

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Origen

La arveja se encuentra entre los cultivos más antiguos del mundo ya que los registros indican que fue cultivado en el Oriente medio hace unos 9.000 años. Además, se ha cosechado en Europa durante varios miles de años y desde entonces se produce en varios países como Australia, Canadá, china, estados unidos y grandes extensiones en Asia y medio oriente países como india y Egipto son los mayores importadores de esta legumbre pues es un ingrediente básico en su dieta. (F. Roy 2010)

1.2 Composición nutritiva de 100 gr. de parte comestible de arveja en verde

<i>COMPONENTE</i>	<i>CONTENIDO</i>	<i>UNIDAD</i>
Agua	76.00	%
Carbohidratos	13.80	g
Proteínas	5.90	g
Lípidos	0.60	g
Calcio	24.00	mg
Fosforo	96.00	mg
Fierro	1.80	mg
Potasio	139.00	mg
Sodio	4.00	mg
Vitamina A	640.00	UL
Tiamina	0.32	mg
Riboflavina	0.11	mg
Niacina	0.71	mg
Ácido Ascórbico	14.40	mg
Valor Energético	82.00	cal

FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/pisum_sativum.

1.3 Propiedades de la arveja

-El poder antioxidante que posee la arveja permite proteger la retina de la degeneración y de otras enfermedades como cataratas.

-Ayudan a controlar los niveles de glucosa en la sangre, por lo tanto, ayudan mucho a las personas con diabetes.

-Contienen fibra de los dos tipos: soluble e insoluble. La fibra soluble ayuda a reducir niveles elevados de colesterol y azúcar en sangre, mientras que la fibra insoluble contribuye a regular el buen funcionamiento del intestino, evitando el estreñimiento.

-Las arvejas presentan vitaminas como tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina, piridoxina (B6), ácido fólico, vitamina K y vitamina C, así como pequeñas cantidades de alfa y beta-carotenos (precursores de la vitamina A)

-Las arvejas contienen minerales como hierro, fósforo, magnesio, zinc y potasio.

-Estas contienen vitaminas esenciales entre las que se encuentran A, B y C.
(<https://vegetalesfrescos.com/blog/la-arveja-y-sus-beneficios>)

1.4 Beneficios de la arveja

-Las arvejas colaboran en el buen mantenimiento de nuestros huesos, dientes y cartílagos.

-Esta ayuda a combatir el estreñimiento e ir regularmente al baño y mantener un buen tránsito intestinal.

-Son nuestros aliados para mantener nuestras uñas, cabello y piel saludables.

-Este es un alimento que produce sensación de saciedad, algo de suma importancia para las personas con sobrepeso y obesidad que hacen una dieta para adelgazar porque les ayudará a cumplir su propósito

-Poseen propiedades antioxidantes que combaten los radicales libres que dañan las células previniendo enfermedades degenerativas o el envejecimiento prematuro.
(<https://vegetalesfrescos.com/blog/la-arveja-y-sus-beneficios>)

1.5 Aspectos socioeconómicos de la arveja

Actualmente el cultivo de la arveja en Bolivia requiere el uso de tecnologías adecuadas para mejorar el incremento de la productividad y por ende coadyuvar a la seguridad alimentaria del país, detectar los factores que limitan este desarrollo y de proporcionar a los productores prácticas eficaces hacia una producción sostenible, asimismo se requiere estudios de comportamiento de las variedades con buen rendimiento ,estabilidad fenotípica ,uso de abonos orgánicos para mejorar la fertilidad del suelo, caracterización de variedades nativas, uso y producción de semillas certificadas , estudiar nichos de mercado para su comercialización de los excedentes y de esta manera contribuir a lograr mejores rendimientos del producto. (L. Acosta,2011)

En el valle central de Tarija se realiza el cultivo extensivo de la arveja, en el cual el sector campesino y/o productor han venido cultivando sin tomar en cuenta el manejo sostenible del cultivo y se han conformado con los rendimientos que año tras año ellos cosechan. (L. Acosta,2011)

1.6 Producción nacional de arveja

Las diversas ecorregiones de Bolivia proporcionan y favorecen una producción de arveja continua en diferentes épocas para su consumo en grano seco y vaina verde.

La cantidad de agricultores involucrados en el cultivo de arveja es considerable los mismos están distribuidos en los valles interandinos y el altiplano de los departamentos de Cochabamba, Potosí, Tarija, La Paz, Chuquisaca y Oruro.

Cuadro N° 1 Superficie cultivada, producción y rendimiento nacional de arveja

Años	Producción/Ton	Rendimiento (Kg/ha)	Superficie cultivada /ha
2013-2014	22,380	1,386	16,143
2014-2015	22,639	1,365	16,586
2015-2016	22,617	1,346	16,797

Fuente: INE 2013

1.7 Producción departamental de arveja

La producción de arveja en vaina verde en el departamento de Tarija está en manos de pequeños y medianos agricultores, los primeros producen sus cultivos bajo un sistema de cultivo tradicional, en suelos muchas veces infértiles con poco o ningún conocimiento acerca de las técnicas mejoradas del cultivo, los agricultores medianos particularmente organizan su producción usando una tecnología intermedia caracterizada por la combinación de la tecnología tradicional más algunos insumos como fertilizantes químicos pesticidas y semilla mejorada.

Cuadro N° 2 Superficie cultivada, producción y rendimiento de arveja en Tarija

Producción de arveja (kg/ton)		Rendimiento de arveja (kg/ha)		Superficie cultivada de arveja (ha)	
2014-2015	2015-2016	2014-2015	2015-2016	2014-2015	2015-2016
4,550	4,460	1,450	1,403	3,138	3,179

Fuente: INE 2013

Cuadro N° 3 Superficie cultivada, producción y rendimiento de arveja en la provincia Méndez

Municipio	Producción/qq	Rendimiento (Kg/ha)	Superficie cultivada /ha
Villa San Lorenzo	10386.87	821.94	581.30
Puente	5921.03	1771.32	153.77

FUENTE: INE 2013

1.8 Taxonomía

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

1.9 Morfología

a) Raíz

La raíz principal se desarrolla hasta 50 cm de profundidad es de tipo pivotante contienen raíces secundarias y terciarias, estos presentan los nódulos determinados por las bacterias del género *Rhizobium* en forma natural (Cervantes, 2004).

El sistema radicular es poco desarrollado en conjunto, presenta una raíz principal de forma pivotante bien desarrollada y raíces secundarias abundantes, que contienen nódulos de bacterias del género *Rhizobium* que fijan el nitrógeno atmosférico (Maroto, 2000).

b) Tallo

Los tallos son cilíndricos, huecos y lisos; más o menos ramificados, de porte erecto y también trepador. Presentan 10 a 35 nudos que son de crecimiento enano, medio y alto. Las ramas, tienen posición lateral se presentan tres ramas principales y de estas pueden derivarse otras más sobre todo en las de crecimiento mediano (Maroto, 2000)

c) Hojas

La hoja de la planta de la arveja, está constituida por dos estipulas que abrazan el tallo en la parte basal, foliolos opuestos lanceolados o alternos y en la parte terminal se aprecian los zarcillos que varían de 3 a 5 y de los que se vale la planta para treparse.

Las estipulas son de mayor tamaño que los foliolos y cultivares que producen granos de mayor tamaño. (Cervantes, 2004)

d) Flores

Las flores aparecen solitarias, en pares o racimos axilares, generalmente aisladas de color blanco, púrpura o violáceo, según la variedad. Cada punto donde se observa una inflorescencia se denomina nudos reproductivos. (Buitrago, et. al. 2006)

El número de nudos reproductivos que producen las plantas es muy influenciado por condiciones ambientales como por el manejo del cultivo. (Buitrago, et. al. 2006)

e) Vainas

las vainas o legumbres suelen medir hasta 12.5 cm de largo y 2.5 cm de ancho pueden ser rectas o curvadas y su consistencia es carnosa cuando están tiernas.

Suelen contener de 3 a 12 semillas las arvejas o guisantes de forma más o menos cilíndrica y de color verde cuando están tiernas y amarillento una vez que maduran. (<https://www.mundohuerto.com/cultivos/guisante-arveja/caracteristicas>)

f) Fruto

El fruto seco presenta dehiscencia cuyas vainas encierran semillas lisas o arrugadas con dos cotiledones sin endospermo harinosas y con germinación hipogea. (Maroto,2000)

1.10 Requerimientos Edafoclimáticos

a) Altitud

La planta de arveja se adapta mejor a las condiciones de la sierra y a los valles interandinos, necesita para su mejor desarrollo condiciones ambientales, como climas fríos, pero los climas frescos son los mejores, son pocos resistentes a las sequias y muy sensibles al calor. Se siembra hasta los 3300 m.s.n.m.

Podemos sembrar arveja desde los llanos durante el invierno y en todos los valles, hasta incluso hasta los 3600 metros de altura (INIAF, 2015)

b) Clima y Temperatura.

Es una planta rústica que produce bien en climas templados uniformes y aun fríos. Resiste bien a las heladas, con temperaturas de entre 15 C y 18 C, su cultivo es posible en todos los valles bolivianos y también en el altiplano (Mejía, 2002).

El cultivo de arveja prospera mejor en zonas con humedad relativa por debajo de un 75 %, dado que es una planta susceptible al ataque de enfermedades criptógamas, ocasionadas por las invasiones de hongos y bacterias, que se desarrollan en condiciones de humedad y temperatura elevada (Moreno, 2007).

La planta se comporta adecuadamente en climas templado y templado frío, con buena adaptación a periodos bajas temperaturas durante su germinación y primeros estados de la planta, favoreciendo su enraizamiento y macollaje. (Salvatierra,2012)

c) Suelo

Es una planta que se adapta a diferentes tipos de suelos, es mejor sembrarlas en terrenos franco-arenosos a franco arcillosos con suelos profundos, sueltos y bien drenados, con algo de caliza y abundante materia orgánica. No se debe sembrar en suelos muy arcillosos, ni que sean salinos y mucho menos que guarden mucha humedad. Crece bien en suelos algo ácidos pH de 5.5 a 6.7 Para el cultivo de arveja, el suelo debe estar cuidadosamente preparado, mullido y dotado de una buena aeración; para lo cual debe realizarse una rotación profunda (de unos 30 cm) con arado de vertedera o subsolador. La conductividad eléctrica, no debe ser mayor a 2 milimhos (Maroto, 1995)

La arveja es una especie que requiere suelos de buena estructura, profundos, bien drenados, ricos en nutrimentos asimilables y de reacción levemente ácida a neutra. Los mejores resultados se logran en suelos con pH entre 6-7.5 y bien drenados, que aseguren una adecuada aireación, y a su vez, tengan la suficiente capacidad de captación y almacenaje de agua para permitir su normal abastecimiento, en especial durante su fase crítica (periodo de floración y llenado de vainas.) (Maroto, 1995)

d) Nutrientes

La arveja no responde favorablemente a la aplicación de abonos orgánicos frescos ni fertilizantes nitrogenados, porque provocan un desarrollo herbáceo extraordinario en detrimento de formación de las legumbres (vaina) y del grano (Mayta, 1996).

En 1000 kg de producto (tallos y legumbres en una relación 1:2 el cultivo extrae del suelo 49 kg de nitrógeno, 26 de anhídrido fosfórico y 42 kg de potasa).

