



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

“Comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo”

AUTORA:

Génesis Elizabeth Mejía Benítez

TUTOR:

Ing. Agr. Mg.ia. Yary Ruiz Parrales MAE.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2019

AGRADECIMIENTO

Me siento muy dichosa y agradecida con Dios por darme las fuerzas necesarias día a día, la sabiduría para superar cada obstáculo que se me presentó durante este largo camino de estudio, a mis padres, hermanos, novio, cuñado, por el apoyo incondicional, por no dejar que desmaye en la mitad del camino, por su motivación para superarme cada día.

Agradezco también a mi tutor de tesis el Ing. Agr. Mg.ia. Yary Ruiz Parrales MAE, por compartir sus conocimientos y ayudarme en todo momento, a mis amigos más allegados que me han acompañado durante estos largos años de estudio y a cada uno de mis docentes por compartir sus conocimientos en cada clase impartida y consejos que me han ayudado en mi formación académica y por cumplir esta gran meta en mi vida.

DEDICATORIA

Al culminar esta etapa de estudio, quiero dedicar este triunfo a mis padres, al sr. Juan Mejía Flores y a la Sra. Graciela Benítez Villamar que gracias a sus consejos y apoyo incondicional, me han enseñado que con esfuerzo, dedicación y sobré todo saber elegir el camino correcto el cual se puede llegar a alcanzar el éxito, y por poner en mí toda la confianza y por apoyarme siempre en cada una de mis decisiones durante este largo camino de mi vida.

También a mis hermanos: Jefferson Mejía Benítez y Andrea Mejía Benítez por el apoyo moral y emocional, a mi novio, Wilmer Del Pozo Gavilánez por apoyarme, aconsejarme, ayudarme y confiar en mí, para culminar esta etapa más de mi vida, con esto he demostrado que todo es posible y que con fe, perseverancia, esfuerzo, dedicación y amor a lo que uno se propone se llega a cumplir cada sueño, anhelo y meta.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCION	1
1.1.	Objetivos.....	2
1.1.1.	General.....	2
1.1.2.	Específicos	2
II.	MARCO TEÓRICO	3
2.1.	Generalidades.....	3
2.2.	Descripción Botánica.....	3
2.3.	Condiciones agroecológicas para el cultivo de la arveja.....	4
2.3.1.	Suelos.....	4
2.3.2.	Clima.....	4
2.3.3.	Temperatura.....	5
2.3.4.	Requerimiento hídrico.....	5
2.3.5.	Luminosidad	5
2.4.	Variedad.....	5
2.5.	Distanciamiento de siembra.....	6
2.6.	Adaptación en otras zonas.....	7
2.7.	Manejo del cultivo.....	7
2.7.1.	Altitud y ciclo de cultivo.....	7
2.7.2.	Preparación del suelo.....	8
2.7.3.	Siembra y densidad poblacional.....	8
2.7.4.	Desarrollo vegetativo.....	9
2.7.5.	Fertilización.....	9
2.7.6.	Combate de Malezas	9
2.7.7.	Combate de Plagas y Enfermedades	10
2.7.8.	Cosecha y Trilla	10
2.7.9.	La Trilla.....	10
2.7.10.	El secado del grano.....	10
2.8.	Producción.....	11
III.	MATERIALES Y METODOS.....	12
3.1.	Ubicación y descripción del campo experimental	12
3.2.	Material de Siembra	12

3.3. Factores estudiados	13
3.4. Métodos	13
3.5. Tratamientos.....	14
3.6. Diseño experimental.....	14
3.6.1. Análisis de varianza.....	15
3.6.2. Distribución de unidades experimentales.....	16
3.7. Modelo estadístico.....	17
3.7.1 ANDEVA	17
3.8. Manejo del ensayo	18
3.8.1. Preparación de suelo	18
3.8.2. Delimitación y estaquillado.....	18
3.8.3. Compra de semilla.....	18
3.8.4. Siembra.....	19
3.8.5. Riego	19
3.8.6. Tutoreo	19
3.8.7. Fertilización.....	19
3.8.8. Control de malezas.....	20
3.8.9. Control de plagas y enfermedades.	20
3.8.10. Cosecha.....	21
3.9. Datos evaluados	21
3.9.1. Altura de planta.....	21
3.9.2. Longitud de vainas.....	22
3.9.3. Número de vainas por planta.....	22
3.9.4. Número de granos en vaina.....	22
3.9.5. Rendimiento.....	22
3.9.6. Análisis económico.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
4.1. Altura de planta.....	23
4.2. Longitud de vainas	27
4.3. Número de vainas por planta.....	27
4.4. Número de granos en vaina.....	30
4.5. Rendimiento	30
4.6. Análisis económico.....	32
V. CONCLUSIONES	36

VI. RECOMENDACIONES.....	37
VII. RESUMEN.....	38
VIII. SUMMARY	39
BIBLIOGRAFÍA.....	40
APÉNDICE.....	44
Análisis de suelo de las parcelas experimentales	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (<i>Pisum sativum</i>), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.	14
Cuadro 2. Análisis de varianza, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (<i>Pisum sativum</i>), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.	15
Cuadro 3. Altura de planta a los 7 y 14 días, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (<i>Pisum sativum</i>), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.	24
Cuadro 4. Altura de planta a los 21, 30 y 45 días, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (<i>Pisum sativum</i>), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.	26
Cuadro 5. Longitud de vainas, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (<i>Pisum sativum</i>), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.	28
Cuadro 6. Número de vainas por planta, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (<i>Pisum sativum</i>), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.	29
Cuadro 7. Número de granos por vainas, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (<i>Pisum sativum</i>), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.	32
Cuadro 8. Rendimiento del cultivo en la primera y segunda cosecha, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (<i>Pisum sativum</i>), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.....	33
Cuadro 9. Costos fijos/ha, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (<i>Pisum sativum</i>), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.....	34
Cuadro 10. Análisis económico/ha, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (<i>Pisum sativum</i>), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Variedades de Arveja.....	45
Fig. 2. Siembra de las tres variedades de arveja	46
Fig. 3. Estaquilla del cultivo	46
Fig. 4. Riego del cultivo	47
Fig. 5. Tutorio.....	47
Fig. 6. Evaluación de la variable altura de planta	48
Fig. 7. Visita del tutor de trabajo experimental, Ing. Agr. Yary Ruiz Parrales.	48

I. INTRODUCCION

La arveja pertenece a la familia de las leguminosas. A través de éste producto se conforma el alimento conocido también como guisante o chícharo. En la antigüedad, las leguminosas, entre otros alimentos, formaron parte de los primeros cultivos realizados por el hombre, además de haber sido base de la alimentación humana durante siglos (Bernardi, 2016).

La arveja es uno de los cultivos que se encuentran sembrados en diferentes regiones templadas y zonas altas de los trópicos de todo el mundo, siendo hoy ampliamente cultivada y consumida, ya sea como hortaliza fresca o como semilla seca, en casi todos los países, siendo Estados Unidos, India, Rusia, Francia y Gran Bretaña, los mayores productores de arveja verde del mundo (Jiménez, 2015).

Los cinco principales productores del mundo 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. Si bien, la producción mundial es oscilante, el clima tiene un rol preponderante, ubicándose en torno a las 10 u 11 millones de toneladas, tomando la forrajera y amarilla, para lo cual se destinan una superficie cercana a las 6,2 millones de hectáreas (Bernardi, 2016).

El cultivo de la arveja en el Ecuador, tiene un espacio productivo muy acogedor, pues el país posee características geográficas y climáticas adecuadas para su desarrollo, sembrándose especialmente en la Sierra, en las provincias de Bolívar, Chimborazo, Loja, Cañar, Carchi, Imbabura, Pichincha, Azuay y Tungurahua, siendo las mayores siembras realizadas en los meses de marzo, abril, mayo y junio.

La producción en el Ecuador de arveja es de gran importancia ya que fue de 11,769 toneladas en un área cosechada de 7,556 hectáreas con un rendimiento de 1.56 toneladas por hectárea; de esta manera, Ecuador representó

el 6.93% de la producción mundial en el año 2011.

Sin embargo, en la Provincia de Los Ríos es escasa la siembra de variedades de arveja debido a los requerimientos climáticos que posee este cultivo, por tanto la presente investigación trató de adaptar variedades de arveja a diferentes distancias de siembra en la zona de Babahoyo.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*) sembradas a tres distanciamientos de siembras diferentes en la zona de Babahoyo.

1.1.2. Específicos

- Determinar cuál de las tres variedades de arveja tiene mejor rendimiento en la zona de Babahoyo.
- Identificar distanciamientos de siembra adecuado para zona de Babahoyo.
- Analizar económicamente los resultados.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades

La arveja, cuyo nombre científico es (*Pisum sativum*), también es conocida como guisante, chícharo o petipúas. Las variedades que se cultivan por sus vainas tiernas se conocen como cometodo, tirabeque o miracielo. En España y otros países de habla hispana se utiliza fundamentalmente el término guisante o chícharo, mientras que en algunos países de Suramérica se emplea más el nombre arveja (Antonio, 2019).

La arveja es originaria del medio Oriente, el guisante se ha cultivado en Europa durante siglos y se encuentra hoy día entre las leguminosas más populares en todo el mundo. La arveja constituye uno de los alimentos básicos en Latinoamérica y resulta ser muy apreciado en todos los grupos sociales. En nuestro país ocupa el segundo lugar del grupo de las leguminosas de grano comestible, después del fréjol (Pillalaza, 2016).

