



**EVALUACION DE TRES GENOTIPOS DE HABICHUELA (*Phaseolus vulgaris* L.) TIPO VOLUBLE BAJO  
CONDICIONES DE INVERNADERO EN LA GRANJA LA ESPERANZA**

**CAMILA RAMIREZ OSPINA  
ZULMA ROCIO RODRIGUEZ ALVARADO**

**Directora:  
I.A LAURA ROCIO FONSECA**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA  
FUSAGASUGA  
2015**

# INTRODUCCIÓN

Habichuea (*Phaseolus vulgaris* L)

Comprenden un grupo del frijol común, cuyas vainas y semillas inmaduras se consumen como hortaliza verde. (Beaver, 2003)

En Colombia se produce tradicionalmente el cultivar de "Blue Lake" que ocupa el 90 % del área sembrada (Ramírez y Dessert, 1984),



**Figura 10.** Cultivo en plena floración (Rodríguez, 2014)

En el Sumapaz y como en muchas zonas del país los agricultores son muy arraigados en la forma de producción de este cultivo donde muchas de las técnicas de estos son aprendidas de forma empírica así mismo como en la apropiación de una determinada semilla. (Jaramillo y Lobo, 1992)

Desde 2008 la oficina de investigación universitaria de la Universidad de Cundinamarca, está seleccionando unos genotipos de habichuela (*P. Vulgaris L.*) tipo voluble para la región del Sumapaz. Los genotipos LE 138 y LE 140 han mostrado en más de 15 ensayos de evaluación agronómica muy buenas características como rendimiento de vaina verde, tolerancia a enfermedades y buena calidad de vaina

Como en varias zonas del Sumapaz algunos productores siembran tomate en condiciones semicontroladas, con buenos resultados económicos y para aprovechar esa infraestructura y dar una opción de cultivos de rotación se implementó un ensayo de evaluación de los genotipos LE 138 y LE 140 en comparación con un testigo comercial Blue Lake, en condiciones semicontroladas (invernadero).



**Figura 5.** Amarre total de la plantas de habichuela *P. vulgaris L* en Invernadero (Rodríguez,2014)

# JUSTIFICACIÓN

- En la región del Sumapaz el cultivar Blue Lake se siembra hace más de 40 años y presenta muchos problemas fitosanitarios como la presencia de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) y antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), bajos rendimientos y altos costos de producción, donde solo tiene como característica sobresaliente su calidad de vaina, que le ha ocasionado reconocimiento y amplia demanda en los mercados del Departamento de Cundinamarca. Velásquez y Prada (1992).
- Teniendo en cuenta que los Genotipos LE 138 y LE 140 han mostrados después de muchos ciclos de selección mejores rendimientos de vaina verde, tolerancia a plagas y enfermedades en la región del Sumapaz, es importante explorar una alternativa que puede ser más productiva como es el cultivo de habichuela en condiciones semicontroladas
- De acuerdo con las condiciones ambientales más controladas que se presentan en el invernadero, es necesario evaluar los genotipos frente un testigo comercial y explorar las alternativas económicas, de esta actividad

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

- Evaluar tres genotipos de habichuela (*Phaseolus vulgaris L.*) tipo voluble bajo condiciones de invernadero en la granja la Esperanza de la Universidad de Cundinamarca.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar la tolerancia a insectos plagas de los materiales LE-138, LE-140, Blue Lake.
- Evaluar el comportamiento de los materiales ante la presencia de enfermedades especialmente antracnosis y mildew polvoso.
- Establecer calidad y rendimiento de vainas producidas por cada uno de los cultivares.
- Estimar la adaptación de los materiales a las condiciones ambientales de invernadero.

Posee tallos delgados, débiles, angulosos, de sección cuadrangular y de altura variable

Se compone de una raíz principal con muchas raíces secundarias localizadas en la parte superior

La semilla es de forma oblonga, ovalada o reniforme, según la relación longitud/ ancho

HABICHUELA  
*Phaseolus Vulgaris P*

Las hojas son grandes generalmente de forma cuadrangular o triangular, dependiendo de la variedad

Las flores son de color blanco reunidas en racimos en número de 2 a 8 que están insertos en las hojas,

Sus vainas más o menos larga colgantes, con formas diversas según las variedades pueden acabar en punta afilada o roma.

