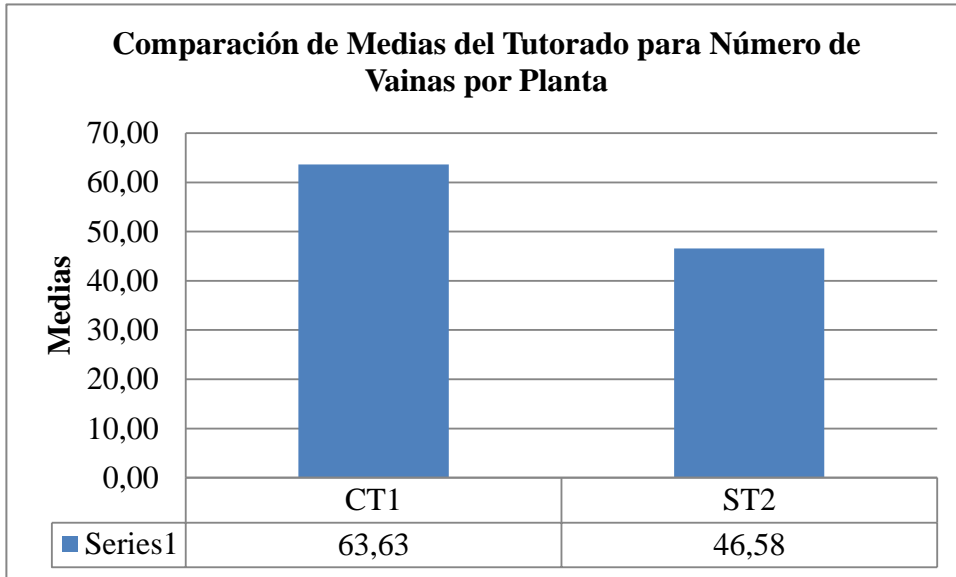
El tratamiento T3 (Tutorado con todoxin) tiene diferencia significativa con los tratamientos, T4 (Sin tutorado con todoxin), T0 (Testigo), y no tiene diferencia significativa con T2 (Sin tutorado con orgabiol).

El tratamiento T2 (Sin tutorado con orgabiol) tiene diferencia significativa con tratamientos T0 (Testigo), T4 (Sin tutorado con todoxin).

También existe diferencia significativa entre el T4 (Sin tutorado con todoxin) y T0 (Testigo).

4.4.3.3. Prueba de Comparación de Medias del Tutorado

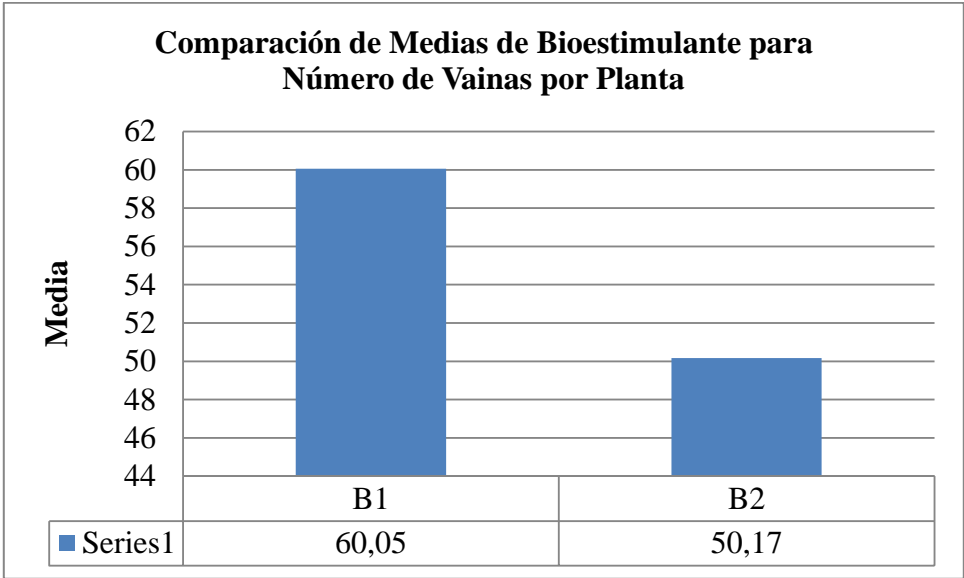
GRÁFICO 3



Según la prueba de medias del tutorado para número de vainas por planta, T1 (Con tutorado) tiene diferencia altamente significativa con el T2 (sin tutorado).