Esta especie no solo se usa para alimentación humana, , las ventajas que ofrece esta comparativamente con otro cultivo radica en el ciclo de vida hasta la producción, puesto que es relativamente corto, pudiéndose efectuar rotaciones con otros cultivos para aprovechar el nitrógeno atmosférico fijado mediante la asociación simbiótica con bacterias del suelo, característica en común de la familia Leguminosaseae (Fabaceae) (Chamorro, 2013).

2.2. Descripción Botánica

La arveja (*Pisum sativum*) es planta anual, herbácea con tallos trepadores y angulosos; existen variedades de crecimiento determinado y otras de crecimiento indeterminado, dando lugar a tres tipos de variedades: enanas, de medio enrame y de enrame. Las hojas tienen dos pares de folíolos y terminan en zarcillos, y presentan las siguientes características botánicas (Núñez, 2012).

Identificación Botánica del cultivo de Arveja:

Reino:	Vegetales
Clase:	Angiosperma
Subclase:	Dicotiledónea
Orden:	Rosales
Familia:	Leguminosas
Subfamilia:	Papilionoides
Tribu:	Viciae
Género:	Pisum
Especie:	sativum L.
Nombre científico:	<i>Pisum sativum L.</i>
Nombre vulgar:	Español: arveja, guisante, chicharo, pésol, arveja de campo, alverja de huerta, tito, bisalto, pois, arvejos, galbana, pitipúa, tacón. Inglés: Pea

2.3. Condiciones agroecológicas para el cultivo de la arveja

2.3.1. Suelos

Estos deben ser de texturas medias, franco limosas a franco-arcillo-arenosas, con profundidad efectiva de 45 a 60 centímetros, bien drenados, ricos en materia orgánica, pH o acidez de 5,5 a 6,5 y buena fertilidad natural o disponibilidad de nutrientes (Sánchez, 2015).

2.3.2. Clima

La arveja es una planta que se cultiva en climas fríos, medios y algo húmedo, en alturas sobre el nivel del mar que van desde los 1.800 a los 2.800 metros (Fenalce, 2006).

La arveja es un cultivo de clima templado algo húmedo y que se adapta al frío y periodos de bajas temperaturas durante la germinación y primeros estados de la planta lo que favorece su enraizamiento macollaje (Bolívar, 2013).

2.3.3. Temperatura

Su temperatura óptima es de 13 a 18 °C, con media máxima de 21 °C y mínima de 9 °C. Las flores, las vainas y los granos tiernos son fuertemente afectados cuando se presentan heladas a temperaturas de -1 a -2 °C (Mosquera, 2010).

La planta de arveja detiene su crecimiento cuando la temperatura empieza a ser menores de 5 o 7 °C, el desarrollo vegetativo tiene su óptimo de crecimiento con temperaturas correspondidas entre 16 y 23 °C, estando el mínimo entre 6 y 10 °C y el máximo en más de 35 °C (Salvatierra, 2013).

2.3.4. Requerimiento hídrico

Este cultivo requiere de 250 a 380 milímetros de agua bien distribuidos durante el ciclo del cultivo, con mayor demanda durante la etapa de crecimiento y floración (Moya, 2012).

2.3.5. Luminosidad

La presencia de una buena luminosidad favorece los procesos de la fotosíntesis y de la transpiración de la planta, requiriéndose de 5 a 9 horas/sol/día. En el país se cultiva dentro de un amplio rango altitudinal comprendido entre los 2 000 a 3 000 msnm (Paspuel, 2013).

2.4. Variedad

Para que la arveja sea aceptada en consumo fresco debe tener grano dulce y vaina grande, fácil de desgranar. La variedad más utilizada para este fin es Utrillo, caracterizada por producir una vaina grande de 12 cm en promedio, la cual contiene 8 a 10 granos rugosos. De un kilo de vainas se obtiene unos 370 gramos de grano. En el sur del país tarda 120 a 150 días de siembra a cosecha, dependiendo de la zona de cultivo (Mera, 2015).

Las variedades, que los genetistas y fitomejoradores han desarrollado un buen número de ellas, las cuales, desde el punto de vista agronómico y basado en sus características, son ubicadas en los siguientes tipos. Periodo Vegetativo, Color del grano seco, Altura, Hábito de crecimiento, Superficie o testa de la semilla y Uso, industriales o consumo fresco (Cuasapaz, 2015).

Las variedades de arveja hay que tener en cuenta las siguientes características, Forma de la semilla en la madurez, Color de la semilla en la madurez, Tamaño de la planta (Cortez, 2011).

Variedad Temprana planta de crecimiento indeterminado con semilla arrugada de color verde. Produce dos vainas por racimo, cáscara fina, 9 a 8 granos por vaina, diámetro del grano 8 a 9 mm estos son uniformes. Tiempo de floración entre 45 y 50 días depende del sitio donde se siembre, cosecha a los 70 – 90 días, cosechar siempre en verde, ya que a medida que madura la semilla se vuelve dura (Carapaz, 2012).

Variedad Arvejón se cultiva de hábito indeterminado, con semilla lisa de color verde claro, el tiempo de floración en esta variedad es a los 63 días y a los 101 días la cosecha en verde, produce 4 granos por vaina y una longitud de vaina es de 7 cm (Bolaños, 2013).

Variedad Quantum produce de 2 a 4 vainas por nudo, con una semilla arrugada de color verde, produce de 7 a 9 granos por vaina, además es de buen vigor, altos rendimientos y de 60 cm de altura de planta (Moyano, 2013).

2.5. Distanciamiento de siembra

La siembra debe realizarse a "chorro continuo o cola de buey" separada entre hileras entre 40 a 50 cm, obteniendo densidades de 70 a 80 plantas por metro cuadrado, lo que significa una dosis de semilla de 120 kg/ha. La profundidad de siembra, debe ser entre 5 a 7 cm (Tay, 2015).

Los distanciamientos de siembras se realizan de acuerdo al método que implementan en cada zona de la región costa, los cuales son más utilizados, siembra con técnica o al voleo pero los rendimientos son bajos, siembra en surco simple, doble surcos y siembra en línea (Cahuana, 2015).

Los distanciamientos de siembra con técnica donde la arveja es arrojada o al voleo y luego tapada con yunta tienen una baja producción, la siembra en línea la semilla se entierra a 3 y 5 cm de profundidad, la separación entre línea es de 0.60 a 0.80 cm, entre planta de 0.30 a 0.40 cm, la siembra en surcos la distancia del surco simple va de 0.70 a 0.80 cm, surcos dobles de 0.90 a 1.50 m y para variedades de medio enrame y enrame a 1 m entre surco (Orejuela, 2010).

La distancia entre surcos y entre plantas debe aumentarse en época de invierno para mejorar la aireación y reducir el ataque de enfermedades y esto no ocasiona pérdidas y bajo rendimiento y poder así llegar a alcanzar una mayor producción en el cultivo (Minchala, 2010).

2.6. Adaptación en otras zonas

Las zonas donde se produce el cultivo de arveja se da en el Carchi (Tulcán, San Gabriel, El Ángel), Imbabura (Ibarra-Otavalo), Chimborazo (Riobamba-pallatanga), Pichincha (Tumbaco-Cayambe- Quito sur-Machachi) y Bolívar (Guaranda) en variedades enanas y con decumbentes en Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Pichincha, Bolívar, Loja, Cañar Y Azuay (Gomez, 2019).

2.7. Manejo del cultivo

2.7.1. Altitud y ciclo de cultivo

Se cultiva desde los 2000 hasta los 3200 m, en los más diversos agro ecosistemas, debiendo mencionar que su ciclo puede variar de 100 a 128 días y se siembra en áreas de temporal o secano bajo riego. Las formas de intercalar o

rotar con otros cultivos varían de acuerdo con la zona y altitud (Guamán, 2010).

2.7.2. Preparación del suelo

El cultivo requiere suelos preparados para lograr una buena germinación e implantación, incorporando la materia orgánica de 5 o más t por ha en su preparación. Las labores de arada y surcado pueden realizarse con yunta o tractor. En terrenos inclinados, el surcado debe realizarse en sentido contrario a la pendiente, manteniendo un ligero desnivel para evitar la erosión y el encharcamiento del agua de riego (Gutiérrez, 2010).

2.7.3. Siembra y densidad poblacional

La siembra se realiza al inicio del período de lluvias o en cualquier época del año si se dispone de riego. La semilla debe ser depositada a una profundidad no mayor de 2,5 a 5 cm. Cuando la siembra se realiza en suelo seco, se debe regar en los siguientes 3 a 5 días. Si se realiza en suelo húmedo (Después del riego o una lluvia), la siembra se realizará a una hilera al costado o al fondo del surco, a chorro continuo o por golpes (Saunders, 2010).

Siembra al voleo, se realiza en zonas en donde se desarrollan cultivos con baja tecnología, la distribución de la semilla y la germinación no son uniformes, por lo cual se requiere una mayor cantidad de semilla, que puede ser de 60 a 80 kilogramos por hectárea, por lo que se recomienda adelantar la siembra durante el semestre más seco del año, los rendimientos pueden alcanzar 4.000 kilos en vaina verde y 1.000 kilogramos de grano seco por hectárea (Mayorga, 2013).