## Etapas fenológicas para habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.)

<b>VEGETATIVA</b>	V <sub>0</sub>	Germinación	
	V <sub>1</sub>	Emergencia	El 50% de los cotiledones de las plantas aparecen en la superficie del suelo
	V <sub>2</sub>	5 <sup>ta</sup> hoja trifoliada	La quinta hoja trifoliada del 50% de las plantas esta desplegada
	V <sub>3</sub>	Inicio de zarcillos	El 50% de las plantas presentas al menos un zarcillo o guia
<b>REPRODUCTIVA</b>	R <sub>4</sub>	Inicio de floración	Comienzan a aparecer las primeras flores en el 50%
	R <sub>5</sub>	Formacion de las vainas	Al marchitarse la corola, el 50% de las plantas muestran por lo menos una vaina
	R <sub>6</sub>	Llenado de las vainas	Llenado de semillas en la primera vaina en el 50% de las plantas
	R <sub>7</sub>	Cosecha	Cuando el 75% de las plantas presenta vainas óptimas para la cosecha

# REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

```
graph TD; A[REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO] --> B[CLIMA]; A --> C[SUELO]; A --> D[RIEGO]; B --> B1[En Colombia las zonas de producción de habichuela están localizadas en altitudes que van desde los 800 hasta los 2.300 m.s.n.m con promedios de temperaturas entre 25 y 16°C respectivamente. Generalmente el cultivo se desarrolla adecuadamente en clima templado, cálido. (Agudelo, 1988).]; C --> C1[Las condiciones aptas de suelo van desde textura liviana hasta pesada, con buena fertilidad y drenaje; ya que la planta es muy susceptible a los encharcamientos. Los pH más favorables oscilan entre 6,0 y 7,0. (Agudelo, 1988).]; D --> D1[En las zonas donde se siembra fríjol en Colombia corresponden a los pisos altitudinales pre-montano (1.000 a 2.000 msnm) y montano bajo (2.000 a 3.000 msnm), con precipitaciones superiores a los 500 mm promedio anual, y en el caso de las tierras cafeteras y del clima frío moderado, son superiores a los 1.000 mm. (Ríos, 2002).];
```

## CLIMA

En Colombia las zonas de producción de habichuela están localizadas en altitudes que van desde los 800 hasta los 2.300 m.s.n.m con promedios de temperaturas entre 25 y 16°C respectivamente. Generalmente el cultivo se desarrolla adecuadamente en clima templado, cálido. (Agudelo, 1988).

## SUELO

Las condiciones aptas de suelo van desde textura liviana hasta pesada, con buena fertilidad y drenaje; ya que la planta es muy susceptible a los encharcamientos. Los pH más favorables oscilan entre 6,0 y 7,0. (Agudelo, 1988).

## RIEGO

En las zonas donde se siembra fríjol en Colombia corresponden a los pisos altitudinales pre-montano (1.000 a 2.000 msnm) y montano bajo (2.000 a 3.000 msnm), con precipitaciones superiores a los 500 mm promedio anual, y en el caso de las tierras cafeteras y del clima frío moderado, son superiores a los 1.000 mm. (Ríos, 2002).



# PRODUCCION BAJO INVERNADERO

Los invernaderos se utilizan para asegurar la producción y calidad de los cultivos, ya que en campo abierto es muy difícil mantener los cultivos de una manera adecuada a lo largo de todo el año. El concepto de cultivos bajo invernadero, representa el paso de una producción extensiva a una producción intensiva.

Los invernaderos generalmente son utilizados para cultivos de porte alto, como tomate, pepino, pimentón, melón, flores y otras. (Jaramillo *et al.* 2006).