4.4.3.4. Prueba de Comparación de Medias de Bioestimulantes

GRÁFICO 4



Según la prueba de medias de bioestimulantes para número de vainas por plantas, B1 (Con orgabiol) tiene diferencia significativa con el B2 (con todoxin).

4.5 Número de Granos por Vaina

El número de granos por vainas obtenidos, se dan a conocer a continuación:

CUADRO 25
Número de Granos por Vaina

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	R1	R2	R3		
T1(CT1B1)	5,5	5,6	5,7	16,8	5,60
T2(ST2B1)	4,7	5,1	5,5	15,3	5,10
T3(CT1B2)	5,6	5,3	5,5	16,4	5,47
T4(ST2B2)	5,1	4,7	5,2	15	5,00
T0 *	4,5	4,8	4,9	14,2	4,73
SUMA	25,4	25,5	26,8	77,7	

* Solo con fines de observación.

En el cuadro 25, podemos observar que el mayor número de granos por vaina se tiene en el T1 (Tutorado con orgabiol) con un promedio de 5,60 granos., seguido por el T3 (Tutorado con todoxin) con un promedio de 5,47 granos. Y el que sigue es el T2 (Sin tutorado con orgabiol) con un promedio de 5,10. Y el T4 (sin malla con todoxin) Y T0 (testigo) con promedio de 5,00 y 4,73 granos por planta.

Según datos obtenidos por (vaca, 2011) reporto el número de granos por vaina de otras variedades de arveja con bioestimulantes que alcanzan los 6,77 y 6,05 granos por vaina siendo estos mayores a los obtenidos en nuestro trabajo, probablemente tenga su influencia la variedad utilizada en los ensayos.

4.5.1. Interacción Tutorado/Bioestimulante

CUADRO 26

Interacción t/b de Número de Granos por Planta

FACTORES	B1	B2	TOTAL	MEDIA
CT1	16,8	16,4	33,2	5,53
ST2	15,3	15	30,3	5,05
TOTAL	32,1	31,4	63,5	
MEDIA	5,35	5,23		

De acuerdo al cuadro 26 se puede evidenciar que la mejor interacción entre tutorado/bioestimulantes para el número de granos fue la T1 (con tutorado) con un promedio de 5,53 granos por vaina y B1 con un promedio de 5,35 granos a diferencia del T2 y la B2

4.5.2. Análisis de Varianza, Sobre el Número de Granos por Vaina

CUADRO 27

Análisis de Varianza, Sobre el Número de Granos por Vaina

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	1%
Total	14	2,104				
Tratamientos	4	1,491	0,371	8,072 **	3,838	7,006
Bloques	2	0,244	0,122	2,642 NS	4,459	8,649
Error	8	0,369	0,046			
Factor T	1	0,701	0,701	15,180 **	5,318	11,259
Factor B	1	0,041	0,041	0,880 NS	5,38	11,259
Int FT/FB	1	0,749	0,749	16,220 **	5,318	11,259

N.S. no es significativo

* Significativamente

** Altamente significativo

Al realizar la prueba de estadística de análisis de varianza que se muestra en el cuadro 27, los resultados nos confirmaron que existe diferencia altamente significativa al 1 y 5% para la fuente de variación de tratamientos, bloques, factor tutorado, interacción de FT/FB y en el factor bioestimulantes no existe diferencia significativa.

4.5.3. Prueba de Duncan

4.5.3.1. Cálculo del Error Típico

$$S_x = \sqrt{\frac{(CME)'}{N^{\circ}R}} = 0,09609$$

4.5.3.2. Prueba de Comparación de Medias (Número de Granos por Vaina)

CUADRO 28
Prueba de Comparación de Medias para Número de Granos por Vaina

TRATAMIENTOS		T1(CT1B1)	T3(CT1B2)	T2(ST2B1)	T4(ST2B2)
	MEDIAS	5,60	5,47	5,10	5,00
T0	4,73	0,87/0,34*	0,73/0,33*	0,37/0,33*	0,27/0,31NS
T4(ST2B2)	5,00	0,60/0,33*	0,47/0,33*	0,10/0,31NS	
T2(ST2B1)	5,10	0,50/0,33*	0,37/0,31*		
T3(CT1B2)	5,47	0,13/0,31NS			

