

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA



**“Efecto comparativo de cultivares de *Pisum sativum* l. “arveja verde”
en rendimiento, bajo
condiciones del valle Colca Huari, Áncash.”**

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

LENIN FELIPE COLLAZOS JACINTO

**HUACHO - PERÚ
2021**

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIA Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**“Efecto comparativo de cultivares de *Pisum sativum* l. “arveja verde”
en rendimiento, bajo
condiciones del valle Colca Huari, Áncash.”**

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador



[Handwritten signature of Sergio Eduardo Contreras Liza]

Dr. Sergio Eduardo CONTRERAS
LIZA

Presidente



[Handwritten signature of Teodosio Celso Quispe Ojeda]

Mg. Sc. Teodosio Celso QUISPE OJEDA
Secretario



[Handwritten signature of Marco Tulio Sánchez Calle]

Dr. Marco Tulio Sánchez Calle
Vocal



[Handwritten signature of Edison Goethe Palomares Anselmo]

Dr. Edison Goethe. Palomares
Anselmo.

**HUACHO – PERÚ
2021**

DEDICATORIA

Especialmente al Divino creador, y a mis padres Felipe Collazos Bajonero y Zoila Jacinto Mena, por sus grandes esfuerzos que dedicaron día a día, para sobre salir adelante.

A todas aquellas personas que creyeron en mí y que estuvieron dispuestos a brindarme palabras de aliento

AGRADECIMIENTO

A mi Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión por ser mi alma mater y haberme acogido en sus aulas.

Un agradecimiento muy especial a mi asesor el Dr. Edison Palomares Anselmo por compartir sus conocimientos y dedicación al asesorarme en este trabajo de investigación.

Al Dr. Sergio Contreras Liza, al Mg. Sc. Celso Quispe Ojeda y al Dr. Marco Tulio Sánchez Calle, por la disposición de sus tiempos en ayudarme, guiarme y corregirme a lo largo del desarrollo del trabajo de tesis.

A mis maestros de la universidad, hago un extensivo agradecimiento personal, sus enseñanzas impartidas en las aulas han hecho posible llegar a esta meta.

A mi familia que es la razón de mí ser, porque a ellos debo mi formación profesional, gracias por sus consejos y por creer en mí.

Finalmente quiero agradecer a todos mis buenos amigos, porque de alguna manera han tomado parte en mí formación profesional.

Efecto comparativo de variedades de *Pisum sativum* L. “Arveja verde” en rendimiento, bajo condiciones del valle Colca Huari, Áncash.

L. Collazos¹, E. Palomares¹, S. Contreras¹, C. Quispe, M. Sánchez¹.

RESUMEN

Objetivo: determinar el efecto comparativo de cultivares de *Pisum sativum* L. “Arveja verde” en rendimiento, bajo condiciones del valle Colca Huari, Áncash **Metodología:** la presente investigación se desarrolló bajo las condiciones ambientales de dicho valle, durante los meses de mayo del 2019 a setiembre del 2019. Los factores en estudio fueron seis cultivares de arveja verde: T1 blanca criolla, T2 quantum, T3 pecho de paloma, T4 alderman, T5 remate y T6 azul, sembrándose 30 cm entre plantas y 80 cm entre surco, tres semillas por golpe, las variables evaluadas: porcentaje de emergencia, vigor vegetativo, altura de planta, longitud, ancho de hoja, número de hojas, número de botones por planta, número de vainas por planta, longitud de vaina, rendimiento de arveja verde en $t.ha^{-1}$. Se utilizó el diseño de bloques completo al azar con 6 tratamientos y 3 repeticiones. **Resultados:** La característica porcentaje de emergencia, fluctuó en 4 días, entre el tratamiento de menor porcentaje T3 a mayor porcentaje de emergencia tratamiento T6. Mientras que el vigor fluctuó en 1 unidad entre el menor T2 y el mejor vigor T4. Para altura de planta fluctúa en 27 cm, entre el menor tratamiento T1 y el mayor tratamiento T6, La característica de longitud de hoja fluctuó entre 9.23 y 9.60 cm. en promedio, entre el menor tratamiento blanca criolla y el mayor tratamiento azul. La característica de rendimiento de arveja verde en $t.ha^{-1}$ fluctuó entre 1.95 y 3.22 $t.ha^{-1}$ en promedio, entre el menor tratamiento blanca criolla y el mayor tratamiento azul. **Conclusiones:** En Rendimiento hubo respuesta estadística altamente significativa entre tratamientos, agrupándolas en el primer lugar los tratamiento T6 cultivar azul, el tratamiento T5 cultivar remate y el tratamiento T4 cultivar alderman, alternativa para mejorar rendimiento.

Palabras clave: **Cultivar, Rendimiento, Efecto comparativo.**

Comparative effect of varieties Comparative effect of varieties of *Pisum sativum* L.

“Green pea” in yield, under conditions of the Colca Huari valley, Áncash.

L. Collazos¹, E. Palomares¹, S. Contreras¹, C. Quispe, M. Sánchez¹.

ABSTRACT

Objective: To determine the comparative effect of varieties of *Pisum sativum* L. “Green pea” in yield, in conditions of the Colca Huari, Áncash. **Methodology:** the present investigation was developed under the environmental conditions of said valley, during May and September 2019. The factors in study were six varieties’s green peas: white Creole, quantum, pigeon breast, alderman, auction and blue, sowing 30 cm between plants and 80 cm between furrows, three seeds per stroke, the variables evaluated: emergency percentage, vegetative vigor, plant height, leaf length, leaf width, number of leaves, number of buttons per plant, number of pods per plant, pod length, green pea yield in t.ha-1. The complete randomized block design with 6 treatments and 3 repetitions was used. **Results:** The characteristic emergency percentage fluctuates in 4 days, from the treatment of the lowest percentage T3 to the highest percentage of emergency treatment T6. While the vigor fluctuates in 1 unit between the lowest T2 and the best T4 vigor. For plant height it fluctuates in 27 cm, between the smallest treatment T1 and the largest treatment T6, the characteristic of leaf length fluctuates between 9.23 and 9.60 cm. on average, between the lowest white Creole treatment and the largest blue treatment. The green pea yield characteristic in t.ha-1 fluctuates between 1.95 and 3.22 t.ha-1 on average, between the lowest Creole white treatment and the largest blue treatment. **Conclusions:** In Performance there was a highly significant statistical response between treatments, grouping them in the first place the T6 blue variety treatment, the T5 variety auction treatment and the T4 alderman variety treatment, alternative to improve performance.

Keywords: Variety, Yield, Comparative Effect.

ÍNDICE

PORTADA	II
	III
DEDICATORIA	—
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
I. INTRODUCCIÓN	12
II. REVISIÓN DE LITERATURA	14
2.1 Antecedentes de la investigación.	14
2.1.1 A nivel internacional.	14
2.1.2 A nivel nacional	15
2.2 Bases teóricas.	16
2.2.1 Origen.	16
2.2.2 Importancia del cultivo.	16
2.2.3 Taxonomía de la Arveja.	17
2.2.4 Morfología de la Arveja.	18
2.2.5 Fenología del cultivo de la Arveja.	18
2.2.6 Ecología del cultivo.	23
2.2.6.1 Clima.	23
2.2.6.2 Suelo.	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. Lugar de ejecución	24
3.2. Equipos, materiales e insumos.	24
3.3. Área, sector y Programa.	25
3.4. Tipo de investigación.	25
3.5. Población y muestra	25
3.6. Determinación de variables e indicadores.	25
3.6.1 Variables independientes.	26
3.6.2 Variables dependientes.	26
3.6.2.1 Porcentaje de emergencia	26

3.6.2.2	Vigor vegetativo	26
3.6.2.3	Altura de planta.	26
3.6.2.4	Longitud de hoja	27
3.6.2.5	Ancho de hoja.	27
3.6.2.6	Número de hojas	27
3.6.2.7	Número de botones por planta.	27
3.6.2.8	Número de vainas por planta.	27
3.6.2.9	Longitud de vaina.	27
3.6.2.10	Rendimiento de arveja verde t.ha ¹ .	28
3.7	Diseño estadístico.	28
3.8	Técnicas e instrumentos para la obtención de datos.	29
3.9	Procesamiento y análisis estadístico de datos.	29
3.9.1	Croquis del campo experimental	29
3.10.	Análisis de suelo	30
3.11.	Conducción del experimento.	30
IV.	RESULTADOS	32
4.1.	Porcentaje de emergencia.	32
4.2.	Vigor vegetativo.	34
4.3.	Altura de planta	36
4.4.	Longitud de la hoja.	38
4.5.	Ancho de hoja.	40
4.6	Número de hojas.	42
4.7	Número de botones por planta de arveja.	44
4.8	Número de vainas por planta.	46
4.9	Longitud de vaina por planta.	48

4.10 Rendimiento total.	50
V. DISCUSION.	52
VI, CONCLUSIONES	54
VII RECOMENDACIONES	55
VIII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXOS	58
Anexo 1 resultados de los datos obtenidos en el campo	69
Anexo 2 Fotos de la investigación.	60
Anexo 3 Análisis del suelo	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos utilizados.	26
Tabla 2. Prueba de Análisis de Varianza (ANVA)	28
Tabla 3. Análisis de varianza del porcentaje de emergencia de la arveja verde	32
Tabla 4. Prueba Tukey del comparativo de promedios de altura de planta.	33
Tabla 5. Análisis de varianza del vigor vegetativo de la arveja.	34
Tabla 6. Prueba Tukey del comparativo de promedios del vigor vegetativo.	35
Tabla 7. Análisis de varianza de la altura de planta de arveja.	36
Tabla 8. Prueba Tukey del comparativo de promedios de altura de planta.	37
Tabla 9. Análisis de varianza de longitud de hoja de la arveja.	38
Tabla 10. Prueba Tukey del comparativo de promedios de longitud de la hoja.	39
Tabla 11. Análisis de la variancia del promedio de ancho de la hoja.	40
Tabla 12. Prueba Tukey del comparativo de promedios de ancho de hoja.	41
Tabla 13. Análisis de la variancia del promedio de número de hojas.	42
Tabla 14. Prueba Tukey del comparativo de promedios de número de botones.	43
Tabla 15. Análisis de la variancia del promedio de número de botones.	44
Tabla 16. Prueba Tukey del comparativo de promedios de número de botones.	45
Tabla 17. Análisis de la variancia del promedio de número de vainas.	46
Tabla 18. Prueba Tukey del comparativo de promedios de número de vaina.	47
Tabla 19. Análisis de la variancia del promedio de longitud de vaina.	48
Tabla 20. Prueba Tukey del comparativo de promedios de longitud de vaina.	49
Tabla 21. Análisis de la variancia del promedio de rendimiento de arveja t.ha ⁻¹	50
Tabla 22. Prueba Tukey de Rendimiento de arveja en t.ha ⁻¹ .	51
Tabla 23. Resultados de los datos obtenidos en el campo	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Promedio de porcentaje de emergencia por tratamiento, según Tukey.	33
Figura 2.	Promedio del vigor vegetativo por cultivar de arveja, según Tukey.	35
Figura 3.	Promedio de altura de planta por tratamiento, según Tukey.	37
Figura 4.	Promedio del largo de hoja en cm.	39
Figura 5.	Promedio del ancho de hoja.	41
Figura 6.	Promedio de número de hojas por planta.	43
Figura 7.	Promedio de número de botones por planta.	45
Figura 8.	Promedio del número de vainas por planta.	47
Figura 9.	Promedio de longitud de vaina por planta.	49
Figura 10.	Promedio de rendimiento de arveja en t.ha ⁻¹ .	51

I. INTRODUCCIÓN

La arveja verde (*Pisum sativum* L) es una leguminosa de grano, que se siembra en todo el mundo esta leguminosa representa una fuente barata de proteínas (22 a 26 %) y de carbohidratos (14.5%), (Camarena, 2003).

