	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 1 de 8</b>

16.

**FECHA** viernes, 24 de noviembre de 2017

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

**UNIDAD REGIONAL** Extensión Facatativá

**TIPO DE DOCUMENTO** Trabajo De Grado

**FACULTAD** Ciencias Agropecuarias

**NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO** Pregrado


**PROGRAMA ACADÉMICO** Ingeniería Agronómica

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
GUERRERO AVILA	CARLOS ANDRES	1019096731

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAar113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 2 de 8</b>

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
GARCIA NAVARRETE	FRANK JIMMY

<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO</b>
EVALUACION DE DOS VARIEDADES DE ARVEJA ( <i>Pisum sativum</i> ) DE PORTE BAJO PARA USO AGROINDUSTRIAL EN LA REGION DE CHIA CUNDINAMARCA

<b>SUBTÍTULO</b> (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)


<b>TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:</b> Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía INGENIERO AGRONOMO

<b>AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO</b>	<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>
24/11/2017	45p

<b>DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS</b> (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
<b>ESPAÑOL</b>	<b>INGLÉS</b>
1. ARVEJA	PIE
2. PORTE	PORTE
3. VARIANZA	VARIANCE
4. Pisum	Pisum
5. CHIA	CHIA
6. AGROINDUSTRIAL	AGROINDUSTRIAL

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 3 de 8</b>

### RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

#### Resumen.

El presente trabajo se realizó en el municipio de Chía – Cundinamarca, en donde se efectuó la siembra de dos variedades de arveja (*Pisum sativum* L.) de porte bajo, las cuales fueron Alejandrita de la casa comercial Universidad Nacional y Horeb de la casa comercial Sáenz Fety, estas fueron evaluadas mediante diferentes variables fenológicas con el fin de determinar cuál era la más eficiente para ser empleada en la producción agroindustrial. De acuerdo con los análisis realizados para estas dos variedades promisorias de porte bajo, y aunque las significancias entre ellas no fueron elevadas, la variedad Horeb fue la que presento las condiciones más adecuadas para ser seleccionadas como plantas de uso agroindustrial.

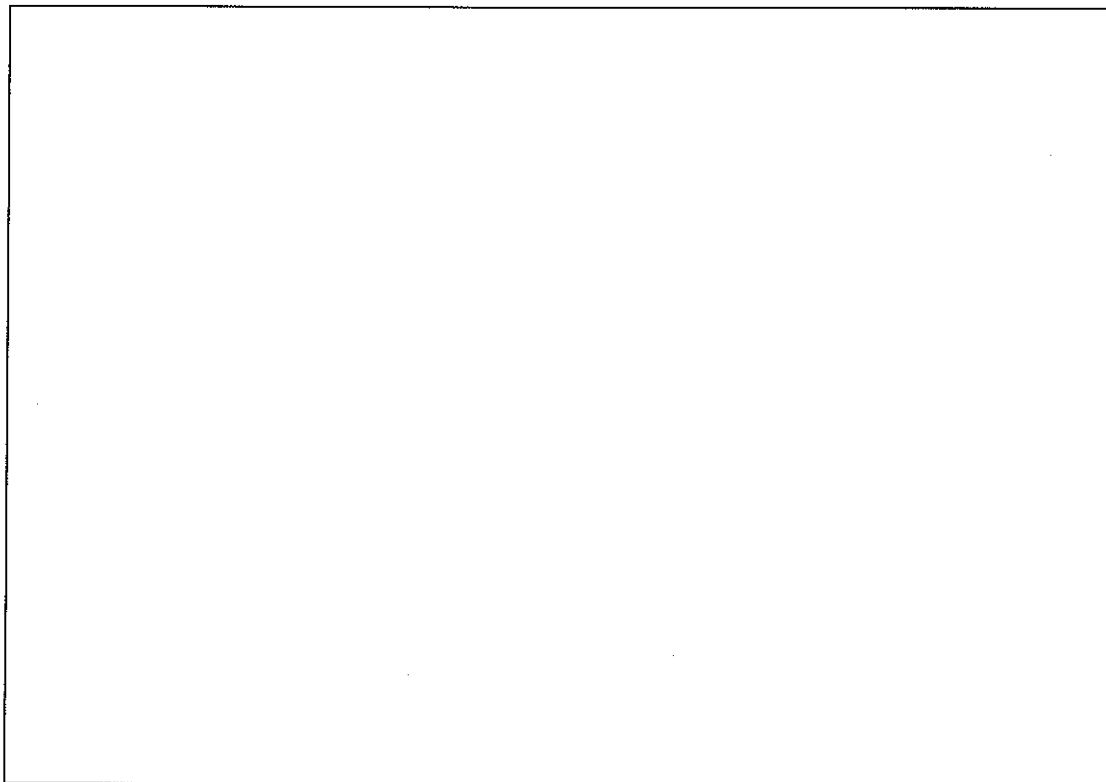
#### Abstract.

The present work was carried out in the municipality of chia - Cundinamarca, where two varieties of pea (*Pisum sativum* L.) of low size were sown, which were Alejandrita from the commercial house Universidad Nacional and Horeb from the commercial house Sáenz Fety, these were evaluated by different phenological variables in order to determine which was the most efficient to be used in agroindustrial production. According to the analyzes performed for these two promising varieties of low size, and although the significance

between them were not high, the Horeb variety was the one that presented the mildest conditions to be selected as plants for agroindustrial use.



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 4 de 8</b>



### AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.


En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b> <b>PAGINA: 5 de 8</b>

2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	


De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 6 de 8</b>

artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI \_\_\_ NO \_X\_.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.062-2



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 7 de 8</b>

contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).



Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. EVALUACIÓN DE DOS VARIETADES DE ARVEJA (Pisum sativum L.) DE PORTE BAJO PARA USO AGROINDUSTRIAL EN LA REGION DE CHIA CUNDINAMARCA.pdf	texto

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
GUERRERO AVILA CARLOS ANDRES	

12.1.50



**EVALUACIÓN DE DOS VARIETADES DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) DE PORTE  
BAJO PARA USO AGROINDUSTRIAL EN LA REGION DE CHIA CUNDINAMARCA**

Informe de Pasantía Presentada Para Obtener El Título De  
Ingeniero Agrónomo  
Universidad de Cundinamarca, Facatativá

Tutor: Frank jimy García.

Carlos Andrés Guerrero Ávila  
Noviembre 2017.



Dedico de manera especial a mi madre Mirian Ávila, y a mi padre Jorge Guerrero pues ellos fueron los principales cimientos de mi vida profesional, sentaron en mí las bases de la responsabilidad y los deseos de superación. También quisiera dedicar a “Mi Cielo” Paula Rojas porque sin su compañía, su fuerza y su amor hubiera sido imposible superarme y seguir cada día adelante, en ella tengo el espejo en cual me quiero reflejar pues sus virtudes son infinitas y su gran corazón me lleva a admirarla y amarla cada día más; a lo supremo que nos mira día tras día sin juzgarnos como somos.