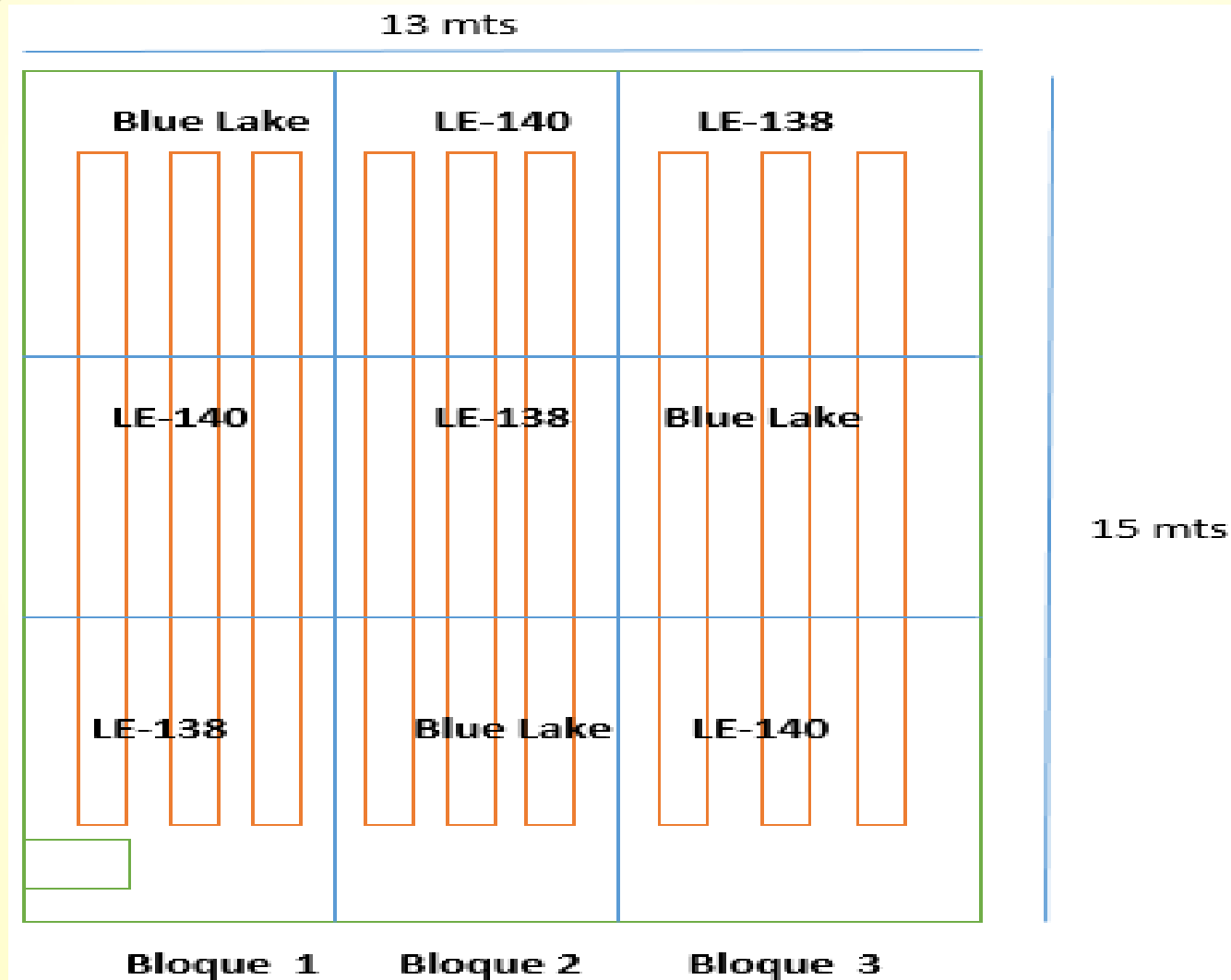
Los rendimientos en invernadero o malla sombra son superiores a los obtenidos al aire libre, puesto que la planta trabaja en ambientes más húmedos donde las temperaturas fluctúan con moderación, las corrientes de aire son más débiles y la incidencia de plagas es menor que en ambientes descubiertos. (Torres, 2006).

Una de las ventajas principales que ofrecen los cultivos protegidos es la capacidad que confieren al usuario de modificar a conveniencia determinadas condiciones climáticas y contrarrestar los efectos negativos derivados del medio ambiente en forma de precipitación, vientos o plagas.

Por otro lado cultivando bajo invernadero es posible producir durante todo el año, independientemente de las condiciones climáticas externas. Además, admite una programación entre la producción y el mercado, permitiendo cumplir oportunamente con los requerimientos del mercado local y de exportación, extendiendo los periodos de producción y mercadeo, logrando así un aprovisionamiento continuo del producto. (Jaramillo *et al.* 2006).

# METODOLOGÍA

- Plano de Campo. Invernadero de la Granja La Esperanza



**Tabla 3.** Caracterización de tres genotipos de habichuela (*P. Vulgaris L*)

LINEA	NUMERO	IDENTIFICACION	HABITO	COLOR SEMILLA	TOLERANCIA A BCMV	ANTRACNOSIS EN HOJAS	ANTRACNOSIS EN VAINAS
HAV 138	14565-3	HAV 129XSBB 170/-1p-2p-2p	4B	BL	M	1	1
HAV 140	14565-3	HAV 129XSBB 170/-3p-1p-1p	4A	BL	N	1	1
B.LAKE		Pedigree de la compañía Ferry Morse	4B	BL	S	8	6