El problema, los cinco principales productores a nivel mundial, conforman el 70% de la producción total, siendo liderados por Canadá, con alrededor del 30%, seguido en orden de importancia por Rusia, China, Estados Unidos e India. En América Latina se tiene la más alta producción y consumo. Además es fundamental que se afronte globalmente y que involucra a nuestro país actualmente es de resolver la alimentación. La situación alimentaria en el Perú debido al crecimiento demográfico y a la baja de producción de alimentos per cápita ha presentado una notoria baja en esta última década, por lo que es necesario incrementar producción en los cultivos.

En el caso del cultivo de arveja actualmente cuenta con cultivares de reducido rendimiento, bajo las condiciones del valle Colca Huari Áncash, por lo que es necesario potencializar adaptaciones de nuevos cultivares con mejores rendimientos, eliminando aquellas que son susceptibles a enfermedades u otros factores limitantes. Así también considerando que el cultivo de arveja es una de las especies importante, ya que constituye uno de los alimentos que interviene en la dieta de la población, con fuentes de proteínas y generador de trabajo a gran sector de la población rural de nuestro valle.

Para mejorar estas deficiencias del cultivo, se plantea para su ejecución la presente investigación: Efecto comparativo de cultivares de *Pisum sativum* L. “Arveja verde” en rendimiento, bajo condiciones del valle Colca Huari, Áncash. Es así que los objetivos del presente trabajo de investigación fueron:

- Determinar la eficiencia en rendimiento de los cultivares de *Pisum sativum* L “Arveja verde”, bajo condiciones del valle Colca Huari, Áncash.
- Determinar del cultivar de *Pisum sativum* L, “Arveja verde” de mayor rendimiento de vainas verde por hectárea, bajo condiciones del valle Colca Huari, Áncash.
- Determinar del cultivar de *Pisum sativum* L, “Arveja verde” de mayor altura de la planta, bajo condiciones del valle Colca Huari, Áncash.

- Determinar del cultivar de *Pisum sativum L*, “Arveja verde” de mayor longitud de vaina, bajo condiciones del valle Colca Huari, Áncash.
- Determinar 1 cultivar de *Pisum sativum L*, “Arveja verde” de mayor número de vainas por planta, bajo condiciones del valle Colca Huari, Áncash.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1 A Nivel Internacional.

Condori (2008), afirma en trabajo experimental sobre el comportamiento agronómico de siete genotipos de arveja (*Pisum sativum L.*) realizado en la Paz Bolivia donde utilizó los genotipos Arvejón del norte, Yamparez, Pairumani 2 y 3, Comarapa, Granizo y una variedad que se usan en las comunidades procedente de Karazani, cuyo experimento se llevó a cabo en dos comunidades campesinas, y las evaluaciones fueron para dos etapas: crecimiento y cosecha de vainas verdes. Donde el estudio presento diferencias estadísticas en todas las variables utilizadas, asimismo se encontró que en la comunidad de Cohani se registraron observaciones de menor altura de planta, longitud de vaina, número de granos por vaina, número de vainas por planta, rendimiento, peso de 100 semillas, mayor número de días a la siembra y a la cosecha; indicando que fue consecuencia a las condiciones nutricionales del suelo, las mismas que fueron bajas especialmente en nitrógeno, fósforo y potasio, comparativamente con la comunidad de Cheje pampa Centro que presento mejores condiciones para el cultivo.

Choque huanca (2006), en investigación desarrollada en la Paz Bolivia, sobre sistemas de cultivo para dos cultivares de arveja (*Pisum sativum L.*), en lecho de río y terreno cultivable bajo tres densidades de siembra en la localidad de Cota Cota, llegó a la conclusión que las variables de rendimiento en vaina verde registraron los mayores valores cuando se utilizó el lecho del río, es así que para el numero de vainas por planta de Rondo se obtuvo 8 vainas por planta y Granizo 30 vainas así también la variable longitud de vainas Rondo reporto 8.8 cm. y Granizo 3.6 respectivamente.

2.1.2. A Nivel Nacional

Rodríguez (2015), realiza¹ investigación en localidad de Palcamayo, Tarma, departamento de Junín, se trazó como objetivo: evaluar el comportamiento agronómico de 12 cultivares de arveja de tipo industrial para consumo en fresco en condiciones de Tarma y seleccionar cultivares que presentan mayores rendimientos y atributos agronómicos favorables bajo condiciones de la provincia de Tarma. Utilizó como material genético 12 cultivares de arveja de tipo industrial, empleando el diseño de bloques completamente randomizado con 10 tratamientos y 3 repeticiones, cuyos resultados fueron: las plantas de arveja tipo industrial para cosecha en verde no deben ser muy grandes, la mayor altura fue de 58.467 cm. perteneciente a la variedad Early Perfection. El número de vainas está en relación directa con el rendimiento, destacando los cultivares comerciales Quantum al rendimiento, sobresaliendo los cultivares comerciales Quantum con un promedio de 12.72 t.ha⁻¹; Kapiss con 12.67 t.ha⁻¹. y Early Perfection con 12.27 t.ha⁻¹ de vainas por planta respectivamente. En relación al número de granos por vaina ocuparon el primer lugar los cultivares Recruit y Sabre con promedios de 8.233 y 8.200 granos respectivamente. Sabre es la variedad que sobresalió en longitud de vaina, cuyo promedio fue de 9.730 cm. La variedad Quantum obtuvo el mayor rendimiento promedio de vaina verde con 11403.0 kg. por hectárea. Los cultivares comerciales Kapiss y Early Perfection, Recruit, Legacy, Bolero y Sonata, obtuvieron buenos rendimientos de vaina verde con promedios de 9570.4; 9384.9; 9133.3; 8783.7; 8742.2 y 8616.9 kilogramos por hectárea respectivamente. La variedad recomendada para las condiciones de la localidad de Palcamayo y Tarma fue la Quantum por tener buen porte determinado y además buen rendimiento de vaina verde.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Origen

Según Krarup y Moreira (1998) indican que el lugar de origen y el progenitor silvestre de la arveja (*Pisum sativum L.*), son totalmente desconocidos dejando vacíos para los investigadores y se debe ahondar a detalle. Sin embargo, existe un grupo de investigadores que concuerdan que el lugar de procedencia se encontraría en la zona comprendida desde el Mediterráneo pasando por el Medio Oriente, hasta el suroeste de Asia. La Arveja es una de las plantas cultivadas más antiguas, encontrándose evidencias escritas de haber sido utilizada por pueblos neolíticos del Cercano Oriente, entre 7.000 a 6.000 años A.C, su cultivo se extendió a regiones templadas y zonas tropicales altas del mundo, siendo hoy ampliamente cultivada y consumida, ya sea como vaina verde o como semilla seca, en casi todos los países, siendo Estados Unidos, India, Rusia, Francia y Gran Bretaña, los más grandes productores de arveja verde del mundo.

Maroto, (1983), afirma que la arveja es una planta hortícola anual conocida en la mayor parte del mundo por su presencia en guisos y su valor nutritivo. Su origen no es muy conocido, aunque en textos recientes se atribuye su origen a la zona de Europa, desde donde fue difundida a muchas regiones del hemisferio norte y sur.

2.2.2 Importancia del cultivo

INE (1999), señala que el cultivo de arveja tiene trascendental importancia por su alto contenido proteico, de carbohidratos, de vitaminas y de sales minerales y que siempre han sido la base para la formulación de alimentos nutritivos a la humanidad.

Evans, (1983) afirma que el aporte energético es muy diferente si se trata de arvejas frescas es aproximadamente unas 74 kcal/100 g, y si es de arvejas secas 317 kcal/100 g. Esta cantidad de calorías se debe a la presencia de hidratos de carbono (56%) y de proteínas (21,6%), ya que en su contenido en grasa no es muy significativo (2,3%).

Iniguez, (1987) indica en cuanto al contenido proteico es diferente, dependiendo de si son arvejas frescas (6%) o arvejas secas (22%). Las arvejas secas muestran las mismas proteínas que el resto de las legumbres. Sin embargo, las proteínas presentes en la arveja, así mismo en otras legumbres, contienen demasiada lisina y muy bajos en metionina. Por esta razón, se aconseja combinarlos con otros alimentos ricos en metionina, para obtener una proteína de Mayor calidad.

2.2.3 Taxonomía de *Pisum sativum* L. “Arveja”

Según Portugal (citado por Rojas, 2017), reporta la siguiente posición taxonómica para la Arveja:

División: Espermatophyta

Sub división: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Sub clase: Arquiclamídeas

Orden: Rosales

Familia: Leguminosas

Género: *Pisum*

Especie: *Pisum sativum* L.

2.2.4. Morfología de la Arveja

- Según ABC Agro (2011). Señala referente a la morfología de la arveja esta pertenece a la familia de las Leguminosas; siendo su nombre botánico *Pisum sativum*, cuya planta es una herbácea anual, con las siguientes características específicas:

Sus tallos son trepadores y a la vez angulosos; respecto crecimiento vegetativo existen cultivares de crecimiento determinado y otras de crecimiento indeterminado originando, tres tipos de cultivares: enanas, de medio enrame y de enrame.

Las hojas poseen pares de folíolos que terminan en zarcillos, con la propiedad de asirse a los tutores que encuentran en su crecimiento.

Las vainas tienen una longitud de 5 a 10 cm de largo y de 4 a 10 semillas; de forma y color variable, según variedad; las “Valvas” de la vaina tienen un pergamino que las hace incomedibles.

Semillas de arveja tienen ligera latencia; su peso medio es 0,20 gramos por unidad; su poder germinativo es de 3 años como máximo, siendo aconsejable emplear para la siembra semillas que tengan menos de 2 años; en los cultivares de grano arrugado la germinación es menor. Desde que nacen las plantas hasta el inicio de la floración.

2.2.5 Fenología del cultivo de Arveja.

2.2.5.1 Etapas fenológicas del cultivo de la arveja.

2.2.5.1.1 Etapa de germinación

Faiguenbaun. (1993), menciona que después de la siembra la semilla empieza a beber agua a través de la testa y el micropilo, aumentando gradualmente su tamaño. La etapa de imbibición puede ser dividida en dos fases: la de rápida captura de agua que se completa aproximadamente en 2 días y en que la semilla aumenta su volumen significativamente y la baja tasa de captación de agua e incremento en la actividad metabólica de la semilla, a través de procesos enzimáticos, parte del material de reserva de los cotiledones va quedando gradualmente disponible para el crecimiento del eje embrionario, el crecimiento determina la aparición de la radícula y 1 o 2 días después, como promedio, la inicial aparición de la plúmula se ubica entre los cotiledones, lo hace en forma curva, protegiendo de esta manera el ápice del brote contra un posible daño; seguidamente en el final de su crecimiento, la plúmula se va enderezando gradualmente hasta lograr su emergencia. Ocurrido la emergencia, la plúmula da paso al primer par de hojas verdaderas, las cuales en primer lugar aparecen totalmente plegadas. A partir de ese momento y bajo las hojas verdaderas, se hace visible el epicotíleo, estructura que como se sabe lleva consigo dos hojas rudimentarias llamadas brácteas trífidas. Los

cotiledones, por la germinación hipogea que presenta la especie, permanecen bajo el suelo manteniendo en un principio sus características de forma y tamaño; posteriormente a partir del estado de primera hoja verdadera, los cotiledones que van suministrando nutrientes a las plántulas para su crecimiento, empiezan gradualmente a deteriorarse, sin embargo su aporte al crecimiento en las primeras etapas de desarrollo es muy notorio.