Agradezco primeramente a la Universidad de Cundinamarca por haberme aceptado en sus instalaciones y poder brindarme una educación de calidad a pesar de los recursos que faltaron algunas veces, agradezco a mis padres Mirian Ávila y Jorge Guerrero porque sin sus esfuerzos a diario sin su lucha y su valentía no hubiera podido acceder a una educación superior, todo este esfuerzo es para ellos, solamente espero tener la vida para pagarles por tanta paciencia, tanto cansancio, sacrificio y por tanta lucha. También a la noche por ser mi compañera en días de sufrimientos y de risas, de odio y de sueños. Gracias.

## Tabla de Contenidos.

v

Capítulo 1. Introducción	
Capítulo 2. Objetivos	
General	
Específicos	
Capítulo 3. Planteamiento del Problema	
Capítulo 4. Justificación	
Capítulo 5. Hipótesis	
Capítulo 6. Marco Teórico	
Capítulo 7. Metodología	
Ubicación y Descripción del Área Experimental	
Características Agronómicas de las Variedades Seleccionadas	
Factores de Estudio	
Características del Lote Experimental	
Esquema del Análisis Estadístico	
Manejo Agronómico del Experimento	
Metodología por Objetivos	
Capítulo 8. Resultados y Discusión	
Altura de la Planta	
Vainas por Planta	
Peso de Vainas por Planta	
Numero de Granos por Planta	
Peso de Granos por Vaina	
Variables Importantes en el Rendimiento	
Capítulo 9. Conclusiones	
Capítulo 10. Recomendaciones	
Capítulo 11. Referencias	

## Lista de tablas

vi

Tabla 1. Areas y Caracteristicas de la Unidad Experimental.....	18
Tabla 2. características de las Variedades Evaluadas.....	23

**Lista de Imágenes.**

- Imagen 1. Introducción.
- Imagen 2. Diseño del Terreno
- Imagen 3. Variedad Horeb
- Imagen 4. Variedad Alejandrita
- Imagen 5. Variedad Santa Isabel
- Imagen 6. Mecanización
- Imagen 7. Mecanización
- Imagen 8. Siembra y Fertilización
- Imagen 9. Aplicación de Herbicida

**Tecnologías evaluadas en el terreno.**



### Introducción e información general

La arveja es una leguminosa perteneciente a la división magnoliophyta, familia de las *Fabáceae* subfamilia Papilionoidea incluida dentro del género *Pisum* y especie *P.sativum*, caracterizada por ser una planta con una altura promedio de 90 cm (Viasus Triana, 2015), adaptada normalmente a climas fríos, se ha señalado como centros de origen de la especie las regiones montañosas del suroeste de Asia, en especial Afganistán, India y Etiopía (Ligarreto & Ospina, 2009).

Su uso radica en consumirse cocida al estado frío o en diversas ensaladas o cocida en diferentes guisos calientes, tradicionalmente ha sido un producto comercializado en vaina o enlatado, en los últimos años ha crecido rápidamente el uso del producto congelado (FENALCE, 2017)

En Colombia el cultivo de esta leguminosa es el segundo después del frijol, durante el año 2013 se cultivaron en Colombia 34.441 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, Boyacá y Tolima (DANE, 2015).

**Objetivos.**

**General.**

Evaluar las variables de dos variedades de arveja (*pisum sativum L.*) de porte bajo y determinar cuál de esta es mejor para utilizarla en la producción agroindustrial en la región de Chía (Cundinamarca).

**Específicos.**

1. Analizar diferentes variables agronómicas en las dos variedades elegidas.
2. Comparar mediante Intervalos de Confianza, cuál de las dos variedades es más significativa para este uso agroindustrial
3. Identificar cual es la variable más idónea que influye en la elección de un uso agroindustrial para arveja en dicha región.

### **Planteamiento del Problema.**

Uno de los grandes problemas que afronta el sistema alimenticio de la sociedad colombiana, es sin duda, el bajo nivel de desarrollo que la industria agrícola tiene actualmente. Y cuando dentro del proceso productivo uno de sus componentes falla, entonces nos encontramos con situaciones problemáticas, que deben resolverse de manera técnica y científica.

El cultivo de arveja reviste cada día mayor importancia en muchas regiones de clima frío de Colombia como el departamento de Cundinamarca por su influencia en la calidad de la dieta alimenticia de las personas y por ser una fuente económica para el agricultor. Estos aspectos permiten utilizar dicha planta en la rotación de cultivos de interés regional como el maíz, papa y hortalizas, no obstante, en la actualidad el procesamiento agro industrial pos cosecha de la arveja verde en el departamento se haya en un nivel incipiente.

En este contexto, el desarrollo competitivo del sector hortícola colombiano está íntimamente relacionado con la capacidad de procesamiento industrial y de generación de valor agregado, para así ampliar los actuales mercados y aprovechar nuevas oportunidades comerciales.

La agro industria de la arveja en Colombia es deficiente y hacen que regiones con un alto potencial de producción de excelente calidad, se vean obligados a perder un gran nicho de mercado.

En vista de lo anterior y teniendo en cuenta que este producto está dirigido a consumo<sup>4</sup> humano y más aún a darle un valor agregado se hace totalmente necesario evaluar sus características ante un proceso industrial en un producto específico, por tal motivo este trabajo responde a la pregunta ¿Qué variedades de arveja presentan el mejor comportamiento para procesos de procesamiento agro industrial?, con base en sus propiedades físicas y organolépticas, de tal forma que contribuya al impulso de esta región dentro de la cadena hortofrutícola y económica en Cundinamarca.

**Justificación.**

Cundinamarca posee zonas que por su ubicación y características climáticas le confieren potencialidades para la producción de varias especies hortícolas. Por lo que podrían realizarse procesos agro industriales para convertir la materia prima en un producto específico, si se crean procesos de postproducción.

Al desarrollar procesos de pos producción y al conocer la fluctuación del mercado, las condiciones climáticas adversas, los picos de producción, y demás; una alternativa viable es la del procesamiento agroindustrial de este tipo de leguminosas, ya que generaría valor agregado, fortalecimiento de la cadena hortofrutícola, mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad productora.

Los resultados encontrados muestran que la variedad Horeb presenta mejores características de índole agronómico y de uso agro-industrial frente a las comercialmente utilizadas como santa Isabel, Alcalá y demás, siendo esta especial con relación a las nombradas anteriormente por características como el tamaño y número de granos. Sin embargo, en estudios realizados por la casa comercial indican que esta variedad es algo susceptible a enfermedades como el complejo de *Ascochyta sp.*, enfermedad limitante para el cultivo de arveja, sin embargo, dependiendo del manejo fitosanitario dado, esto no puede llegar a ser una limitante para su uso y posterior procesamiento agro industrial

. Los resultados de esta investigación no solamente favorecerán a la región de Cundinamarca sino también a otras regiones de Colombia interesadas en el cultivo y posterior procesamiento agro industrial de esta variedad, por ello es indispensable dar a conocer por

diferentes medios (artículos, seminarios, conferencias, ponencias) los resultados de la<sup>6</sup> investigación y así poder expandir los conocimientos adquiridos y de esa manera compartir la experiencia con departamentos que posean características similares a Cundinamarca.