CUADRO 29
Orden de Méritos

T1	5,60	a
T3	5,47	a
T2	5,10	b
T4	5,00	bc
T0	4,73	c

Según la prueba de Duncan, la comparación de medias para número de granos por planta, el tratamiento T1 (Tutorado con orgabiol) tiene diferencia significativa con los tratamientos T4 (Sin tutorado con todoxin), T2 (Sin tutorado con todoxin), T0 (Testigo) y no tiene diferencia significativa T3 (Tutorado con todoxin).

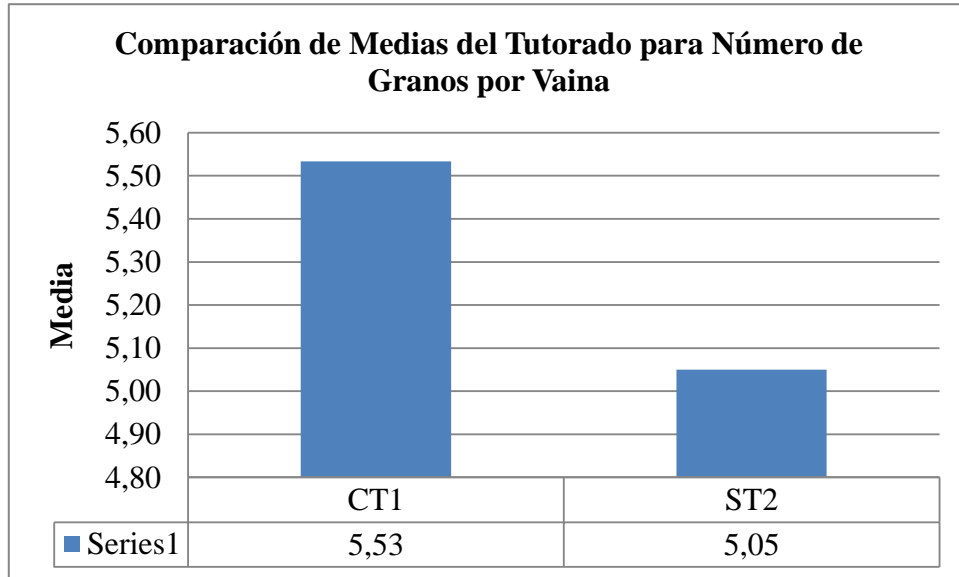
El tratamiento T3 (Tutorado con todoxin) tiene diferencia significativa con los tratamientos, T4 (Sin tutorado con todoxin), T0 (Testigo), T2 (Sin tutorado con orgabiol).

El tratamiento T2 (Sin tutorado con orgabiol) tiene diferencia significativa con tratamientos T0 (Testigo), y no tiene diferencia significativa T4 (Sin tutorado con todoxin).

Y no hay diferencia significativa entre T4 (Sin tutorado con todoxin) y T0 (Testigo).

4.5.3.3. Prueba de Comparación de Medias de Tutorado

GRÁFICO 5



Según la prueba de medias del tutorado para número de granos por vaina, T1 (Con tutorado) tiene diferencia significativa con el T2 (sin tutorado).

4.6. Rendimiento de la Arveja de Grano Seco en Toneladas por Hectárea

CUADRO 30

Rendimiento del Cultivo de Arveja en Grano Seco en Ton/ha

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			Σ	X
	R1	R2	R3		
T1(CT1B1)	4,97	4,37	4,42	13,77	4,59
T2(ST2B1)	2,48	2,25	2,57	7,31	2,44
T3(CT1B2)	4,26	4,05	3,80	12,12	4,04
T4(ST2B2)	2,70	2,25	2,23	7,19	2,40
T0 *	1,85	2,15	2,00	6,02	2,01
SUMA	16,28	15,09	15,05	46,43	

* Solo con fines de observación.