La arveja posee la capacidad de coexistir en asociación con *Rhizobium* específico; estas bacterias se establecen en las raíces de las plantas formando estructuras redondeadas denominados nódulos, que tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico, mediante esta asociación la bacteria toma carbohidratos de la planta, aportando a su vez el nitrógeno que es fundamental para la nutrición de las plantas (Mejía, 2002).

En suelos donde la asociación *Rhizobium*-arveja es óptima, se estima que alrededor del 85 % del requerimiento de nitrógeno por el cultivo, se aporta vía fijación simbiótica, y el resto es proporcionado por el suelo. (Quispe,2018)

1.11 Manejo Agronómico

a) Preparación del suelo

El terreno a escoger para la producción de semilla, debe ser limpio de restos de otros cultivos y, que no se haya sembrado arveja por más de 1 año.

El terreno se debe arar con anticipación, luego hacer por lo menos tres cruza con yunta o dos pasadas de tractor con arado de discos seguido de un pase de rastra. Es importante dejar el terreno mullido, desterronado, suelto y bien nivelado para asegurar una buena germinación de la semilla. Si la siembra es al voleo, hay que incorporar el abono durante las cruza con yunta o durante el pase de discos, si es con tractor. Las labores de preparación del terreno deben ser arada, rastrada y surcada dependiendo de las condiciones del área se debe considerar las recomendaciones para este cultivo. Adicionalmente, en esta labor puede incorporarse materia orgánica en forma de compost de estiércol (Peralta et al., 2010).

Para realizar una buena siembra y obtener una buena cosecha la tierra debe estar bien mullida y nivelada para asegurar una buena germinación de la semilla y un ambiente adecuado para que las plantas se desarrollen en forma óptima (Camarena, 2003).

Se debe hacerse cuidadosamente para dejar el suelo perfectamente mullido y dotado de una buena aireación. Se realiza una labor profunda de unos 30 cm. De profundidad con

vertedera o subsolador, junto con la que se incorpora el abono de fondo, seguidamente se dan uno a dos gradeos para desagrega superficialmente el terreno (Maroto, 2000).

b) Densidad de siembra

La siembra es directa, puede realizarse de forma manual o mecanizada, en ambos casos se realiza a chorrillo y con densidad de 100-200 kg/ ha, según el grosor de las semillas, ya que cuando se trata de semillas pequeñas hay que reducir la cantidad. Es aconsejable para cultivar Rondo un espacio entre semilla de 15 cm y entre hileras mantener una distancia de 80 cm (Thompson y Morgan, 2003).

En los valles de nuestro país, la arveja se siembra "al voleo" y luego se tapa con yunta. Esta manera de siembra ahorra tiempo y jornales, pero los rendimientos son bajos. Además, el "arrojador" debe ser experto para lograr una siembra pareja; y cuando se "tapa", siempre queda semilla encima o se entierra muy profundo y todo crece desigual. (INIAF, 2015)

c) Fertilización

La fertilización es una técnica que tiene como finalidad aumentar la fertilidad y depende de las características del suelo, clima y tipo de cultivo (INIA, 2008).

La fijación simbiótica del nitrógeno puede captar entre 17 a 100 kg/ha, según circunstancias del medio físico, cultivar, cepa de Rhizobium, y de este valor, entre 22 al 95 % se destina al crecimiento de la planta (Maroto, 2000).

La fertilización se realiza con base en el análisis de suelo. De no contarse con este, se recomienda aplicar cuatro sacos por hectárea de 18-46-0 al momento de la siembra. Si el área es pobre en nitrógeno, se sugiere aplicar urea en forma foliar, 2 kg en 200 litros de agua/ha (Vaca, 2011).

d) Riego

El riego en el cultivo de arveja, se debe aplicar al cultivo riegos frecuentes y ligeros, el primer riego se realiza cuando las plantas tienen sus hojas verdaderas, alterando según las necesidades del cultivo (Delgado, 2000).

La arveja es un cultivo tolerante a la sequedad y si se le da riego en tiempo seco, da mayor cantidad de frutos. La necesidad hídrica de este cultivo fluctúa entre 300 a 350 mm de agua, durante su ciclo de vida, siendo la época más crítica la de crecimiento y floración luego de este tiempo es necesario la época seca (Prado, 2008).

e) Sistema de tutorado.

Los tutores sirven de soporte para los tallos trepadores de las arvejas de enrame. Es un sistema de conducción que se adapta a la variedad alternan, mediante esta técnica se obtiene un mayor rendimiento y buena calidad de granos. Además, permite aprovechar mejor espacio y colocar una mayor densidad de plantas. Para la construcción de tutores, puede utilizarse: ramas de árboles, palos de eucalipto de 1.50 a 1.70 m de altura además de rafia o pitas de yute (Almanza, 2002)

Los tutores se instalan a los 30 o 40 días después de la emergencia cuando las plantas emiten los zarcillos y estos se trepan en las rafias; sin embargo, necesitan que las guíen conforme van creciendo (Condori, 2006)

1.12 Plagas y Enfermedades.

- Gusanos de Tierra o Cortadores
- Gusano Perforador o Minador de la Hoja
- Oídium o Cenicilla Polvorienta o Polvillo Blanco
- Mildiu de la Arveja

1.13 Variedades

1.13.1 Arvejón de Yesera

El sistema radicular es poco desarrollado en conjunto posee una raíz pivotante que puede llegar a ser bastante profunda la raíz principal de la arveja entre 1-2cm de longitud con numerosas raicillas, el tallo fistuloso estriado delgado hueco de longitud variable oscila de 0.25-2cm, las hojas son compuestas con dos o tres partes de folíolos laterales y terminales son transformados en zarcillos ramificados sensitivos y prensiles, las flores son solitarias o racimos auxiliares como también paucifloros, caliz campanulado glabro, corola blanca o coloreadas 10 estambres diafeltos(9+1), la inflorescencia es en racimo con brácteas foliáceas, el fruto es una legumbre que puede alcanzar los cm de longitud con numerosas semillas ex albuminadas lisas o rabosas blanquecinas amarillentas, la vaina está cubierta por una membrana de tejido esclerenquematico el endocarpio a llegar a la madurez se contrae y produce dehiscencia.(L. Acosta ,2011)

1.14 Bioestimulantes

Un bioestimulante es cualquier sustancia o microorganismo que, al aplicarse a las plantas, es capaz de mejorar la eficacia de éstas en la absorción y la asimilación de nutrientes, tolerancia a estrés biótico o abiótico o mejorar alguna de sus características agronómicas, independientemente del contenido en nutrientes de la sustancia” (*www.intagri.com*).

Los bioestimulantes agrícolas accionan sobre la fisiología de la planta de diferentes formas y por distintos canales para potenciar el vigor del cultivo, el rendimiento y la calidad de la cosecha. Los bioestimulantes vegetales son productos de orígenes diversos, sin residuos y seguros. (Patrick Du,2018)

1.14.1 ¿Por qué usar bioestimulantes agrícolas?

Cuando un agricultor tiene un problema agronómico en su campo, dispone de múltiples opciones de insumos agropecuarios para resolver la situación de su cultivo.

Los bioestimulantes en la agricultura mejoran la asimilación de nutrientes y el desarrollo de las plantas. Son un insumo estratégico en el plan de fertilización, prevención y control de plantas. (Patrick Du,2018)

1.14.2 Beneficios del uso de bioestimulantes agrícolas

1. Los bioestimulantes vegetales ayudan a combatir los efectos del estrés ambiental.
 2. Los bioestimulantes vegetales promueven una mejor germinación y desarrollo de raíces, lo cual aumenta el vigor y la resistencia al estrés.
 3. Los bioestimulantes vegetales aumentan el llenado y la calidad del grano.
 4. Los bioestimulantes vegetales promueven el crecimiento de las plantas.
- (*alltechspain.blogspot.com*)

➤ **X-Cyte**

Es un regulador de crecimiento está diseñado para retardar la senescencia foliar cuando las plantas carecen de un buen sistema radicular, incrementa el desarrollo de los brotes laterales en plantas al desarrollar un fenómeno llamado (acumulación dirigida) en donde la aplicación de X-Cte. promueve el transporte de sustancias necesarias por la planta a los puntos de deficiencia retardando de esta forma el proceso de senescencia y participando activamente en la elongación celular y prolongan el ciclo productivo de la planta.

(*www.agroproca.com*)

COMPOSICIÓN QUÍMICA	
Citoquininas (como kinetina).....	0.04%
Ingredientes inertes.....	99.96%
Total.....	100.00%

FUENTE: www.stoller.pe

➤ **Stimulate**

Es un biorregulador formulado con una combinación única de reguladores de crecimiento que aseguran un adecuado equilibrio hormonal. La acción conjunta de sus componentes estimula la formación de plantas más eficientes y con mayor capacidad de exploración del ambiente, asegurando la expresión de su potencial genético y contribuyendo a la obtención de altos rendimientos del cultivo.

Estimula el desarrollo del sistema radicular, incrementando la absorción de agua y nutrientes. (Stoller)

COMPOSICIÓN QUÍMICA	
Auxinas.....	0,051gr/l
Citoquininas.....	0,092gr/l
Ácido Giberelico.....	0,051gr/l
Molibdeno.....	3%

FUENTE: www.stoller.pe

➤ **N-Large Premier**

Es una solución al 6.26% de ácido giberelico (AG3) que promueve el elongamiento celular de todos los tejidos, también promueve el crecimiento y la elongación de los tallos cuando la planta se arroseta en ciertos cultivos promueve la ruptura de la dormancia y en otros cultivos induce la floración. El ácido giberelico que contiene es una hormona vegetal que ocurre en forma natural en las plantas y afecta diferentes procesos fisiológicos de las mismas. (Edifarm).

COMPOSICIÓN QUÍMICA	
Ácido Giberelico.....	6.26%
Zinc.....	2%

FUENTE: www.stoller.pe

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación y descripción del área experimental

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Erquiz Oropeza.