La finalidad del presente proyecto es ofrecer Una variedad de arveja diferente a las sembradas tradicionalmente ya que al implementar dicha variedad se evidenciaría un ahorro tanto económico como de trabajo que aportaría una opción de desarrollo agroindustrial y económico para los agricultores que deseen implementar esta variedad en sus cultivos.

**Hipótesis.**

**Ha:** Respuesta favorable en la elección de variables agronómicas para una variedad de arveja de índole agroindustrial.

**Ho:** Respuesta negativas en la elección de variables agronómicas para una variedad de arveja de índole agroindustrial.

**Marco Teórico.****Origen.**

Según Moreira (1998) el centro de origen exacto y el progenitor silvestre de la arveja son desconocidos. Sin embargo, diversos autores concuerdan que éste se encontraría en la zona comprendida desde el Mediterráneo, pasando por el Medio Oriente, hasta el suroeste de Asia. Arveja es una de las plantas cultivadas más antiguas, encontrándose referencias escritas de haber sido ya utilizada por pueblos neolíticos del Cercano Oriente, 7.000 a 6.000 años a.C. Su cultivo se expandió a 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. La arveja como planta cultivada se origina probablemente en Etiopía de donde se difundió a la región mediterránea y de ahí al Asia a las zonas templadas de todo el mundo. A América fue traída por los españoles. (Joice, 1999). Riojas (2006) expresa que la arveja es una planta leguminosa ampliamente cultivada en el mundo, tanto por su valor nutricional como por sus distintas formas de consumo y por utilizarse como un cultivo de rotación. Siendo un cultivo de clima frío posee una amplia adaptación a diversos climas y es importante en los hábitos de consumo en América del Sur. Está considerada como una de las principales hortalizas y está ampliamente distribuida, desde el nivel del mar hasta los 3500 m.s.n.m.

La arveja es una leguminosa perteneciente a la división Magnoliophyta, familia de las *Fabaceae*, subfamilia Papilionoidea incluida dentro del género *Pisum* y especie *P. sativum*. Se



caracteriza por ser una planta herbácea con una altura promedio de 90 cm. Presenta hojas<sup>9</sup> paripinnadas, con uno a tres pares de foliolos que pueden ser elípticos o suborbiculares, zarcillo terminal ramificado y estípulas semiamplexicaules grandes, mayores que los foliolos. Flores solitarias o inflorescencias con el estandarte y la quilla con coloradas (blancas, rosadas y lilas) y alas de color púrpura a blanquecinas. El fruto se encuentra en una vaina alargada de aproximadamente 7

cm con 5 a 10 semillas en promedio; las vainas pueden ser romas o puntudas y contener granos lisos (con gran contenido de almidón) o granos arrugados (dulces). Esta leguminosa se caracteriza por contener gran cantidad de carbohidratos y proteínas por unidad de peso, siendo una de las fuentes más importantes de sacarosa, aminoácidos, entre ellos lisina, constituyentes minerales (P-Fe) y vitaminas especialmente B1 (Faiguenbaum, 1993; FENALCE, 2004). El hábito de crecimiento de las variedades cultivables es indeterminado. Según la escala BBCH (Bundesanstalt, Bundessortenamt, Chemical) (Meier, 2001), el desarrollo fenológico de la planta de arveja se puede describir con los siguientes estadios: germinación, desarrollo de hojas, 12 crecimiento longitudinal de entrenudos, aparición del órgano floral, floración, formación y maduración de vainas y senescencia. Se adapta a alturas entre los 2200 y 3000 m, se puede cultivar en clima frío produciendo entre 900 y 1200 kg /ha por año, a partir de 60 a 80 kg/ha de semilla (Sánchez y Mosquera, 2006). Su óptimo desarrollo lo alcanza con precipitaciones entre 1200 y 2000 mm anuales y una temperatura media anual de 5 a 18°C. Es resistente a las heladas y es poco tolerante a la sequía; se desarrolla favorablemente en terrenos con pH neutro ( $\geq 6$ ), suelos sueltos y aireados; por el contrario en suelos con texturas pesadas y mal drenados, puede afectar su desarrollo y por ende la producción (SEMICOL, 2009). Los mayores limitantes en la producción de la arveja se ven reflejados en el incremento de costos de producción ya que este

cultivo requiere de altas dosis de fertilizantes que suplan las necesidades nutricionales de las<sup>10</sup> plantas, debido a la baja productividad de los suelos en que se establecen generalmente estos cultivos, con bajos contenidos de nitrógeno disponible, baja mineralización de la materia orgánica y a las altas tasas de pérdida de nitrógeno por lixiviación o volatilización. El nitrógeno es uno de los macronutrientes más importantes seguido del fósforo y potasio, ya que se estima que una cosecha de dos toneladas de grano de arveja por hectárea, extrae alrededor de 125 kg de nitrógeno, 30 kg de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y 75 kg de potasio (K<sub>2</sub>O).

### **La Arveja en Colombia.**

El cultivo de arveja en Colombia está destinado en un 95% al consumo directo humano y animal como grano rico en proteínas que además aporta una cantidad importante de vitaminas, aminoácidos, carbohidratos, lípidos y minerales como calcio, hierro, fosforo, potasio y sodio (Lobo, *et al.*, 1989) y el 5% restante a la producción de arveja seca como semilla, constituyéndose en un alimento básico en la canasta familiar; su valor se refleja en el Índice de Precios al Consumidor (Arjona, 1977). Se cultiva también como leguminosa para uso como forrajes, destacándose como una fuente importante de sacarosa y aminoácidos, entre ellos lisina (Forero, 2006). La cosecha nacional está orientada a satisfacer la demanda de producto en fresco, mientras que la demanda del producto seco se cubre con importaciones, provenientes de Canadá. En los años 2000 a 2003 Colombia sembró en promedio año 21.150 ha con un rendimiento de 57.842 t (Fenalce, 2004), en el 2007 se sembraron cerca de 27.000 ha (Gómez, 2008). La tasa de crecimiento del consumo interno de la arveja es del 1,4% anual (CCI, 2000). En Colombia la arveja se cultiva en 22 departamentos, siendo Nariño el mayor productor con un 51%, Cundinamarca 19%, Boyacá 17% y el resto del país 13%, como lo indica la tabla 1, (DANE

2011). Actualmente el material sembrado predominante, es el cultivar Santa Isabel ya que<sup>11</sup> satisface los requerimientos del mercado y ocupa casi toda el área sembrada en arveja del país (FENALCE, 2002), adaptada a altitudes entre 2.200 y 3.000 metros, se cosecha entre 115 y 145 días en verde y hasta 160 días en seco, sus rendimientos fluctúan entre 1200 kg/ha de grano seco y 5000 kg/ha de grano verde (Sánchez y Mosquera, 2006).

### **Clasificación Taxonómica.**

Según Peña M (2009) la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Familia: *Fabaceae*

Género: *Pisum*

Especie: *P. sativum*

Nombre binominal: *Pisum sativum*.