Siembra en surcos para el cultivos de arveja con hábito de crecimiento voluble o indeterminado, por lo general la distancia de siembre entre surcos sencillos es de 1,0 a 1,2 metros y 10 centímetros entre sitios, dependiendo de la fertilidad del suelo como de la variedad a establecer; en el caso de surcos dobles la distancia entre pares de surcos es de 85 centímetros (Manzo, 2013).

Siembra con tutorado, es el sistema de siembra más recomendado, ya que facilita las labores del cultivo, un mejor control de malezas y una menor incidencia de enfermedades. Por su distribución homogénea y uniforme, permite el adecuado manejo agronómico, la distancia entre surcos puede ser de 1 a 1,2 metros y 10 centímetros entre sitios (Meier, 2013).

2.7.4. Desarrollo vegetativo

Empieza cuando la planta desarrolla las primeras hojas verdaderas, sucesivamente se forman los nudos vegetativos y el tallo principal comienza a ramificarse a partir 8 del segundo nudo. El crecimiento del tallo continúa, las hojas, folíolos y zarcillos van apareciendo y las ramas se desarrollan igual que el tallo principal, pero de menor tamaño. . Esta fase se cumple entre tres y seis semanas según el tipo y la variedad de arveja (villareal, 2006).

2.7.5. Fertilización

La fertilización se realiza en base al análisis del suelo, de no contarse con éste, se recomienda aplicar al momento de la siembra 4 sacos de 18-46-00 ó de 10-30-1 0 por hectárea. Puede ser incorporado al boleo pero es más eficiente aplicar ligeramente debajo de la semilla en surcos poco profundos. La arveja exige fósforo y potasio para asegurar buenos rendimientos y dulzura del grano tierno (Plus, 2010).

2.7.6. Combate de Malezas

En localidades con alta presencia de malezas, se sugiere aplicar herbicidas pre-emergentes como Sencor (Metribuzina) 35 PM en dosis de 600 a 750 cm³ en 200 litros de agua. También se puede usar Afalón (linuron) 1 kilogramo en 400 litros de agua para malezas de hoja ancha, aplicando en suelo húmedo y no más de 3 días después de la siembra (Salazar, 2008).

2.7.7. Combate de Plagas y Enfermedades

Se recomienda realizar aplicaciones de pesticidas únicamente cuando sea necesario y después de haber comprobado la presencia de una plaga en niveles de población que ha alcanzado el umbral económico, es decir cuando el nivel de la población o de ataque justifique realizar el control (Suquilanda, 2010).

2.7.8. Cosecha y Trilla

2.7.8.1. Para vaina verde o grano tierno

Se realiza en forma manual cuando las vainas estén completamente verdes, desarrolladas y/o llenas, antes de que empiecen a endurecer y perder azúcares. Se efectúan por 10 menos dos cosechas en las variedades altas decumbentes, en la primera se recoge hasta un 70% y después de 15 a 20 días se realiza la segunda recolección (Prado, 2010).

2.7.8.2. Para grano seco y/o semilla

La cosecha está determinada por el amarillamiento (secamiento) de vainas y plantas, es decir éstas han completado su ciclo y el grano ha perdido humedad (del 18 al 20%) debido al viento, temperatura y luz solar. La cosecha se realiza en forma manual arrancando las plantas y secando al sol (Tejero, 2010).

2.7.9. La Trilla

Se puede realizar con varas sobre una era o usando trilladoras mecánicas. Al tratarse de semilla y una vez manejados los lotes bajo este concepto, la trilla debe realizarse preferentemente con vara o máquina (Dominguez, 2009).

2.7.10. El secado del grano

Se debe hacerse a la sombra y la selección para semilla debe ser realizada por granos de mayor tamaño, bien formados, uniformes, sin manchas, ni daños mecánicos. El grano y/o semilla debe tener una humedad de alrededor del 13% y

ser almacenado en lugares secos frescos (Fríos) y ventilados (Hilge, 2011).

2.8. Producción

En Ecuador la arveja, es la segunda leguminosa más consumida por los hogares de los diferentes niveles socioeconómicos, siendo la provincia de Carchi la que registra el mayor nivel de producción de la alverja a nivel nacional, abarcando el 47,46% de la producción total del país (Arévalo, 2019).

La producción de arveja es de gran importancia ya que fue de 11,769 toneladas en un área cosechada de 7,556 hectáreas con un rendimiento de 1.56 toneladas por hectárea, siendo unas de las leguminosas más consumidas (Bastidas, 2017).

En la zona sur un cultivo de arveja para consumo fresco puede rendir alrededor de 10.000 kg/ha de vaina verde. El riego en etapas críticas como floración y formación de grano puede aumentar considerablemente el rendimiento. Las variedades para congelado tienen potencial mayor que las variedades para consumo fresco. En temporadas favorables, se han obtenido más de 20.000 kg/ha de vaina verde (Espinoza, 2015).

El cultivo de arveja se cultivó 34.441 hectáreas, de las cuales se cosecharon 22.896 hectáreas, arrojando una producción de 100.451 toneladas. El departamento de Nariño fue el mayor productor, con 57.116 toneladas, seguido en menor proporción por los departamentos de Cundinamarca (Muñoz, 2015).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en la Granja Experimental "San Pablo", de la Facultad de Ciencias de Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, la misma se encuentra ubicada en el km 7,5 vía Babahoyo - Montalvo, Provincia de los Ríos.

Las coordenadas geográficas del sitio son: longitud oeste 79° 32', latitud sur 01°49', altitud 8 msnm. En cuanto a las características climatológicas de la zona, esta cuenta con una temperatura anual de 26.3 °C, precipitación de 1761.09 mm/año, humedad relativa de 76 % y 804.7 horas de heliódila de promedio anual.

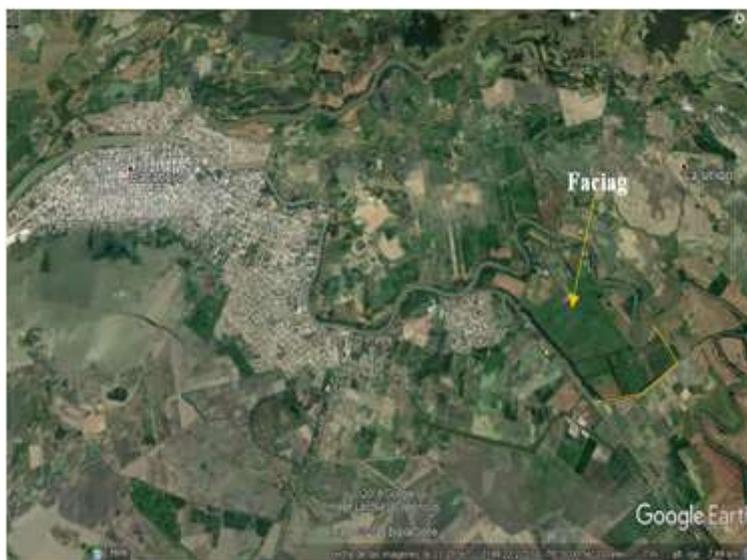


Imagen 1 Estación meteorológica, UTB,FACIAG

3.2. Material de Siembra

Las variedades de arveja utilizadas en el trabajo experimental se las consiguió en la provincia de Chimborazo, cantón Cevallos, las mismas que son utilizado con mayores frecuencias en ese cantón y son las siguientes:

1.- Temprana

Planta de crecimiento indeterminado posee una semilla arrugada con un color verde, esta variedad produce dos vainas por racimo, tiene una cáscara fina, con un llenado de 9 a 8 granos por vaina, el diámetro del grano es de 8 a 9 mm estos son uniformes. Su tiempo de floración es entre 45 y 50 días depende del sitio donde se siembre, la cosecha es a los 70 – 90 días, se cosecha siempre en verde, ya que a medida que madura la semilla se vuelve dura.

2.- Arvejón

Esta variedad se cultiva de hábito indeterminado, posee semillas lisa de tonalidad verde claro, el tiempo de floración en esta variedad empieza a los 63 días y a los 101 días la cosecha en verde, produce 4 granos por vaina y una longitud de vaina es de 7 cm.

3.- Quantum

Esta variedad produce 2 a 4 vainas por nudo, posee una semilla arrugada de color verde, esta planta produce de 7 a 9 granos por vaina, además es de buen vigor, y de altos rendimientos y con una altura de planta de 60 cm.

3.3. Factores estudiados

Variable dependiente: Distanciamientos de siembra.

Variable independiente: Variedades de arveja.

3.4. Métodos

Los métodos utilizados fueron: inductivo – deductivo, deductivo – inductivo, y experimental.

3.5. Tratamientos

En este ensayo se utilizaron 3 variedades, con 3 distanciamientos de siembra, tal como se detalla a continuación:

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.

Tratamientos		
Nº	Variedades	Distanciamiento (cm)
T1	Temprana	80 x 20
T2	Temprana	70 x 30
T3	Temprana	90 x 25
T4	Arvejón	80 x 20
T5	Arvejón	70 x 30
T6	Arvejón	90 x 25
T7	Quantum	80 x 20
T8	Quantum	70 x 30
T9	Quantum	90 x 25

3.6. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental “Bloque Completo al Azar BCA, en arreglo factorial A x B, donde el Factor A fueron las variedades de Arvejas, el Factor B el distanciamiento de siembra y 3 repeticiones, dando un total de 27 unidades experimental.

Para la evaluación y comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de posibilidades.