2.2.5.1.2 Etapa de formación de tallos

Bidwel (1983), afirma que los meristemas apicales contienen dos zonas principales. La túnica, que contienen una o varias capas de células organizadas en hileras en la superficie del meristemo, y en el cuerpo, una masa de células, dispuesta con menos orden, por debajo de la túnica. Las células de la túnica se dividen generalmente en planos perpendiculares a la superficie meristemática, teniendo en cuenta que las células del cuerpo lo hacen en muchos planos diferentes. La túnica da origen al tejido epidérmico; y el cuerpo, da origen a la masa de tejido interno de tallo y hojas.

2.2.5.1.3 Etapa de formación de raíces

Bidwel (1983), manifiesta que el floema primario se ubica entre los extremos de la estrella del xilema. Fuera del floema existe una capa de células llamada periciclo que retiene su actividad meristemática. El periciclo es sumamente importante porque sus células dan origen a raíces laterales.

Fahn (1974), afirma que las plantas dicotiledóneas poseen tejido meristemático denominado cambium vascular que rodea al xilema. El meristemo apical es el único responsable de la elongación de los órganos de la planta, el cambium vascular tiene como responsabilidad el crecimiento radial que tiene como efecto el engrosamiento de órganos.

2.2.5.1.4 Etapa de floración

2.1 Faiguenbaum (1993), afirma que los botones florales, al formarse, crecen encerrados por las hojas superiores, mostrando cinco sépalos unidos totalmente que encierran el resto de la flor. Después de algunos días, los botones asoman por entre las hojas aún no desplegadas que los circundan, produciéndose la fecundación poco antes de que ocurra la apertura de las flores. Este proceso descrito se va produciendo secuencialmente desde el primer al último nudo reproductivo que expresa la planta en su tallo principal. El estado de plena floración tentativamente podría definirse como aquel en que aproximadamente un tercio de los nudos reproductivos presenta sus flores abiertas. El número de nudos reproductivos que producen las plantas, es muy influenciado tanto por condiciones ambientales como por manejo. Los cultivares semitardíos, frente a similares condiciones, producen un mayor número de nudos reproductivos que los cultivares netamente precoces.

2.2.5.1.5 Etapa de crecimiento de vainas

Faiguenbaum (1993), Señala que al darse el proceso de fecundación, pétalos de la flor vuelven a cerrarse envolviendo a la estructura del ovario fecundado. Inmediatamente a continuación los pétalos se marchitan, para luego caerse y dejar en evidencia una pequeña vaina que lleva rudimentos del estilo en su ápice. Por otra parte, los filamentos de los estambres rodean primeramente a la vaina, pero luego se secan y caen. Las vainas corresponden a frutos, los cuales está compuesto por dos valvas que forman el pericarpio; las vainas presentan un ápice truncado y un corto pedicelo que puede ser recto o curvo. Dependiendo del cultivar y de su posición en la planta, las vainas pueden contener 3 a 10 semillas; la longitud puede variar entre 4 y 12 cm y el ancho entre 1 y 2 cm. Inicialmente, las vainas manifiestan su crecimiento a través de un aumento en su longitud y ancho; seguidamente, se incrementa el grosor de sus paredes, comenzando a aumentar el

tamaño de la cavidad aproximadamente 10 días después de la antesis; las vainas, se mantienen planas aparentemente hasta que alcanzan su longitud máxima. En forma previa al inicio del crecimiento de los granos, las vainas desarrollan un tejido fibroso en el interior de sus valvas correspondiente al endocarpio. En el caso de los cultivares que pertenecen a la variedad Macrocarpon, las vainas no poseen pergamino ni fibra a lo largo de sus suturas.

2.2.5.1.6 Etapa de llenado de granos

Faiguenbaum (1993), indica que la división celular en granos comienza antes que las vainas alcancen la máxima longitud, existiendo un traslape entre la fase de término del crecimiento de vainas y la etapa del crecimiento inicial de los granos. Los granos, que durante los primeros días crecen lentamente, entran pronto en una fase de rápido crecimiento, el cual se presenta mediante un abultamiento de vainas; éste se va haciendo cada vez más notorio, producto del crecimiento progresivo de granos. La cavidad de las vainas se llena en forma completa cuando los granos alcanzan la madurez para su consumo en verde. Las vainas de los primeros nudos reproductivos, luego de lograr una primacía en el crecimiento sufren un retraso, presentando en definitiva, hasta el estado de madurez para consumo en verde, una tasa menor de crecimiento que aquellas vainas que lo hacen en una posición más alta. Así, en un trabajo realizado en dos cultivares semitardíos, se determinó que las vainas del quinto nudo acumularon un 40 a 50% más de materia seca por día que aquellas que se desarrollaron en el primer nudo. Esto es explicable, porque una parte, en base a que los primeros nudos reproductivos van siendo sombreados por nuevas hojas desarrollándose en los nudos más altos, y por otra, que en la medida que avanza el desarrollo de las plantas, tanto la radiación solar como las temperaturas van aumentando cada vez más. Esto permite que se vaya produciendo una relativa

concentración de madurez de las vainas dentro de las plantas, reduciéndose así diferencias de tiempo ocurridas entre floración del primer nudo reproductivo y de los siguientes. La madurez para consumo en verde se logra con un contenido promedio de humedad en granos de 72 a 74%. El tamaño promedio de granos al obtener dicho estado de madurez es principalmente dependiente de los cultivares. Así existen cultivares que producen arveja extra fina cuyos granos se caracterizan por tener un promedio de diámetro inferior a 7,1 mm.

2.2.6 Ecología del cultivo

2.2.6.1 Clima

Es una planta de clima templado y algo húmedo. La planta sufre de helada cuando las temperaturas están debajo de -3 o -4°C , deteniendo su crecimiento cuando las temperaturas empiezan a ser menores de 5 o 7°C . El desarrollo vegetativo tiene su crecimiento óptimo con temperaturas entre 16 y 20°C , estando el mínimo entre 6 y 10°C y el máximo en más de 35°C . Si la temperatura es muy elevada la planta vegeta bastante muy mal. Necesita ventilación y luminosidad para que vegete bien (Valdez, 1998).

2.2.6.2 Suelo.

La arveja como especie requiere de suelos con buena estructura, que sean profundos, muy bien drenados, ricos en nutrientes asimilables y de pH^+ ligeramente de ácida a neutra. Los mejores resultados se logran en suelos con buen drenaje, que aseguran una adecuada aireación y a su vez, tengan la suficiente capacidad de adaptarse y almacenaje de agua para permitir su normal abastecimiento, en especial durante su fase crítica que es el periodo de floración y llenado de vainas. (Manual Agrícola, 1998).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad del valle Colca, distrito de Huari, departamento de Ancash, cuya ubicación es en UTM: Zona 43 Hemisferio N Este (X): 719870.7 m. Norte (Y): 995452.7 m. con una altitud promedio de 3100 msnm.

3.2 Equipos, materiales e insumos

3.2.1 Equipos

- Bomba de mochila de fumigar (de 20 litros.)
- Balanza (en kg.).
- Vernier

3.2.2 Materiales

- Letreros
- Libreta.
- Cuchillo
- Baldes
- Lampa recta
- Machete
- Estacas
- Rafia
- Tijera
- Jabas de plástico

3.2.3 Insumos

- Semillas de arveja
- Fertilizantes
- Cal
- Estiércol de vacuno
- Insecticidas.

3.3 Área, Sector y Programa

- Área: 01. Producción y Competitividad
- Sector: 0101. Agricultura, agroindustria y Agro Exportación. Programa 010101. Agrícola.
- Sub sector: 01010105. Estudios de fenología para mejorar manejo agronómico de los cultivos.

3.4 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada por qué parte de un conocimiento inicial que ha logrado la investigación pura con la intención de hacer un esfuerzo para convertirlo en tecnología. De acuerdo al carácter de medida es del tipo de investigación cuantitativa por que se fundamenta en aspectos observables y factibles de cuantificación.

3.5 Población y Muestra

3.5.1 Población

Está determinada por toda la población del experimento, 2592 plantas

3.5.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por 10 plantas al azar del surco central de cada unidad experimental siendo un total de 18 unidades experimentales, haciendo un total de 180 plantas muestreadas.

3.6 Determinación de variables e indicadores

En el presente trabajo de investigación se evaluó los siguientes factores:

3.6.1 Variables independientes

Los factores a estudiar serán los siguientes: X_1 : cultivares de arveja.

Tabla 1
Tratamientos utilizados.

Tratamiento de Cultivares de Arveja Verde	
T1 (testigo)	Blanca criolla
T2	Quantum
T3	Pecho de Paloma
T4	Alderman
T5	Remate
T6	Azul

Fuente: elaboración propia del autor

3.6.2 Variables dependientes (Y)

3.6.2.1 Porcentaje de emergencia.

Se consideró la evaluación del porcentaje de emergencia de las plántulas de arveja, de cada uno de los tratamientos, cuando habían transcurrido 15 días desde la siembra.

3.6.2.2 Vigor vegetativo.

Se realizó visualmente en el día 15 después de la siembra dándole una escala fenotípica del 1 al 9, donde 1 es bueno (muy vigorosas), y 9 es malo (muy deficiente), por planta.

3.6.2.3 Altura de planta.

Se realizó a los 90 días después de la emergencia, con una wincha metálica graduada en centímetros, midiéndose desde la superficie del suelo hasta el ápice principal de cada planta.

3.6.2.4 Longitud de hoja.

Se midió la longitud de 10 hojas por planta a cada una de las 10 plantas seleccionadas por tratamiento, registrando su observación

3.6.2.5 Ancho de hoja.

Se midió el ancho de 10 hojas por planta a cada una de las 10 plantas seleccionadas por tratamiento, registrando dicha observación

3.6.2.6 Número de hojas.

Esta variable se evaluó por cada unidad experimental, seleccionándose 10 plantas al azar y procediéndose a contabilizar el número de hoja en cada una de ellas.

3.6.2.7 Número de botones por planta.

Esta variable se cuantificó por unidad experimental, evaluándose 10 plantas seleccionadas al azar, registrando dicha observación en un formato.

3.6.2.8 Número de vainas por planta.

A la cosecha se contabilizó el número de vainas en 10 plantas tomadas al azar, en cada unidad experimental del surco central, durante el ciclo de cosecha.

3.6.2.9 Longitud de vaina.

Esta variable fue evaluada registrándose el largo de vaina en cm, en la cosecha a cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento en el momento de la cosecha.

3.6.2.10 Rendimiento de vaina verde t.ha⁻¹.

Se registró los resultados de rendimiento de cada una de las unidades experimentales de cada uno de los tratamientos, cuyos resultados son expresados en toneladas por hectárea.

3.7 Diseño estadístico

Por ser una investigación de tipo experimental; el diseño estadístico fue de bloques completamente al azar DBCA, el cual constó de 6 tratamientos con 3 repeticiones, para la comparación de medias se realizó mediante la prueba de TUKEY a un nivel de confianza con $\alpha = 0.05$.

Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Medición de la variable respuesta.

μ : Efecto de la media general.

α_i : Efecto de la i -ésimo block.

β_j : Efecto de la j -ésimo tratamiento.

ϵ_{ij} : Efecto del error experimental.

Tabla 2.