### **Descripción Morfológica.**

Según Abc Agro (2011). Pertenece a la familia de las Leguminosas; su nombre botánico es *Pisum sativum*. Es planta anual herbácea. • Los tallos son trepadores y angulosos; respecto al desarrollo vegetativo existen unas variedades de crecimiento determinado y otras de crecimiento indeterminado, dando lugar a tres tipos de variedades: enanas, de medio enrame y de enrame. • Las hojas tienen pares de folíolos y terminan en zarcillos, que tienen la propiedad de asirse a los tutores que encuentran en su crecimiento. 6 • Las vainas tienen de 5 a 10 cm de largo y suelen tener de 4 a 10 semillas; son de forma y color variable, según variedades; a excepción del “tirabeque”, las “valvas” de la vaina tienen un pergamino que las hace incomedibles. • Las

semillas de arveja tienen una ligera latencia; el peso medio es de 0,20 gramos por unidad; el poder germinativo es de 3 años como máximo, siendo aconsejable emplear para la siembra semillas que tengan menos de 2 años desde su recolección; en las variedades de grano arrugado la facultad germinativa es aún menor. Desde que nacen las plantas hasta que se inicia la floración, cuando las temperaturas son óptimas, suelen transcurrir entre 90 y 140 días, según variedades.

Las principales plagas que atacan a este cultivo son; Minadores (*Liriomyza trifolii*), Tierreros o Trozadores (*Agrotis*, *Spodoptera*), Pulgones o Áfidos (*Macrosiphum pisi*), Barrenador del tallo (*Melanagromyza sp*), Trips (*Kakothrips robustus*). Y las enfermedades que atacan son las siguientes: Oidio (*Erysiphe polygoni D.C.*), Ascochyta (*Ascochyta pisi Lib*), Antracnosis (*Colletotrichum pisi*) y Alternaria (*Alternaria spp*), (Alarcon, 1998).

En Colombia se han realizado diversos estudios para identificar cuáles son las variedades de arveja (*Pisum sativum L.*) que pueden ser empleadas a nivel industrial, un ejemplo de ello es un estudio realizado en la localidad de Suba llevado a cabo por Patiño, Valderrama, & Nustez (1997) en donde se evaluaron nuevas variedades de arveja (*Pisum sativum L.*) para uso industrial.

Para lo anterior Patiño, Valderrama & Nuñez (1997) evaluaron las variables: altura de la planta, número de vainas por planta, peso de vainas por planta, peso de granos por planta, entre otras, encontrando principalmente que las variedades precoces presentaron menor altura de la planta, menor altura de carga, mayor número y peso de vainas por planta, mayor peso y número de granos y mayor rendimiento.

Sin embargo, la calidad de la arveja está determinada por muchos factores y<sup>13</sup> generalmente está asociada con la materia y con el alto contenido de azúcar (Patiño, Valderrama, & Nustez, 1997), así mismo (Gómez, López, & Cifuentes (2006) expresan que la aplicación de Manganese generó incrementos altamente significativos en el rendimiento, favorables dosis de Mn de 2,5 a 3,0Kg\*ha<sup>-1</sup>.

Otro factor de importancia para el cultivo son las condiciones agroecológicas, donde los suelos deben ser de texturas medias, franco limosas a franco-acillo-arenosas, bien drenados y ricos en materia orgánica, pH de 5,5 a 6,5 con buena disponibilidad de nutrientes, con una temperatura media máxima de 21°C y mínima de 9°C y un requerimiento hídrico de 250 a 380 mm de agua bien distribuidos en el ciclo del cultivo (DANE, 2015).

Sáenz Fety realizo evaluaciones a la variedad de arveja Horeb hallando plantas de tipo semideterminado, de porte bajo, precoces de coloración azulosa y alto cuaje, con vainas muy uniformes de color verde azulosos de 8 a 9 cm de longitud, las cuales se adaptan a alturas entre los 2000 – 2700 m.s.n.m, con una densidad de siembra de 80.000 – 100.000 plantas por hectárea (SÁENZ FETY, 2017)

Por el contrario, la variedad Alejandrita se caracteriza por ser un material de porte bajo (1,20m) con adaptación a las zonas frías del altiplano de Cundinamarca y Boyacá, con alturas superiores a los 2200 msnm; su rendimiento promedio de vaina verde es de 7546 kg\*ha<sup>-1</sup>

Sánchez y Quevedo (1988) evaluaron seis variedades de arveja industrial tipo arbustivo: Charger, Payload, Plus, Pomak, Rally y Trend, Los resultados indicaron que el rendimiento en arveja depende de los componentes de peso de grano, granos por vaina y número de vainas por planta, presentando un orden decreciente de importancia. En esta investigación las

variables con un indisio de elección tipo agroindustrial fueron las que obtuvieron mayor relación peso de granos/peso de planta.

14

Arjona (1977) menciona en una de sus investigaciones, que tanto la floración en arveja, como el número de nudos entre el inicio de la floración y el envejecimiento del ápice, son factores importantes para determinar el rendimiento y también para determinar calidad en la cosecha final.

Khvostova, V.V. 1983, menciona que tanto los índices de floración secuencial, influye directamente en el número de granos por vaina que se presente en la cosecha, esto directamente proporcional a la variable granos/peso.

### **Ejemplos de Agroindustria de la Arveja.**

La elaboración ocurre tanto en la ciudad de Winnipeg como en sus alrededores. Existen varias empresas en Manitoba que limpian, parten y empaquetan en bolsas las arvejas para exportación. El otro tipo de elaboración que se lleva a cabo en Manitoba comprende el refinamiento de los contenidos de almidón y de proteína, la producción de fibra de las cáscaras tanto en su forma fina como gruesa, y la producción de productos envasados de consumo humano como son las sopas de arvejas. Además, las arvejas de categoría forraje se emplean en calidad de alimento para cerdos como una fuente de proteína alternativa para la harina de soja y de la canola. (Manitoba, 2002)

La mayoría de las arvejas que producen los productores de Manitoba son del tipo Amarillo para consumo humano y en forma de balanceado para ganado, aunque también se produce una cantidad más reducida de arvejas verdes. Parte de la producción de las arvejas para el consumo humano se envía a las fábricas de conservas en Canadá oriental, sin embargo, la

mayoría de las exportaciones de consumo humano va con destino a países tales como España,<sup>15</sup> Bélgica, los Estados Unidos y México. Manitoba además exporta pequeñas cantidades de harina de arveja a países como los Estados Unidos, Bélgica, Noruega y el Reino Unido. Manitoba está decidida a concurrir con las exigencias de los clientes, a proponer continuamente investigación adelantada y a un producto de superior calidad. De requerir información adicional en cuanto a las arvejas de Manitoba, a continuación, se presenta una serie de contactos claves con la industria (Manitoba, 2002).