3.6.1. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló de acuerdo al siguiente esquema:

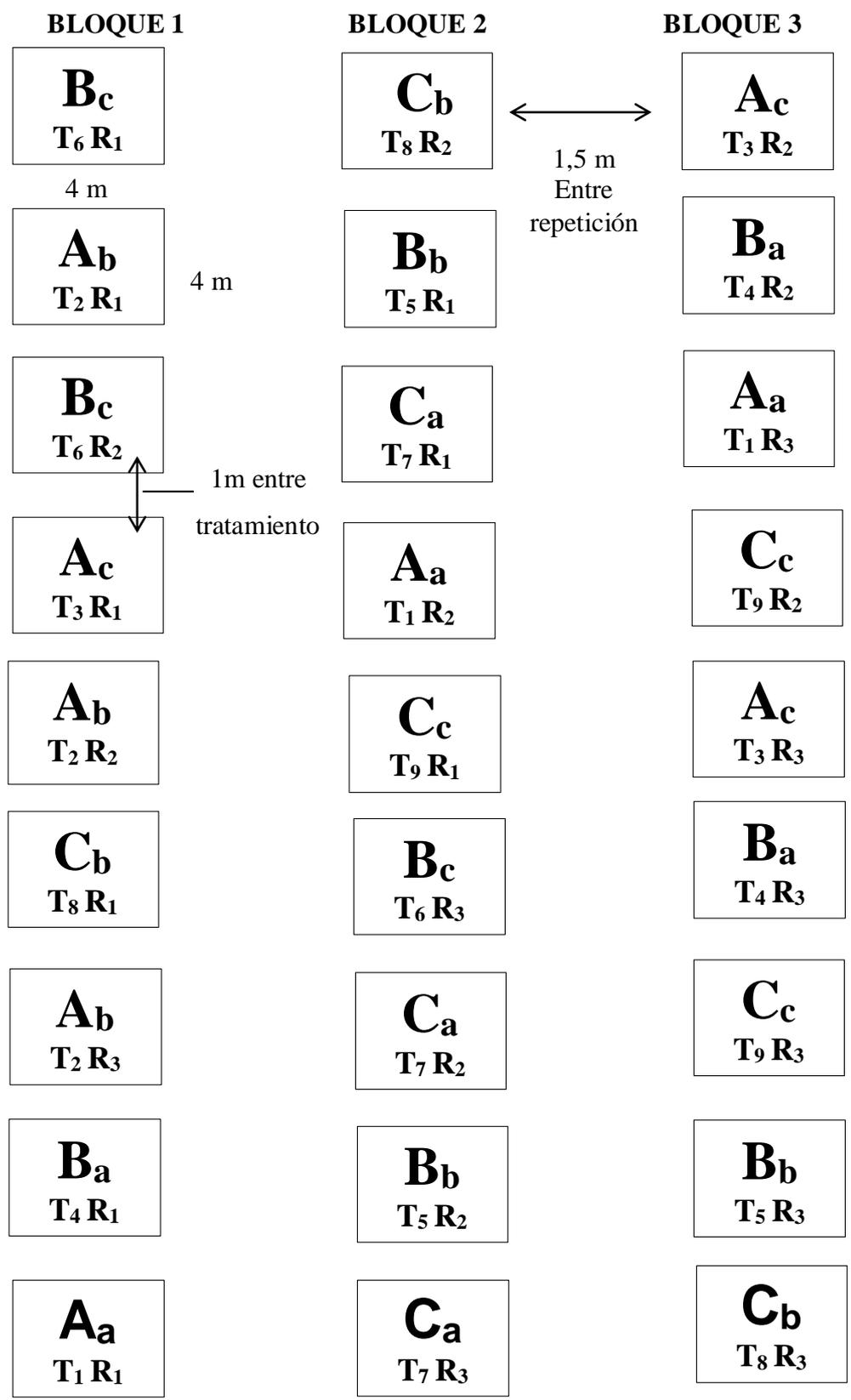
Cuadro 2. Análisis de varianza, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), UTB, 2019.

Fuente de variación	Grados de libertad
Repetición	2
Tratamientos	8
Factor A	2
Factor B	2
Factor A * Factor B	4
Error experimental	16
Total	16

3.6.2. Distribución de unidades experimentales

La distribución se la realizo al azar y se los ubico de acuerdo al orden en el que fueron siendo escogidos quedando de la siguiente manera:

INGRESO



VARIEDAD
A: Temprana
B: Arvejón
C: Quantum

DENSIDAD
a: 80 x 20
b: 70 x 30
c: 90 x 25

3.7. Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable de respuesta

μ = Media general de los tratamientos

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto del error experimental

3.7.1 ANDEVA

F V	GI	SC	CM	F	Valor P
FACTOR A	2	22,65	11,32	7,32	0,0055
FACTOR B	2	1,34	0,67	0,43	0,6556
REPETICIÓN	2	1,56	0,78	0,50	0,6142
FACTOR A * FACTOR B	4	14,60	3,65	2,36	0,0974
ERROR	16	24,76	1,55		
TOTAL	26	64,91			

3.8. Manejo del ensayo

El manejo del ensayo se realizó de la siguiente manera:

3.8.1. Preparación de suelo

Se realizó la respectiva preparación del terreno mecánicamente con la ayuda de un tractor haciendo 3 pasados de aradas por toda el área asignada con el objetivo de remover la tierra y eliminar malas hierbas existentes, y así para que el suelo no se compacte y este más ligero al momento de la siembra, para lograr una buena germinación y para que las raíces no queden superficialmente.

3.8.2. Delimitación y estaquillado

En el trabajo experimental se utilizó una área de 18 m de ancho y 47 m de largo, dentro de la misma se limitaron 27 unidades experimentales las cuales obtuvieron dimensiones de 4 m x 4 m, teniendo un distanciamiento de 1 m entre tratamiento y 1,5 m entre repeticiones y contorno, las parcelas estuvieron delimitadas con estaquillas pintadas de diferentes colores y con su debida identificación.

3.8.3. Compra de semilla

Se realizó la compra del material de siembral para la elaboración del trabajo experimental, las cuales fueron 3 variedades diferentes, que son detalladas a continuación: variedad Temprana, variedad Alverjón y variedad Quantum, este material se lo obtuvo en la provincia de Chimborazo, cantón Ceballos las cuales son utilizadas con más frecuencias en esta localidad.

3.8.4. Siembra

La respectiva siembra se efectuó manualmente, con la ayuda de un espeque y una cinta métrica, colocando 2 semillas por golpe en las 27 unidades experimentales de acuerdo al distanciamiento de siembra respectivo por tratamiento y variedad. Los distanciamientos de siembra utilizados en el trabajo experimental fueron de 80 X 20; 70 X 30 y 90 X 25 cm.

3.8.5. Riego

El riego se efectuó manualmente planta a planta con la ayuda de una bomba, que facilitaba la obtención del agua del río. El agua pasaba por el canal principal que estaba frente al ensayo y con un tacho se procedía a realizar esta labor con la finalidad de obtener una mayor absorción al suelo y humedad óptima que necesitó el cultivo, esta labor se la realizaba 2 veces a la semana, para mantener húmedo el suelo.

3.8.6. Tutoreo

Esta labor se efectuó una vez que las plantas alcanzaron 12 cm de altura, colocando tutores de aproximadamente 1,5 m de altura, a la cual se le ubicó alambre entrecruzado con una distancia de 10 cm de altura, con la finalidad de que las plantas se enreden, obtengan un mayor equilibrio al momento del llenado de vaina y optimizar un mejor manejo del cultivo al momento de la toma de dato.

3.8.7. Fertilización

La fertilización la efectuó de acuerdo en base al análisis de suelo que realizamos en el área delimitada, ya que consiste en el suministro de los nutrientes requeridos por la planta para su buen desarrollo, sanidad y producción en la cual colocamos 2 ciclos de abono completo (8 - 20 - 20) tanto edáfica como foliar con dosis de 26 libra de producto en toda el área cultivada, en la etapa de crecimiento con intervalo de 15 días, pasado ese tiempo nuevamente realizamos dos ciclos de fertilización foliar kristalon con dosis de 100 gramos por bombada

en la etapa de diferenciación o floración, y por último se volvió a realizar 2 ciclos de fertilización foliar con el mismo producto kristalon y la misma dosis de 100 gramos por bombada en la etapa de llenado de vaina, para así lograr una mayor producción.

3.8.8. Control de malezas

La primera deshierba se efectuó manualmente, tratamiento por tratamiento, al igual que los pasillos y alrededor del área utilizada, al momento de la germinación, y a los 15 a 20 días después, con la finalidad de disminuir la necesidad de deshierbas, esta actividad se realizó 1 vez por semana o cuando se observó la presencia de maleza.

3.8.9. Control de plagas y enfermedades.

Para el control de plagas se la realizó de manera química, de la siguiente manera en la etapa de crecimiento se le aplicó un fungicida Carbendazim a 19 - 38 g/100 L de agua, al observar los primeros síntomas, con intervalos de 10 - 15 días, para prevenir la presencia de alguna enfermedad, para el control de Plagas se realizó 2 aplicaciones de insecticida cipermetrina con dosis de 0,50 – 0,75cc. /bombada dependiendo de la incidencia con un intervalos de 15 días.

Pulgón verde (*Acyrtosiphon pisum* Harris) esta plaga se presentó en la etapa de crecimiento la cual afectó a la vegetación del guisante, haciéndola más débil, e incluso a la formación de las vainas.

