

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**

RESUMEN

El cultivo de la habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) Es una de las principales actividades de los productores de la región del Sumapaz, especialmente en los municipios de Fusagasugá, Arbeláez, Pasca, Tibacuy, San Bernardo y Venecia con una producción anual que alcanza las 12.000 toneladas. Se realizó la evaluación de tres materiales de habichuela tipo voluble (*Phaseolus vulgaris*) correspondiendo a los genotipos LE-138 Y LE-140 y el cultivar Blue Lake como testigo comercial. El ensayo se realizó en el invernadero de la Granja la Esperanza, vereda Guavio Bajo Fusagasugá Cundinamarca, utilizando un diseño experimental de BCA con tres repeticiones en las cuales se evaluaron las siguientes características: días a floración, días a cosecha, vigor, Fibra, color, curvatura y rendimiento de vaina verde por parcela y presencia de plagas y enfermedades

Palabras Claves: *Phaseolus vulgaris* L., Genotipo, rendimiento, tolerancia, resistencia, invernadero.

SUMMARY

The cultivation of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) is one of the main activities of the producers of the Sumapaz region, especially in the municipalities of Fusagasuga, Arbelaez, Pasca, Tibacuy, San Bernardo and Venecia with an annual production reaches 12,000 tons. The evaluation of three materials fickle type bean (*Phaseolus vulgaris*) corresponding to the LE-138 and LE-140 genotypes and cultivar Blue Lake as commercial control was performed. . The trial was conducted in the greenhouse of the Farm la Esperanza, vereda Guavio in Fusagasugá- Cundinamarca, using a BCA experimental design with three replications in which the following characteristics were evaluated: days to germination, days to flowering, days to harvest, vigor Fiber, color, curvature and green pod yield per plot and presence of pests and diseases.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., genotype, yield, tolerance, endurance, greenhouse.

*Estudiante Ingeniería Agronómica. Universidad de Cundinamarca. Colombia

**Estudiante Ingeniería Agronómica. Universidad de Cundinamarca. Colombia

INTRODUCCION

Las habichuelas, *Phaseolus Vulgaris* L., comprenden un grupo del frijol común, cuyas vainas y semillas inmaduras se consumen como hortaliza verde. La clasificación se basa en las características de la vaina y en el tipo de planta que se puede asociar con la facilidad del proceso de mecanización para la cosecha. La mayor parte de los países tropicales y subtropicales producen habichuela para el mercado fresco (Beaver, 2003): En Colombia se produce tradicionalmente el cultivar de “Blue Lake” que ocupa el 90 % del área sembrada (Ramírez y Dessert, 1984), (Federación Nacional de Cafeteros, 1989).

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 algunas 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).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

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

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Estimar la tolerancia a insectos plagas de los materiales LE-138, LE-140, Blue Lake.
2. Evaluar el comportamiento de los materiales ante la presencia de enfermedades especialmente antracnosis y mildew polvoso.
3. Establecer calidad y rendimiento de vainas

producidas por cada uno de los cultivares.

4. Estimar la adaptación de los materiales a las condiciones ambientales de invernadero.

MATERIALES Y METODOS

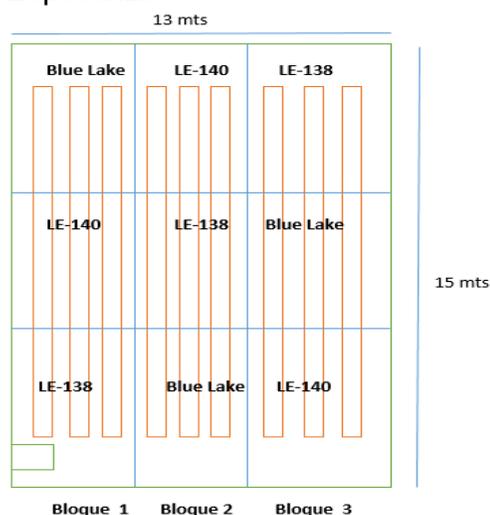
Este trabajo se desarrolló en la Granja “La Esperanza (Fusagasugá, Cundinamarca), con el fin de evaluar las características agronómicas de tres genotipos de habichuela, basadas en el comportamiento sanitario y calidad de vaina bajo las condiciones controladas de invernadero.