# Parámetros Evaluados

Numero de Vainas por Planta

Semillas por Vaina

Longitud de Vaina

Presencia de Fibra

Rendimiento

Respuesta a Enfermedades

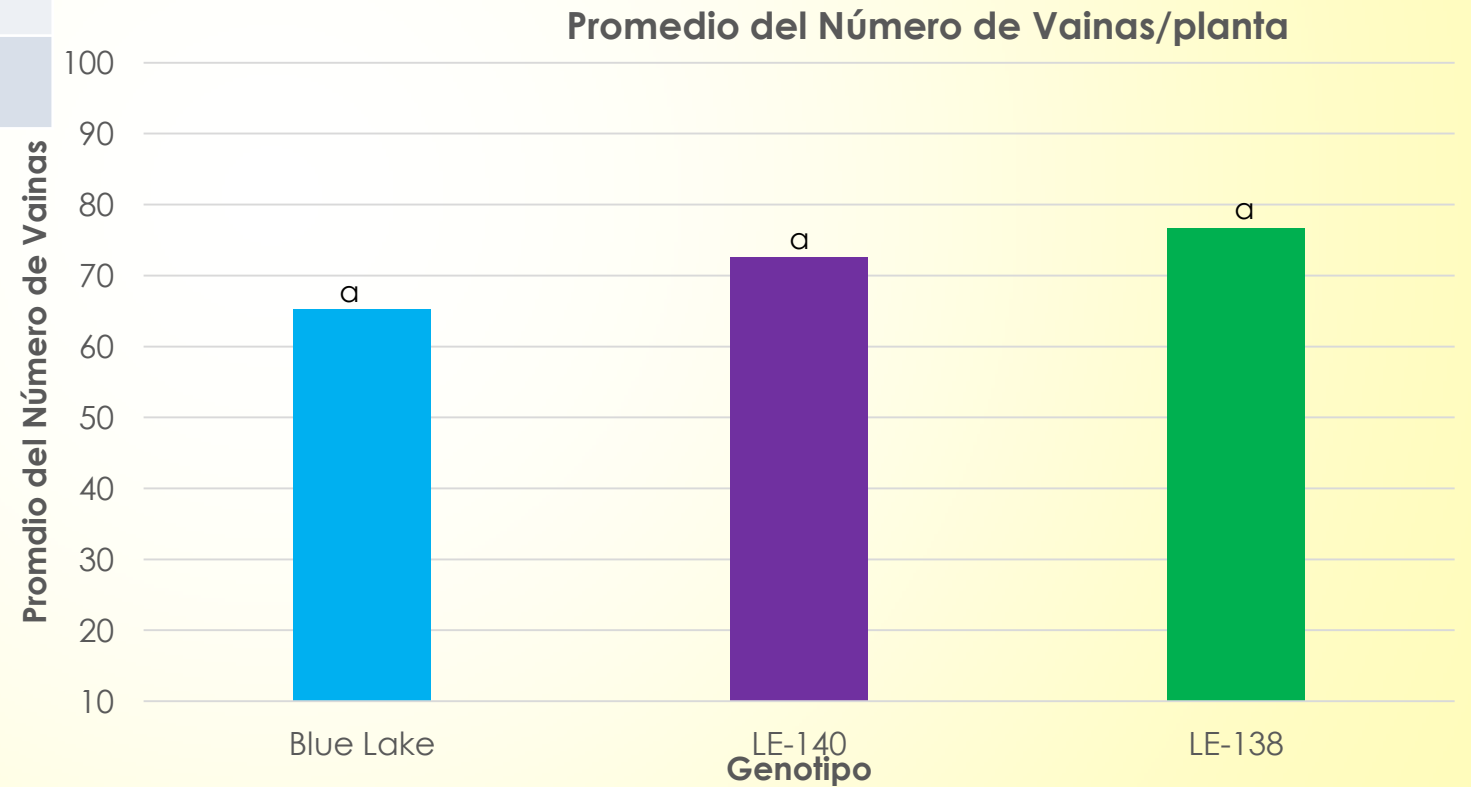
1-Carnosa, sonido seco después de una leve flexión.  
2- Menos fibrosa, dificultad en la ruptura después de una flexión completa.  
3- Fibrosa dificultad en la ruptura y las dos partes quedan unidas por una fibra.

\*Incidencia de Mildew Polvoso (*Erysiphe polygoni*)  
\*Severidad de mildew polvoso (*Erysiphe polygoni*)  
\*Incidencia Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*)  
\*Severidad de Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*)

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Genotipo	Promedio del Número de Vainas/planta
Blue Lake	65.33 a*
LE-140	72.66 a
LE-138	76.66 a