## Metodología.

### Ubicación y descripción del área experimental.

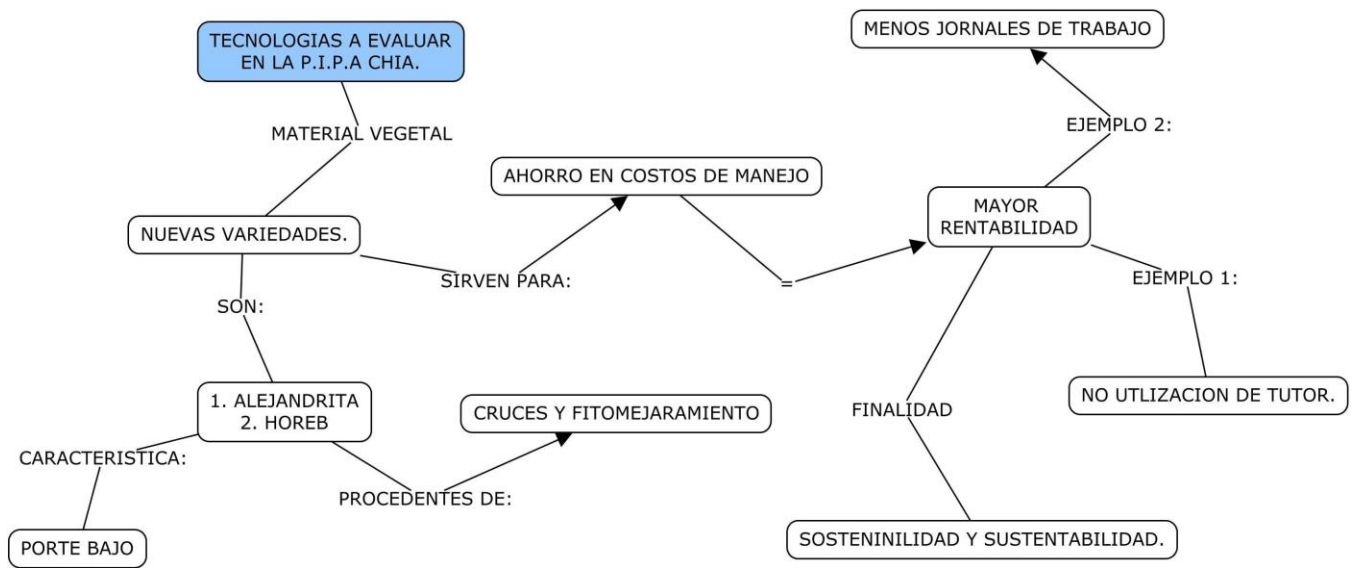
Se estableció una parcela investigativa participativa agrícola (P.I.P.A), en el municipio de Chía – Cundinamarca. El cual como lo indica (Alcaldía de Chía, 2017) se encuentra ubicado en la Provincia de Sabana Centro, a 10 km al norte de Bogotá. Con 132.691 habitantes es el tercer municipio más poblado de la Sabana de Bogotá. El municipio de Chía está situado en el altiplano Cundiboyacense (Cordillera Oriental de los Andes), a una altitud promedio de poco menos de 2600 m s. n. m. El casco urbano cuenta con un área de 17 km<sup>2</sup> y el área total del municipio es de aproximadamente 79 km<sup>2</sup>.

La parcela investigativa, se levantó en la vereda Bajaca – Sector los colorados entre la carrera 9 y calle 25 (Salida hacia Tabio). Con un área aproximada de 3300 m<sup>2</sup> (Ver Imagen 1). El terreno se dividió en 3 sectores o lotes, en los cuales se establecería una siembra de 3 variedades de arveja verde (*Pisum sativum* L.) las cuales fueron: Santa Isabel, Alejandrita y Horeb. El manejo para las 3 variedades de arveja fue el mismo, no hubo una comparación entre manejo tecnificado vs Tradicional o realizado por el productor, ya que la meta principal fue analizar el comportamiento de dichas variedades y la aceptación de estas hacia los productores y la región.



**Imagen 1.** Fuente: Google Earth, 2016.  
Ubicación terreno– Chía.





Esquema 1. Fuente: Guerrero, 2017. Tecnologías evaluadas en el terreno.

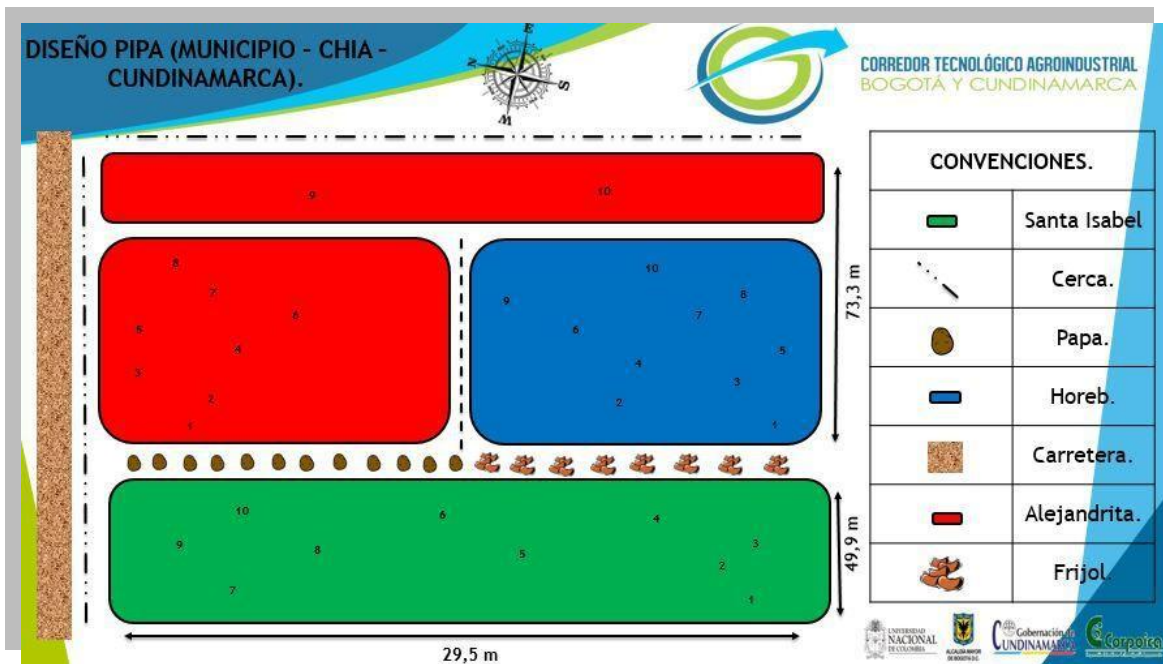


Imagen 2. Fuente: C. Guerrero, 2017. Diseño del Terreno, Variedades establecidas.

- **Horeb:** Plantas de crecimiento semideterminado, de porte bajo, precoces, de coloración azulosa y alto cuaje. Vainas muy uniformes, de color verde azuloso, de 8 a 9 cm de longitud. 2000 – 2700 msnm 80.000 - 100.000 plantas por hectárea Cosechas más tempranas, ahorre costos en re-colgadas y tutoraje. (Sáenz Fety,2017).(Ver Imagen 3)

- **Alejandrita:** Su producción alcanza los 7.5 toneladas / hectárea de vaina verde en promedio, presenta una buena adaptabilidad a climas fríos que van por encima de los 2200 msnm, su característica principal al ser una variedad de porte bajo es la de presentar resistencia a *Ascochyta spp.*, *Fusarium oxysporum* f. sp. Pisi; puede alcanzar una precocidad de 20 a 30 días con respecto a los materiales comunes. (Ver Imagen 4).