Los materiales de estudio fueron: LE-138, LE-140, y un testigo comercial Blue Lake, que corresponden a habichuela tipo voluble. La investigación se realizó en el invernadero de la Granja la Esperanza de la Universidad de Cundinamarca, el cual cuenta con un área total de 195 m². Se distribuyó el área en tres bloques, y tres repeticiones por cada tratamiento (en este caso es cada cultivar).

Cada unidad experimental constaba de tres surcos

distanciados a un metro y con una longitud de cuatro metros. En la figura 23 se presenta el diagrama de distribución en el invernadero del ensayo

Figura 23. Plano de Campo. Invernadero de la Granja La Esperanza



5.3 Parámetros Evaluados

5.3.1 Número de vainas por planta: Se contaron todas las vainas de cinco plantas marcadas en el surco central y se obtenía el promedio.

5.3.2 Semillas por vaina: Para determinarlo se tomaron cinco vainas de las cinco plantas marcadas empleadas y se contó el número de semillas

viabiles que contuvieran y se promediaba el dato.

5.3.3 Longitud de Vaina: Se tomaron 10 vainas de la cosecha de las cinco plantas marcadas en el surco central por unidad experimental, midiendo su longitud en centímetros, desde su inserción en el pedicelo hasta el extremo libre del ápice, para tomar un promedio por tratamiento.

5.3.4 Presencia de Fibra: La fibra se determinó por la textura de la vaina, entendiéndose esta como la calidad de la carnosidad en consumo, para determinar los parámetros de clasificación se hace una ruptura de la vaina por el medio de la misma y se tiene en cuenta la reacción del fruto a su rompimiento, la flexibilidad o dureza de la vaina al romperse, entendiéndose como 1 sin fibra, 2 menos fibrosa y 3 la más fibrosa. Esta prueba se realizó en las 10 vainas tomadas en el parámetro anterior.

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 unida por una fibra.

5.3.5 Rendimiento: En las diferentes cosechas se recolectaron las vainas de las plantas de los tres surcos se pesaron y se consideró como el rendimiento de vaina fresca por unidad experimental posteriormente se llevó ese dato a rendimiento de Kilogramos por hectárea.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características Agronómicas

Se evaluaron con el fin de determinar el grado de adaptación de estos genotipos a condiciones controladas de invernadero y determinar la calidad de la vaina de cada uno de ellos (Tabla 7).

Tabla 7. Promedio de características agronómicas de tres genotipos de habichuela tipo voluble bajo condiciones de invernadero en la Granja la

Esperanza, 2014 segundo semestre.

Genotipo	Número de Vainas/planta	Número de Semillas/vaina	Rendimiento kg/parcela	Rendimiento Kg*ha ⁻¹
Blue Lake	65.33 a*	9 a	18.34a	15.200
LE-140	72.66 a	9 a	18.60a	15.500
LE-138	76.66 a	9 a	23.80a	19.833

Número de vainas por planta:

Los datos se relacionan en la tabla 7 y el ANAVA respectivo (Anexo 1) y se encontró que no existían diferencias estadísticas entre los genotipos evaluados. Sin embargo se observó que el genotipo LE-138 presentó el mejor promedio en número de vainas por planta, frente a las demás variedades estudiadas. Bajo condiciones de cultivo; a campo abierto el material LE-140, muestra un mejor comportamiento respecto a LE-138 y Blue lake para la característica tal como lo afirman Valencia y Romero (2014), en el ensayo realizado en la vereda Guavio Bajo de Fusagasuá, Sin embargo bajo las condiciones de invernadero fué el genotipo LE-138 que mejor se comportó, indicando que