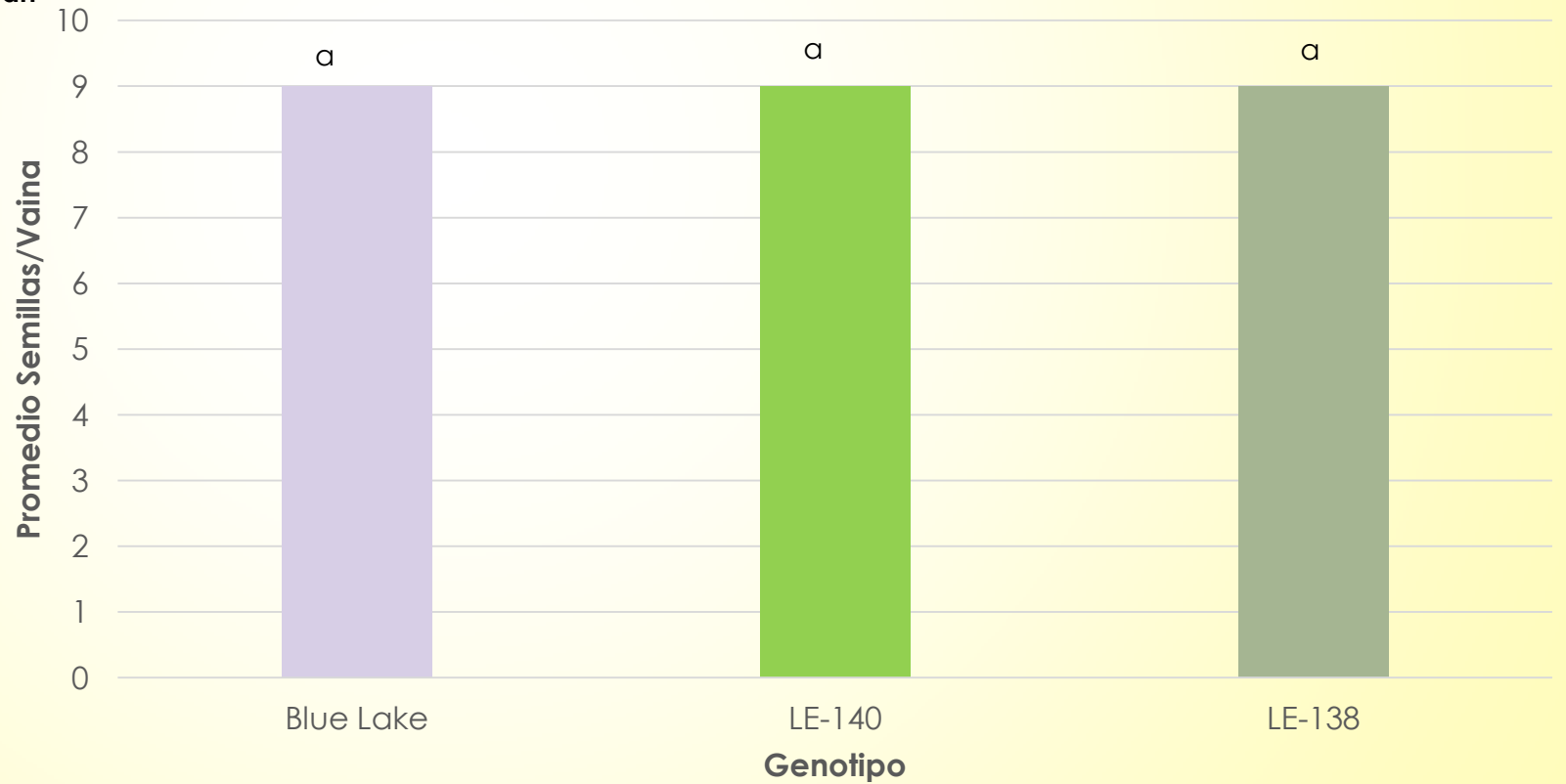
\* Promedios seguidos por la misma letra no presentan diferencias a nivel estadístico



Genotipo	Promedio del Número de Semillas/vaina
Blue Lake	9 a*
LE-140	9 a
LE-138	9 a

\* Promedios seguidos por la misma letra no presentan diferencias a nivel estadístico