En el cuadro 31 de los rendimientos de la arveja, se observa que el tratamiento T1 (Tutorado con orgabiol) con un promedio de 4,59Tn/Ha., seguido por el T3 (Tutorado con todoxin) con un promedio de 4,04Tn/Ha. y el T2 (Sin tutorado con orgabiol) con un promedio de 2,44Tn/Ha. y al último T4 (sin malla con todoxin) Y T0 (testigo) que solo alcanzaron un promedio de 2,40 y 2,01 Tn/Ha.

Según datos obtenidos por Soto, 2015 reporto el rendimiento en seco de otras variedades de arveja con fertilizantes biológicos que alcanzan un 6,70 Tn/Ha, siendo estos mayores a los obtenidos en nuestro trabajo, probablemente tenga su influencia la variedad utilizada en los ensayos.

4.6.1. Interacción Tutorado/Bioestimulante

CUADRO 31

Interacción de t/b para Rendimiento en Grano Seco

FACTORES	B1	B2	TOTAL	MEDIA
CT1	13,77	12,12	25,90	4,31
ST2	7,31	7,19	14,50	2,41
TOTAL	21,09	19,31	40,41	
MEDIA	3,51	3,21		

De acuerdo al cuadro 31 se puede evidenciar que la mejor interacción entre tutorado/bioestimulantes para el rendimiento fue la T1 (con tutorado) con un promedio de 4,31 Tn/Ha y B1 (con orgabiol) con un promedio de 3,51Tn/Ha a diferencia del T2 y la B2

4.6.2. Análisis de Varianza, sobre el Rendimiento en Tn/ha

CUADRO 32

Análisis de Varianza, sobre el Rendimiento en Ton/ha

Fuentes de Variación	GL	SC	CM	Fcal	Ftab	
					5%	1%
Total	14	16,286				
Tratamientos	4	15,719	3,930	84,720 **	3,838	
Bloques	2	0,196	0,098	2,110 NS	4,459	8,649
Error	8	0,371	0,046			
Factor T	1	10,816	10,816	233,190**	5,318	11,259
Factor B	1	0,265	0,265	5,710 *	5,318	11,259
Int FT/FB	1	4,638	4,638	99,990 **	5,318	11,259

N.S. no es significativo

* Significativamente

** Altamente significativo

Al realizar la prueba de estadística de análisis de varianza que se muestra en el cuadro 33, los resultados nos confirmaron que existe diferencia altamente significativa al 1 y 5% para la fuente de variación de tratamientos, factor tutorado, interacción de FT/FB y existe diferencia significativa para el factor bioestimulantes y en los bloques no existe diferencia significativa.

4.6.3. Prueba de Duncan

4.6.3.1. Cálculo del Error Típico

$$S_x = \sqrt{\frac{(CME)'}{N^{\circ}R}} = 0,096314$$

4.6.3.2. Prueba de Comparación de Medias (rendimiento en Tn/Ha)

CUADRO 33

Prueba de Comparación de Medias para el Rendimiento

TRATAMIENTOS		T1(CT1B1)	T3(CT1B2)	T2(ST2B1)	T4(ST2B2)
	MEDIAS	4,59	4,04	2,44	2,40
T0	2,01	2,59/0,34*	2,03/0,33*	0,43/0,33*	0,39/0,31*
T4(ST2B2)	2,40	2,20/0,33*	1,64/0,33*	0,04/0,31NS	
T2(ST2B1)	2,44	2,15/0,33*	1,60/0,31*		
T3(CT1B2)	4,04	0,55/0,31*			

CUADRO 34

Orden de Méritos

T1	4,59	a
T3	4,04	b
T2	2,44	c
T4	2,40	c
T0	2,00	d

Según la prueba de Duncan, la comparación de medias de rendimiento, el tratamiento T1 (Tutorado con orgabiol) tiene diferencia significativa con los tratamientos T4 (Sin tutorado con todoxin), T2 (Sin tutorado con todoxin), T0 (Testigo) y T3 (Tutorado con todoxin).