- **Santa Isabel:** La altura promedio de la planta es de 1,70 m y es susceptible a patógenos como *Ascochyta spp.*, *Colletotrichum pisi* Pat. y *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi (Buitrago, 2006). (Ver Imagen 5).



**Imagen 3.** Fuente: C. Guerrero, 2017. Variedad Horeb.



**Imagen 4.** Fuente: C. Guerrero, 2017. Variedad Alejandrita.



**Imagen 5.** Fuente: C. Guerrero, 2017. Variedad Santa Isabel.

### **Factores en estudio.**

**Factor B:** Variedad de arveja Horeb.

**Factor C:** Variedad de arveja Alejandrita.

Se emplearon métodos: inductivo-deductivo y el empírico llamado experimental.

**Características del lote experimental.**

A continuación, se muestra las características de la unidad experimental

<b>Área total experimental</b>	<b>3300 m<sup>2</sup></b>
<b>Parcela experimental</b>	<b>91.6 m<sup>2</sup></b>
<b>Área útil de cada parcela</b>	<b>22.91 m<sup>2</sup></b>
<b>Total de parcelas</b>	<b>3</b>
<b>Numero de platas por parcela</b>	<b>10</b>
<b>Total de plantas</b>	<b>30</b>
<b>Distancia entre surcos</b>	<b>1.20 m</b>
<b>Distancia entre plantas</b>	<b>0.15 m</b>

**Tabla 1.** Fuente: C. Guerrero, 2017.  
Áreas y Características de la unidad experimental.

**Esquema del análisis estadístico.**

“Se quiere evaluar las variables más precisas para dar indicios de mejor variedad para ser llevada a procesos de agroindustria. Para esto se evaluaron mediante análisis de medias por intervalos de confianza para dos muestras o poblaciones entre sí, donde se seleccionaron 50 plantas y se distribuyeron en 5 grupos (variables agronómicas)”.

**Manejo agronómico de experimento.****Pre siembra.**

Preparar la tierra antes de sembrar pone a las semillas en un contacto más cercano con la humedad de la tierra, permitiendo una germinación más efectiva. La labranza remueve la tierra para prevenir que se encoste y deja que el aire y el agua penetren. También quita las yerbas, que compiten con las cosechas por la luz y los nutrientes. La irrigación le da a la tierra agua para el crecimiento de la cosecha. Los fertilizantes y pesticidas son agregados a la tierra para proveer los

nutrientes esenciales para las cosechas y limitar el daño por infestación de pestes (Audin, 21 1997). La preparación del terreno en Chía se realizará con rotovator, para lo cual se requiere un promedio de 3 horas de uso de este implemento; se manejarán surcos definidos con distancias de siembra de 0,3m entre plantas y 1 m entre surcos para variedades volubles, 0,15m entre plantas y 1,2m entre surcos para variedades de porte bajo. (Ver Imagen 6-7).

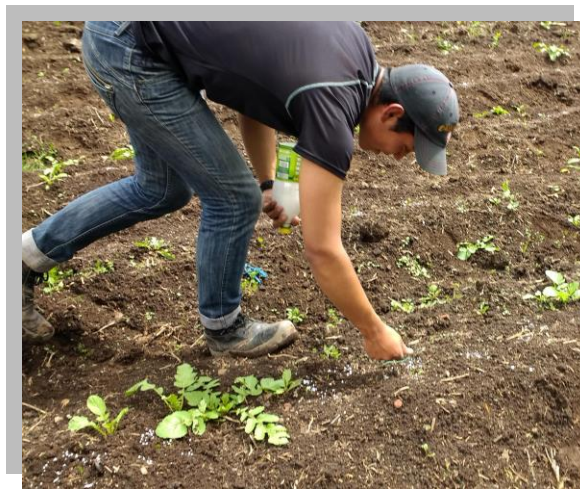


**Imagen 6.** Fuente: C. Guerrero, 2017.  
Mecanización.



**Imagen 7.** Fuente: C. Guerrero, 2017.  
Mecanización.

Los surcos se realizarán por medio de mecanización, haciendo uso de una surcadora. La siembra se realizará con distancias bien definidas, como fue descrito anteriormente, dependiendo de la variedad a usar. El suelo se encuentra en condiciones favorables para la siembra, posee una textura al tacto que se puede denominar franco-arcillosa; en los resultados del análisis de suelos podemos observar los macro y micro nutrientes que este posee (Ver Imagen 8).



**Imagen 8.** Fuente: Guerrero, 2017.  
Siembra y Fertilizaciones.

**Riego.**

El riego para el terreno, se hizo mediante gravedad (lluvia).

**Deshierbes.**

Se realizaron una serie de deshierbes, tanto con productos químicos (Metribuzin o Danir 48) con una dosis de 165 cc en 66 litros de agua. Esto como mecanismo de acción suspende el proceso de fotosíntesis en malezas presentes. Y una deshierba manual como regulador de aireación en el cultivo de porte bajo. (Ver Imagen 9-10).



**Imagen 9-10.** Fuente: Guerrero, 2017. Aplicación Herbicida.

### **Metodología para objetivo específico 1.**

En cuanto a las variables agronómicas seleccionadas según literatura y por medio de una aproximación vista en campo (subjetiva). Las variables analizadas fueron tomadas en la realización de los monitoreos a plagas y enfermedades, desde el inicio hasta el final de la cosecha: altura de la planta, vainas por planta, peso de vainas por planta, número de granos por vaina y el peso por grano de vaina. Fueron seleccionadas 10 plantas por cada 50 plantas por cada variedad. Y de conto el número de vainas, granos por vaina, pesos de los granos mediante gramara y se midió con un decámetro la altura de estas.

### **Metodología para objetivo específico 2.**

Los datos obtenidos para cada variedad fueron analizados mediante un análisis estadístico, desarrollando así un análisis de varianza para comparar grupos en cada variedad de arveja, cuantitativo (contraste de hipótesis); y una regresión lineal esto con la finalidad de

realizar un modelo de producción para el rendimiento, además de identificar cuales variantes<sup>24</sup> son de influencia para selección. Todo realizado Mediante el software libre infoestat versión libre 2017.

### **Metodología para objetivo específico 3.**

Los datos de dichos análisis fueron analizados para dar resultado de cuál es la variedad promisoría para dicho uso agro industrial. Mediante gráficas y datos numéricos.



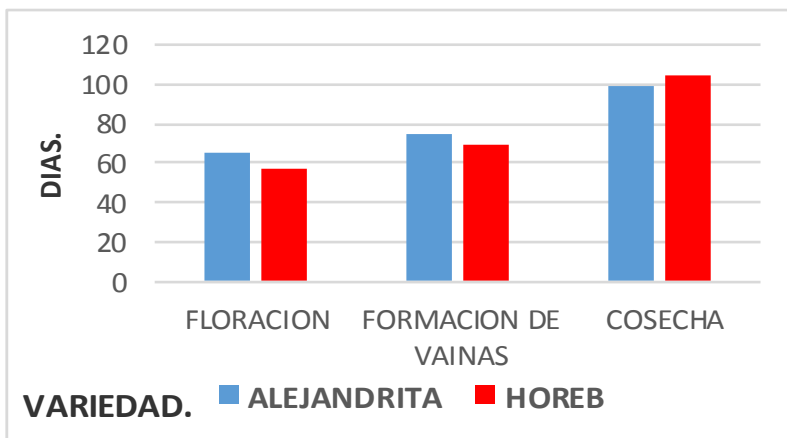
**Resultados y Discusión.**

La variedad de arveja que presentó una floración o un estado reproductivo más lento fue la denominada Alejandrita, representado en un 8 % más tardío que su contraposición Horeb (Tabla 2). Esto como lo explica Gomez (1981) es causado por factores alternos como lo puede ser la adaptación a condiciones climáticas propias de la zona e incluso a los programas de fertilización los cuales afectan directamente la formación de nudos de floración en las diferentes plantas y/o variedades de arveja.