2.2 Ubicación geográfica

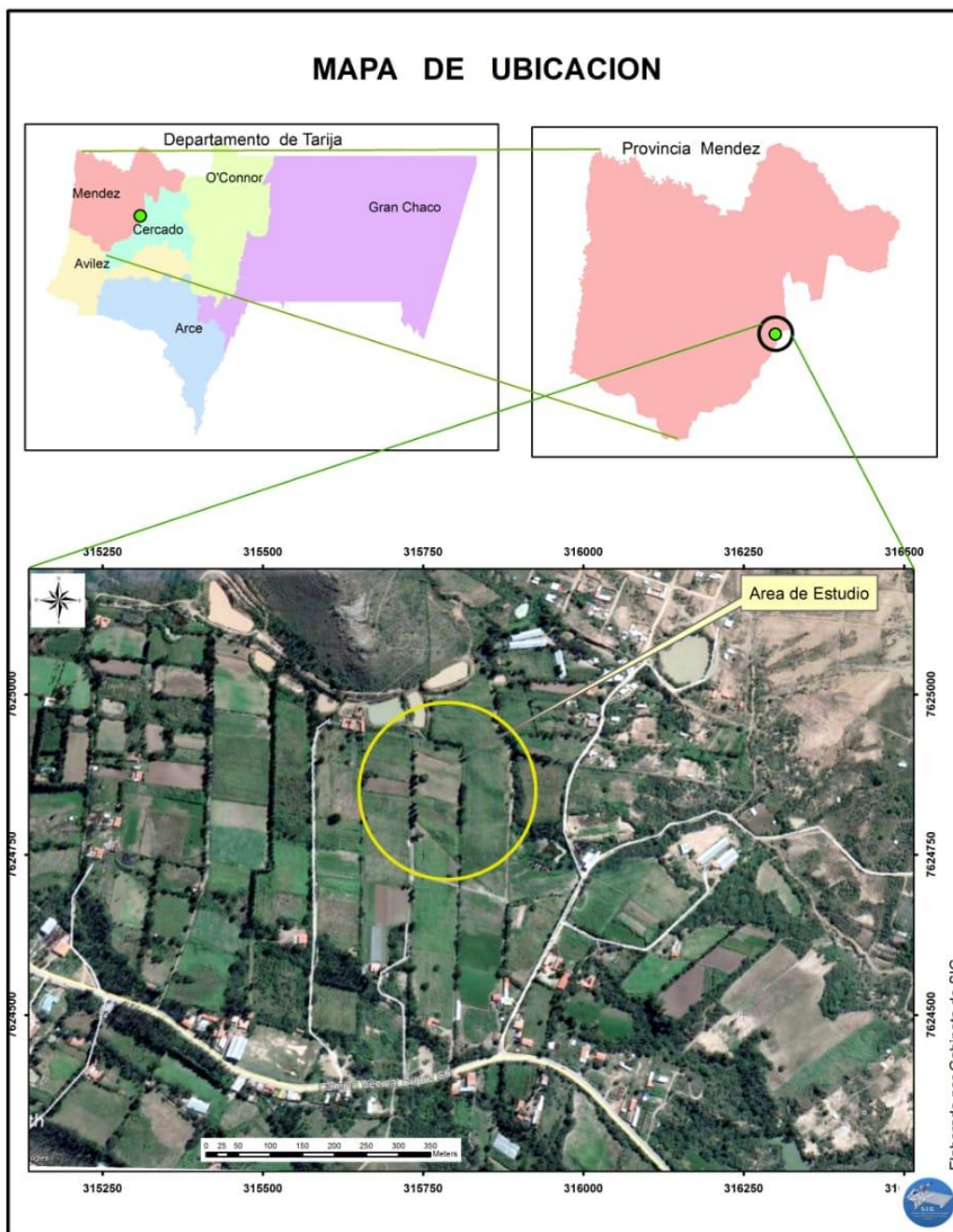
La comunidad de Erquiz Oropeza, cantón Erquiz, pertenece al municipio de San Lorenzo, primera sección de la provincia Méndez del Departamento de Tarija.

Erquiz Oropeza se encuentra localizada en la parte norte de dicho departamento con una orientación noreste en proximidad de la serranía de la cordillera de Sama. A 9 km. De la ciudad de Tarija.

La situación geográfica de la zona de estudio es la siguiente:

- L.S. 20° 55'
- longitud Oeste 64° 42'
- altura 2.102 m.s.n.m.

Anexo N°.1 Mapa De Ubicación



2.3 Características de la zona

Esta localidad se caracteriza por una región que tiene mucha actividad agrícola y pecuaria como la fruticultura, horticultura, constituyéndose en una actividad económica agrícola familiar.

2.4 Características agroclimáticas

Temperatura media anual:19°C

Precipitación anual media:600(mm)

Humedad relativa:60%

a) Clima

El clima que presenta la región es templado semiárido existiendo diferencias marcadas de las estaciones en primavera y verano con temperaturas altas, otoño e invierno y temperaturas bajas sin precipitaciones.

Fuente: PDM San Lorenzo

b) Temperatura

Presenta una temperatura media anual de 19°C en los meses de junio a noviembre se registra una temperatura máxima media de 25.2 °C y en julio con temperatura mínima media de 3°C

c) Precipitación

La precipitación media anual es de 600mm donde el periodo lluvioso se extiende desde el mes de octubre hasta abril, alcanzando la máxima precipitación en el mes de enero con 230mm, mientras que la época seca toma las restantes de mayo a septiembre.

d) Humedad relativa

La humedad relativa moderada con un promedio anual de 60% sobrepasado este valor durante los meses de diciembre a abril. Una de las características interesantes con respecto a la humedad es la presencia de aire húmedo y frío en las estaciones de invierno que,

acompañadas de vientos, dan origen a una sensación térmica diferente a la observada en los termómetros.

e) Evaporación

Los valores de evaporación y evapotranspiración potencial llegan a 1760 y 1272 mm. Respectivamente, lo que indica déficit máximo de 675mm. Mensuales al final de las estaciones secas. Los meses más críticos son de agosto a septiembre. Los meses de balance hídrico positivo (diciembre-febrero) son utilizados para realizar la mayor parte de los cultivos agrícolas.

f) Vientos

De julio a octubre la velocidad de los vientos alcanza de 18 a 36 km/h con eventos extraordinarios de 90km/h.

La frecuencia de vientos del sur y sur este los vientos son considerados como moderados y no constituyen un peligro para la agricultura.

g) Heladas

Ocurren en los meses de junio a septiembre. Con ocurrencia de heladas hasta 26 días al año considerando la información de 30 años de registro, se puede llegar a estimar la probabilidad del régimen de heladas.

El periodo libre de heladas esta alrededor de 273 días, quedando un periodo medio con heladas de 92 días comprendidas entre el 25 de mayo y el 25 de agosto los efectos negativos se presentan generalmente en toda la cuenca, limitando el desarrollo de cultivos agrícolas.

2.5 Material Vegetal

- Semilla (Criolla y Arvejón de Yesera)
- Bioestimulantes (X –cyte, Stimulate y N-Large Premier)
- Fertilizante químico 18-46-00

2.6 Materiales de escritorio

- Libreta de campo
- Equipo de computación
- Cámara fotográfica
- Impresora
- Calculadora

2.7 Material de campo

- Cinta métrica
- Letreros
- Mochila pulverizadora 20 l.
- Pulverizadora manual de 2 l.
- Estacas
- Tractor
- Rastra
- Azadón
- Pala
- Azada
- Puntales
- Alambre galvanizado
- Hojas de Totorá
- Insecticida
- Fungicida
- Bioestimulantes

2.8 Metodología

2.8.1 Selección del sitio de ensayo

Para realizar la selección del sitio de donde se llevó a cabo el ensayo experimental, primeramente, se realizó un reconocimiento y evaluación de la zona, el lugar que se escogió para realizar el siguiente trabajo fue en la propiedad del señor Álex Añazgo que está ubicada en la comunidad de Erquiz.

2.8.2 Preparación del terreno

2.8.2.1 Arado

Se realizó el 26 de agosto del 2019 utilizando un tractor donde se hizo 2 pasadas al terreno con el objetivo de que el suelo quedara suelto y mullido para la siembra.

2.8.2.2 Distribución de las parcelas

Se procedió a medir el área de estudio con una wincha métrica para delimitar las parcelas y proceder a separarlas con estacas.

2.9 Características Del Diseño Experimental

En la presente investigación se aplicó un diseño experimental de bloques al azar por ser el más adecuado para este trabajo de investigación donde:

$$\text{Cada valor observado} = \text{Constante general} + \text{Efecto de bloques} + \text{Efecto de los tratamientos} + \text{Error experimental}$$

con un arreglo factorial de 2*3 (2variedades* 3 bioestimulantes) generándose un total de 6 tratamientos con 3 repeticiones.

Para la comparación de medias se utilizó la prueba de tukey a un nivel de confianza del 95%.

Nº De Tratamientos=6

Nº De Repeticiones=3

Nº De Parcelas=18

Largo De Parcela=3

Ancho De La Parcela=2.5

Distancia Bloques=1

Distancia/Parcelas= 1

Cuadro N°4 Factor variedad

Simbología	Variedad
V1	Criolla
V2	Arvejón Yesera

Cuadro N°5 Factor bioestimulantes

simbología	Producto
B1	Stimulate
B2	N –Large Premier
B3	X-Cyte

Cuadro N° 6 Factores y combinaciones

FACTOR VARIEDAD	FACTOR BIOESTIMULANTE	TRATAMIENTO
V1	B1	V1B1=T1
	B2	V1B2=T2
	B3	V1B3=T3
V2	B1	V2B1=T4
	B2	V2B2=T5
	B3	V2B3=T6

Cuadro N°7 Tratamientos

V1B1	Criolla+ Stimulate
V1B2	Criolla + N-Large Premier
V1B3	Criolla + X-Cyte
V2B1	Arvejón Yesera + Stimulate
V2B2	Arvejón Yesera + N-Large Premier
V2B3	Arvejón Yesera + X-Cyte

2.9.1 Tratamientos (dosis recomendadas del producto)

✱ **V1B1-V2B1**

150-200ml/ha
15 días después.

✱ **V1B2-V2B2**

20ml/200 L de agua
20 días de germinado
Antes de la floración

✱ **V1B3-V2B3**

0.5-1.0l/ha
Cuando la planta tenga una altura de 15 cm
Inicios de floración
Cuajado de frutos

2.9.2 Variables fenológicas que se evaluó

→ Días de emergencia

- Días de floración
- Altura de planta (cada 15 días)
- Número de nudos por planta
- Longitud y número de granos por vaina
- Número de vainas por planta