este material fué muy adaptable a la zona y a las condicion

ambientales de invernadero como se observa en la figura 24. En tanto el testigo comercial Blue Lake mostró un promedio menor frente al genotipo LE-138 en éste ensayo mientras que, en el trabajo realizado por Jiménez Y Moreno 2014 en el Municipio de San Bernardo (Cund.), si se obtuvo diferencia significativa a nivel estadístico arrojando como resultado un promedio de 15,5 vainas/ planta en LE-138 y 20,3 vainas/ planta con el Testigo comercial Blue Lake. De lo anterior se infiere que la variedad LE-138 presenta un comportamiento mejorado en unas condiciones de

humedad relativa, temperatura, CO₂, radiación solar, sistema de riego, y demás factores que se pueden controlar en un invernadero para el aprovechamiento del potencial genético

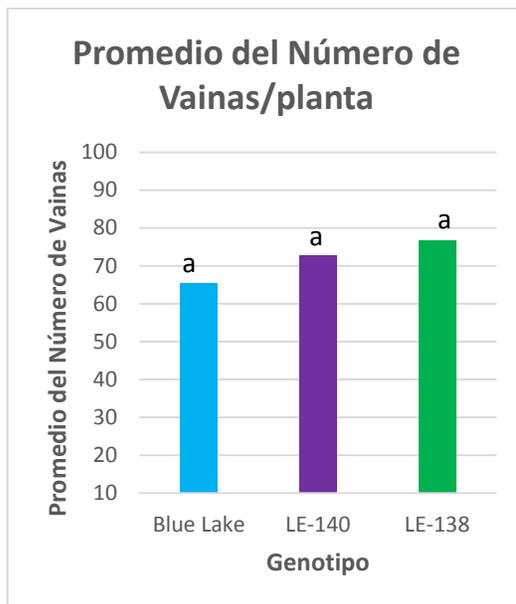


Figura 24: Número de vainas por planta de tres genotipos de habichuela tipo voluble bajo condiciones de invernadero en la Granja la Esperanza 2014 segundo semestre.

Semilla de vainas por planta: Los datos se presentan en la Tabla 7, el análisis de variación no mostró diferencias a nivel estadístico indicando que no hay diferencia de los genotipos para la característica. Al realizar la comparación con el ensayo

realizado por Valencia y Romero (2014), no se obtuvo diferencia significativa en el análisis de la varianza para la característica, el genotipo con mayor cantidad de semillas por vaina correspondió a Blue Lake con valor de 8.5 semillas/vaina y el más bajo al genotipo LE 140 con un valor de 6.8 semillas/vaina.

En trabajos realizados por Antolinez y Cárdenas (2010) y Manrique y Garcia (2012) se encontraron resultados similares sobre el número de semillas por vaina e indican estos autores que esta característica es de tipo varietal y no difiere aún se cambien condiciones ambientales.

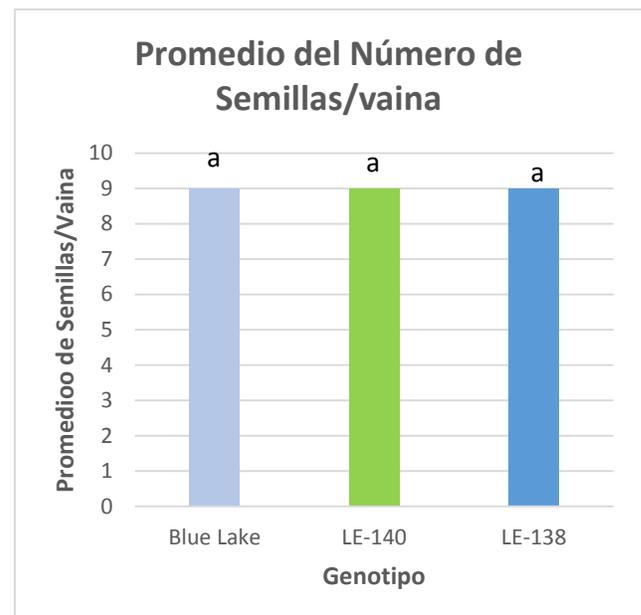


Figura 25: Número de semillas por vaina de tres genotipos de habichuela tipo voluble bajo condiciones de

invernadero en la Granja la Esperanza 2014 segundo semestre.