Durante la observación realizada en las diferentes parcelas del cultivo de arveja se pudo conocer que el porcentaje de plantas afectadas por insectos plagas son 3.4% para la etapa de desarrollo del cultivo, que en la etapa vegetativa de floración es de 6,08% y que para la etapa de llenado de granos sube a un 21,7% del daño todas estas en la categoría considerada como leve.

En la observación de enfermedades en las parcelas de arveja se consideró un muestreo de 25 plantas al azar de la población de las parcelas considerando todas las principales etapas fisiológicas que tiene el cultivo las cuales son la siguiente: la etapa de desarrollo, etapa de floración o diferenciación y etapa de fructificación o llenado de vainas, donde se observó las enfermedades que se presentan en cada una de las etapas antes mencionadas y de esa manera identificar el daño que realizan en el cultivo de arveja. En el cual observamos que el cultivo se encuentra bastante limpio y no se observa la presencia de enfermedad.

3.8.10. Cosecha

Esta labor se efectuó cosechando manualmente en estado verde, es decir se tomaron 10 plantas por parcela, las cuales fueron cosechadas e identificadas para llevarle el respectivo seguimiento, ya que la cosecha se la realizó progresivamente recolectando dos cosechas por cada unidad experimental. Las vainas recolectadas fueron puestas en fundas con su respectiva identificación, para posteriormente ser pesadas y tomar los datos correspondientes.

3.9. Datos evaluados

3.9.1. Altura de planta

Esta labor se la realizo con la ayuda de una cinta métrica y una libreta de campo donde anotábamos los datos tomadas en el ensayo, expresándolo en cm, este dato se lo tomo desde la base hasta la altura de la planta, esta acción la realizamos semanalmente a los 7, 14, 21, y 45 días, en excepción los tratamientos con la variedad alverjón que se tomó hasta los 75 días este dato ya que esta variedad siguió creciendo hasta los días de la cosecha.

3.9.2. Longitud de vainas

Esta labor se efectuó tomando 10 vainas por cada unidad experimental, midiéndolas una a una con la ayuda de un flexómetro y una libreta de campo donde anotábamos los datos tomados, y así sacar un promedio general de la longitud de vaina el cual lo expresamos en centímetro.

3.9.3. Número de vainas por planta

Este dato se lo tomo escogiendo una muestra de 10 plantas tomadas al azar de cada parcela, para luego contar el número de vainas de cada una y sacar el promedio, el dato tomado se lo anoto en una libreta de campo, este dato lo expresamos en número promedio de vainas por plantas.

3.9.4. Número de granos en vaina

Este dato lo tomamos escogiendo 10 vainas de cada parcela y se procedió a desgranar cada una de las vainas recolectadas y a contabilizar los granos de las vaina, expresándolo como Número de granos/ vaina / planta/.

3.9.5. Rendimiento

Este dato se evaluó después de la cosecha en verde, pesando los granos de cada tratamiento de cada una de las vainas recolectadas, obteniendo el peso promedio de cada tratamiento. Se estableció promedios por parcela, y se proyectó en kilogramos por hectárea.

3.9.6. Análisis económico

Esta labor se la realizo al finalizar el trabajo experimental donde determinar los gastos que se hicieron durante la investigación, El análisis económico se lo realizo mediante la resta del ingreso con los egresos del ensayo para tener como resultado una utilidad bruta y el porcentaje de utilidad que se obtuvo dentro del ensayo.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta

En los Cuadros 3 y 4 se registran los promedios de altura de planta a los 7, 14, 21, 30 y 45 días después de la siembra.

El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para el Factor A (variedades de arvejas) e interacciones y no se reportaron diferencias significativas en el Factor B (distanciamientos de siembra) en todas las evaluaciones de altura de plantas desde los 7 hasta los 45 días después de la siembra. Los coeficientes de variación fueron 5,31; 5,20; 8,52; 8,73 y 8,05 %.

En la variable altura de planta a los 7 días, en lo que respecta al factor A (variedades de arveja), sobresalió la siembra de Arvejón con 7,1 cm, estadísticamente superior a los demás tratamientos. En el factor B (distanciamiento de siembra) el mayor valor correspondió a la distancia de 80 x 20 cm con 6,7 cm y el menor valor fue para la distancia de 90 x 25 cm con 6,4 cm. En las interacciones, la variedad Arvejón en las distancias de siembra de 80 x 20; 70 x 30 y 90 x 25 cm obtuvieron mayor altura de planta con 7,1 cm; estadísticamente igual a la variedad Temprana en distancias de 80 x 20; 70 x 30 cm; Quantum en distancia de 80 x 20 cm y superiores estadísticamente al resto de interacciones, cuyo menor promedio fue para la variedad Quantum con distancia de 90 x 25 cm con un valor de 5,9 cm.

A los 14 días, la variable altura de planta, en el factor A (variedades de arveja), alcanzó mayor promedio la variedad Arvejón con 19,0 cm, estadísticamente superior a los demás tratamientos. En el factor B (distanciamiento de siembra) el mayor valor correspondió a la distancia de 80 x 20 cm con 13,6 cm y el menor valor lo consiguió la distancia de 70 x 30 cm con 12,9 cm. En las interacciones, la variedad Arvejón en las distancias de siembra de 80 x 20 cm alcanzó mayor altura de planta con 19,5 cm; estadísticamente igual a la variedad Arvejón con distancias de 70 x 30; 90 x 25 cm y superiores estadísticamente al resto de interacciones, cuyo menor promedio fue para la

variedad Quantum con distancia de 70 x 30 cm con 9,9 cm.

Cuadro 3. Altura de planta a los 7 y 14 días, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.

Variedades	Distanciamiento (cm)	Altura de planta (cm)	
		7 días	14 días
Temprana		6,2 b	10,2 b
Arvejón		7,1 a	19,0 a
Quantum		6,2 b	10,4 b
	80 x 20	6,7	13,6
	70 x 30	6,5	12,9
	90 x 25	6,4	13,1
Temprana	80 x 20	6,4 ab	10,2 b
Temprana	70 x 30	6,2 ab	10,5 b
Temprana	90 x 25	6,1 b	10,0 b
Arvejón	80 x 20	7,1 a	19,5 a
Arvejón	70 x 30	7,1 a	18,3 a
Arvejón	90 x 25	7,1 a	19,3 a
Quantum	80 x 20	6,7 ab	11,1 b
Quantum	70 x 30	6,1 b	9,9 b
Quantum	90 x 25	5,9 c	10,1 b
Promedio general		6,5	13,2
	Factor A	**	**
Significancia estadística	Factor B	Ns	Ns
	Interacción	**	**
Coeficiente de variación (%)		5,31	5,20

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

A los 21 días, en el factor A (variedades de arveja), alcanzó mayor valor la variedad Arvejón con 37,5 cm, estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor promedio fue para la variedad Temprana con 19,0 cm. En el factor B (distanciamiento de siembra) el mayor valor lo mostró la distancia de 80 x 20 cm con 27,6 cm y el menor valor fue para la distancia de 70 x 30 cm con 25,8 cm. En las interacciones, la variedad Arvejón en las distancias de siembra de 80 x 20 cm alcanzó mayor altura de planta con 19,5 cm; estadísticamente igual a la variedad Arvejón con distancias de 70 x 30; 90 x 25 cm y superiores estadísticamente al resto de interacciones, siendo el menor promedio para la variedad Quantum con distancia de 70 x 30 cm 9,9 cm.

En el factor A (variedades de arveja) a los 30 días, se reportó el mayor valor en la variedad Arvejón (45,7 cm), estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor promedio lo obtuvo la variedad Temprana (22,8 cm). En el factor B (distanciamiento de siembra) el mayor valor lo mostró la distancia de 80 x 20 cm (34,1 cm) y el menor promedio fue para la distancia de 70 x 30 cm (31,0 cm). En las interacciones, la variedad Arvejón en las distancias de siembra de 80 x 20 cm reportó mayor altura de planta (49,6 cm); estadísticamente igual a la variedad Arvejón con distancias de 70 x 30; 90 x 25 cm y superiores estadísticamente al resto de interacciones. El menor promedio fue para la variedad Temprana con distancia de 80 x 20 cm (22,4 cm).

En el factor A (variedades de arveja), a los 45 días se observó que el mayor valor en la variedad Arvejón con 64,8 cm, estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo el menor promedio para la variedad Temprana con 27,9 cm. En el factor B (distanciamiento de siembra) el mayor valor lo presentó la distancia de 80 x 20 cm con 43,4 cm y el menor valor fue para la distancia de 70 x 30 cm con 42,0 cm. En las interacciones, la variedad Arvejón en las distancias de siembra de 80 x 20 cm reportó mayor altura de planta con 69,0 cm; estadísticamente igual a la variedad Arvejón con distancias de 70 x 30; 90 x 25 cm y superiores estadísticamente al resto de interacciones, cuyo menor promedio fue para la variedad Temprana con distancia de 80 x 20 cm con 25,5 cm.

Cuadro 4. Altura de planta a los 21, 30 y 45 días, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.