Grafico N° 1 Diseño de campo

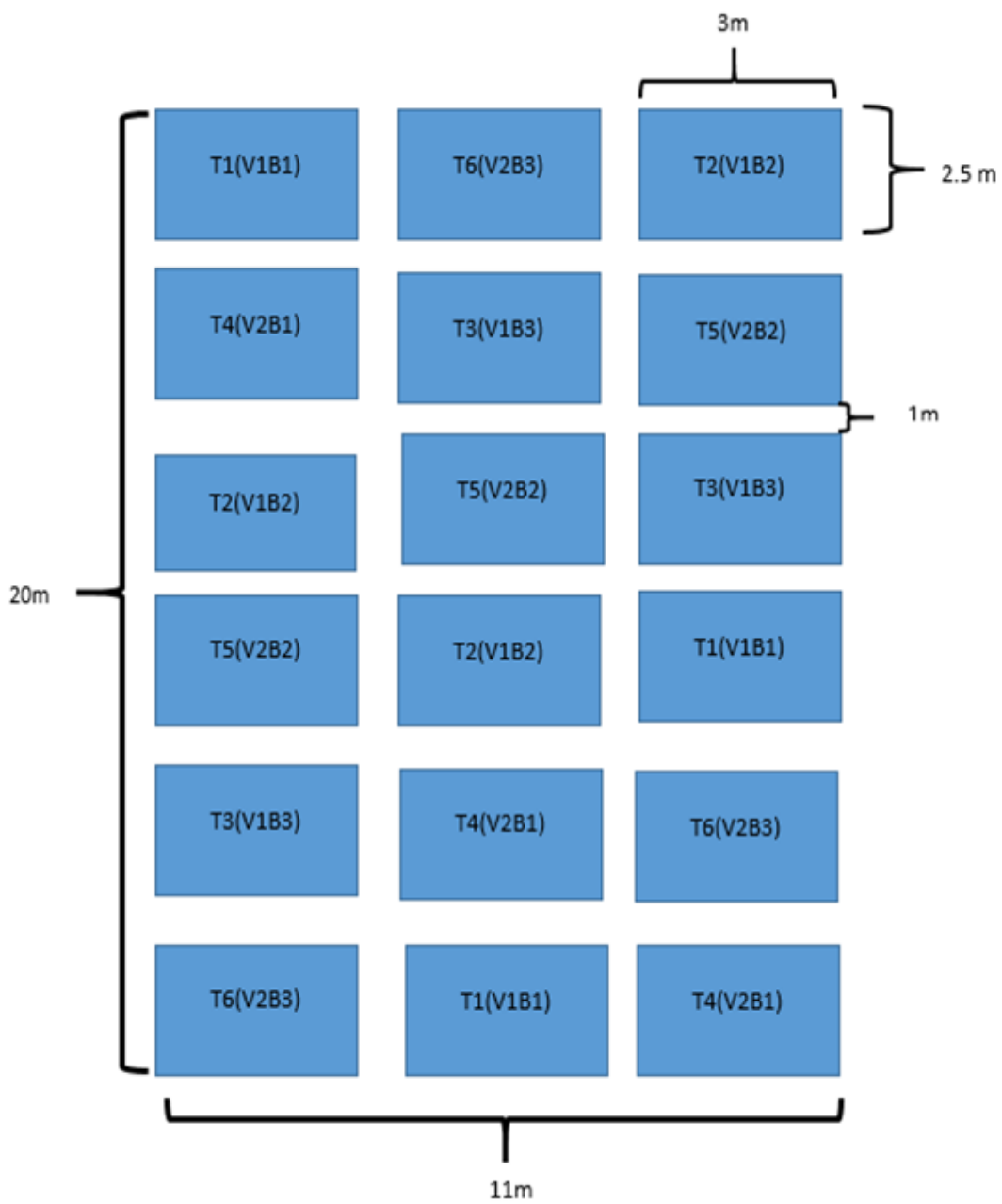
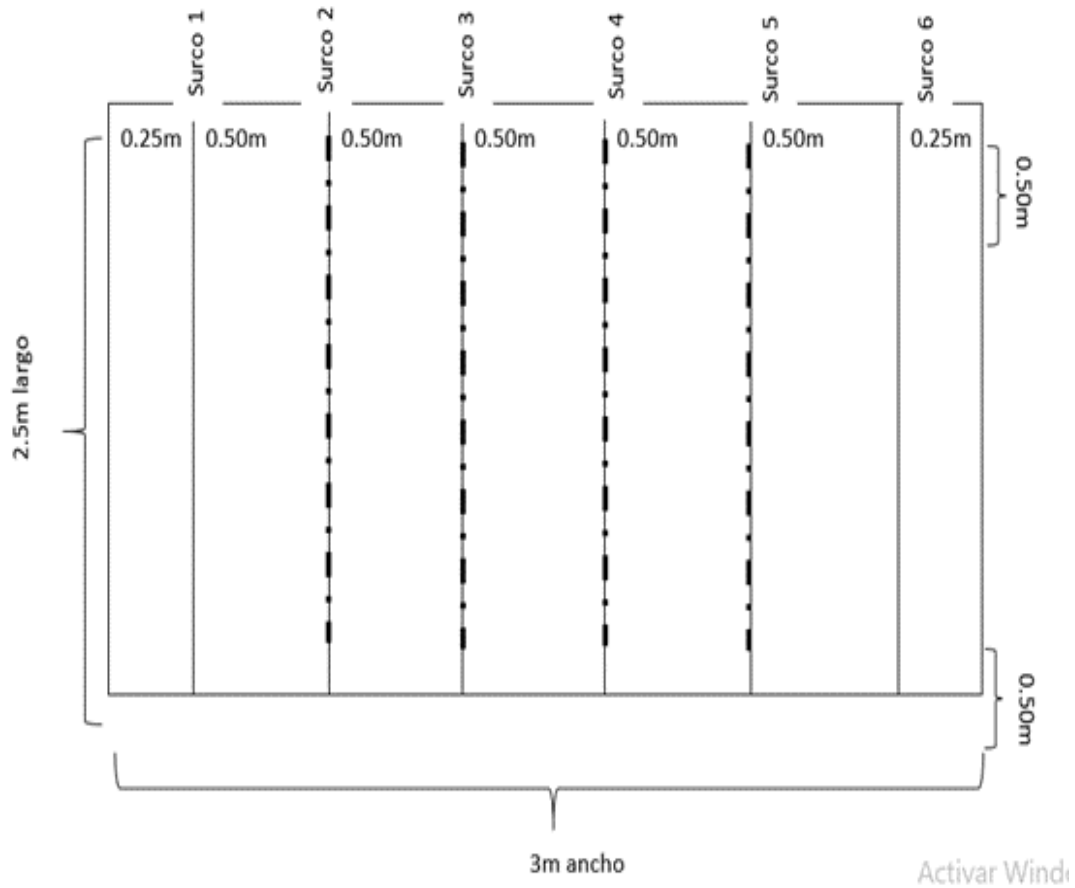


Gráfico N° 2 Área de parcela



→ Distancia surco a surco(SS)

→ Distancia planta a planta(PP)

La densidad de siembra con la que se trabajó fue de 0.50m de surco a surco
Y 10 semillas por metro lineal.

Para saber la distancia planta a planta:

$$\frac{10\text{semillas}}{1\text{m}} = 10\text{cm} \rightarrow 0.10\text{m}$$

1. Cálculo de Número de plantas por hectárea

SS=0.50m

PP=0.10m

$$p/ha = \frac{10.000m^2}{0.50m * 0.10m} = 200.000 \text{ plantas/ha}$$

2. Cálculo de Número de plantas por parcela

Las parcelas serán de 2.5m de largo cada una y de 3m de ancho es decir que cada parcela tendrá un área de 7.5m²

$$p/P = \frac{7.5m^2}{0.50m * 0.10m} = 150 \text{ plantas/Parcela}$$

2.9.3 Área de cosecha

Para saber el área de cosecha se tomó en cuenta la bordura de la parcela, de largo 0.50m en cada lado restando 1m al largo total de la parcela que es 2.5m, pero tomando en cuenta la bordura el largo será **1.5m**.

Se tomó en cuenta el ancho de los surcos centrales es decir (surco 2-3-4-5) que sumadas las distancias entre ellos hicieron un total de **2m** de ancho.

Tomando en cuenta el largo y ancho de la parcela con la bordura el área de cosecha será el siguiente:

$$Area = 2 * 1.5 = 3m^2$$

Número de plantas evaluadas:

$$p/AC = \frac{3m^2}{0.50m * 0.10m} = 60 \text{ plantas/AC}$$

2.10 Siembra

La siembra se realizó en fecha 28 de agosto del 2019 (previo riego al suelo días antes) de la siguiente manera: en surcos, a golpe quedando una semilla por golpe, enterrando la semilla de 12-15 cm de profundidad, en total 6 surcos por parcela a una distancia de 0.50m entre surcos y la distancia de 1m de parcela a parcela.

La semilla fue mezclada con tierra de un cultivo anterior para hacer una inoculación para una mayor fertilización específica con las bacterias del suelo

2.11 Labores culturales

2.11.1 Riego

Después de realizar la siembra se procedió a regar a los 6 días para coadyuvar la germinación de la semilla una vez que aparecieron las primeras plántulas se realizaba el riego cada 5-8 días.

2.11.2 Porcentaje de germinación por tratamiento

El porcentaje de germinación fue evaluado haciendo el conteo total de plantas por parcela de cada tratamiento, la evaluación se realizó a los 35 días después de la siembra para lo cual dio el siguiente resultado.

tratamientos	Nº De semillas sembradas por tratamiento (densidad 0.10m)	% de germinación por tratamiento
V1B1	450	61.33
V1B2	450	56.67
V1B3	450	53.33
V2B1	450	70.00
V2B2	450	68.67
V2B3	450	66.67

Los más altos porcentajes de germinación se mostraron en la variedad Arvejon Yesera a comparación de la variedad criolla.

2.11.3 Deshierbe

El deshierbe se realizaba de forma manual cada vez que las malezas crecían durante el ciclo vegetativo.

2.11.4 Aporque

El aporque se realizó cuando las plantas tuvieron sus 15-20 cm para facilitar el riego, la formación de raíces y también con la finalidad de guiar a la planta de manera más erecta.

2.11.5 Fertilización

Al momento de la siembra se fertilizó el suelo con abono 18-46-00 también se proporcionó urea al momento de los aporques.

2.11.6 Tutorado

El tutorado se realizó a los 25 días cuando las plantas tenían una altura de 15-30 cm. El tipo de tutorado que se realizó en la presente investigación fue en espaldera, se colocó postes de 1.80m en las orillas de los surcos luego se colocó listones más pequeños en el medio de los surcos, y se procedió a extender 3 líneas de alambre galvanizado en los postes mismos que sirvieron de sostén para la planta, se procedió a amarrar con hojas de tatora las plantas que fueran necesarias o no estuvieran sujetas al alambre.

2.12 Tratamientos fitosanitarios

2.12.1 Control de enfermedades

En el transcurso del ensayo se realizaron dos tratamientos fitosanitarios para controlar el oídio el producto que se utilizó fue el Tilt (15ml -20L.)

2.12.2 Control de plagas

Para controlar plagas se realizó un monitoreo desde que las primeras plántulas empezaron a emerger, se observaron la presencia de hormigas y pulgones también insectos benéficos como la tortuguilla, vaquita se observó también el daño de pájaros los cuales representaron un daño de consideración en el cultivo.

Para el control de la hormiga y pulgón se realizó la aplicación del producto Abathor (30ml-20L) se hizo una aplicación. Para coadyuvar la aplicación para el control se realizó también la aplicación de Formidor (hormiguicida granulado) cerca de los hormigueros que se encontraban vecinos al área de estudio.

2.12.3 Aplicación de bioestimulantes

Según recomendación de bibliografía se realizaron 2 aplicaciones.

❖ Stimulate

Primera aplicación. - se la realizó 15-20 días después de la plantación

Segunda aplicación. -se realizó la aplicación cuando comenzó la floración

❖ N-Large premier

Primera aplicación. - se la realizó a los 20 días de germinación de la planta

Segunda aplicación. -se la realizó durante la floración

❖ X-Cyte

Primera aplicación. - se realizó la aplicación cuando la planta tuvo 15-20 cm de altura.

Segunda aplicación. - se realizó en los días de la floración.