Rendimiento

El análisis de varianza no presentó diferencias significativas entre los genotipos evaluados; es decir, que bajo condiciones de invernadero los genotipos muestran comportamientos similares para el rendimiento de vaina verde.

El resultado de esta variable señala que los materiales LE-138 y LE-140 obtuvieron rendimientos muy similares presentando valores de 15.500 y 19.833 Kg*ha⁻¹. Un mayor peso por cosecha frente al testigo comercial (Blue Lake), sin embargo las diferencias de rendimiento no son significativas a nivel estadístico pero económicamente pueden ser de significancia para el productor, especialmente con LE 138. Al comparar estos resultados obtenidos bajo condiciones de invernadero, con ensayos con materiales similares bajo condiciones de campo; los resultados obtenidos en el municipio de Arbeláez (Cundinamarca.) por Buitrago (2013), bajo las condiciones de la zona, el genotipo Blue Lake mostro un

rendimiento de 19.230 kg*ha⁻¹ mientras que en condiciones de invernadero su rendimiento fue de 15.200 Kg*ha⁻¹, como se observa en la figura 26. En cuanto a los otros dos genotipos evaluados LE-138 tuvo un rendimiento de 19.833 kg y LE-140 15.500 kg, mientras que en el ensayo realizado en San Bernardo (Cundinamarca.) por Jiménez y Moreno (2014), el genotipo L.E-138 mostro un rendimiento de 17.200 Kg, posiblemente estos resultados arrojados se puedan generar por las altas temperaturas que se presentan en condiciones de invernadero y por ende la humedad relativa también fue alta. Los resultados de Romero y Valencia (2014) en la vereda Guavio bajo (Fusagasuga) mostraron como los genotipos con mayor rendimiento a LE 140 y LE-138, presentando diferencia significativa a nivel estadístico, siendo LE-140 el genotipo con mejor rendimiento obteniendo un promedio de 32.670 Kg/Ha seguid del genotipo LE-138 con un promedio de 22.750Kg/Ha.

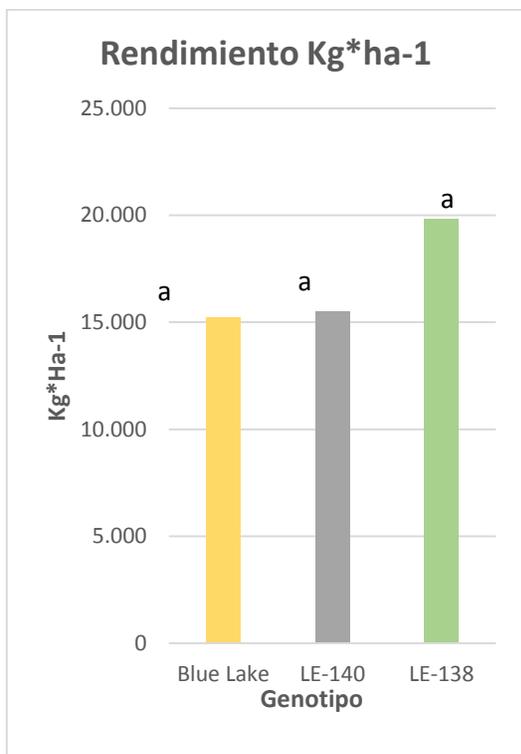


Figura 26: Promedio de rendimiento en Kg/Ha de tres genotipos de Habichuela tipo voluble bajo condiciones de invernadero en la Granja la Esperanza 2014 segundo semestre.