Prueba de Análisis de Varianza (ANVA)

Fuente de Variabilidad	Suma de Cuadrados	Cuadrados de Libertad	Cuadrados Medios	F Cal	Fcal		Sifnif.
					0.05	0.01	
Bloque	SCB	2	SCB/2	CMB/CME	-	-	-
Tratamiento	Scrat	5	Scrat/5	CMTrat/CME	-	-	-
Error	SCE	10	SCE/10				
TOTAL	SCT	17					

Fuente: Calzado Benza

3.8 Técnicas e instrumentos para la obtención de datos

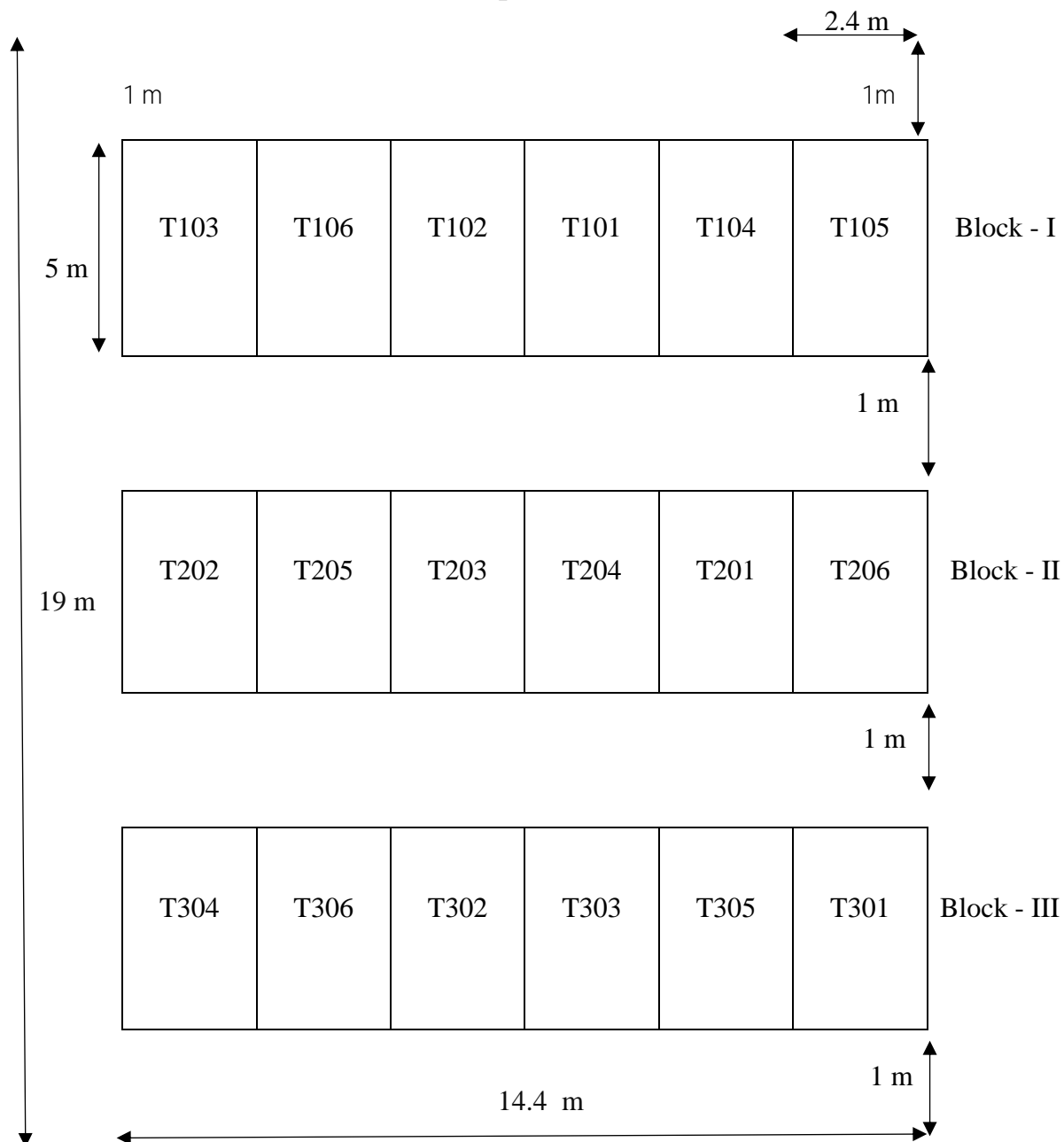
El registro de la información de evaluaciones biométricas en campo, se realizó con una cartilla formato, donde se registró todas las medidas de las variables dependientes.

3.9 Procesamiento y análisis estadístico de datos

El procesamiento y análisis se ejecutó con el software estadístico InfoStat, versión estudiantil. Se aplicaron las técnicas de Análisis de la Variancia y posteriormente se hizo las comparaciones entre tratamientos se utilizó la prueba de comparación de medias Tukey con un margen de error de $\alpha = 0.05$.

CROQUIS DEL CAMPO DE ENSAYO

Área total: 273.6 m²
 Área Unidad experimental: 12.00 m²



Fuente: elaboración propia del autor

3.10 Análisis de suelo.

El cultivo de arveja tiene preferencias por suelos bien estructurados, profundos, drenaje y permeabilidad adecuado, con una tolerancia mínima en suelos ácidos, susceptible a la salinidad, con un pH^+ adecuado que fluctúa entre 5.5 y 6.7, respecto a la materia orgánica de preferencia con contenidos ricos en nutrientes asimilables. El análisis de suelo referencial indica que es un suelo franco, si bien es cierto reporta materia orgánica en el rango alto, pero la conductividad eléctrica que presenta es de 4.32 dS/m. evidenciando limitaciones en la producción, en referencia al pH^+ el análisis indica que el suelo presenta un pH^+ de 7.85 siendo este otro problema limitante en la producción de este cultivo ya que al cultivo de la arveja como se indicó inicialmente el requerimiento, es mucho menor a este valor. Respecto al fósforo si bien este presenta 50.5 ppm, este no va a estar disponible por el bloque del fosforo por tener pH^+ mayores a 6.8, por otro lado el elemento potasio muestra 1446 ppm, sucediendo lo mismo de no poder estar disponible por el exceso de pH^+ , en relación al porcentaje de CaCO_3 31.50 indica que estos suelos presentan demasiada compactibilidad al ser trabajados, por lo que su producción está limitada entre un 30 a 40 % de su normal rendimiento.

3.11 Conducción del experimento

3.11.1 Preparación del terreno

Inicialmente se empezó con un riego de machaco, luego se preparó el terreno cuando estuvo a capacidad de campo, con personal y herramientas como picos, luego se hizo el mullido del terreno con palas, seguidamente se marcó las medidas correspondientes para el surcado.

3.11.2 Siembra

Se realizó la siembra, el día 20 de mayo del 2019, con tres semillas por golpe, la distancia entre plantas fue 30 cm y entre surco 80 cm.

3.11.3 Riego

El riego de enseño se realizó a los 12 días después de la siembra, efectuándose luego riegos ligeros dos veces por semana, dependiendo de la humedad del suelo.

3.11.4 Fertilización

Se utilizó la fórmula de fertilización 100-0-0. La fertilización primera se efectuó a los 30 días después de la siembra, ubicando el fertilizante a 10 cm. delante de la planta de arveja, con lampa a una dosis de 4.34 bolsas de urea por ha.

3.11.5 Control de maleza

La erradicación de las malezas fue realizado manualmente con lampa, manteniéndose el campo constantemente limpio se observaron las siguientes malezas: *Amaranthus spinosus* “yuyo macho”, *Amaranthus hybridus* “yuyo hembra” y *cinodon dactylon* “grama dulce”, otros.

3.11.6 Control de plagas y enfermedades

Se presentó *Heliothis virescens* “gusano de la mazorca”, *Rhopalosiphum padi* “pulgón”, por lo que se aplicó methamidaphos, en cuanto a enfermedades se presentó la chupadera fungosa controlándose con benomyl.

3.11.7 Cosecha

La cosecha fue en tres etapas, a los 120 días posteriores a la siembra, En forma manual, el índice de cosecha utilizado fue vaina verde desarrollada.

IV. RESULTADOS

4.1 Porcentaje de emergencia.

En la tabla 3, según el análisis de varianza, se observa que estadísticamente se encontraron diferencias altamente significativas entre los diferentes tratamientos con relación a la emergencia de las plantas de las 6 cultivares utilizadas (relacionado con la fuerza que tiene la semilla para emerger a través del suelo). El promedio general observado del porcentaje de emergencia fue de 96.39 % realizado a los 15 días, con un coeficiente de variabilidad de 0.80 % considerado como aceptable indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.85% considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 85 % de la variable porcentaje de emergencia es explicada por la variable cultivares de alverja verde empleada en el experimento.

Tabla 3

Análisis de varianza del porcentaje de emergencia de la arveja verde

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P-Valor	Significación
Bloque	3.44	2	1.72	2.92	0.1	n. s.
Tratamiento	30.94	5	6.19	10.51	0.001	* *
Error	5.89	10	0.59			
TOTAL	40.28	17				

n.s. = no significativo **= altamente significativo (a 10.01% de significación)

promedio General = 96.39 C.V. =0.80% $R^2= 0.85$

Al realizar la prueba de comparación múltiple de Tukey a 11 % de significación, se observa en la tabla 4, que los cultivares azul, remate, alderman y blanca criolla, aceleraron el inicio del porcentaje de emergencia de la arveja, no existiendo diferencias significativas entre ellas. En relación a los cultivares Quantum y Pecho de Paloma se puede evidenciar que estos requirieron mayor tiempo de emergencia.

Tabla 4

Prueba Tukey del comparativo de promedios de altura de planta.

Tratamientos	Porcentaje de Emergencia	Prueba de Tukey
T6 - AZUL	98.67	A
T5 - REMATE	96.67	A B
T4 - ALDERMAN	96.67	A B
T1 - BLANCA CRIOLLA	96.67	A B
T2 - QUANTUM	95.00	B
T3 - PECHO DE PALOMA	94.67	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En relación a la figura 1, se observa que la característica porcentaje de emergencia, fluctúa en 4 días, entre el menor tratamiento T3 y el mayor tratamiento T6, visualizándose que los tratamientos utilizados muestran dos grupos definidos.

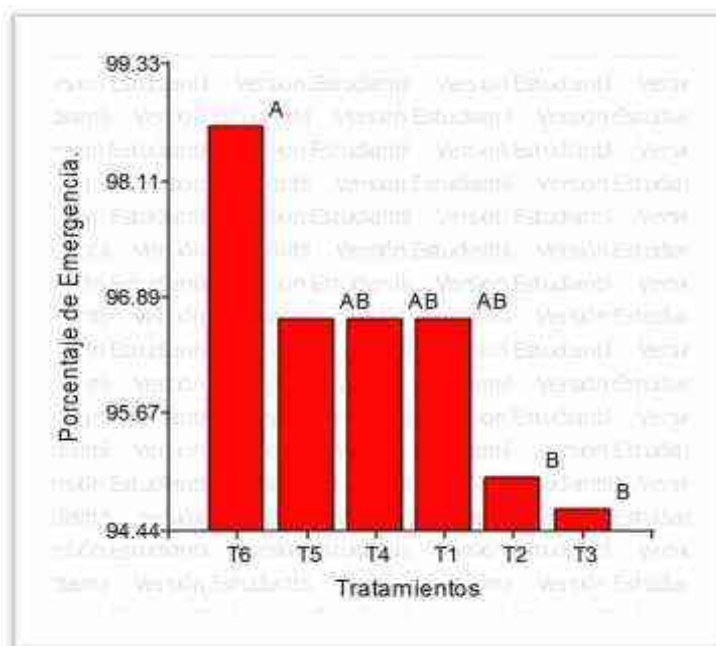


Figura 1. Visualizando promedio de porcentaje de emergencia por tratamiento, según Tukey.