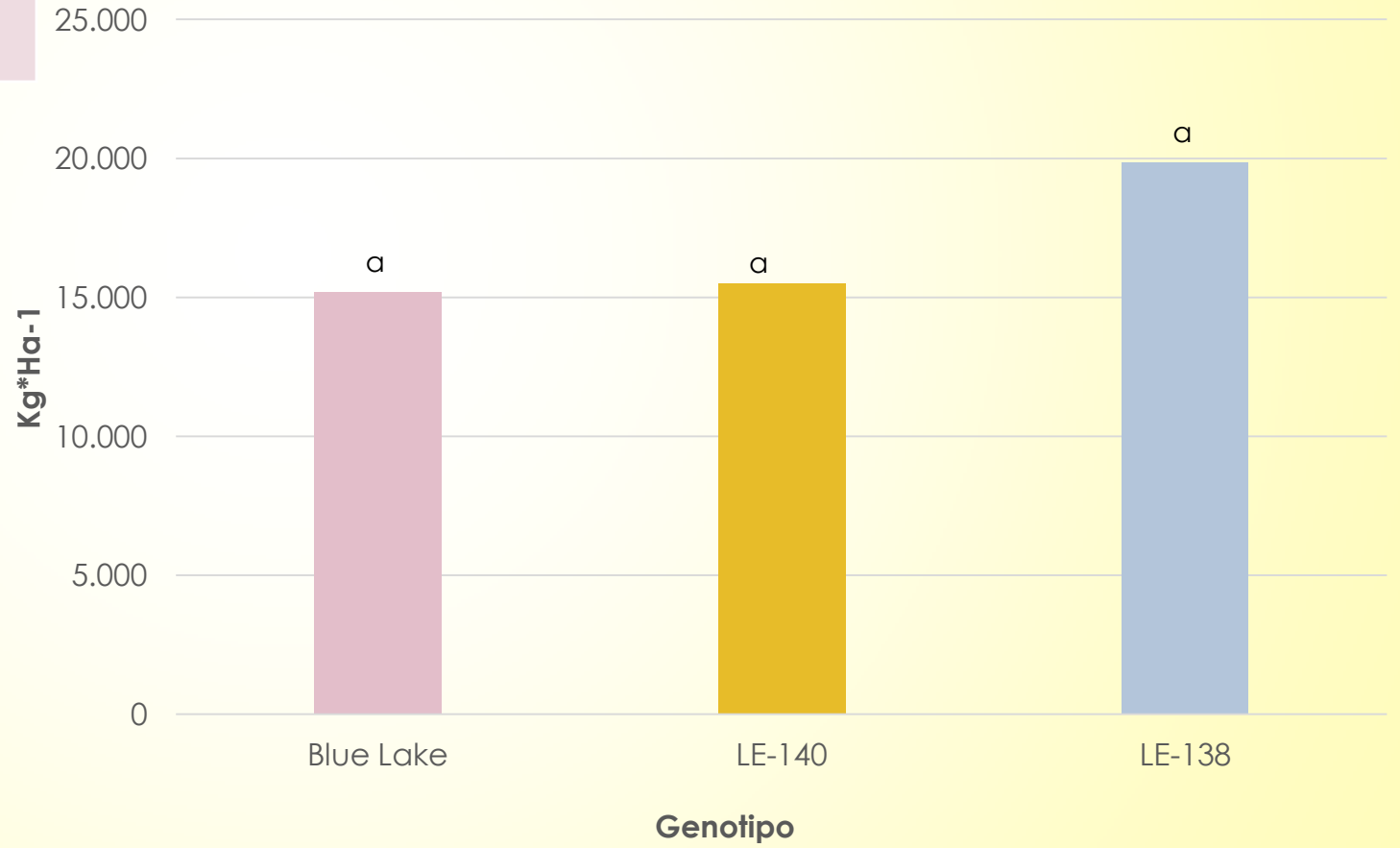
Promedio del Número de Semillas/vaina



Genotipo	Promedio del Rendimiento Kg*ha <sup>-1</sup>
Blue Lake	15.200 a*
LE-140	15.500 a
LE-138	19.833 a

\* Promedios seguidos por la misma letra no presentan diferencias a nivel estadístico

Promedio del Rendimiento Kg\*ha-1



# ENFERMEDADES

- Estado fitosanitario ensayo, de tres genotipos de habichuela tipo voluble bajo condiciones de invernadero en la Granja la Esperanza, 2014 segundo semestre

Genotipo	Mildeo polvoso (Erysiphe polygoni)		Antracnosis en vainas (Colletotrichum lindemuthianum)	
	Severidad (Escala 1-9)	Incidencia %	Severidad (Escala 1-9)	Incidencia %
Blue Lake	3,6 a*	18.0 a	2,3 a	10 a
LE-140	2,4 a	10.5 a	1,7 a	3 a
LE-138	1,7 a	12.5 a	3,0 a	5 a

\*Promedios seguidos de la misma letra no presenta diferencias a nivel estadístico.



# EVALUACIÓN DE CALIDAD

Características de calidad de tres Genotipos de habichuela, bajo invernadero 2014.

Genotipos	Longitud de Vaina	de	Contenido de Fibra	Sección trasversal	Curvatura vaina	Color	Calidad
Blue Lake	19.1 a*		1 a	Oblonga	semirecta	Verde claro	Excelente
LE-140	18.0 a		1 a	Oblonga	semirecta	Verde claro	Buena
LE-138	17.3 a		1 a	Semiplana	semirecta	Verde claro	Buena

\* Promedios seguidos por la misma letra no presentan diferencias a nivel estadístico

Los parámetros más utilizados para estimar esta característica son: longitud de vaina, contenido de fibra, sección trasversal, curvatura de vaina y color

# Longitud de vainas



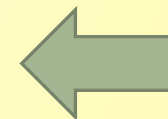
Longitud de la vaina de habichuela *P. vulgaris* L, cultivar LE-138