2.13 Datos registrados durante el experimento

2.13.1 Días de emergencia

La aparición de las primeras plantas se observó a los 9-12 días, teniendo una emergencia uniforme a los 16 días después de la siembra que se realizó el 28 de agosto. Los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

2.13.2 Días de floración

Se tomó en cuenta los días en los que empezaron a aparecer los primeros botones florales en cada parcela. Los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

2.13.3 Altura de planta (cada 15 días)

Se realizó la medición (con la ayuda de una cinta métrica) cada 15 días de plantas al azar de cada parcela las mediciones se dejaron de tomar cuando las vainas alcanzaron su madurez comercial. Los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

2.13.4 Número de nudos por planta

El conteo de nudos se realizó conjuntamente con la cosecha de las vainas empezando a contar de abajo hacia arriba toda la planta en general desde el primer nudo visible hasta el último nudo tomando en cuenta los tallos secundarios de la planta. Los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

2.13.5 Longitud de vainas

La medición de la longitud de vainas se realizó al azar por parcelas con la ayuda de una regla. Los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

2.13.6 Número de granos de vaina

Se seleccionaron plantas de cada parcela posteriormente se tomaron las vainas y se realizó el conteo de granos por vaina y se sacó la media para cada parcela. Los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

2.13.7 Número de vainas por planta

Se seleccionaron plantas al alzar de cada parcela de los surcos del medio y se sacó un promedio para todas las parcelas. Los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

2.13.8 Rendimiento en vaina verde (Ton/Ha)

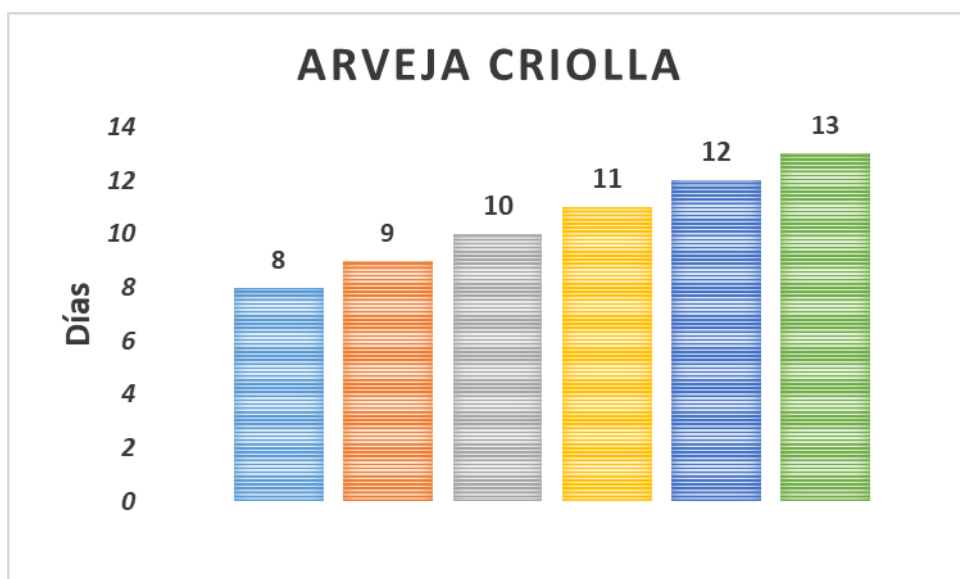
Se tomó las muestras de cada parcela por tratamientos cuando el cultivo alcanzó la madurez comercial (vaina verde) y se sacó una media los resultados se observan en el capítulo de resultados y discusión.

CAPÍTULO III

RESULTADO Y DISCUSIÓN

El trabajo de investigación fue iniciado con la siembra el 28 de agosto de 2019 y realizando la cosecha en vaina verde el 25 de noviembre, los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Gráfico N° 3. Días de germinación variedad 1



El Gráfico N° 3 se refiere a la variable de días de germinación donde se observa el comportamiento que tuvo la variedad 1 (Arveja Criolla) que comenzó a germinar a los 8 días después de la siembra es decir que la aparición de la plúmula y los cotiledones de la variedad 1 se realizó desde el octavo día al décimo tercer día.

Según datos obtenidos por (Quispe, 2018) reportó que los días de germinación de otras variedades de arveja fueron a los 10-11 días siendo estos similares a los obtenidos en el presente trabajo.

Gráfico N° 4 Días de germinación variedad 2



El Gráfico N° 4 se refiere a la variable de días de germinación donde se observa el comportamiento que tuvo la variedad 2(Arvejon Yesera) que comenzó a germinar a los 7 días después de la siembra es decir que la aparición de la plúmula y los cotiledones de la variedad 1 se realizó desde el séptimo día hasta el décimo cuarto día.

Según datos obtenidos por (Navarro ,2018) reportó que los días de germinación de su ensayo realizado con la misma variedad de arveja, la aparición de sus primeras plántulas fue a los 12 días, siendo estos datos mayores a los obtenidos en este trabajo, las diferencias en los resultados se pueden haber dado por las condiciones y temperatura de suelo ya que las épocas de siembra varían en ambos ensayos.

Cuadro N° 8. Resultados de los Días de floración de la planta

	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	47	47	46	140	47

T2	44	44	45	133	44
T3	42	44	45	131	44
T4	55	53	53	161	54
T5	58	55	53	166	55
T6	56	56	56	168	56
Σ	302	299	298	899	

En el cuadro N° 8 se observa que para la variable días de floración los tratamientos que empezaron a mostrar las primeras flores fueron los tratamientos 3 (Criolla + X-cyte) y el T2(Criolla +N- Large premier) con 44 días seguidos del tratamiento 1 (Criolla +Stimulate) con 47 días, T4(Arvejón Yesera +Stimulate) con 54 días, tratamientos T5(Arvejón Yesera + N-Large premier) con 55 días, tratamiento T6 (Arvejón yesera + X-cyte) con 56 días después de la siembra.

Según datos obtenidos por (VACA, 2011) reporto los días de floración de otras variedades de arveja con bioestimulantes van desde 63,75 días a 65.75 días siendo estos mayores a los datos obtenidos en nuestro trabajo, es decir que la acción de los bioestimulantes fue más temprana en nuestro ensayo.

Cuadro N°9. Interacción de variedades y bioestimulante para los días de floración

	Criolla	Arvejón Yesera	Σ	Media
Stimulate	140,5	161,8	302,3	50,38
N-Large Premier	133,4	166,6	300	50,00
X-Cyte	131	168,5	299,5	49,92
Σ	404,9	496,9	901,8	

Media	44,99	55,21	100,20	
--------------	-------	-------	--------	--

Cuadro N° 10. Análisis de varianza para los días de floración promedio e interacción de variedades y bioestimulantes.

Fv	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
total	17	514,780			5%	1%
tratamiento	5	494,440	98,888	52,405*	3,33	5,64
bloques	2	1,470	0,735	0,002NS	4,10	7,56
error	10	18,870	1,887			
fact/var	1	470,222	470,222	249,190*	4,96	10
fact/abo	1	0,743	0,743	0,002NS	4,96	10
var/abo	1	23,474	23,474	31,580*	4,96	10

Para la variable días de floración se puede concluir que $F_c > F_t$ para el 5 % y 1 % de probabilidad para la fuente de variación que corresponde a los tratamientos y variedad por lo que se recurrió a realizar una prueba de comparación de medias para determinar el mejor tratamiento.

Cuadro N° 11. Prueba de tukey para los días de floración al 5%

Tratamiento	Media	Sx (Error típico)	Valor tabular tukey	T=Sx* T(valor critico)
T6	56 a	0.79	4.91	3.88
T5	55 a			
T4	54 a			
T1	47 b			
T2	44 b			

T3	44 b			
-----------	------	--	--	--

Luego de la comparación de medias de tukey se puede observar que los tratamientos T6(Arvejón Yesera + X-cyte) 56 días, T5 (Arvejón Yesera + X-cyte) 55 días y T4 (Arvejón Yesera +Stimulate) 54 días son los que tardaron más días en florecer después de la siembra, siendo los tratamientos T1(Criolla +Stimulate) 47 días, T2(Criolla +N-Large premier) y T3 (Criolla + X-cyte) con 44 días siendo estos los tratamientos que florecieron tiempo más antes.

Cuadro N° 12. Prueba de comparación de medias (tukey 5%) para los días de floración.

	T6(56)	T5(55)	T4(54)	T1(47)	(T2(44))
T3(44)	*	*	*	*	NS
T2(44)	*	*	*	*	
T1(47)	*	*	*	NS	
T4(54)	*	*	NS		
T5(55)	*	NS			

La siguiente prueba expresa que existen diferencias significativas en la media total de cada tratamiento en los días de floración.

Cuadro N° 13. Nudos por planta

	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	61	63	62	186	62
T2	73	70	70	213	71
T3	68	69	66	203	68
T4	63	63	63	189	63
T5	62	63	63	188	63
T6	66	66	66	198	66
Σ	393	394	390	1177	

Presentados en el cuadro N° 13, las medias obtenidas de los tratamientos del número de nudos por planta obteniendo el T2 (criolla +N-Large premier) el mayor número de nudos con (71) seguido del T3(Criolla +X-cyte) con 68 nudos, T6(Arvejón yesera + X-cyte) con 66 nudos por planta, T4 y T5 de forma descendente siendo el tratamiento T1(Criolla + Stimulate) el que obtuvo menor número de nudos por planta con 62 nudos.

Según datos obtenidos por (Colque, 2018) reportó el número de nudos de otras variedades de arveja con bioestimulantes van desde 52 nudos a 59 nudos, siendo estos menores a los datos obtenidos en nuestro trabajo, es decir que, si hubo una diferencia significativa entre

los ensayos por las características edafológicas, dosis aplicadas y las diferencias entre las características botánicas de las variedades.

Cuadro N° 14. Número de nudos por planta en los factores combinados de variedades y bioestimulantes.

	Criolla	Arvejón Yesera	Σ	Media
Stimulate	186	189	375	62,50
N-Large Premier	213	188	401	66,83
X-Cyte	203	198	401	66,83
Σ	602	575	1177	
media	66,89	63,89	130,78	

Cuadro N° 15. Análisis de varianza para el número de nudos por planta

FV	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
Total	17	208,416			5%	1%
Tratamiento	5	199,703	39,941	48,537*	3,33	5,64
Bloques	2	0,484	0,242	0,005NS	4,10	7,56
Error	10	8,229	0,823			
Fact/Var	1	47,694	47,694	57,959*	4,96	10
Fact/Abo	1	83,981	83,981	1,761NS	4,96	10
Var/Abo	1	68,028	68,028	0,810NS	4,96	10

Según el análisis de varianza para la variable longitud de vaina existe diferencia significativa para la fuente de variación de tratamientos y factor variedad, y no es

significativa para las fuentes de variación de bloques, factor bioestimulantes y la interacción de variedad y bioestimulantes, por lo tanto, se debe realizar la prueba de comparación de medias.

Cuadro N° 16 Prueba de tukey para el número de nudos por planta, letras iguales según tukey no difieren al 5%

Tratamiento	Media	Sx (error típico)	Valor tabular tukey	T=Sx* T (valor critico)
T2	71 a	0.52	4.91	2.55
T3	68 a			
T6	66 b			
T4	63 c			
T5	63 c			
T1	62 c			

Luego de la comparación de medias de tukey se puede observar que los tratamientos T2, T3 fueron los que obtuvieron el mayor número de nudos, seguidos levemente del T6,

	T2(70)	T3(68)	T6(66)	T4(63)	T5(63)
T1(62)	*	*	*	*	*
T5(63)	*	*	*	*	NS
T4(63)	*	*	*	NS	
T6(66)	*	*	NS		
T3(68)	*	NS			

siendo el T4, T5 y T1 los que obtuvieron menor número de nudos.

Cuadro N° 17 Prueba de comparación de medias (tukey 5%) para el número de nudos por Planta

La siguiente prueba expresa que existen diferencias en la media total de cada tratamiento en los números de nudos.

Cuadro N°18 Longitud de vaina en cm

	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	8,1	7,8	8	23,9	7,97
T2	8,6	8,3	7,9	24,8	8,27
T3	8,9	8,1	7,7	24,7	8,23
T4	9,7	9,4	9,2	28,3	9,43
T5	8,5	9,3	9,2	27	9,00
T6	10	10,1	9,6	29,7	9,90
Σ	53,8	53	51,6	158,4	

En el presente cuadro se observa las medias de la longitud de vainas, siendo el T6 (Arvejón Yesera + X cyte) el que obtuvo el mayor tamaño de longitud con 9.90 cm seguido de manera descendente el T4(Arvejón Yesera +Stimulate) con 9,43 cm, T5(Arvejón Yesera + N-Large premier) con 9 cm, T2(Criolla +N-Large premier) con 8,27 cm, T3(Criolla + X-cyte) con 8,23 cm siendo el T1 (criolla +stimulate) el que obtuvo la menor longitud con 7.97 cm.