4.2 Vigor Vegetativo

La tabla 5, muestra los resultados del análisis de varianza del vigor vegetativo de la arveja con respecto a los tratamientos utilizados en la investigación, donde se observa que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si existe diferencia altamente significativa entre tratamientos. En relación al vigor vegetativo de las 6 cultivar utilizadas (relacionado con la fuerza y velocidad que tiene la semilla para emerger a través del suelo). El promedio general observado del vigor vegetativo fue de 1.35 realizado a los 15 días y calificado entre muy bueno y bueno, mostrando a la vez un coeficiente de variabilidad de 10.30 % considerado como aceptable, indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.88 % considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 88 % de la variable porcentaje del vigor vegetativo es explicada por la variable cultivar de alverja verde empleada en el experimento

Tabla 5

Análisis de varianza del vigor vegetativo de la arveja.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P-Valor	Significación
Bloque	0.130	2.000	0.070	1.200	0.342	n. s.
Tratamiento	2.680	5.000	0.540	9.860	0.0013	**
Error	0.540	10.000	0.050			
Total	3.360	17.000				

n.s. = no significativo **= altamente significativo (a 10.01% de significación)

promedio General = 1.35 C.V. = 10.30 $R^2= 0.88$

Según se observa en la tabla 6, al realizar la prueba de comparación múltiple de Tukey al 0.05 % de significación, se observa que los cultivares Alderman, Remate, Azul, y Blanca Criolla, poseen el mejor vigor vegetativo, no existiendo diferencias estadísticas significativas entre ellas. En relación a los cultivares Pecho de Paloma y Quantum se puede evidenciar que estos muestran

menos vigor en fuerza y velocidad.

Tabla 6

Prueba Tukey del comparativo de promedios del vigor vegetativo de la arveja

Tratamientos	Promedio de vigor vegetativo	Prueba de Tukey	
T4- ALDERMAN	1.00	A	
T5 - REMATE	1.00	A	
T6 - AZUL	1.00	A	
T1 - BLANCA CRIOLLA	1.41	A	B
T3 - PECHO DE PALOMA	1.61	B	
T2 - QUANTUM	2.00	B	

Medias con una letra común no son significativas diferentes ($p > 0.05$)

Observando la figura 2, se aprecia que la característica vigor vegetativo fluctúa en 1.0 unidad, entre el mejor vigor que fue el tratamiento T4 y el tratamiento de menor vigor T2, visualizándose que los tratamientos utilizados muestran dos grupos definidos, obteniendo el último lugar los tratamiento T3. y T2.

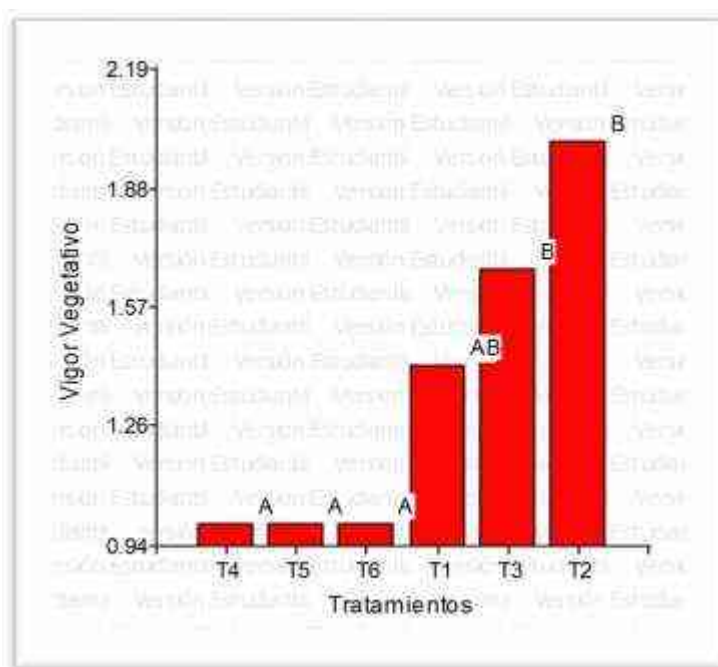


Figura 2. Visualizando promedio del vigor vegetativo por cultivares de arveja, según Tukey

4.3 Altura de planta

La tabla 7, muestra los resultados del análisis de varianza para altura de planta respecto a los tratamientos utilizados en la investigación, donde se observa que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si se encuentra diferencia altamente significativa entre tratamientos para altura de planta entre cultivares de arveja, con un coeficiente de variabilidad de 12.03% considerado como aceptable indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.89% considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 89 % de la variable altura de planta es explicada por la variable cultivar de arveja verde empleada en el experimento.

Tabla 7

Análisis de varianza de la altura de planta de arveja.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P-Valor	Significación
Bloque	4.33	2	22.17	2.24	0.1569	n. s.
Tratamiento	1386.5	5	5277.30	286.860	<0.0001	* *
Error	9.67	10	0.97			
Total	1400.5	17				

n.s. = no significativo **= altamente significativo
 C.V. = 12.03 R²= 0.89

Observando el análisis de la prueba de Tukey sobre comparación de medias tabla 8, muestra el comparativo de medias de altura de planta a los 90 días de la siembra, agrupándolos los tratamientos en cuatro grupos. Siendo los cultivares Azul y Remate los cultivares de mayor altura, superando estadísticamente a los demás tratamientos, finalmente mostrando el testigo la media más baja 77.33 cm.

Tabla 8

Prueba Tukey del comparativo de promedios de altura de planta (cm).

Tratamientos	Altura de la Planta	Prueba de Tukey
T6- AZUL	104.33	A
T5 - REMATE	102.33	A
T4 - ALDERMAN	97.67	B
T2- QUANTUM	95.67	B C
T3 - PECHO DE PALOMA	93.67	C
T1 - BLANCA CRIOLLA	77.33	D

Medias con una letra común no son significativas diferentes ($p > 0.05$)

Respecto a la figura 3, se observa que la característica altura de planta fluctúa en 27 cm, entre el menor tratamiento T1 y el mayor tratamiento T6, observándose que los tratamientos utilizados muestran cuatro grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento testigo.

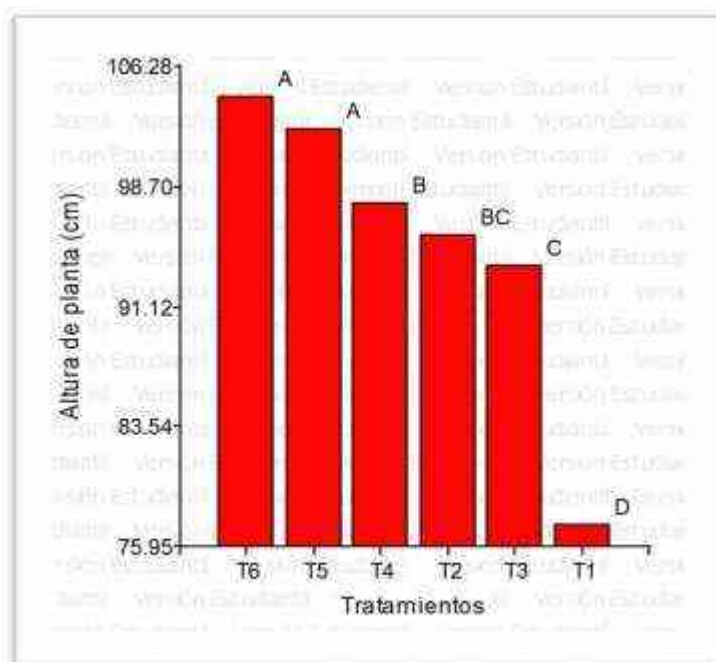


Figura 3. Visualizando promedio de altura de planta por tratamiento, según Tukey.

4.4 Longitud de la hoja.

En la tabla 9, se muestra los resultados del análisis de varianza para longitud de hoja respecto a los tratamientos utilizados en la investigación, donde se observa que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si se encuentra diferencia altamente significativa entre tratamientos para longitud de hoja entre cultivares de arveja, con un coeficiente de variabilidad de 0.58 % considerado como aceptable indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.89% considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 89 % de la variable longitud de hoja es explicada por la variable cultivar de arveja verde empleada en el experimento.

Tabla 9

Análisis de varianza de longitud de hoja de la arveja.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P-Valor	Significación
Bloque	0.01	2	5.00E-03	1.67	0.2373	n. s.
Tratamiento	0.25	5	0.05	16.330	0.0002	* *
Error	0.03	10	3.00E-03			
Total	0.29	17				

n.s. = no significativo **= altamente significativo

C.V. = 0.58 $R^2 = 0.89$

En relación al análisis de la prueba de Tukey sobre comparación de medias tabla 10, muestra el comparativo de medias de longitud de hoja a los 90 días de la siembra, agrupándolos los tratamientos en dos grupos. Siendo los cultivares Azul, Remate, Pecho de paloma, Quantum, Alderman los cultivares ligeramente de mayor longitud de hoja, superando estadísticamente al testigo cuya media es la más baja 9.23 cm

Tabla 10

Prueba Tukey del comparativo de promedios de longitud de la hoja de la planta de arveja.

Tratamientos	Longitud de hoja (cm).	Prueba de Tukey
T6- AZUL	9.60	A
T5 - REMATE	9.53	A
T3 - PECHO DE PALOMA	9.53	A
T2- QUANTUM	9.50	A
T4 - ALDERMAN	9.50	A
T1 - BLANCA CRIOLLA	9.23	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La figura 4, muestra que la característica de longitud de hoja fluctúa entre 9.23 y 9.60 cm. en promedio, entre el menor tratamiento blanca criolla y el mayor tratamiento azul, observándose que los tratamientos utilizados muestran dos grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento testigo.

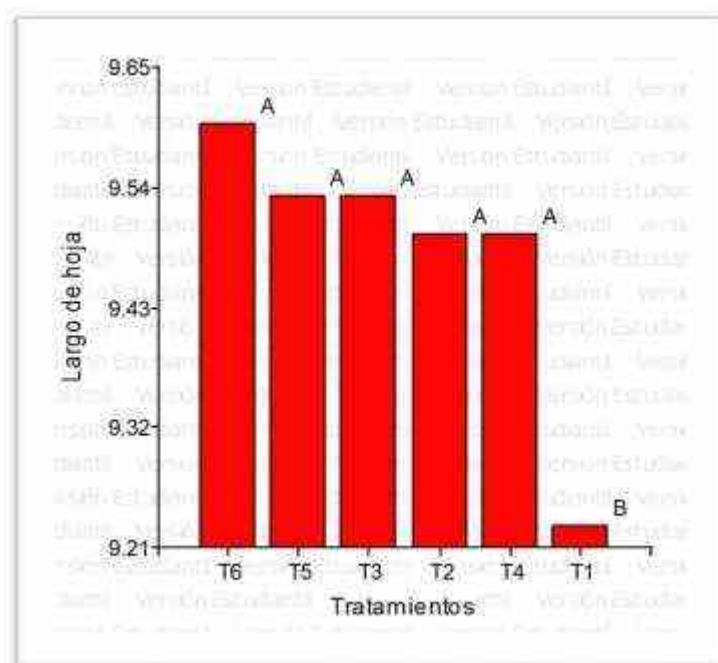


Figura 4. Promedio de longitud de hoja en cm.

4.5 Ancho de hoja.

La tabla 11, muestra los resultados del análisis de varianza para ancho de hoja respecto a los tratamientos utilizados en la investigación, donde se observa que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si se encuentra diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos, para ancho de hoja entre cultivares de arveja, mostrando un coeficiente de variabilidad de 1.19 % considerado como aceptable indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.70 % considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 70 % del variable ancho de hoja es explicada por la variable cultivar de arveja verde empleada en el experimento.

Tabla 11

Análisis de la variancia del promedio de ancho de la hoja de arveja.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P-Valor	Significación
Bloque	0.05	2	0.02	2.31	0.1493	n. s.
Tratamiento	0.19	5	0.04	3.67	0.038	* *
Error	0.1	10	0.01			
Total	0.34	17				

ns. = no significativo.