Variedad	Distribuidor	Altura (cm)	Días hasta cuesta	# semillas por vaina
Alejandrita	Universidad Nacional (profesor Igarreto)	50	100	6-8
Horeb	Sáenz fety	45	105	6-8

**Tabla 2.** características de las variedades evaluadas. Fuente: C. Guerrero 2017

La formación de vainas tubo resultados igualmente significativos una de otra, ya que como se muestra en el Grafico 1, la variedad con una formación de fruto más rápido sigue siendo la variedad Horeb; la cual está en un 6% anticipada de su contra partida Alejandrita, esto bien lo explica Corpoica (2002) ya que la formación de vainas depende de muchos factores a nivel nutricional y de sanidad del cultivo, siendo esta una variedad resistente a ciertos complejos de enfermedades, no hubo una afección directa para interrumpir este proceso, y claro está que las variables climáticas fueron un factor no limitante ya que no se presentaron granizadas, inundaciones y otros factores alternos que retrasaran este proceso.



**Grafico 1.** características de las variedades evaluadas. Fuente: C. Guerrero 2017.

La oscilación de días hasta la cosecha no se mostró a desigualdades mayores una de la otra, ya que solo un 4% de rango desigual se evidencia para las dos, los días se cumplieron como variedades más precoces, con casi 100 días hasta su cosecha final para las dos variedades. Gomez (1981) afirma que el periodo vegetativo de la arveja depende de las condiciones ambientales, siendo mayor el número de días cuando la luminosidad es menor, este es un valioso criterio para tener en cuenta a la hora de elegir un material disponible para llevarlo hasta procesos de agroindustria.

### Resultados Intervalos de Confianza.

$$\mu_B - \mu_A = (\bar{x}_B - \bar{x}_A) \pm z \sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_B^2}{n_B}} =$$

**Fórmula 1.** Intervalos de confianza para dos muestras poblacionales con más de 30 datos

**Fuente:** <http://cursosing.net/octavers/r/listing/506-icdm>

**Variable Agronómica: Altura.**

$$(44.64 - 45) \pm 1.96 \sqrt{\frac{9.61}{50} + \frac{10.17}{50}} = 0.87 < \mu_\beta - < \mu_\alpha - 1.59$$

La interpretación sería que con un nivel de confianza del 95% la diferencia de altura<sup>27</sup> promedio esta entre 0.87 y -1.59 cm por variedad a favor de la variedad Alejandrita. Esto quiere decir que esta variedad de arveja da más altura promedio que la variedad Horeb.

**Variable Agronómica: Vainas/Planta.**

$$(5.62 - 6.24) \pm 1.96 \sqrt{\frac{2.28}{50} + \frac{1.74}{50}}$$
$$= -0.06 < \mu\beta - < \mu\alpha -1.17$$

Para el caso de numero de vainas por planta que con un nivel de confianza del 95% la diferencia de numero de vainas promedio esta entre -0.06 y -1.17 vainas por variedad a favor de la variedad Alejandrita. Esto quiere decir que esta variedad de arveja da más número de vainas promedio que la variedad Horeb.

**Variable Agronómica: Peso de Vainas/Planta.**

$$(7.72 - 7.34) \pm 1.96 \sqrt{\frac{1.12}{50} + \frac{1.21}{50}}$$
$$= 0.80 < \mu\beta - < \mu\alpha -0.04$$

Para el caso de peso de vainas por planta que con un nivel de confianza del 95% la diferencia de peso de vainas promedio esta entre 0.80 y -0.04 peso de vainas por variedad a favor de la variedad Alejandrita. Esto quiere decir que esta variedad de arveja tiende a tener un peso más elevado de vainas promedio que la variedad Horeb.

**Variable Agronómica: Granos/Planta.**

$$(6.02 - 6) \pm 1.96 \sqrt{\frac{2.34}{50} + \frac{2.49}{50}}$$
$$= 0.62 < \mu\beta - < \mu\alpha -0.58$$

Para el caso de numero de granos por planta que con un nivel de confianza del 95% la diferencia de numero de granos promedio esta entre 0.62 y -0.58 número de granos por variedad a favor de la variedad Alejandrita. Esto quiere decir que esta variedad de arveja tiende a tener un número mayor en un intervalo de confianza del 95% más elevado de numero de vainas promedio que la variedad Horeb.

**Variable Agronómica: Peso de Grano/Planta.**

$$(5.64 - 5.28) \pm 1.96 \sqrt{\frac{3.27}{50} + \frac{-0.33}{50}}$$

$$= 1.05 < \mu\beta - < \mu\alpha - 0.33$$

Para el caso de numero de peso de granos por planta que con un nivel de confianza del 95% la diferencia de peso de granos promedio esta entre 1.05 y -0.33 peso de granos por variedad a favor de la variedad Alejandrita. Esto quiere decir que esta variedad de arveja tiende a tener un peso mayor de granos en un intervalo de confianza del 95% más elevado de peso de granos promedio que la variedad Horeb.

**Conclusiones.**

La variedad que presentó menor tiempo de floración y una formación del fruto más rápida fue Horeb, de igual forma la mayor altura, el mayor número de vainas por planta, el mayor número de granos por vaina y el mayor peso de grano por vaina la obtuvo la variedad Alejandrita.

La variedad Horeb no tuvo un número sobresaliente en los análisis de intervalos de confianza, ya que sus valores tienden a negativos, menores que los resultados de la variedad Alejandrita.

De acuerdo al análisis realizado para estas dos variedades promisorias de porte bajo, y aunque las significancias entre ellas fueron elevadas, la variedad Alejandrita presenta unas condiciones más adecuadas para ser seleccionadas como plantas de uso agroindustrial; de acuerdo a los resultados obtenidos con un intervalo de confianza para 50 datos muestrales para dos poblaciones en intervalos de confianza.

Ya que se tiene un experimento o un sistema productivo para análisis estadístico a campo abierto donde solo se quiere comparar variables agronómicas para dos muestras, se recomienda la realización de un análisis mediante intervalos de confianza utilizando las medias, y desviaciones estándar de los datos obtenidos en campo.