Según datos obtenidos por (Melgarejo, 2019) reportó que el tamaño de vainas de otras variedades de arveja con bioestimulantes, el mayor tamaño de vaina fue de 8.77 cm, y el menor de 7.71 cm siendo esto menores a los datos obtenidos es nuestro trabajo, habiendo diferencias significativas entre ambos ensayos por la influencia la variedad utilizada en nuestros ensayos como también las condiciones edafológicas.

Cuadro N° 19 Longitud de vaina en los factores combinados de variedad y bioestimulantes

	Criolla	Arvejon Yesera	Σ	Media
Stimulate	23,9	28,3	52,2	8,70
N-Large Premier	24,8	27	51,8	8,63
X-Cyte	24,7	29,7	54,4	9,07
Σ	73,4	85	158,4	
Media	8,16	9,44	17,60	

Cuadro N°20 Análisis de varianza de la longitud de vaina

Fv	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
Total	17	10,540			5%	1%
Tratamiento	5	8,853	1,771	13,906*	3,33	5,64
Bloques	2	0,413	0,207	0,028NS	4,10	7,56
Error	10	1,273	0,127			
Fact/Var	1	7,476	7,476	58,709*	4,96	10
Fact/Bio	1	0,653	0,653	0,087NS	4,96	10
Var/Bio	1	0,724	0,724	1,109NS	4,96	10

Según el análisis de varianza para la variable longitud de vaina existe diferencia significativa para la fuente de variación de tratamientos y factor variedad, y no es significativa para las fuentes de variación de bloques, factor bioestimulantes y la interacción de variedad y bioestimulantes, por lo tanto, se debe realizar la prueba de comparación de medias.

Cuadro N° 21 Prueba de tukey para la longitud de vaina, letras iguales según tukey no difieren al 5%

Tratamiento	Media	Sx (error típico)	Valor tabular tukey	T=Sx* T (valor crítico)
T6	9.90 a	0.21	4.91	1.03

T4	9.4 a			
T5	9.00 ab			
T2	8.27 b			
T3	8.23 b			
T1	7.97 c			

Luego de la comparación de medias de tukey se puede observar que los mejores tratamientos resultaron ser T6(9,90), T4(9,43) y T5(9,00) en cuanto a la variable estudiando que corresponde a longitud de la vaina por lo que se recomienda cualquiera de los tres.

Cuadro N°22 Prueba de comparación de medias (tukey 5%) para la longitud de vainas

	T6(9.90)	T4(9.43)	T5(9.00)	T2(8.27)	T3(8.23)
T1(7.97)	*	*	*	*	*
T3(8,23)	*	*	*	*	NS
T2(8,27)	*	*	*	NS	
T5(9,00)	*	*	NS		
T4(9,43)	*	NS			

Siguiente prueba expresa que existen diferencias en la media total de cada tratamiento en la longitud de vainas.

Cuadro N° 23 Número de vainas por planta

	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	50	49	49	148	49
T2	45	45	46	136	45
T3	50	50	51	151	50
T4	54	54	54	162	54
T5	40	40	40	120	40
T6	51	52	51	154	51
Σ	290	290	291	871	

En el cuadro N°23 se presentan las medias del número de vainas por planta, siendo el mejor tratamiento el T4(Arvejón Yesera +Stimulate) el que obtuvo mayor número de

vainas con 54 vainas seguido de forma descendente el T6(Arvejón Yesera + X-cyte) con 51 vainas, T3(criolla + X-cyte) con 50 vainas, T1(Criolla + Stimulate) con 49 vainas, T2(Criolla + N-Large premier) con 45 vainas obteniendo el menor número de vainas por planta el T5(Arvejón Yesera + N-Large premier) con 40 vainas.

Según datos obtenidos por (Cueva; Quiroz,2017) se reportó el número de vainas de otras variedades de arveja producidas con bioestimulantes que alcanzaron las 19.24 vainas, siendo estos resultados menores a los datos obtenidos en este trabajo las diferencias dadas pueden ser por diversos factores como el manejo agronómico del cultivo, época de siembra y dosis de los bioestimulantes.

Cuadro N°24 Número de vainas en los factores combinados de variedades y bioestimulantes

	Criolla	Arvejón Yesera	Σ	Media
Stimulate	148	162	310	51,67
N-Large Premier	136	120	256	42,67
X-Cyte	151	154	305	50,83
Σ	435	436	871	
media	48,33	48,44	96,78	

Cuadro N° 25 Análisis de varianza del número de vainas

Fv	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
total	17	376,278			5%	1%
tratamiento	5	373,611	74,722	292,391*	3,33	5,64
bloques	2	0,111	0,056	1,000NS	4,10	7,56
error	10	2,556	0,256			
fact/var	1	0,056	0,056	0,217NS	4,96	10
fact/abo	1	296,778	296,778	5342,000*	4,96	10

var/abo	1	76,778	76,778	0,259NS	4,96	10
----------------	---	--------	--------	---------	------	----

Según el análisis de varianza para la variable número de vainas existe diferencia significativa para la fuente de variación de tratamientos y factor Bioestimulante, y no es significativa para las fuentes de variación de bloques, factor variedad y la interacción de variedad y bioestimulantes, por lo tanto, se debe realizar la prueba de comparación de medias.

Cuadro N° 26 Prueba de tukey para en número de vainas por planta, letras iguales según tukey no difieren al 5%

Tratamiento	Media	Sx (error típico)	Valor tabular tukey	T=Sx* T (valor critico)
T4	54 a	0.29	4.91	1.42
T6	51.b			
T3	50.b			
T1	49.c			
T2	45 d			
T5	40.e			

Cuadro N° 27 Prueba de comparación de medias (tukey 5%) para el numero de vainas

	T4(54)	T6(51)	T3(50)	T1(49)	T2(48)
T5(40)	*	*	*	*	*

T2(45)	*	*	*	*	NS
T1(49)	*	*	*	NS	
T3(50)	*	*	NS		
T6(51)	*	NS			

Siguiente prueba expresa que existen diferencias en la media total de cada tratamiento en el número de vainas por planta.

Cuadro N°28 Número de granos por vaina

	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	6	7	6	19	6
T2	7	6	8	21	7
T3	7	7	7	21	7
T4	7	7	7	21	7
T5	7	8	7	22	7
T6	7	7	7	21	7
Σ	41	42	42	125	

En el cuadro N° 28 se presentan las medias del número de granos por vaina siendo los tratamientos T5 (Arvejón Yesera +N –Large premier), T6(Arvejón yesera+ X-cyte), T4 (Arvejón + Stimulate), T2(Criolla +N-Large premier) y T3 (Criolla + X-cyte) los que obtuvieron 7 granos por vaina en resultados promedios, la media más baja fue el T1 (Criolla+ Stimulate) con 6 granos por vainas.

Según datos obtenidos por (Navarro, 2018) reportó el número de granos por vaina que alcanzan los 5.47 granos y 4.73 siendo estos menores a los obtenidos en el presente trabajo, diferencias que se deben a la influencia de las dosis aplicadas de los bioestimulantes como también las características edafológicas de los lugares de ensayo.

Cuadro N° 29 Número de granos por vaina en los factores combinados de variedad y bioestimulante.

	Criolla	Arvejón Yesera	Σ	Media
Stimulate	19	21	40	6,67
N-Large Premier	21	22	43	7,17
X-Cyte	21	21	42	7,00
Σ	61	64	125	
media	6,78	7,11	13,89	

Cuadro N° 30 Análisis de varianza para el número de granos por vaina

Fv	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
Total	17	4,944			5%	1%
Tratamiento	5	1,611	0,322	1,000NS	3,33	5,64
Bloques	2	0,111	0,056	0,111NS	4,10	7,56
Error	10	3,222	0,322			
Fact/Var	1	0,500	0,500	1,552NS	4,96	10
Fact/Abo	1	0,778	0,778	1,556NS	4,96	10
Var/Abo	1	0,333	0,333	0,429NS	4,96	10

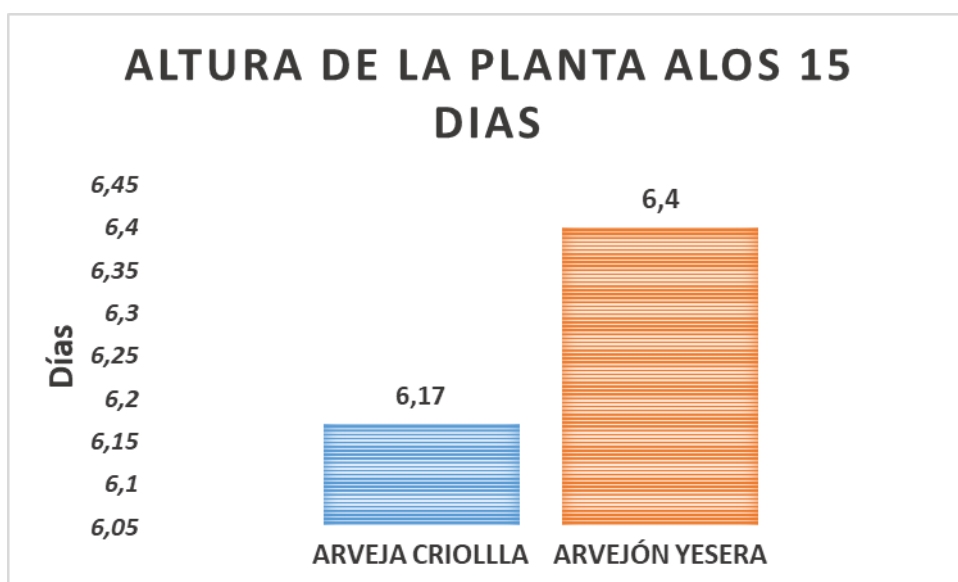
Según el análisis de varianza para la variable números de granos por vaina no existe diferencia significativa para la fuente de variación de factor variedad, y tampoco para las fuentes de variación de tratamientos, bloques, factor bioestimulantes y la interacción de variedad y bioestimulantes.

Por lo tanto, no es necesario realizar la prueba de tukey.

Cuadro N° 31 Altura de planta a los 15 días en cm.

	I	II	III	SUMA	MEDIA
CRIOLLA	6,6	6,3	5,6	18,5	6,17
AR.YESERA	6,3	6,4	6,5	19,2	6,40

Grafico N°5



En el gráfico N° 5 se muestra los resultados de la variable de altura de planta a los 15 días, se observa el comportamiento que tuvieron las dos variedades, donde la variedad Arvejón Yesera tuvo una altura de 6,40 cm a los 15 días seguida de la variedad Criolla que tuvo una altura de 6,17 cm

Cabe mencionar que los datos de altura que se presentan no tienen influencia de los bioestimulantes ya que la aplicación de los mismos se realizó después de la toma de datos para la variable altura de planta a los 15 días.

Cuadro N° 32 Altura de planta a los 30 días en (cm.)