** = altamente significativo

C.V= 1.19

$R^2 = 0.70$

Observando el análisis de la prueba de Tukey sobre comparación de medias tabla 12, muestra el comparativo de medidas de ancho de hoja de la planta a los 90 días de la siembra, agrupándolos los tratamientos en dos grupos. Siendo los cultivares azul, remate, alderman, quantum, pecho de paloma, los cultivares ligeramente de mayor ancho de hoja, superando estadísticamente al testigo cuya media es la más baja 8.27 cm

Tabla 12

Prueba Tukey del comparativo de promedios de ancho de hoja.

Tratamientos	Promedio de Ancho de Hoja (cm).	Prueba de Tukey
T6- AZUL	8.59	A
T5 - REMATE	8.53	A B
T4 - ALDERMAN	8.50	A B
T2- QUANTUM	8.50	A B
T3 - PECHO DE PALOMA	8.50	A B
T1 - BLANCA CRIOLLA	8.27	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La figura 5, muestra que la característica de ancho de hoja fluctúa entre 8.27 y 8.59 cm. en promedio, entre el menor tratamiento blanca criolla y el mayor tratamiento azul, observándose que los tratamientos utilizados muestran dos grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento testigo.

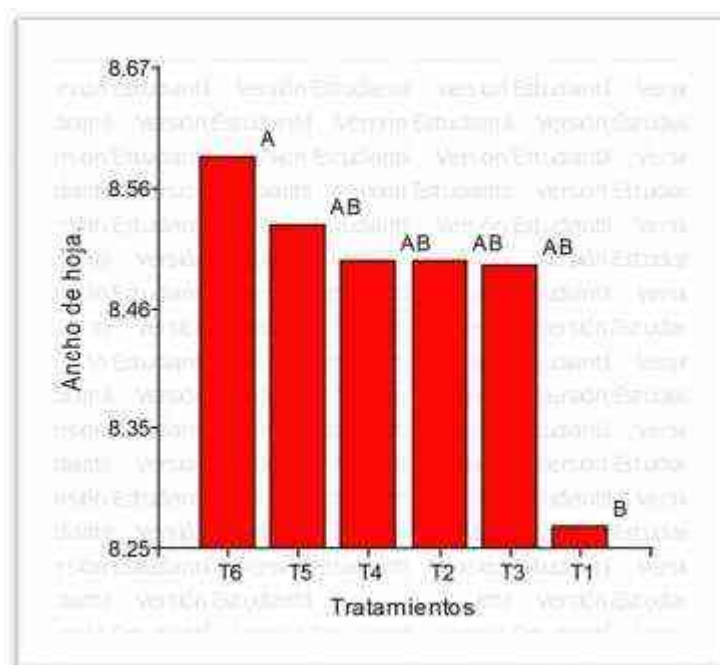


Figura 5. Promedio del ancho de hoja.

4.6 Número de hojas.

La tabla 13, muestra los resultados del análisis de varianza para el promedio de número de hojas por planta, donde se observa que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si se encuentra diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos para número de hoja por planta entre cultivares de arveja, con un coeficiente de variabilidad de 0.52 % considerado como aceptable indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.96 % considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 96 % de la variable número de hojas por planta es explicada por la variable cultivar de arveja verde empleada en el experimento.

Tabla 13

Análisis de la variancia del promedio de número de hojas por planta.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P-Valor	Significación
Bloque	4.60E-03	2	2.30E-03	0.08	0.9248	n. s.
Tratamiento	7.02	5	1.4	48.39	<0.0001	* *
Error	0.29	10	0.03			
Total	7.32	17				

ns. = no significativo.

** = altamente significativo

Cv=0.52

R² = 0.96

Observando el análisis de la prueba de Tukey sobre comparación de medias tabla 14, muestra el comparativo de medias de número de hojas a los 90 días de la siembra, agrupando los tratamientos en tres grupos respuesta. Siendo los cultivares azul, remate, alderman y quantum los cultivares de mayor número de hojas, superando estadísticamente a los demás tratamientos, finalmente ocupando el testigo la media más baja 31.67 hojas por planta

Tabla 14

Prueba Tukey del comparativo de promedios de número de hojas por planta

Tratamientos	Numero de Hojas/planta	Prueba de Tukey
T6- AZUL	33.55	A
T5 - REMATE	33.44	A B
T4 - ALDERMAN	33.21	B
T2- QUANTUM	33.09	B
T3 - PECHO DE PALOMA	32.86	B
T1 - BLANCA CRIOLLA	31.67	C

Medias con una letra comun no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La figura 6, muestra que la característica de número de hoja fluctúa entre 31.67 y 33.55 hojas en promedio, entre el tratamiento de menor número de hojas blanca criolla y el tratamiento de mayor número de hojas azul, observándose que los tratamientos utilizados muestran tres grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento testigo.

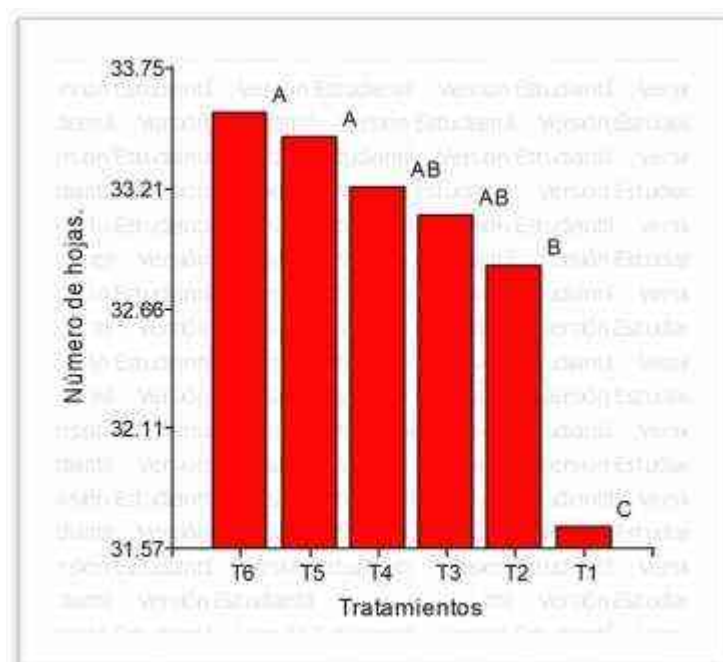


Figura 6. Promedio de número de hojas por plan

4.8 Número de botones por planta de arveja

La tabla 15, muestra los resultados del análisis de varianza para número de botones por planta con respecto a los tratamientos utilizados en la investigación, donde se observa que no muestra diferencia significativa entre bloques, pero si se encuentra diferencia altamente significativa entre tratamientos entre los cultivares de arveja utilizadas, con un coeficiente de variabilidad de 3.0 % considerado como aceptable indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.77% considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 77% de la variable número de botones por planta es explicada por la variable cultivar de alverja verde empleada en el experimento.

Tabla 15

Análisis de la variancia del promedio de número de botones por planta.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P-Valor	Significación
Bloque	0.31	2	0.16	1.94	0.947	n. s.
Tratamiento	2.42	5	0.5	6.11	0.0076	**
Error	2.81	10	0.08			
Total	3.61	17				

ns. = no significativo.

** = altamente significativo

C.V. =3.0

$R^2 = 0.77$

Observando el análisis de la prueba de Tukey sobre comparación de medias tabla 16, muestra el comparativo de medias de número de botones por planta a los 90 días de la siembra, agrupándolos los tratamientos en dos grupos. Siendo los cultivares remate, azul, quantum, pecho de paloma y alderman los cultivares de mayor número de botones por planta, superando estadísticamente a al testigo el cual mostró la media más baja 8.77 botones por planta.

Tabla 16.

Prueba Tukey del comparativo de promedios de número de botones por planta

Tratamientos	Numero de Botones/planta	Prueba de Tukey
T5- REMATE	9.90	A
T6 - AZUL	9.77	A
T2 - QUANTUM	9.70	A
T3- PECHO DE PALOMA	9.47	B
T4 - ALDERMAN	9.37	B
T1 - BLANCA CRIOLLA	8.77	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La figura 7, muestra que la característica de número de botones por planta fluctúa en promedio entre 8.77 y 9.90, entre el menor tratamiento blanca criolla y el mayor tratamiento remate, observándose que los tratamientos utilizados muestran dos grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento testigo.

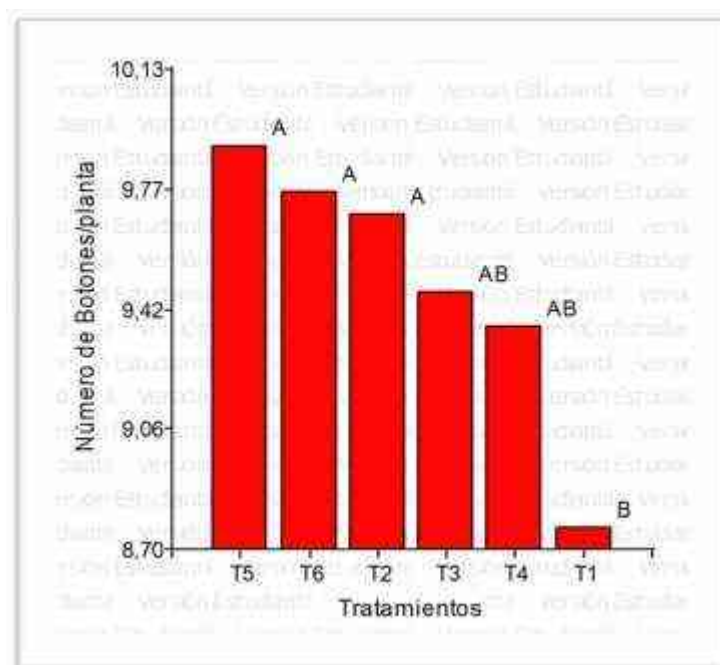


Figura 7. Promedio de número de botones por planta

4.9 Número de vainas por planta

La tabla 17, muestra los resultados del análisis de varianza para número de vainas por planta con respecto a los tratamientos utilizados en la investigación, donde se observa que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si se encuentra diferencia altamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 5.66 % considerado como aceptable indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.77% considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 77 % de la variable número de vainas por planta es explicada por la variable cultivar de alverja verde empleada en el experimento.

Tabla 17

Análisis de la variancia del promedio de número de vainas por planta.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P-Valor	Significación
Bloque	0.06	2	0.03	0.03	0.0711	n. s.
Tratamiento	36.14	5	7.23	6.72	0.0054	**
Error	10.76	10	1.08			
Total	46.96	17				

ns. = no significativo. ** = altamente significativo
 CV = 5.66 R² = 0.77

Observando el análisis de la prueba de Tukey sobre comparación de medias tabla 18, muestra el comparativo de medias de número de vainas por planta a los 120 días de la siembra, agrupándolos los tratamientos en tres grupos. Siendo los cultivares azul, remate, alderman y quantum, los cultivares de mayor número de vainas por planta, superando estadísticamente a los demás tratamientos, finalmente mostrando el testigo la media más baja 16.68 vainas por planta.

Tabla 18

Prueba Tukey del comparativo de promedios de número de vainas por planta

Tratamientos	Numero de Vainas/planta	Prueba de Tukey		
T6 - AZUL	20.33	A		
T5 - REMATE	19.43	A	B	
T4 - ALDERMAN	18.87	A	B	C
T2 - QUANTUM	18.67		B	C
T3 - PECHO DE PALOMA	17.40		B	C
T1 - BLANCA CRIOLLA	16.68		B	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La figura 8, muestra que la característica número de vainas por planta, fluctúa entre 16.68 y 20.33 en promedio, entre el menor tratamiento blanca criolla y el mayor tratamiento azul, observándose que los tratamientos utilizados muestran tres grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento testigo.