Longitud de la vaina de habichuela *P. vulgaris* L, cultivar LE-140

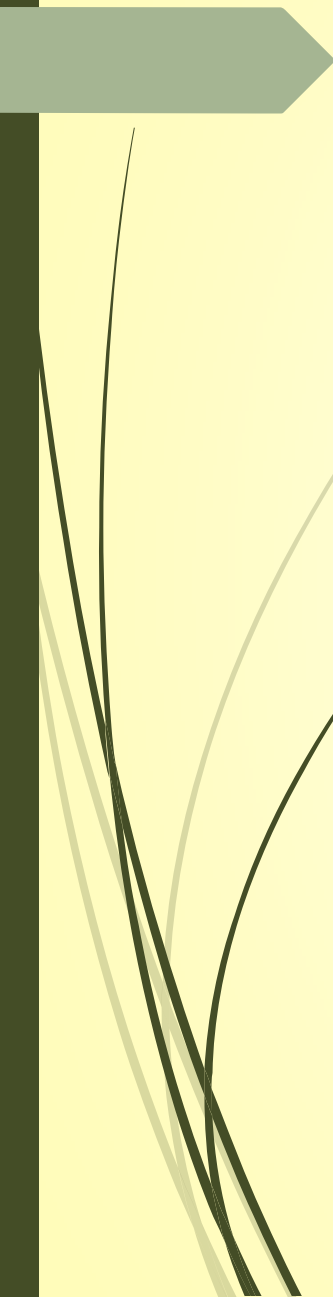


Longitud de la vaina de habichuela *P. vulgaris* L, cultivar Blue Lake



# CONCLUSIONES

- En las condiciones en las que se realizó el ensayo, los tres genotipos mostraron buena adaptación a este sistema de cultivo demostrándose por los buenos rendimientos y calidad de la vaina.
- Se observó bajo condiciones de invernadero que el genotipo con mayor producción fue LE-138, superando ampliamente al testigo comercial Blue Lake y a LE 140. Parece ser que este Genotipo es más favorecido a las condiciones semicontroladas en las que se realizó el ensayo.
- Los Genotipos estudiados cumplen con los requisitos de calidad del mercado, especialmente en longitud de vaina para LE 140 y LE 138, que mejoraron esta característica bajo invernadero.

- 
- A decorative graphic on the left side of the slide. It features a dark green arrow pointing to the right at the top. Below it, several thin, curved lines in shades of green and black sweep upwards and to the right, framing the text area.
- En las condiciones semicontroladas del invernadero, las enfermedades como antracnosis y mildew polvoso, no son tan limitantes especialmente en los genotipos LE 140 y LE 138.
  - Bajo este sistema de cultivo las plagas, especialmente *Trialeurodes vaporariorum*, pueden ser un limitante, especialmente en una rotación con Tomate.
  - Los resultados obtenidos muestran que el cultivo de habichuela tipo voluble es viable como una alternativa de rotación de cultivos en invernadero

# RECOMENDACIONES

- Realizar ensayos bajo condiciones de invernadero con el Genotipo LE 138 pero implementando mayor área de siembra, tratando de realizar los estudios de fenología e implementando datos climáticos dentro del invernadero que puedan explicar y confirmar las razones de un mejor comportamiento de este material, que en los ensayos de campo no era el de mayor rendimiento.
- Como las condiciones ambientales cambian en el invernadero se podría incluir como testigo comercial el cultivar Unapal-Milenio, que es un material recomendado para zonas inferiores a los 1000 m.s.n.m.
- En futuras investigaciones se recomienda mostrar los resultados de la severidad en porcentaje, para que se pueda analizar de forma cuantitativa y tener un resultado mas claro.
- Realizar un análisis microbiológico de los patógenos presentes en el cultivo, para así determinar de manera mas precisa la enfermedad y/o afectación desarrollada.
- Revisar los trabajos desarrollados por la oficina de investigaciones universitaria de la Universidad de Cundinamarca, analizando y comparando los resultados obtenidos

# BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO, Y., MONTOYA, J. 2007. Modelo matemático predictivo para la determinación de pérdidas por competencia de malezas en un cultivo de frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris*) en la vereda Guavio-Fusagasugá. Tesis de grado Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa Agronomía, Universidad de Cundinamarca
- AGUDELO, O. y G. MONTES DE OCA. 1988. El cultivo de la habichuela. Guía para producción de hortalizas. ASIAVA, Palmira.
- AGRIOS, G.; Fitopatología. 2da. Edición. Editorial Limusa. México, D.F 1988
- ANTOLINEZ, L., y CARDENAS, P. 2010. Evaluación de características agronómicas y de calidad de vaina en cinco genotipos (*Phaseolus vulgaris* L) tipo voluble en la Granja la Esperanza- vereda Guavio bajo en Fusagasugá. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cundinamarca.
- BEAVER, J.S., J.C. ROSAS, J. MYERS, J. ACOSTA, J.D. KELLY, S. NCHIMBI-MSOLLA, R.MISANGU, J. BOKOSI, S. TEMPLE, E. ARNAUD-SANTANA, D.P. COYNE. 2003. Contributions of the bean/cowpea CRSP to cultivar and germoplasm development in common bean. *Field Crops Res.* 82: 87–102.
- BUENO, J. M. y CARDONA, C. 2004. Control de insectos y otros invertebrados dañinos en habichuela y frijol. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Documento sin publicar. 14 pp.
- BUITRAGO, A. 2013. Evaluación de características agronómicas y de calidad de vaina en 6 genotipos (*Phaseolus vulgaris* L) tipo voluble en la vereda Guavio bajo en Fusagasugá. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cundinamarca.
- CARDONA, C.,L. 2005. Biología de la Mosca Blanca *Trialeurodes vaporariorum* en Habichuela y Frijol: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIA1); Department for International Development (DFID), 2005

- JIMÉNEZ Y MORENO, 2013. Evaluación y caracterización de tres Nuevos Materiales de Habichuela (*Phaseolus vulgaris L*) Frente a Dos Variedades Comerciales de Tipo Voluble en el Municipio de San Bernardo (Cund.). Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cundinamarca.
- MANRIQUE Y GARCIA. 2012. Evaluación de Cinco Variedades de Habichuela (*Phaseolus Vulgaris L.*) Tipo Voluble En La Vereda Tiscinse del Municipio de Arbelaez (Cund). Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cundinamarca.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2013. Importancia de la habichuela en Cundinamarca. Boletín mensual. Abastecimiento de alimentos. SIPSA.
- RAMÍREZ, D., M. DESSERT. 1984. Evaluación del potencial genético en habichuela. Acta Agron. 34: 14-20.
- Reché Mármol, J. 2005. Cultivo de la habichuela en invernadero. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
- SAUCETI, M. 2005. Evaluación de dos poblaciones de habichuelas (*Phaseolus vulgaris L.*) para ser utilizadas en el modelo de simulación CROPGRO. Puerto Rico. [Tesis sometida en cumplimiento parcial de los requisitos para el grado de Maestro en ciencias en Agronomía]. Universidad de Puerto Rico. 2005. 88 pág.
- Saladín, F. 1995. Cultivo de habichuela. [en línea] Santo Domingo: Fundación de desarrollo Agropecuario, 1995. [Boletín Técnico No.2, 2ª. Ed. [Consultado: feb. 2014] Disponible en: <<http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/habichuela.pdf>>
- TORRES, S. 2006. Producción de hortalizas bajo invernadero. Fundación Produce, Culiacán, Sinaloa, México, 2006.
- UTM, 2009. Universidad Tecnológica de la Mixteca. Temas de ciencia y tecnología Vol. 13 N° 39 documenting electronic sources on the Internet. 2009 [fecha de consulta: 18 Junio 2015]. Disponible en: [http://www.utm.mx/edi\\_anteriores/Temas39/2NOTAS%2039-3.pdf](http://www.utm.mx/edi_anteriores/Temas39/2NOTAS%2039-3.pdf).
- VALENCIA, J. Y ROMERO, W. 2014. Evaluación de características agronómicas y de calidad de vaina en 6 genotipos (*Phaseolus vulgaris*) tipo voluble en la vereda Guavio bajo en Fusagasugá. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cundinamarca

A decorative graphic on the left side of the slide. It features a dark green arrow pointing to the right at the top. Below it, several thin, curved lines in shades of green and black sweep upwards and to the right, creating a sense of movement and elegance.

GRACIAS





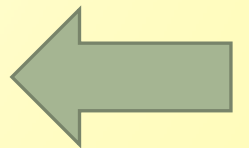
**Figura 15.** Vaina de habichuela *P. vulgaris* L, cultivar LE-138



**Figura 16.** Vaina de habichuela *P. vulgaris* L, cultivar LE-140

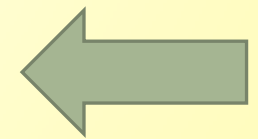


**Figura 17.** Vaina de habichuela *P. vulgaris* L, cultivar Blue Lake



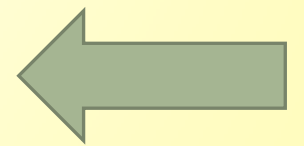


**Figura 18.** Semillas de habichuela cosechadas





Habichuela *Phaseolus vulgaris* L.





**Figura 22.** Presencia de fibra en vaina de habichuela  
*P. vulgaris* L, cultivar LE-140