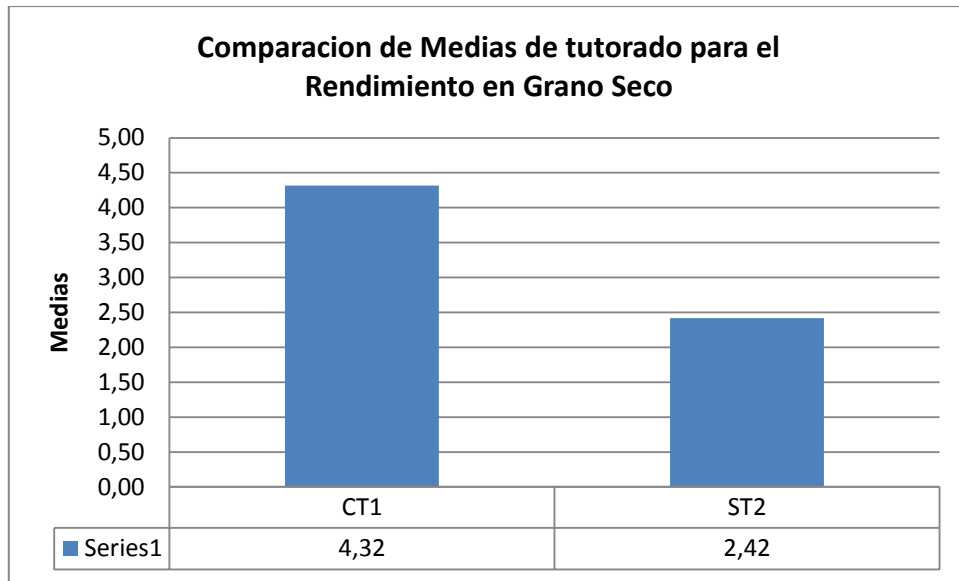
El tratamiento T3 (Tutorado con todoxin) tiene diferencia significativa con los tratamientos, T4 (Sin tutorado con todoxin), T0 (Testigo), T2 (Sin tutorado con orgabiol).

El tratamiento T2 (Sin tutorado con orgabiol) tiene diferencia significativa con tratamientos T0 (Testigo), y no tiene diferencia significativa T4 (Sin tutorado con todoxin).

También existe diferencia significativa entre el T4 (Sin tutorado con todoxin) y T0 (Testigo).

4.6.3.3. Prueba de Comparación de Medias de Tutorado

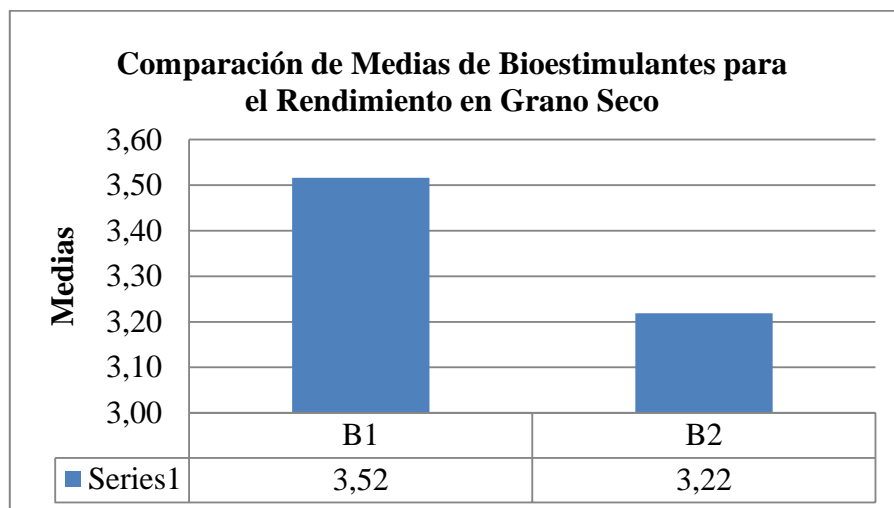
GRÁFICO 6



Según la prueba de medias del tutorado para el rendimiento de grano seco, T1 (Con tutorado) tiene diferencia altamente significativa con el T2 (sin tutorado).

4.6.3.4. Prueba de Comparación de Medias de Bioestimulate

GRÁFICO 7



Según la prueba de medias de bioestimulante para el rendimiento el, T1 (Con orgabiol) tiene diferencia significativa con el T2 (con todoxin).