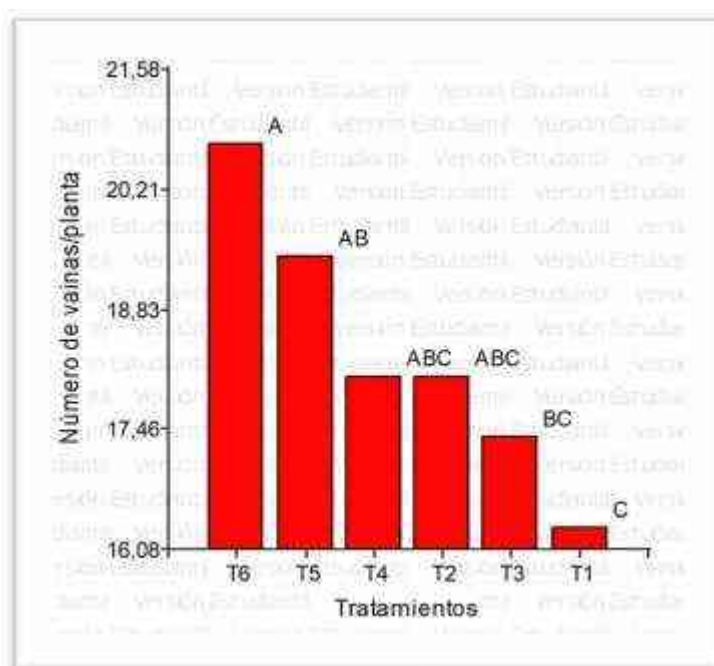


Figura 8. Promedio del número de vainas por planta

4.10 Longitud de vaina por planta

La tabla 19, muestra los resultados del análisis de varianza para longitud de vaina por planta respecto a los tratamientos utilizados en la investigación, donde se observa que existe diferencia altamente significativa entre bloques, también se encuentra diferencia altamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 2.51 % considerado como aceptable indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.94 % considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 94 % de la variable longitud de vaina es explicada por la variable cultivar de alverja verde empleada en el experimento.

Tabla 19

Análisis de la variancia del promedio de longitud de vaina por planta.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P-Valor	Significación
Bloque	2.11	2	1.06	16.44	0.0007	n. s.
Tratamiento	7.22	5	1.44	22.48	<0.0001	* *
Error	0.64	10	0.06			
Total	9.97	17				

ns. = no significativo. ** = altamente significativo

C.V. = 2.51 $R^2 = 0.94$

Observando el análisis de la prueba de Tukey sobre comparación de medias tabla 20, muestra el comparativo de medias de longitud de vaina por planta a los 120 días de la siembra, agrupándolos los tratamientos en tres grupos. Siendo los cultivares azul y remate los cultivares de mayor longitud de vaina, superando estadísticamente a los demás tratamientos, finalmente mostrando el testigo la media más baja 9.07 cm.

Tabla 20

Prueba Tukey del comparativo de promedios de longitud de vaina por planta (cm).

Tratamientos	Longitud de Vainas/planta	Prueba de Tukey
T6 - AZUL	10.97	A
T5 - REMATE	10.73	A B
T3 - PECHO DE PALOMA	10.07	B C
T4 - ALDERMAN	9.93	C
T2 - QUANTUN	9.73	C D
T1 - BLANCA CRIOLLA	9.07	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La figura 9, muestra que la característica de longitud de vaina por planta fluctúa entre 9.07 y 10.97 cm. en promedio, entre el menor tratamiento blanca criolla y el mayor tratamiento azul, observándose que los tratamientos utilizados muestran cuatro grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento testigo.

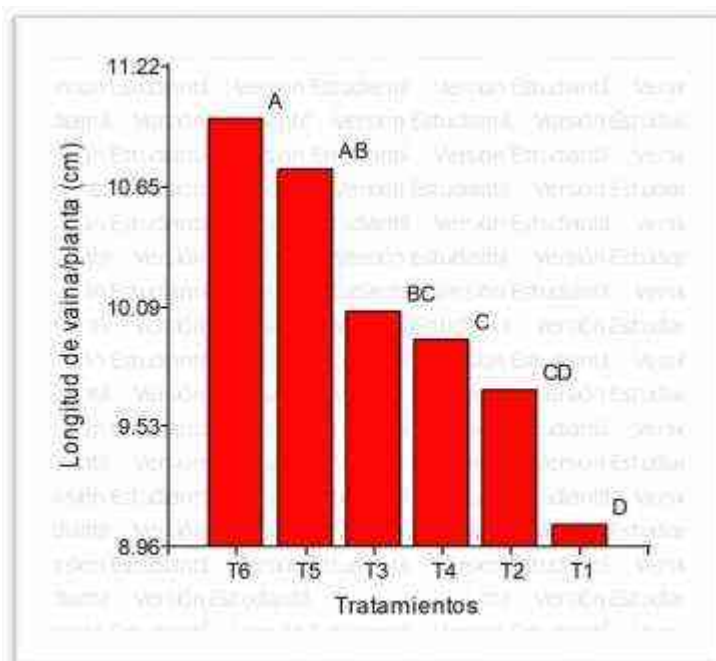


Figura 9. Promedio de longitud de vaina por planta

4.11 Rendimiento Total

La tabla 21, muestra los resultados del análisis de varianza para rendimiento de arveja verde en $t.ha^{-1}$ respecto a los tratamientos utilizados en la investigación, donde se observa que no hay diferencia significativa entre bloques, pero si se encuentra diferencia altamente significativa entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 5.47 % considerado como aceptable indicando que el experimento presenta una buena precisión experimental (Calzada, 1982), y su coeficiente de determinación de 0.96 % considerado de aceptable a la vez que indica que la proporción 96 % de la variable rendimiento de arveja, es explicada por la variable cultivar de arveja verde empleada en el experimento.

Tabla 21

Análisis de la variancia del promedio de rendimiento de arveja verde en $t.ha^{-1}$

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	P-Valor	Significación
Bloque	68718.11	2	43359.06	1.69	0.2325	n. s.
Tratamiento	4649516.9	5	929903.39	45.85	<0.0001	* *
Error	202826.56	10	20282.66			
Total	4921061.6	17				

ns. = no significativo.

** = altamente significativo

C.V. = 5.47

$R^2 = 0.96$

Observando el análisis de la prueba de Tukey tabla 22, muestra el comparativo de medias para rendimiento de arveja verde a la cosecha, agrupándolos los tratamientos en tres grupos. Siendo los cultivares azul, remate y alderman, los cultivares de mayor rendimiento, superando estadísticamente a los demás tratamientos, finalmente mostrando el testigo la media más baja.

Tabla 22

Prueba Tukey del comparativo de promedios de Rendimiento de arveja verde en t.ha⁻¹

Tratamientos	Rendimiento t. ha ⁻¹	Prueba de Tukey
T6 - AZUL	3.22	A
T5 - REMATE	3.10	A
T4 - ALDERMAN	2.93	A
T3 - PECHO DE PALOMA	2.43	B
T2 - QUANTUN	2.01	C
T1 - BLANCA CRIOLLA	1.95	C

Medias con una letra comun no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La figura 10, muestra que la característica de rendimiento de arveja verde en t.ha⁻¹ fluctúa entre 1.95 y 3.22 t.ha⁻¹ en promedio, entre el menor tratamiento blanca criolla y el mayor tratamiento azul, observándose que los tratamientos utilizados muestran tres grupos definidos, obteniendo el último lugar el tratamiento testigo.

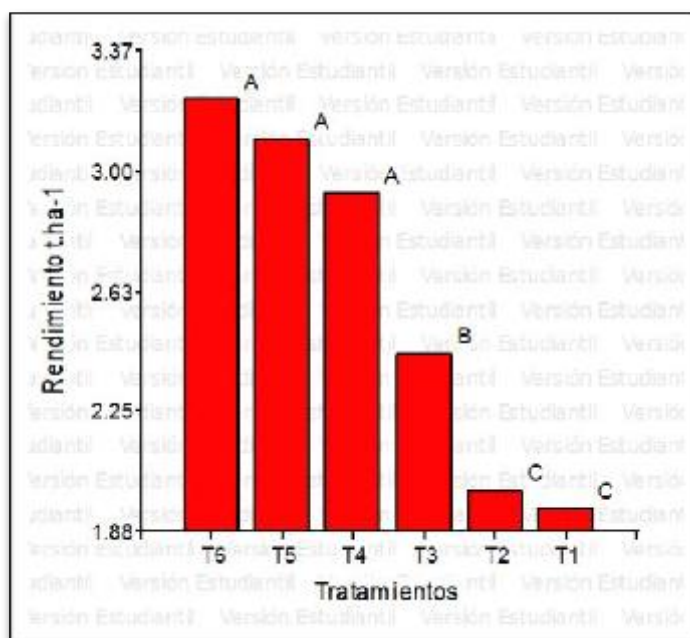


Figura 10. Promedio de rendimiento de arveja verde en t.ha⁻¹

V: DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se ha hallado que el efecto comparativo de cultivar de arveja verde, mejora el rendimiento agronómico del cultivo de *Pisum sativum* L. "Arveja" en condiciones del valle Colca Huari, Ancash, ello coincide con lo reportado por Rodríguez (2015) quien halló respuesta favorable sobre la influencia de 06 cultivares de arveja para consumo fresco en condiciones de Tarma.

Referente en forma genérica al rendimiento se puede afirmar que hubo respuesta entre tratamientos, algo similar afirma Rodríguez (2015) cuando concluye que del cultivar quantum obtuvo el mayor rendimiento promedio de vaina verde en su experimento. Cuando en nuestro ensayo nos referimos especialmente al rendimiento por hectárea concluimos que en nuestro caso el primer lugar lo ocuparon los cultivares azul con 3.22 t.ha^{-1} , remate con 3.10 t.ha^{-1} y alderman con 2.93 t.ha^{-1} , en segundo lugar del cultivar pecho de paloma con 2.43 t.ha^{-1} y en el tercer lugar del cultivar quantum con 2.01 t.ha^{-1} caso coincidente con el autor mencionado cuando reporta para el cultivar quantum en su experimento obtuvo el mayor rendimiento promedio de vaina verde con 11.4 t.ha^{-1} .

Referente a la altura de planta podemos afirmar que en nuestro ensayo reportó que el primer lugar lo ocuparon los cultivares azul con 104.33 cm. y remate con 102.33 cm. en un trabajo similar Rodríguez (2015) de comparativo de alverja industrial donde consideraba a quantum entre otras reportó que la planta de arveja tipo industrial cosecha en verde no desarrollan mucho así le porto la mejor variedad Early Perfección con la altura de 58.46 cm.

Relacionado a la longitud de vaina, el experimento reportó longitud de vaina para los cultivares azul, remate, ocuparon el primer lugar con 10.97, 10.73 cm, respectivamente reportando datos similares con otros cultivares como es el caso Condori (2008) reportó que la variedad rondo y granizo en longitud de vaina obtuvieron 8.8 y 6.6 cm respectivamente.

En cuanto al mayor número de vainas por planta, el experimento indica que el primer lugar lo ocuparon 4 cultivares entre ellas azul, remate, alderman, quantum con 20.33, 19.43, 18.87 y 18.67, respectivamente lo que coincide con el reporte de Choquehuanca (2006) en un ensayo realizado por su persona señala que fluctuó el número de vainas por variedad entre la variedad rondo con 8 vainas por planta y la variedad granizo la cual obtuvo 30 vainas por planta, coincidiendo con Condori (2008) el cual afirma en un trabajo experimental sobre el comportamiento agronómico de siete genotipos de arveja (*Pisum sativum* L.) en la Paz Bolivia afirmando que para la variable número de vainas por planta estas fueron mejores en condiciones de la comunidad de Chejepampa que en las condiciones de la comunidad de Cohani.