**Recomendaciones.**

Para el anterior trabajo realizado en el municipio de Chía – Cundinamarca, las recomendaciones que se pueden mencionar son:

- Manejar el cultivo con un sistema de riego por goteo, ya que fueron insuficientes las lluvias y por ende se vio un crecimiento menor y un llenado de vaina por debajo del promedio de cultivos de la región. Aunque este sistema no es tan convencional para un agricultor y quizás los costos se eleven en el manejo del sistema productivo, es importante tener más precisión en el manejo del agua para este cultivo de arveja.
- El control de arvenses es importante, ya que, siendo variedades de un porte bajo no superior a 60 cm, un mal manejo en cuanto a plantas acompañantes asegura una producción pobre al final de la cosecha. Es recomendable hacer aplicaciones de productos selectivos en pre y pos emergencia.
- La variedad Alejandrita al presentar resistencia a plagas y enfermedades, en contra posición de la variedad Horeb la cual no posee estas características genéticas, es recomendable realizar aplicaciones preventivas en épocas de humadas relativas altas, para no generar inóculos y medio específico para el desarrollo de hongos patógenos en el cultivo.
- Este trabajo es una idea de viabilidad en cuanto al proceso que se puede realizar con un sistema productivo de arveja, tiene la finalidad de dar un pensamiento de cierre de ciclo ya que muchos agricultores se quedan con solamente el sistema agrícola sin pensar en el potencial que tienen algunas plantas nuevas como es el caso de estas dos nuevas variedades, es dar una idea más profunda de lo que se puede lograr.

**Referencias.**

- ✓ Basantes Hinojosa, F. A. (2008). *Influencia de los tratamientos químico y biológico sobre la germinación, producción y vigor en semillas de arveja (Pisum sativum L.) y Chocho (Lupinus mutabilis SWEET) INIAP - Pichancha*. Latacunga: Universidad técnica de Cotopaxi.
  
- ✓ Corpoica. (2002). *Primeros Frutos de investigación participativa con agricultores corpoica*. Bogotá: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica.
  
- ✓ DANE. (2015). El cultivo de arveja en Colombia . *Boletín mensual Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria*, 1.
  
- ✓ FENALCE. (26 de Octubre de 2017). *Arveja*. Obtenido de Federacion Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas: [http://www.fenalce.org/nueva/pg.php?pa=7&busca\\_r=s&a\\_bus=arveja](http://www.fenalce.org/nueva/pg.php?pa=7&busca_r=s&a_bus=arveja)
  
- ✓ Gasca, H., & Garzon, M. (1990). *Comportamiento de dos variedades de arveja (Pisum sativum L.) para uso industrial para dos sistemas de siembra y cuatro densidades de las condiciones de la sabana de Bogotá*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
  
- ✓ Gomez, H. (1981). *Informe sobre el Departamento agrícola - San Jorge*. Bogotá: Informe de la Compañía Levapan S.A.
  
- ✓ Gómez, M., López, M., & Cifuentes, C. (2006). El manganeso como factor positivo en la producción de papa (*solanum tuberosum L.*) y arveja (*Pisum sativum L.*) en suelos del altiplano cundiboyacense. *Agronomía Colombiana*, 340-347.

- ✓ IICA . (1989). *III curso corto investigación para la producción de haba, lenteja, arveja y garvanzo en la subregion Andina*. Quito: Instituto Colombiano Agropecuario.
- ✓ Ligarreto, G., & Ospina, A. (2009). Análisis de parámetros heredables asociados el rendimiento y precocidad en arveja voluble (*Pisum sativum*L.) tipo Santa Isabel. *Scielo*, 333 - 339.
- ✓ Patiño, W., Valderrama, J., & Nustez, C. (1997). Evaluación de nueve variedades de arveja (*pisum sativum* L.) para el uso industrial, en la region de Suba, Santafe de Bogotá. *Agronomía Colombiana*, 108 -118.
- ✓ SÁENZ FETY. (26 de Octubre de 2017). *Arveja HOREB*. Obtenido de Sáenz Fety: <http://www.saenzfety.com/productos>
- ✓ Viasus Triana, C. (2015). Generalidades de la arveja(*pisum sativum*). En *Evaluación de la especificidad entre plantas e Inóculos comerciales de micorrizas para el desarrollo y producción de arveja (Pisum sativum L.)* (pág. 12). Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- ✓ F. N. C. C. (2011). El cultivo de arveja. Bogotá. (p. 125).
- ✓ FNCYPDD (2001). El cultivo de la arveja. Federación Nacional de Cafeteros y Programas de Desarrollo y Diversificación. Ediciones Montserrat. Cundinamarca - Colombia. pp 4, 2.
- ✓ Salvatierra M. (1999). Cultivo de arveja. Barcelona: Graó. (p. 55).
- ✓ Sevilla J. (2002). El cultivo de la arveja. Lima. (pp. 30 – 42)



- ✓ Labrada, R. 1996. Manejo de malezas en hortalizas. *En* Labrada, R., Caseley,<sup>33</sup> J.C., Parker, C. *Manejo de malezas para países en desarrollo*. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal 120. FAO, Roma. pp. 298-308.
- ✓ LABRADA, R.; CASELEY, J. C.; PARKER, C. 1996. Manejo de malezas para países en desarrollo. FAO. Roma (ITA).
- ✓ FENALCE (2004). Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas Catálogo automatizado de Fenalce. <http://fenalce.net/pagina> Faiguenbaum, H. 1993. Cultivo de arveja. Curso “Producción de leguminosas hortícolas y maíz dulce. Pontificia Católica de Chile, facultad de Agronomía. Departamento de ciencias vegetales. Santiago -Chile. Pág. 1-23
- ✓ Meier, U. (2001). Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen *En*: Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft (2da Ed), (pp. 149), Limburgerhof, Alemania. Sánchez, E.A. y T. Mosquera. 2006. Establecimiento de una metodología para la inducción de regenerantes de arveja (*Pisum sativum*) variedad Santa Isabel. *Agron. Colomb.* 24(1), 17-27.
- ✓ SEMICOL (Colombia). Catálogo automatizado de SEMICOL,<http://www.semicol.com.co/index.php>
- ✓ Arjona, H. 1977. El cultivo de la Arveja (*Pisum sativum*). Segunda edición. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía.
- ✓ Forero, C. 2006. Rendimiento de ocho genotipos promisorios de arveja arbustiva (*Pisum sativum*) bajo sistema de agricultura protegida. *Revista Fitotecnia Colombiana*. Vol. 6 (2): 52-61. Gómez, G.H. 2008. Evaluación de efectos de genes mayores sobre rasgos de rendimiento en arveja (*Pisum sativum*) a partir del cruzamiento de las

variedades Santa Isabel x WSU31. Tesis de Maestría en Ciencias Agrarias. Facultad de<sup>34</sup>  
Agronomía. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 75 p.

✓ CCI, Corporación Colombia Internacional. 2000. Manual del exportador de frutas,  
hortalizas y tubérculos en Colombia. En: <http://www.cci.org.co/>

✓ <https://www.gov.mb.ca/trade/globaltrade/agrifood/pdf/cta79s09.pdf>

✓ ALARCÓN GOMEZ, PEDRO ALFONSO, (1998). “Incidencia y  
severidad del tizon o añublo, ascochyta spp., en dos variedades de arveja, pisum satinum  
var arvense, L, poir, con fertilización convencional y biofertilizantes en el municipio de  
Pasca-Cundinamarca”