	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	27,5	27,1	27,1	81,7	27,23
T2	26,8	30,6	27,2	84,6	28,20
T3	26,4	27,9	27,4	81,7	27,23
T4	32,1	33,9	32,9	98,9	32,97
T5	32,3	34,5	34,8	101,6	33,87
T6	32,4	32,9	30,4	95,7	31,90
Σ	177,5	186,9	179,8	544,2	

En el cuadro N° 32 se presentan las medias de la altura de planta a los 30 días siendo el T5 (Arvejón Yesera + N-Large premier) el que alcanzo la mayor altura a los 30 días con 33,87 cm seguido de los tratamientos T4 (Arvejón Yesera + Stimulate) con 32,97 cm, T6 (Arvejón Yesera +X-cyte) con 31,90 cm, T2 (Criolla +N- Large premier) con 28,20 cm siendo los tratamientos T1 (Criolla + Stimulate) y T2 (Criolla + N-Large premier) los que alcanzaron la menor altura con 27,23 cm a los 30 días.

Según datos obtenidos por (Navarro ,2018) reporto que la mayor altura a los 30 días fue de 31.2cm y su menor altura 23 cm siendo estos menores a los datos obtenidos en el presente trabajo, diferencias que se deben a la influencia de las aplicaciones y dosis en los tratamientos como también en el manejo agronómico en los ensayos.

Cuadro N° 33 Altura de planta a los 30 días en los factores combinados de variedad y bioestimulantes

	Criolla	Arvejon	Σ	media
--	----------------	----------------	----------	--------------

		Yesera		
Stimulate	81,7	98,9	180,6	30,10
N-Large Premier	84,6	101,6	186,2	31,03
X-Cyte	81,7	95,7	177,4	29,57
Σ	248	296,2	544,2	
media	27,56	32,91	60,47	

Cuadro N° 34 Análisis de varianza para la altura de planta a los 30 días en cm.

Fv	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
total	17	155,600			5%	1%
tratamiento	5	136,753	27,351	25,223*	3,33	5,64
bloques	2	8,003	4,002	0,031NS	4,10	7,56
error	10	10,843	1,084			
fact/var	1	129,069	129,069	119,031*	4,96	10
fact/bio	1	6,613	6,613	0,051NS	4,96	10
var/bio	1	1,071	1,071	0,162NS	4,96	10

Según el análisis de varianza para la variable altura de planta a los 30 días existe diferencia significativa para la fuente de variación de tratamientos y factor variedad, y no es significativa para las fuentes de variación de bloques, factor bioestimulantes y la interacción de variedad y bioestimulantes, por lo tanto, se debe realizar la prueba de comparación de medias.

Cuadro N°35 Prueba de tukey para la altura de planta a los 30 días, letras iguales según tukey no difieren al 5%

tratamiento	media	Sx (error típico)	Valor tabular tukey	T=Sx* T (valor critico)
T5	33,87 a	0.60	4.91	2.95
T4	32,97 a			
T6	31,90 a			

T2	28,20 b			
T3	27,23 b			
T1	27,23 b			

Cuadro N°36 Prueba de comparación de medias (tukey 5%) para la altura de planta a los 30 días

Luego de la comparación de medias de tukey se puede observar que los tratamientos T5(33,87) , T4(32,97) y T6(31,90) son los que alcanzaron mayor altura a los 30 días después de la siembra, siendo los tratamientos T2 (28,20) , T3(27,23) y T1(27,23) los tratamientos que alcanzaron menor altura a los 30 días.

Cuadro N°37 Altura de planta a los 45 días en (cm.)

	T5(33,87)	T4(32,97)	T6(31,90)	T2(28,20)	T3(27,23)
T1(27,23)	*	*	*	*	NS
T3(27,23)	*	*	*	*	
T2(28,20)	*	*	*	NS	
T6(31,90)	*	*	NS		
T4(32,97)	*	NS			
	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	59,3	62,9	56,8	179	59,67
T2	56,1	63,5	56	175,6	58,53
T3	51,8	53,1	52,6	157,5	52,50
T4	76	73,6	77,1	226,7	75,57
T5	83,3	80,1	82,8	246,2	82,07
T6	78,3	77,7	74,9	230,9	76,97
Σ	404,8	410,9	400,2	1215,9	

En el presente cuadro se muestran las medias obtenidas de la altura de planta a los 45 días siendo el tratamiento 5(Arvejón Yesera + N-Large premier) el que alcanzó mayor altura a los 45 días con 82,07 cm seguido de manera descendente de los tratamientos T6(Arvejón Yesera + X-cyte) con 76,97cm ,T4(Arvejón Yesera +Stimulate) con 75,57 cm ,T1(Criolla + Stimulate) con 59,67cm y T2(Criolla +N-Large premier) con 58,53 cm siendo el T3(Criolla + X-cyte) el que obtuvo la media más baja con una altura de 52,50 cm. A los 45 días.

Cuadro N°38 Altura de planta a los 45 días en los factores combinados de variedades y bioestimulantes.

	Criolla	Arvejón Yesera	Σ	media
Stimulate	179	226,7	405,7	67,62
N-Large Premier	175,6	246,2	421,8	70,30
X-Cyte	157,5	230,9	388,4	64,73
Σ	512,1	703,8	1215,9	
media	56,90	78,20	135,10	

Cuadro N°39 Análisis de varianza para la altura de planta a los 45 días

Según el análisis de varianza para la variable altura de planta a los 45 días existe diferencia significativa para la fuente de variación de tratamientos y factor variedad, y no es significativa para las fuentes de variación de bloques, factor bioestimulantes y la interacción de variedad y bioestimulantes, por lo tanto, se debe realizar la prueba de comparación de media

Cuadro N°40 Prueba de tukey para la altura de planta a los 45 días, letras iguales según tukey no difieren al 5%

Fv	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
total	17	2276,465			5%	1%
tratamiento	5	2200,872	440,174	66,703*	3,33	5,64
bloques	2	9,603	4,802	0,002NS	4,10	7,56
error	10	65,990	6,599			
fact/var	1	2041,605	2041,605	309,381*	4,96	10
fact/bio	1	93,003	93,003	0,046NS	4,96	10
var/bio	1	66,263	66,263	0,712NS	4,96	10

Tratamiento	Media	Sx (error típico)	Valor tabular tukey	T=Sx* T (valor critico)
T5	82,07 a	1,48	4.91	7.28
T6	76,9 a			
T4	75,57 a			
T1	59,67 b			
T2	58,53 b			
T3	52,50 b			

Luego de la comparación de medias de tukey se puede observar que los tratamientos T5(82,07) , T6(76,97) y T4(75,57) son los que alcanzaron mayor altura a los 45 días

después de la siembra, siendo los tratamientos T1 (59,67) , T2(58,53) y T3(52,50) los tratamientos que alcanzaron menor altura a los 45 días

Cuadro N°41 Prueba de comparación de medias (tukey 5%) para la altura de planta a los 45 días

La siguiente prueba expresa que existen diferencias en la media total de cada tratamiento en la altura de planta a los 45 días.

Cuadro N°42 Altura de planta a los 60 días en (cm.)

	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	88,0	91,0	85,9	264,9	88,30
T2	84,6	87,1	87	258,7	86,23
T3	83,3	85,0	80,9	249,2	83,07
T4	99,6	105,1	106,6	311,3	103,77
T5	105,7	108,3	116,6	330,6	110,20
T6	109,4	106,9	108,2	324,5	108,17
Σ	570,6	583,4	585,2	1739,2	

En el cuadro N° 42 se muestran las medias obtenidas de la altura de planta a los 60 días

	T5(82,07)	T6(76,97)	T4(75,57)	T1(59,67)	T2(58,53)
T3(52,50)	*	*	*	*	*
T2(58,53)	*	*	*	*	NS
T1(59,67)	*	*	*	NS	
T4(75,57)	*	*	NS		
T6(76,97)	*	NS			

siendo el tratamiento 5(Arvejón Yesera + N-Large premier) el que alcanzó la mayor altura con 110,20 seguido de los Tratamientos T6 (Arvejón Yesera + X-cyte), T4(Arvejón Yesera + Stimulate), T1(criolla + Simulate) y T2(Criolla +N-Large premier) siendo el tratamiento 3(criolla +X-cyte) la media más baja con 83,07 cm.

Según datos obtenidos por (Navarro ,2018) reportó que la mayor altura a los 60 días fue de 110 cm y su menor altura 103 cm siendo estos menores a los datos obtenidos en el presente trabajo.

Debiendo diferencias significativas al manejo agronómico del cultivo, dosis y efecto de los bioestimulantes como también en el sistema de tutorado.

Cuadro N°43 Altura de plantas a los 60 días en los factores combinados de variedades y bioestimulantes.

	Criolla	Arvejon Yesera	Σ	Media
Stimulate	264,9	311,3	576,2	96,03
N-Large Premier	258,7	330,6	589,3	98,22
X-Cyte	249,2	324,5	573,7	95,62
Σ	772,8	966,4	1739,2	
media	85,87	107,38	193,24	

Cuadro N°44 Análisis de varianza para la altura de planta a los 60 días.

Fv	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
Total	17	2309,591			5%	1%
Tratamiento	5	2188,844	437,769	43,943*	3,33	5,64
Bloques	2	21,124	10,562	0,005NS	4,10	7,56
Error	10	99,622	9,962			
Fact/Var	1	2082,276	2082,276	209,017*	4,96	10
Fact/Bio	1	23,401	23,401	0,011NS	4,96	10

Var/Bio	1	83,168	83,168	3,554NS	4,96	10
----------------	---	--------	--------	---------	------	----

Según el análisis de varianza para la variable altura de planta a los 60 días existe diferencia significativa para la fuente de variación de tratamientos y factor variedad, y no es significativa para las fuentes de variación de bloques, factor bioestimulantes y la interacción de variedad y bioestimulantes, por lo tanto, se debe realizar la prueba de comparación de medias.

Cuadro N°45 Prueba de tukey para la altura de planta a los 60 días, letras iguales según tukey no difieren al 5%

Tratamiento	Media	Sx (error típico)	Valor tabular tukey	T=Sx* T (valor critico)
T5	110,20 a	1.82	4.91	8.95
T6	108,17 b			
T4	103,77 b			
T1	88,33 c			
T2	86,23 c			
T3	83,07 d			

Luego de la comparación de medias de tukey podemos se puede que el tratamiento T5(110,20) fue el que alcanzó la mayor altura a los 60 días seguido levemente de los T6 y T4 y Significativamente de los T1, T2 Y T3 siendo este último el tratamiento que menor altura obtuvo.

Cuadro N°46 Prueba de comparación de medias (tukey 5%) para la altura de planta a los 60 días

	T5(110,20)	T6(108,17)	T4(103,77)	T1(88,33)	T2(86,23)
T3(83,07)	*	*	*	*	*
T2(86,23)	*	*	*	*	NS
T1(88,33)	*	*	*	NS	
T4(103,77)	*	NS	NS		

T6(108,17)	*				
-------------------	---	--	--	--	--

La siguiente prueba expresa que existen diferencias en la media total de cada tratamiento en la altura de planta.