Variedades	Distanciamiento (cm)	Altura de planta (cm)		
		21 días	30 días	45 días
Temprana		19,0 c	22,9 c	27,9 c
Arvejón		37,5 a	45,7 a	64,8 a
Quantum		23,3 b	28,1 b	35,9 b
	80 x 20	27,6	34,1	43,4
	70 x 30	25,8	31,0	42,0
	90 x 25	26,4	31,6	43,2
Temprana	80 x 20	18,6 b	22,4 b	25,5 c
Temprana	70 x 30	19,4 b	23,0 b	29,7 bc
Temprana	90 x 25	19,1 b	23,2 b	28,4 bc
Arvejón	80 x 20	39,4 a	49,6 a	69,0 a
Arvejón	70 x 30	35,8 a	43,9 a	62,0 a
Arvejón	90 x 25	37,2 a	43,7 a	63,3 a
Quantum	80 x 20	24,8 b	30,2 b	35,6 b
Quantum	70 x 30	22,2 b	26,2 b	34,3 bc
Quantum	90 x 25	23,0 b	28,0 b	37,9 b
Promedio general		26,6	32,2	42,9
	Factor A	**	**	**
Significancia estadística	Factor B	ns	ns	ns
	Interacción	**	**	**
Coeficiente de variación (%)		8,52	8,73	8,05

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.2. Longitud de vainas

Los valores de longitud de vainas se demuestran en el Cuadro 5. El análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas para el Factor A (variedades de arvejas) e interacciones y se presentaron diferencias significativas en el Factor B (distanciamientos de siembra). El coeficiente de variación fue 9,62 %.

En el factor A (variedades de arveja), se reportó el mayor valor en la variedad Arvejón (7,1 cm) y el menor promedio lo obtuvo la variedad Temprana (6,4 cm). En el factor B (distanciamiento de siembra) el mayor promedio lo mostró la distancia de 80 x 20 cm (7,3 cm), estadísticamente igual a la distancia de 90 x 25 cm y superiores estadísticamente a la distancia de 70 x 30 cm (6,2 cm). En las interacciones, la variedad Arvejón en las distancias de siembra de 80 x 20 cm reportó mayor longitud de vainas (7,7 cm) y el menor promedio (6,0 cm) fue para la variedad Temprana con distancia de 70 x 30 cm.

4.3. Número de vainas por planta

Los valores de vainas por planta señalan que el análisis de varianza no alcanzó diferencias significativas para el Factor A (variedades de arvejas) y Factor B (distanciamientos de siembra) y diferencias altamente significativas en las interacciones. El coeficiente de variación fue 3,63 % (Cuadro 6).

En el factor A (variedades de arveja) y en el factor B (distanciamiento de siembra) se observó que todas las variedades registraron 7 vainas por planta. En las interacciones, la variedad Temprana en las distancias de siembra de 80 x 20 cm reportó 8 vainas por planta, estadísticamente superiores al resto de interacciones, cuyo menor promedio fue para la variedad Temprana con distancia de 90 x 25 cm con valor de 6 vainas por planta.

Cuadro 5. Longitud de vainas, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.

Variedades	Distanciamiento (cm)	Longitud de vainas (cm)
Temprana		6,4
Arvejón		7,1
Quantum		6,8
	80 x 20	7,3 a
	70 x 30	6,2 b
	90 x 25	6,8 ab
Temprana	80 x 20	6,7
Temprana	70 x 30	6,0
Temprana	90 x 25	6,5
Arvejón	80 x 20	7,7
Arvejón	70 x 30	6,4
Arvejón	90 x 25	7,3
Quantum	80 x 20	7,5
Quantum	70 x 30	6,2
Quantum	90 x 25	6,7
Promedio general		6,8
	Factor A	ns
Significancia estadística	Factor B	*
	Interacción	ns
Coeficiente de variación (%)		9,62

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 6. Número de vainas por planta, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.

Variedades	Distanciamiento (cm)	Número de vainas por planta
Temprana		7
Arvejón		7
Quantum		7
	80 x 20	7
	70 x 30	7
	90 x 25	7
Temprana	80 x 20	8 a
Temprana	70 x 30	7 b
Temprana	90 x 25	6 c
Arvejón	80 x 20	7 b
Arvejón	70 x 30	7 b
Arvejón	90 x 25	7 b
Quantum	80 x 20	7 b
Quantum	70 x 30	7 b
Quantum	90 x 25	7 b
Promedio general		7
	Factor A	ns
Significancia estadística	Factor B	ns
	Interacción	**
Coeficiente de variación (%)		3,63

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

4.4. Número de granos en vaina

La variable número de granos por vaina se demuestra en el Cuadro 7. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas para el Factor A (variedades de arvejas) y no se observaron diferencias significativas para el Factor B (distanciamientos de siembra) e interacciones. El coeficiente de variación fue 8,04 % (Cuadro 7).

En el factor A (variedades de arveja), alcanzó mayor valor la variedad Quantum con 6 granos, estadísticamente superior a los demás tratamientos, que registraron las variedades Arvejón y Temprana 5 granos por vainas. En el factor B (distanciamiento de siembra) todos los promedios registraron 5 granos por vainas. En las interacciones, la variedad Arvejón en las distancias de siembra de 70 x 30 cm; Quantum con distancia de 80 x 20 y 90 x 25 cm obtuvieron 6 granos por vainas y el resto de interacciones mostró 5 granos por vainas.

4.5. Rendimiento

En el Cuadro 8 registran los promedios de rendimiento en la primera y segunda cosecha.

El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas para el Factor A (variedades de arvejas) y no se reportaron diferencias significativas en el Factor B (distanciamientos de siembra) e interacciones en la primera cosecha. En la segunda cosecha se detectaron diferencias altamente significativas para el Factor A (variedades de arvejas); no se reportó diferencias significativas en el Factor B (distanciamientos de siembra) y se obtuvo diferencias significativas en las interacciones. Los coeficientes de variación fueron 25,76 y 26,23 %, respectivamente.

En el rendimiento, durante la primera cosecha, se demostró que el factor A (variedades de arveja), sobresalió la siembra de Quantum con 4699,0 kg/ha, estadísticamente igual a la variedad Arvejón y superior estadísticamente a la variedad Temprana que obtuvo 2484,6 kg/ha. En el factor B (distanciamiento de siembra) el mayor valor correspondió a la distancia de 70 x 30 cm con 3836,1 kg/ha y el menor valor fue para la distancia de 80 x 20 cm con 2986,1 kg/ha. En las interacciones, la variedad Quantum en la distancia de siembra de 70 x 30 cm alcanzó el mayor promedio con 6349,3 kg/ha y el menor promedio fue para la variedad Arvejón con distancia de 90 x 25 cm con un valor de 1925,9 kg/ha.

Durante la segunda cosecha, en el factor A (variedades de arveja), alcanzó mayor promedio la variedad Arvejón con 2452,6 kg/ha, estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo el menor promedio para la variedad Temprana con 2484,6 kg/ha. En el factor B (distanciamiento de siembra) el mayor valor correspondió a la distancia de 70 x 30 cm con 1820,1 kg/ha y el menor valor lo consiguió la distancia de 90 x 25 cm con 1175,3 kg/ha. En las interacciones, la variedad Arvejón en las distancias de siembra de 80 x 20 cm alcanzó promedio con 3125,0 kg/ha; estadísticamente igual al resto de interacciones, demostrando el menor promedio para la variedad Quantum con distancia de 80 x 20 cm con 625,0 kg/ha.

4.6. Análisis económico

En cuanto al análisis económico, se obtuvo mayor beneficio neto con el uso de la variedad Quantum con distancia de siembra de 70 x 30 cm con \$ 319,7 (Cuadro 10).

Cuadro 7. Número de granos por vainas, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.

Variedades	Distanciamiento (cm)	Número de granos por vainas
Temprana		5 b
Arvejón		5 b
Quantum		6 a
	80 x 20	5
	70 x 30	5
	90 x 25	5
Temprana	80 x 20	5
Temprana	70 x 30	5
Temprana	90 x 25	5
Arvejón	80 x 20	5
Arvejón	70 x 30	6
Arvejón	90 x 25	5
Quantum	80 x 20	6
Quantum	70 x 30	5
Quantum	90 x 25	6
Promedio general		5
	Factor A	**
Significancia estadística	Factor B	Ns
	Interacción	Ns
Coefficiente de variación (%)		8,04

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 8. Rendimiento del cultivo en la primera y segunda cosecha, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.

Variedades	Distanciamiento (cm)	Rendimiento del cultivo	
		1ª cosecha	2ª cosecha
Temprana		2484,6 b	1197,6 b
Arvejón		2650,9 ab	2452,6 a
Quantum		4699,0 a	921,6 c
	80 x 20	2986,1	1576,4
	70 x 30	3836,1	1820,1
	90 x 25	3012,3	1175,3
Temprana	80 x 20	2083,3	979,2 ab
Temprana	70 x 30	2777,8	1650,8 ab
Temprana	90 x 25	2592,6	963,0 ab
Arvejón	80 x 20	3645,8	3125,0 a
Arvejón	70 x 30	2381,0	2381,0 ab
Arvejón	90 x 25	1925,9	1851,8 ab
Quantum	80 x 20	3229,2	625,0 b
Quantum	70 x 30	6349,3	1428,6 ab
Quantum	90 x 25	4518,5	711,1 b
Promedio general		3278,2	1523,9
	Factor A	**	**
Significancia estadística	Factor B	ns	ns
	Interacción	ns	*
Coeficiente de variación (%)		25,76	26,23

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey.