CUADRO 35**Rendimiento Promedio de los Tratamientos/Hectárea**

TRATAMIENTOS	Rendimiento \bar{X} (Kg)/Ha	Rendimiento \bar{X} TN/Ha
T1(CT1B1)	4590	4,59
T2(ST2B1)	2440	2,44
T3(CT1B2)	4040	4,04
T4(ST2B2)	2400	2,40
T0	2010	2,01

4.7 Análisis Económico.

Para realizar el análisis económico se utilizó la relación beneficio/costo, tomando en cuenta el costo de producción por ha y los ingresos por ha.

CUADRO 36

Precios por kg

C1= Arvejón Yesera	13Bs/kg
--------------------	---------

CUADRO 37

Análisis Económico

Tratamiento	Costo De Producción (Bs)	Rendimiento \bar{X} Kg. /Ha.	Precio Kg/bs.	Ingreso Bruto (Bs).	Ingreso Neto (Bs).	Beneficio /Costo
T1(CT1B1)	19123,5	4590	13	59670	40546,5	3,12
T2(ST2B1)	8236	2440	13	31720	23484	3,85
T3(CT1B2)	19043,5	4040	13	52520	33476,5	2,76
T4(ST2B2)	8636	2400	13	31200	22564	3,61
T0	8956	2010	13	26130	17174	2,70

De acuerdo al cuadro 38, a los resultados obtenidos en el cuadro de relación beneficio/costo, se puede observar que el tratamiento T2 (sin tutorado con orgabiol) obtuvo el mejor beneficio/costo 3,85 bs, seguido por el tratamiento T4 (sin tutorado con todoxin) con un beneficio costo de 3,61 bs, y luego está el T1 (Tutorado con orgabiol) con un beneficio costo de 3,12 bs, y el tratamiento T3 (Sin tutorado con todoxin) y T0 (testigo) con un beneficio costo de 2,76 y 2,70bs.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

Sobre la base de los análisis efectuados en el presente trabajo de investigación ejecutado en la localidad de “CANASMORO” se pueden emitir las siguientes conclusiones.

1. Los tratamientos con bioestimulante orgabiol obtuvieron un mayor rendimiento en comparación al bioestimulante todoxin en seco.
2. Los tratamientos con tutorado obtuvieron mayor altura, frente al sistema tradicional.
3. Según el número de vainas por planta, el T1 (Con tutorado y orgabiol), Fue altamente significativo con los demás tratamientos con una media de 68,70 vainas.
4. En cuanto al rendimientos de grano seco el T1 (con tutorado y orgabiol) obtuvo un rendimiento de 4,59 Ton/Ha, siendo el rendimiento superior al resto de los tratamiento.
5. De acuerdo al análisis económico el cultivo de arveja T2 (sin malla con orgabiol) obtiene un mejor beneficio costo de 3,85bs, seguido por el T4 (Sin malla con todoxin) con un beneficio/costo de 3,61bs, y el T1 (Tutorado con orgabiol) con un beneficio/costo de 3,12bs, estas diferencias están basadas en el costo de la semilla y la malla para el tutorado.
6. Los tratamientos sin tutorado obtienen mayor rendimientos, siendo estadísticamente superior a los tratamientos con tutorado

5.2 Recomendaciones

Tomando como base a las conclusiones obtenidas me permito poner en consideración las siguientes recomendaciones.

1. En la comunidad de Canasmoro se recomienda utilizar para la siembra la variedad arvejón yesera por su buen desarrollo, su amplia adaptabilidad y rentabilidad.
2. Se recomienda realizar este tipo de investigaciones pero se deben tomar en cuenta un mayor número de tutorados para así poder encontrar el más económico y más fácil de elaborar que el que se realizó en el presente trabajo de investigación.
3. Es importante tomar en cuenta para realizar el tutorado en la arveja, que en la siembra se tome mayor distancia de planta a planta.
4. En lo que se refiere al sistema de plantación tradicional se recomienda que durante el riego se debe regar rápidamente y no permitir encharcamiento ya que ocasiona problemas de pudrición de vainas
5. Es importante que las personas que se dedican al cultivo de la arveja apliquen el sistema de plantación con tutorado ya que su comercialización es más aceptado en el mercado.
6. De acuerdo al análisis económico en tratamiento más recomendable es el T2 (sin malla con orgabiol) da un mejor benefició/costo 3,85Bs