EVALUACION DE CALIDAD

Los parámetros más utilizados para estimar esta característica son: longitud de vaina, contenido de fibra, sección transversal, curvatura de vaina y color. En la tabla 9 se aprecian los resultados obtenidos.

Longitud de vainas

La evaluación de la longitud de la vaina en los tratamientos se realizó mediante una muestra representativa

tomando 10 vainas en etapa de pico de producción, midiendo su longitud en centímetros, desde su inserción en el pedicelo hasta el extremo libre del ápice, para tomar un promedio por tratamiento de cada parcela experimental.

Se realizó un análisis de variación complementado con una prueba de promedios de Tukey mostrando que no hubo diferencias significativas estadísticas entre los tratamientos.

Se observó que el cultivar comercial Blue Lake presentó el mejor promedio en largo de la vaina de 19,1 cm. Para el genotipo LE-140 se obtuvo un promedio de 18,03cm y LE-138 presento un promedio de 17,3cm, estos resultados coinciden con todas las evaluaciones realizadas como el trabajo realizado por Jiménez y Moreno (2014), Martínez y Romero (2014), Antolinez y Cárdenas(2010) quienes encontraron que el cultivar Blue Lake en condiciones climáticas de la mayoría de los municipios del Sumapaz mostraba una longitud de vaina mayor que los dos genotipos, sin embargo LE-140 y LE-138 las longitudes fueron de 18.0 y 17,3 cms. respectivamente, como se muestra en

la figura 27. Es decir que gracias a las condiciones de invernadero, donde se desarrollaron estos dos últimos genotipos se muestran diferencias frente a los resultados arrojados en campo en los trabajos realizados en Guavio bajo (Antolínez y Cárdenas, 2012); Manrique y Garcia (2012) en Arbelaez; Romero y Valencia (2014). El aumento de longitud de vaina puede deberse al aumento de la temperatura y humedad relativa que se presentan en el invernadero.

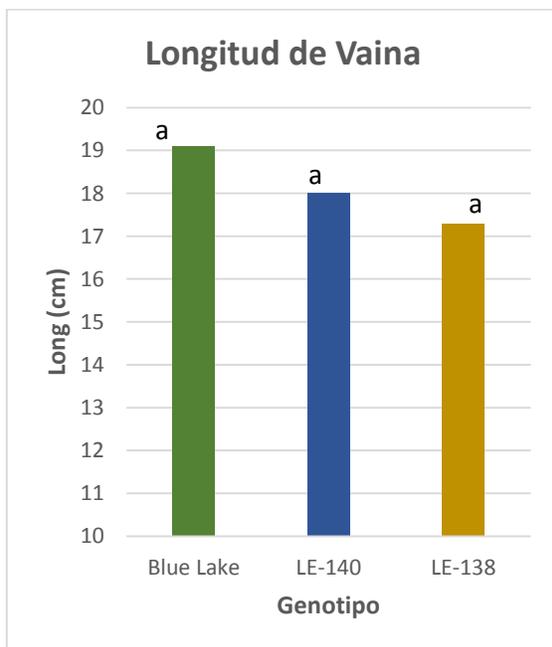


Figura 27: Longitud de vaina de tres genotipos de habichuela tipo voluble bajo condiciones de invernadero en la Granja la Esperanza 2014 segundo semestre.

Presencia de Fibra de vainas Los datos se presentan en la Tabla 9, el

análisis de Varianza no mostró diferencias a nivel estadístico indicando que no hay diferencia de los genotipos para la característica. Teniendo en cuenta la reacción de la legumbre a su rompimiento, la flexibilidad y dureza de la vaina al romperse, entendiéndose como 1 la menos fibrosa y 3 la más fibrosa; se establece que las líneas experimentales LE 140, LE 138 y el testigo comercial Blue Lake mostraron valores bajos de presencia de fibra, lo que hace estos materiales atractivos para el agricultor y el comercializador. La evaluación se realizó mediante una muestra representativa tomando 10 vainas de las cinco plantas marcadas en el surco central por unidad experimental, promediando los datos.