Ns = no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Cuadro 9. Costos fijos/ha, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Parcial \$	Valor Total \$
Alquiler	1	ha	250,00	250,0
Preparación del suelo	3	u	25,00	
Riego	8	u	8,00	
Turoreo				
Mano de obra	4	jornales	12,00	48,0
Fertilizantes	3	u	38,00	114,0
Mano de obra	3	jornales	12,00	36,0
Mano de obra para control de malezas	8	jornales	12,00	96,0
Control de plagas y enfermedades	3	u	11,00	33,0
Mano de obra	9	jornales	12,00	108,0
Sub Total				685,0
Administración (5 %)				34,3
Total Costo Fijo				719,3

Cuadro 10. Análisis económico/ha, en el comportamiento agronómico de tres variedades de arveja (*Pisum sativum*), sembradas a tres distanciamientos de siembras en la zona de Babahoyo. UTB, 2019.

Tratamientos		Rendimiento			Costos de producción					Beneficio
Variedades	Distanciamiento (cm)	kg/ha	Sacos 50 kg	Valor de la produc (\$)	Costo fijo	Variedades	Siembra	Cosecha + Transporte	Total	Neto
Temprana	80 x 20	3062,5	61,3	520,6	719,3	11,0	36,0	91,9	858,1	-337,5
Temprana	70 x 30	4428,7	88,6	752,9	719,3	11,0	36,0	132,9	899,1	-146,2
Temprana	90 x 25	3555,5	71,1	604,4	719,3	11,0	36,0	106,7	872,9	-268,5
Arvejón	80 x 20	6770,8	135,4	1151,0	719,3	13,0	36,0	203,1	971,4	179,7
Arvejón	70 x 30	4762,0	95,2	809,5	719,3	13,0	36,0	142,9	911,1	-101,6
Arvejón	90 x 25	3777,7	75,6	642,2	719,3	13,0	36,0	113,3	881,6	-239,4
Quantum	80 x 20	3854,2	77,1	655,2	719,3	14,0	36,0	115,6	884,9	-229,7
Quantum	70 x 30	7777,9	155,6	1322,2	719,3	14,0	36,0	233,3	1002,6	319,7
Quantum	90 x 25	5229,6	104,6	889,0	719,3	14,0	36,0	156,9	926,1	-37,1

Variedades

Temprana (funda) = 11,0
 Arvejón (funda) = 13,0
 Quantum (funda) = 14,0

Costos

Jornal: \$ 12,00
 Cosecha + Transporte (Saco): \$ 1,50
 Venta Saco (50 kg): \$ 8,50

V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos se concluye:

- En la variable altura de planta desde los 7 a los 45 días después de la siembra, las variedades de arvejas influyeron en sus promedios sin registrar variación respecto a los distanciamientos de siembra.
- La variedad Arvejón con distanciamiento de siembra de 80 x 20 cm registró mayor longitud de vainas.
- En lo referente a las variables vainas por planta y granos por vainas no existieron diferencias significativas, obteniendo promedios de 7 vainas por planta y 5 granos por vainas.
- En el rendimiento del cultivo, sobresalió la variedad Quantum con distancia de siembra de 70 x 30 cm con 6349,3 kg/ha, mientras que en la segunda cosecha, resaltó la variedad Arvejón en la distancias de siembra de 80 x 20 cm con 3125,0 kg/ha.
- El mayor beneficio neto lo alcanzó la variedad Quantum con distancia de siembra de 70 x 30 cm con \$ 319,7.

VI. RECOMENDACIONES

Por lo expuesto se recomienda:

- Sembrar la variedad Quantum con distancia de siembra de 70 x 30 cm en la zona de Babahoyo, por registrar mayor rendimiento en dos cosechas y beneficio neto rentable.
- Efectuar ensayos con cultivos no tradicionales en la Costa ecuatoriana, con la finalidad de verificar la adaptabilidad en varias zonas.
- Efectuar el mismo ensayo bajo otras condiciones agroecológicas y tipos de suelo para establecer la influencia de las variedades a los diversos ambientes.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Granja Experimental "San Pablo", de la Facultad de Ciencias de Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, la misma se encuentra ubicada en el km 7,5 vía Babahoyo - Montalvo, Provincia de los Ríos. Las coordenadas geográficas del sitio son: longitud oeste 79° 32', latitud sur 01°49', altitud 8 msnm. En cuanto a las características climatológicas de la zona, esta cuenta con una temperatura anual de 26.3 °C, precipitación de 1761.09 mm/año, humedad relativa de 76 % y 804.7 horas de heliófila de promedio anual. En este ensayo se utilizaron 3 variedades Temprana, Arvejón y Quantum como tratamientos y 3 distanciamientos de siembra de 80 x 20; 70 x 30 y 90 x 25 cm. Se utilizó el diseño experimental "Bloque completo al azar BCA, en arreglo factorial A x B, donde el Factor A fueron las variedades de Arvejas, el Factor B el distanciamiento de siembra y 3 repeticiones, dando un total de 27 unidades experimental. Para la evaluación y comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de posibilidades. Las variables evaluadas fueron altura de planta, longitud de vainas, número de vainas por planta, número de granos en vaina, rendimiento y análisis económico. Por los resultados obtenidos se determinó que en la variable altura de planta desde los 7 a los 45 días después de la siembra, las variedades de arvejas influyeron en sus promedios sin registrar variación respecto a los distanciamientos de siembra; la variedad Arvejón con distanciamiento de siembra de 80 x 20 cm registró mayor longitud de vainas; en lo referente a las variables vainas por planta y granos por vainas no existieron diferencias significativas, obteniendo promedios de 7 vainas por planta y 5 granos por vainas; en el rendimiento del cultivo, sobresalió la variedad Quantum con distancia de siembra de 70 x 30 cm con 6349,3 kg/ha, mientras que en la segunda cosecha, resaltó la variedad Arvejón en la distancias de siembra de 80 x 20 cm con 3125,0 kg/ha y el mayor beneficio neto lo alcanzó la variedad Quantum con distancia de siembra de 70 x 30 cm con \$ 319,7.

Palabras claves: arvejas, distanciamientos de siembra, variedades, adaptabilidad.

VIII. SUMMARY

This research work was carried out in the Experimental Farm "San Pablo", of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, it is located at km 7.5 via Babahoyo - Montalvo, Province of the Rivers . The geographical coordinates of the site are: west longitude 79° 32 ', south latitude 01°49', altitude 8 msnm. As for the climatic characteristics of the area, it has an annual temperature of 26.3 °C, precipitation of 1761.09 mm / year, relative humidity of 76% and 804.7 hours of annual average heliophile. In this trial, 3 Early, Arvejón and Quantum varieties were used as treatments and 3 planting distances of 80 x 20; 70 x 30 and 90 x 25 cm. The experimental design "BCA randomized complete block was used, in factorial arrangement A x B, where Factor A was the varieties of Peas, Factor B planting distance and 3 repetitions, giving a total of 27 experimental units. For the evaluation and comparison of means, the Tukey test was used at 5% of possibilities. The variables evaluated were plant height, pod length, number of pods per plant, number of grains in pods, yield and economic analysis. Based on the results obtained, it was determined that in the variable plant height from 7 to 45 days after planting, pea varieties influenced their averages without registering variation with respect to planting distances; the Arvejón variety with planting distance of 80 x 20 cm had a greater length of pods; Regarding the variables pods per plant and grains per pods, there were no significant differences, obtaining averages of 7 pods per plant and 5 grains per pod; in the crop yield, the Quantum variety with planting distance of 70 x 30 cm stood out with 6349.3 kg / ha, while in the second harvest, the Arvejón variety stood out in the planting distances of 80 x 20 cm with 3125 , 0 kg / ha and the greatest net profit was reached by the Quantum variety with a planting distance of 70 x 30 cm with \$ 319.7.

Keywords: peas, planting distances, varieties, adaptability.

BIBLIOGRAFÍA

- Antonio. (2019). *mundohuerto.com*. Recuperado el 18 de 08 de 2019, de mundohuerto.com: <http://www.mundohuerto.com/cultivos/guisante-arveja/caracteristicas>
- Arévalo, L. (10 de julio de 2019). *Praxis Capital*. Recuperado el 20 de 09 de 2019, de Praxis Capital: https://issuu.com/praxisconsulting5/docs/identificaci_n_de_las_principales_p
- Bastidas, A. (2017). *scielo*. Recuperado el 21 de 09 de 2019, de scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v20n2/v20n2a06.pdf>
- Bernardi. (2016). Recuperado el 2 de julio de 2019, de https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/regionales/_archivos/000030_Informes/000040_Legumbres/000012_Perfil%20de%20las%20Arvejas%20-%202017.pdf
- Bernardi. (2016). *Agroindustria*. Recuperado el 10 de JUNIO de 2019, de Agroindustria: https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/regionales/_archivos/000030_Informes/000040_Legumbres/000012_Perfil%20de%20las%20Arvejas%20-%202017.pdf
- Bolaños, A. (2013). *dspace.espoeh*. Recuperado el 2019, de dspace.espoeh: <http://dspace.espoeh.edu.ec/bitstream/123456789/2871/1/13T0773%20.pdf>
- Bolívar, M. (2013). *SCRIBD*. Recuperado el 18 de 09 de 2019, de SCRIBD: <https://es.scribd.com/doc/135561562/El-Cultivo-de-La-Arveja-y-El-Clima-en-El-Ecuador-11-3-2013>
- Cahuana, C. (9 de 12 de 2015). *slideshare*. Recuperado el 11 de 08 de 2019, de slideshare: <https://es.slideshare.net/thesamael7/cultivo-de-la-arveja-ii>
- Carapaz, N. (mayo de 2012). *repositorio*. Recuperado el 2019, de repositorio: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2038/2/03%20AGP%20147%20TESIS.pdf>
- Chamorro, M. J. (2013). *webnode*. Recuperado el 17 de 06 de 2019, de webnode: <https://pisum-sativum8.webnode.es/rss/>
- Cortez, D. (2011). *cultivo de arveja*. Recuperado el 7 de 09 de 2019, de cultivo de arveja: <http://cultivodearveja.blogspot.com/2011/09/taxonomia-y-morfologia.html>
- Cuasapaz, E. (2015). *dspace*. Recuperado el 8 de 08 de 2019, de dspace: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/1059/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000211.pdf>