VI. CONCLUSIONES

Según los datos obtenidos durante el estudio podemos concluir que:

- En cuanto al rendimiento se puede afirmar que hubo respuesta estadística altamente significativa entre tratamientos, agrupándolos en tres niveles de respuesta, ocupando el primer lugar los tratamiento T6 cultivar azul con 3.22 t.ha^{-1} , el tratamiento T5 cultivar remate con 3.10 t.ha^{-1} y el tratamiento T4 cultivar alderman con 2.93 t.ha^{-1} , por lo que estos cultivares pueden ser usadas como una alternativa para mejorar rendimiento en este cultivo.
- En relación a la altura de planta se puede afirmar que el comparativo de cultivares de arveja bajo condiciones ambientales del valle Colca Huari, Ancash, ha permitido mejorar significativamente las característica agronómica respecto a la altura de planta indicando que el primer lugar lo ocuparon los cultivares azul con 104.33 cm y del cultivar remate con 102.33 cm.
- Respecto a la longitud de vaina, se puede afirmar que el comparativo de cultivares de arveja bajo condiciones ambientales del valle Colca Huari, Ancash, ha permitido mejorar significativamente las característica agronómica longitud de vaina con respecto al testigo indicando que el primer lugar lo ocuparon los cultivares azul con 10.97 cm y del cultivar remate con 10.73 cm. Mientras que el testigo reportó 9.07 cm.
- En cuanto al mayor número de vainas se puede afirmar que hubo respuesta estadística altamente significativa entre tratamientos, agrupándolos en tres niveles de respuesta, ocupando el primer lugar los tratamientos T6 cultivar azul con 20.33 vainas/pl., el

tratamiento T5 cultivar remate con 19.43 vainas/pl., el tratamiento T4 cultivar alderman con 18.87 y el tratamiento T2 quantum con 18.67 vainas/pl., por lo que estos cultivares pueden ser usadas como una alternativa para mejorar rendimiento frente a un testigo T1 blanca criolla que reporta 16.68 vainas/pl.

VII. RECOMENDACIONES

- Recomendar en base a los resultados y conclusiones a los agricultores del valle Colca Huari Ancash, que incluyan dentro de su manejo el uso de los cultivares azul, remate y alderman, que ocuparon el mayor rendimiento de arveja por hectárea.
- Validar los datos obtenidos, realizando la misma investigación en el mismo lugar para obtener resultados con los mismos tratamientos, criterios y metodología del ensayo, a fin de que permitan comprobar su efecto.
- Realizar experimentos complementarios, bajo condiciones de otras localidades para observar el comportamiento de dichas cultivares a fin de evaluar el efecto del cultivo de arveja bajo otras condiciones ambientales

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.1 Fuentes bibliográficas:

Bidwell, R. (1983). *Fisiología Vegetal*. (AGT). Recuperado de

<http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/fisiologiavegetalbidwell.pdf>

Calzada, B. (1982). *Métodos estadísticos para la investigación*. Recuperado de:

https://books.google.com.ec/books/about/M%C3%A9todos_estad%C3%ADsticos_para_la_investiga.html?id=SupUAAAAYAAJ

Camarena, A. (2003). *Manual del Cultivo de arveja*. (Fondo ítaló) Edic. Edit. Agraf S.R.L. Lima-Perú. Recuperado de:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3559/anchivilca-rojas-guiller-henry.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Condori, B (2008). *Comportamiento agronómico de siete variedades de arveja con manejo ecológico en las localidades de Coroico*. (Tesis de pregrado). Recuperado de

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/3799/browse?value=ARVEJA&type=subject>

Choque huanca, R. (2006). *Sistema de cultivo de dos variedades de arveja en lecho de río y terreno cultivable, bajo tres densidades de siembra en Cota – cota*. (Tesis de pregrado). Recuperado de

<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/11055>

Evans, (1983). Horticultura. *Revista Agroenfoque*. 36, 5-11

Fahn, A. (1974). Anatomía Vegetal - *Cultivo de arveja*. Pg. 1 - 23.

Krarup, C., & Moreira, I. (1998). *Hortalizas de estación fría. Biología y diversidad cultural*. Universidad Católica de Chile, VRA, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Santiago, Chile

http://www.puc.cl/sw_educ/hort0498.

Manual Agrícola, (1998). Como producirlas con beneficios. *Editores en tecnología*

La Paz- Bolivia. 85 p.

Maroto, V. (1983). Horticultura herbácea especial; guisantes. *Madrid, Mundi – Prensa. p*
491- 492.

<https://es.scribd.com/doc/260277972/Botanica-Agricultura-Libro-Horticultura-Herbacea-Especial-Maroto-Borrego-JV-Mundi-Prensa-1983-pdf>

Mateo J. (1961). Leguminosas de grano. *1º Edic. Colección Agrícola Salvat.*

Barcelona - España.

Rodríguez, G. (2015). *Evaluación de 12 cultivares de arveja (Pisum sativum L) de tipo industrial para cosecha en verde en condiciones de Tarma* (Tesis de pregrado)

Universidad Nacional del Centro del Perú Mantaro, Jauja Perú

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/977/RODR%C3%8DGUEZ%20QUISPE%20GUSTAVO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rojas, C. (2017). *Producción de arveja verde “QUANTUM” (Pisum sativum L.) con humus de lombriz, guano de islas y biol en condiciones agroclimáticas de Tiabaya- Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.*

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2421/Agrohuca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Valdez, 1998. Producción de hortalizas (UTEHA), *Noriega Editores. México.p. 225, 86-105*

Abc Agro (2011), *Toda la agricultura chilena en internet.*

<http://www.w3.org/1999/xhtml> Consultado el 12/10/2018.

Infoagro *el cultivo del guisante curso Agricultora Ecológica.* Disponible:

<http://www.infoagroisp.com/infoagro/css/shared.css> Consultado el 12/10/2018.

ANEXOS

Tabla 23.

Resultados de los datos obtenidos en campo.

Bloques	Tratamientos	Porcentaje de Emergencia. (%)	Vigor Vegetativo	Altura de planta (cm)	Longitud de hojas. (cm)	Ancho de hoja. (Cm)	Numero de hojas/plant.	Numero de botones/plant.	Número de Vainas/plant.	longitud de vainas/plant.	Rendimiento t.ha ⁻¹
1	T1 - BLANCA CRIOLLA (testigo)	96.67	1.41	78.33	9.2	8.27	31.67	8.77	16.68	9.07	1.95
1	T2 - QUANTUM	96	1.61	95.67	9.5	8.51	33.09	9.7	16.68	9.72	2.01
1	T3 - PECHO DE PALOMA	94.68	2.01	93.67	9.53	8.49	32.86	9.47	17.4	10.05	2.44
1	T4 - ALDERMAN	96.67	1	97.67	9.23	8.51	33.21	9.38	18.87	9.93	2.92
1	T5 - REMATE	96.57	1	102.33	9.53	8.52	33.43	9.9	19.43	10.73	3.1
1	T6 - AZUL	98.67	1	104.33	9.6	8.59	33.5	9.77	20.33	10.98	3.22
2	T1 - BLANCA CRIOLLA (testigo)	96.68	1.42	76.33	9.26	8.27	31.68	8.77	16.69	9.07	1.95
2	T2 - QUANTUM	95	1.62	94.67	9.55	8.49	33.1	9.71	18.66	9.74	2.02
2	T3 - PECHO DE PALOMA	94.66	2	92.66	9.53	8.51	32.87	9.47	17.4	10.07	2.43
2	T4 - ALDERMAN	96.66	1	97.68	9.23	8.5	33.22	9.37	18.87	9.93	2.94
2	T5 - REMATE	96.67	1	103.33	9.53	8.54	33.45	9.89	19.44	10.74	3.1
2	T6 - AZUL	98.67	1	104.33	9.7	8.6	33.6	9.77	20.33	10.96	3.22
3	T1 - BLANCA CRIOLLA (testigo)	96.67	1.4	77.33	9.23	8.27	31.66	8.77	16.67	9.07	1.95
3	T2 - QUANTUM	94	1.6	96.67	9.45	8.5	31.66	9.69	18.67	9.73	2
3	T3 - PECHO DE PALOMA	94.67	1.09	94.67	9.53	8.5	31.66	9.47	17.4	10.09	2.42
3	T4 - ALDERMAN	96.68	1	97.66	9.23	8.49	31.66	9.36	18.87	9.93	2.93
3	T5 - REMATE	96.77	1	101.33	9.53	8.53	31.66	9.91	19.42	10.72	3.1
3	T6 - AZUL	98.67	1	104.33	9.5	8.58	31.66	9.77	20.33	10.97	3.22

ANEXO 1: Fotos de la Investigación

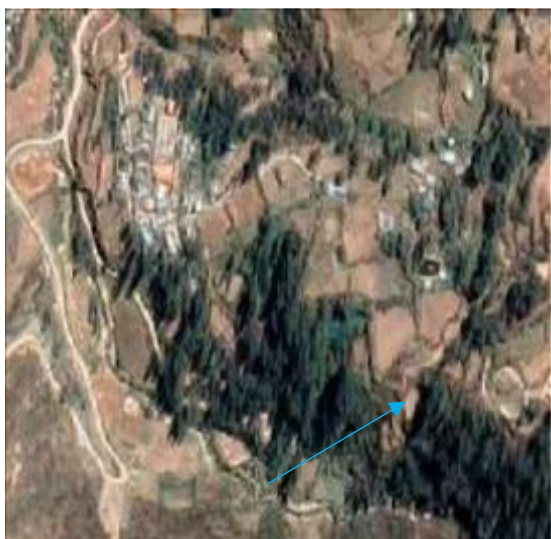


Figura 11. Ubicación del experimento



Figura 12. Medida y trazado del experimento



Figura 13. Cultivares experimentales



Figura 14. Desinfección de la semilla



Figura 15. Siembra de la semilla



Figura 16. Adecuación de aspersores



Figura 17. Emergencia de las plantas



Figura 18. Primer control químico



Figura 19. Control de pulgón y heliothis



Figura 20. Entutorado del experimento



Figura 21. Crecimiento vegetativo



Figura 22. Inicio de la floración



Figura.23. apreciación del cultivo



Figura 24. Cultivo de tres meses y media



Figura 25. Apreciación de la vaina



Figura 26. Llenado de vaina

ANEXO 2: Análisis del suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRICULTURA Y MANEJO DEL TERRITORIO RURAL
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SUELOS, AGROFISIOLOGÍA Y AGROPECUARIO



ANÁLISIS DE SUELOS : CARACTERIZACIÓN

Nombre: **CHRISTIAN YOCY ZAMUDIO** Propiedad: **ELANI**

Identificación: **AN 2581** Lugar: **Boh. 205**

Ciudad: **LA OLA**

Referencia: **R.N. 53707-16280-18**

Núm. muestra	Profundidad (cm)	pH	C (%)	C _D (%)	V (%)	P (ppm)	K (ppm)	Análisis Macro				Análisis Micro						Elementos Carbonados		Cátedra	Cálculo	S. de E.	
								N (%)	Ca (%)	Mg (%)	S (%)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Pb (ppm)	Hg (ppm)	C _{org}	C _h	Cal. Exp.				Scale
151	0-5	7.1	2.0	0.2	1.2	10	100	0.5	0.8	0.3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		7.35	1.31	0.15	1.25	10	1140	59	98	21	17	1.82	0.85	0.42	3.63	0.07	1.00	11.50	11.20	100	100		

R=Remo. - A.P.= Área Protegida - P.A.= Faja Cercada - T.= Fajas - P.L.= Fajas Cercadas - L= Lotijos - F.R.A.= Frazes Aéreos Muestreos - D.L.= Fajas de Abastecimiento
 P.C.A.= Muestreo Aleatorio - P.V.= Área Vial - A.L.= Área Lejana - A.= Área



Sady García Benítez
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n. Campus (NALM) - Telf: 614-7600 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5822 e-mail: labxcelo@lamolina.edu.pe