Cuadro N°47 Altura de planta los 75 días en (cm)

	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1	120,5	126,0	120,2	366,7	122,23
T2	121,1	120,4	120,6	362,1	120,70
T3	111,4	111,9	112,0	335,3	111,77
T4	140,2	140,6	142,7	423,5	141,17
T5	149,7	150,2	150,5	450,4	150,13
T6	143,9	143,5	144,8	432,2	144,07
Σ	786,8	792,6	790,8	2370,2	

En el cuadro N° 47 son presentadas las medias de la altura de planta a los 75 días siendo el tratamiento 5(Arvejón yesera + N- large premier) el que alcanzó la mayor altura con una media de 150,13 seguido de los tratamientos T6(Arvejon Yesera + X-Cyte) con 144,07 cm, T4(Arvejón Yesera +Stimulate) con 141.17 cm, T1(criolla+ Stimulate) con 122,23 cm y T2(Criolla + N-large premier) con 120,70 cm. siendo el tratamiento 3 la media más baja obtenida con 111,77 cm.

Cuadro N°48 Altura de planta a los 75 días en los factores combinados de variedades y bioestimulantes.

	criolla	Arvejón Yesera	Σ	media
Stimulate	366,7	423,5	790,2	131,70
N-Large Premier	362,1	450,4	812,5	135,42
X-Cyte	335,3	432,2	767,5	127,92
Σ	1064,1	1306,1	2370,2	
media	118,23	145,12	263,36	

Cuadro N°49 Análisis de varianza de la altura de planta a los 75 días.

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
total	17	3597,491			5%	1%
Tratamiento	5	3570,878	714,176	301,651*	3,33	5,64
Bloques	2	2,938	1,469	0,000NS	4,10	7,56
Error	10	23,676	2,368			
Fact/Var	1	3253,556	3253,556	1374,226*	4,96	10
Fact/Abo	1	168,754	168,754	0,052NS	4,96	10
Var/Abo	1	148,568	148,568	0,880NS	4,96	10

Según el análisis de varianza para la variable altura de planta a los 75 días existe diferencia significativa para la fuente de variación de tratamientos y factor variedad, y no es significativa para las fuentes de variación de bloques, factor bioestimulantes y la interacción de variedad y bioestimulantes, por lo tanto, se debe realizar la prueba de comparación de medias.

Cuadro N°50 Prueba de tukey para la altura de planta a los 75 días, letras iguales según tukey no difieren al 5%

tratamiento	media	Sx (error típico)	Valor tabular tukey	T=Sx* T (valor crítico)
T5	150,13 a	0.89	4.91	4,36
T6	144,07 b			
T4	141,17 c			
T1	122,23 d			
T2	120,70 e			
T3	111,77 f			

Luego de la comparación de medias de tukey se puede observar que el tratamiento T5(Arvejón Yesera +N-Large premier) con 150,13 cm el que alcanzó la mayor altura, siendo el T3 (Criolla + X-cyte) con 111.7 cm el tratamiento que obtuvo la menor altura a los 75 días.

Cuadro N°51 Prueba de comparación de medias (tukey 5%) para la altura de planta a los 75 días

La siguiente prueba expresa que existen diferencias en la media total de cada tratamiento en la altura de planta a los 75 días.

	T5(150,13)	T6(144,07)	T4(141,17)	T1(122,70)	T2(120,70)
T3(111,77)	*	*	*	*	*
T2(120,70)	*	*	*	*	NS
T1(122,23)	*	*	*	NS	
T4(141,17)	*	*	NS		
T6(144,07)	*	NS			

Cuadro N°52 Rendimiento promedio de la arveja por tratamientos (kg)

	I	II	III	SUMA	MEDIA

T1	3,8	3,4	4,0	11,2	3,73
T2	3,6	3,5	3,3	10,43	3,48
T3	3,7	3,4	3,6	10,7	3,57
T4	6,3	6,0	5,9	18,2	6,07
T5	4,5	4,3	4,1	12,9	4,30
T6	4,7	5	4,8	14,5	4,83
Σ	26,6	25,6	25,73	77,93	

Conforme se observa el cuadro muestra los valores promedios del rendimiento (kg) por tratamiento, el mayor rendimiento de Kg. por tratamiento se obtuvo del T4(Arvejón Yesera +Stimulate) con 6,07 kg por tratamiento seguido por el T6(Arvejón Yesera + X-Cyte) con un rendimiento de 4,83 kg por tratamiento, posteriormente T5(Arvejón Yesera +N –Large premier) con 4,30kg, T1(Criolla + Stimulate) con 3,73 kg, T3(Criolla +X –Cyte) con 3,57 kg, T2(Criolla +N-Large premier) con 3,48 kg.

Cuadro N°53 Interacción de variedades y bioestimulantes para el rendimiento Kg por tratamiento

	Criolla	Arvejón Yesera	Σ	Media
Stimulate	11,2	18,2	29,4	4,90
N-Large Premier	10,43	12,9	23,33	3,89
X-Cyte	10,7	14,5	25,2	4,20
Σ	32,33	45,6	77,93	
media	3,59	5,07	8,66	

Cuadro N°54 Análisis de varianza para el rendimiento Kg/tratamiento promedio e interacción de variedades y bioestimulantes

FV	Gl	Sc	Cm	Fc	Ft	
total	17	15,295			5%	1%
tratamiento	5	14,811	2,962	76,864*	3,33	5,64
bloques	2	0,099	0,049	0,005NS	4,10	7,56
error	10	0,385	0,039			
fact/var	1	9,783	9,783	253,846*	4,96	10
fact/abo	1	3,221	3,221	0,329NS	4,96	10
var/abo	1	1,807	1,807	0,561NS	4,96	10

Para el rendimiento kg por tratamiento se puede concluir que $F_c > F_t$ para el 5 % y 1% de probabilidad para la fuente de variación que corresponde a los tratamiento y variedad por lo que se recurre a realizar la prueba de comparación de medias para determinar el mejor tratamiento.

Cuadro N°55 Prueba de tukey para el rendimiento kg/tratamiento, letras iguales según tukey no difieren al 5%.

Tratamiento	Media	Sx (error típico)	Valor tabular tukey	T=Sx* T (valor crítico)
T4	6,07 a	0.17	4.91	8.83
T6	4,83 b			
T5	4,30 c			
T1	3,73 d			
T3	3,57 d			
T2	3,48 d			

Cuadro N°56 Prueba de comparación de medias (tukey 5%) para el rendimiento kg/ tratamiento

	T4(6,07)	T6(4,83)	T5(4,30)	T1(3,73)	T3(3,57)
T2(3,48)	*	*	*	NS	NS
T3(3,57)	*	*	*		
T1(3,73)	*	*	*		
T5(4,30)	*	NS	NS		
T6(6,07)	NS				

La siguiente prueba expresa que existen diferencias en la media total de cada tratamiento en el rendimiento kg/ tratamiento.

Cuadro N°57 Rendimiento promedio de los tratamientos por hectárea

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO * KG TRATAMIENTO	RENDIMIENTO * KG/HA	RENDIMIENTO * Tn/Ha
T1	3,73	4973,33	4,97
T2	3,48	4640,00	4,64
T3	3,57	4760,00	4,76
T4	6,07	8093,33	8,09
T5	4,30	5733,33	5,73
T6	4,83	6440,00	6,44

En el cuadro N° 57 se data los rendimientos en kg por tratamiento, kg por hectárea y toneladas por hectárea, el más alto rendimiento fue del T4(Arvejón Yesera + Stimulate) con 8.09 TN/ Ha seguido del T6(Arvejón Yesera +X-cyte) con 6.44 TN/Ha, el T4(Arvejón

Yesera + N Large premier) con 5.73 TN/Kg , el T1 (Criolla +Stimulate) con 4.97 Tn/Ha , el T3 (Criolla +X-cyte) con 4.76 TN/Ha y el tratamiento que dio menor rendimiento TN/ha fue el T2 (Criolla + N Large premier) con 4.64 Tn /Ha.

3.1 Análisis económico

El análisis económico se realizó en función de los costos de producción y los ingresos generados a partir del precio de venta en el mercado local, por tanto, las utilidades obtenidas en el presente ensayo que fue realizado se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N°58

	Costo de producción	Rendimiento Kg/Ha	Precio Kg/bs	Ingreso bruto	Ingreso neto	Beneficio /costo
T1	19.614,50	4973,33	12	59679,96	40065,46	3,04
T2	19.678,50	4640,00	12	55680	36001,50	2,83
T3	19.527,50	4760,00	12	57120	37592,50	2,93
T4	19.917	8093,33	15	121399,95	101482,95	6,10
T5	19.981	5733,33	15	85999,95	66018,95	4,30

T6	19.830	6440,00	15	96600	76770	4,87
-----------	--------	---------	----	-------	-------	------

Según la interpretación del cuadro N ° 58 se puede observar que los mejores resultados en cuanto a beneficio /costo son del T4(Arvejón Yesera + Stimulate) con un beneficio /costo de 6,10bs, seguido del T6(Arvejón Yesera + X –Cyte) con un beneficio / costo de 4,87bs, el T5 (Arvejón Yesera + N large premier) con un beneficio/costo de 4,30bs, el T1 (Criolla + Stimulate) con un beneficio/costo de 3,04bs seguido del T3(Criolla + X-cyte) con un beneficio /costo de 2,93bs y el T2(Criolla + N large premier) con un beneficio /costo de 2,83bs siendo estos últimos 3 tratamientos los que dieron un beneficio/costo similar y menor de los tratamientos.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Sobre la base de los análisis efectuados en el presente trabajo de investigación ejecutado en la comunidad de Erquiz Oropeza se pueden emitir las siguientes conclusiones.

- En cuanto al rendimiento kg en vaina verde el T4(Arvejón Yesera + Stimulate) obtuvo un rendimiento de 8.09 TN/Ha, siendo este superior al resto de los tratamientos demostrando que con el bioestimulante Stimulate se obtuvieron resultados más favorables en la mayoría de las variables de estudio a comparación de los bioestimulantes X-cyte y N-Large premier.
- La aplicación de los bioestimulantes en los distintos estados fenológicos del cultivo de la arveja tuvo efecto en las variables registradas ya que después de las aplicaciones los datos registrados demuestran que los mismos tuvieron influencia sobre la fisiología de la planta.
- En el análisis económico los tratamientos que obtuvieron los mejores resultados en la relación beneficio /costo fueron el T4 (Arvejón Yesera + Stimulate) con un beneficio /costo de 6,10bs. seguido del T6(Arvejón Yesera + X-Cyte) con un beneficio costo de 4,87 bs siendo estos los tratamientos más rentables del ensayo.
- Los resultados presentados en el presente ensayo evidencian la eficiencia de la aplicación de los bioestimulantes en el cultivo de la arveja.

4.2 Recomendaciones

Tomando en cuenta las conclusiones obtenidas cabe poner a consideración las siguientes recomendaciones.

- Se recomienda realizar estudios más minuciosos en cuanto al uso de los bioestimulantes como ser el momento de aplicación y dosis requeridas ya que su uso da resultados favorables en cuanto a la producción y rendimiento del cultivo de la Arveja
- Si bien la incidencia y severidad de plagas y enfermedades fue mínima en el proceso del ciclo del cultivo se recomienda realizar un seguimiento continuo al desarrollo de la planta para poder tomar medidas preventivas ante cualquier problema fitosanitario que pueda afectar el rendimiento y la calidad del cultivo.
- Antes de manipular los bioestimulantes es conveniente que el operario cuente con la indumentaria necesaria para evitar la sobre exposición al producto ya que el mismo genera efectos negativos a la salud si no se realiza el uso correcto de los mismos.