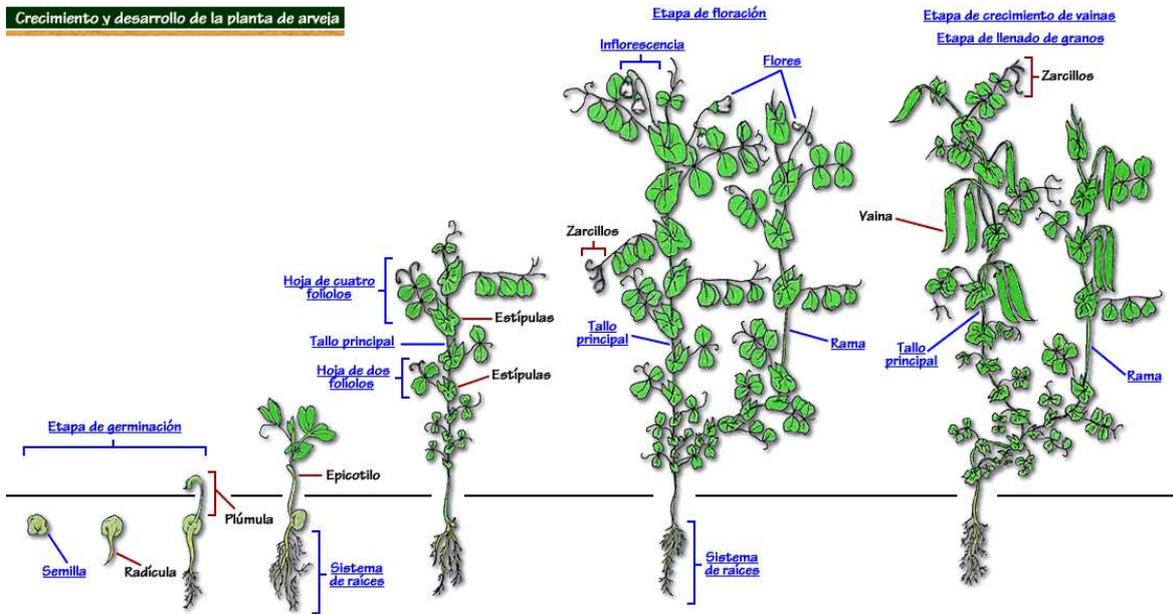
- Dominguez, J. (2009). *repositorio*. Recuperado el 18 de 09 de 2019, de repositorio:
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2419/1/106773.pdf>
- Espinoza, N. (julio de 2015). *Ministerio de Agricultura*. Recuperado el 2019, de Ministerio de Agricultura :
<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR40305.pdf>
- Fenalce. (2006). *Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas*. Recuperado el 28 de 07 de 2019, de Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas :
http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/7708/1/Bol_Insumos31_mar_2015.pdf
- Gomez, P. (16 de julio de 2019). *praxis capital*. Recuperado el 20 de 09 de 2019, de praxis capital:
https://issuu.com/praxisconsulting5/docs/identificaci_n_de_las_principales_p
- Gonzáles, S., D, E. I., S, P. R., G, J. G., M, F. C., Lúcar, J., y otros. (2013). EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ÁCIDOS ORGÁNICOS SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE. *Rev Inv Vet Perú*.
- Guamán, M. (2010). *repositorio.iniap*. Recuperado el 10 de 09 de 2019, de repositorio.iniap:
<http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2326/1/BD332.pdf>
- Guerrero. (18 de Marzo de 2015). Importancia de las enfermedades del cultivo de arveja. *Importancia de las enfermedades del cultivo de arveja*, pág. 2.
- Gutiérrez, H. (2010). *repositorio.iniap*. Recuperado el 14 de 08 de 2019, de repositorio.iniap:
<http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2326/1/BD332.pdf>
- Hilge, J. (2011). *repositorio*. Recuperado el 06 de 09 de 2019, de repositorio:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/793/2/03%20agp%20119%20tesis%20final.pdf>
- Jiménez, S. D. (2015). *repo.uta.edu.ec*. Recuperado el 4 de julio de 2019, de repo.uta.edu.ec: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/18313/1/Tesis-113%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20368.pdf>
- Manzo, I. (2013). *investigaciones agropecuarias*. Recuperado el 2019, de investigaciones agropecuarias:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos31_mar_2015.pdf

- Mayorga, s. (2013). *dspace*. Recuperado el 2019, de *dspace*:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2871/1/13T0773%20.pdf>
- Meier, Ú. (2013). *dspace*. Recuperado el 2019, de *dspace*:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2871/1/13T0773%20.pdf>
- Mera, M. (JULIO de 2015). *INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, MINISTERIO DE AGRICULTURA*. Recuperado el 6 de 08 de 2019, de *INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, MINISTERIO DE AGRICULTURA*:
<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR40305.pdf>
- Minchala, L. (2010). *Repositorio Digital INIAP*. Recuperado el 23 de 09 de 2019, de *Repositorio Digital INIAP*:
<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2326>
- Mosquera, T. (2010). *Universidad de Nariño*. Recuperado el 08 de 2019, de *Universidad de Nariño*:
http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/7708/1/Bol_Insumos31_mar_2015.pdf
- Moya, H. J. (2012). *Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)*. Recuperado el 2019, de *Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)*:
<http://www.ica.gov.co/getattachment/e16a4b6e-d0fa-49da-a400-dc31e40fe643/-nbspm;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-hortaliz.aspx>
- Moyano, S. (2013). *dspace.esPOCH*. Recuperado el 2019, de *dspace.esPOCH*:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2871/1/13T0773%20.pdf>
- Muñoz, S. (marzo de 2015). *dane.gov*. Recuperado el 2019, de *dane.gov*:
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos31_mar_2015.pdf
- Núñez, M. (2012). *Agrolanzarote*. Recuperado el 21 de 09 de 2019, de *Agrolanzarote*:
http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/ficha_tecnica_del_cultivo_de_arveja.pdf
- Orejuela, J. (2010). *repositorio*. Recuperado el 18 de 08 de 2019, de *repositorio*:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/794/2/03%20AGP%20122%20CAPITULO%20I%20AL%20IX%20FINAL.pdf>
- Paspuel, O. (2013). *Universidad Politécnica Estatal del Carchi*. Recuperado el 09 de 2019, de *Universidad Politécnica Estatal del Carchi*:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10067/1/T-UCE-0004-80.pdf>
- Patiño. (23 de Junio de 2012). El cultivo de arveja. *Manual del cultivo de arveja*, pág. 103.

- Pillalaza, G. A. (SEPTIEMBRE de 2016). *dspace*. Recuperado el 08 de 2019, de dspace: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10067/1/T-UCE-0004-80.pdf>
- Pluas, P. (2010). *repositorio.iniap*. Recuperado el 20 de 09 de 2019, de repositorio.iniap: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf>
- Prado, M. (2010). *repositorio iniap*. Recuperado el 20 de 09 de 2019, de repositorio iniap: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf>
- Salazar, R. (2008). *repositorio.iniap*. Recuperado el 25 de 09 de 2019, de repositorio.iniap: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf>
- Salvatierra, M. (2013). *SCRIBD*. Recuperado el 22 de 09 de 2019, de SCRIBD: <https://es.scribd.com/doc/135561562/El-Cultivo-de-La-Arveja-y-El-Clima-en-El-Ecuador-11-3-2013>
- Sánchez, E. (2015). *Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado el 08 de 2019, de Universidad Nacional de Colombia: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/%20agrocol/article/view/20004/21139>
- Saunders, J. (2010). *repositorio.iniap*. Recuperado el 18 de 09 de 2019, de repositorio.iniap: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2419/1/106773.pdf>
- Suquilanda, M. (2010). *repositorio iniap* . Recuperado el 19 de 09 de 2019, de repositorio iniap : <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2326/1/BD332.pdf>
- Tay, K. (Abril de 2015). *informativo*. Recuperado el 08 de 2019, de informativo: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR40428.pdf>
- Tejero, D. (2010). *repositorio iniap*. Recuperado el 20 de 09 de 2019, de repositorio iniap: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/794/2/03%20AGP%20122%20CAPITULO%20I%20AL%20IX%20FINAL.pdf>
- villareal, f. (2006). *Universidad Central del Ecuador*. Recuperado el 09 de 2019, de Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10067/1/T-UCE-0004-80.pdf>

APÉNDICE

Crecimiento y desarrollo de la planta de arveja



Descripción Botánica de la arveja



Fig. 1. Variedades de Arveja



Fig. 2. Siembra de las tres variedades de arveja



Fig. 3. Estaquilla del cultivo



Fig. 4. Riego del cultivo



Fig. 5. Tutoreo



Fig. 6. Evaluación de la variable altura de planta



Fig. 7. Visita del tutor de trabajo experimental, Ing. Agr. Yary Ruiz Parrales.