Otras variables

La característica curvatura de la vaina fue similar para los tres materiales correspondiendo a semirecta, que es considerada de buena calidad en el mercado.

La sección transversal para el testigo Blue Lake y para LE 140 fue oblonga,

que se considera como de buena calidad y LE138 mostro una sección transversal algo aplanada que es considerada como de menor calidad.

El color en las condiciones del invernadero correspondió a verde claro para los tres materiales y es considerado como de buena calidad. Al tener en cuenta todas las características de calidad se catalogó

a Blue Lake como de excelente calidad; LE 140 y LE 138 se consideraron de buena calidad.

La evaluación de los parámetros mencionados anteriormente, se realizó mediante una muestra representativa tomando 10 vainas de las cinco plantas marcadas en el surco central por unidad experimental, promediando los datos.

Genotipos	Longitud de Vaina	Contenido de Fibra	Sección transversal	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

Tabla 9. Características de calidad de tres Genotipos de habichuela, bajo invernadero 2014.

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.

- 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 de enfermedades en porcentaje, para que se pueda analizar de forma cuantitativa y tener un resultado más claro.

Realizar un análisis microbiológico de los patógenos presentes en el cultivo, para así determinar de manera más precisa la enfermedad y/o la 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
- Cardona, C., et al. 1991. Bases para Establecer un Programa de Manejo Integrado de Plagas de Habichuela en la Provincia de Suma Paz. Sección de

- Entomología de Frijol del CIAT y la Unidad de Investigación del CRECED- Sumapaz (ICA). 1991. Pag 9.
- CELIS, A. y FONSECA, L. 2013. Obtención de una variedad de Habichuela tipo voluble (*Phaseolus vulgaris L*) para la región del Sumapaz (Colombia). I Simposio de Producción de semilla en Rosario (Argentina).
 - CÓRDOBA, O. y CASAS, H. 2003. Principales arvenses asociadas al cultivo de frijol en la Región Andina. Boletín Técnico N. ° 20. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Estación Experimental El Nus, San Roque, Antioquia, Colombia. 40 pp
 - CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Aart van Schoonhoven y Marcial A. Pastor- Corrales (comps.). Cali, Colombia. 56p
 - CIAT. 1989. El Lorito Verde de Frijol (*Empoasca Kramerii* Ross & Moore) y su Control: Guía de estudio para ser usada como complemento de a Unidad Auditorial sobre el mismo tema. Contenido científico: Cesar Cardona M., María Luisa Cortes. Producción: Carlos A. Valencia, Héctor F. Ospina. Cali, Colombia. CIAT, 49p.
 - FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1989. El cultivo de la habichuela (*Phaseolus vulgaris L.*). Bogotá. P. 20
 - FREDY, J. 2011. Plagas Cuarentenarias. Documenting electronic sources on the Internet. 2011 [fecha de consulta: 18 Junio 2015]. Disponible en: <http://plagas2011.blogspot.com/2011/12/roya-del-gladiolo.html>.
 - GONZALES., MARTÍNEZ, B E INFANTE. 2010. Mildiu Polvoriento En Las Cucurbitáceas. *Rev. Protección Veg* [online]. 2010, vol.25, n.1 [citado 2015-06-26], pp. 44-50. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522010000100009&lng=es&nrm=iso. ISSN 2224-469
 - GUARÍN M., J. H. 2003. Trips palmi Karny en el Oriente antioqueño. Biología, efecto de hongos Entomopatógenos y extractos vegetales en laboratorio y campo, comportamiento de sus enemigos naturales e impacto ambiental para su manejo sostenible. Corporación

- Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Centro de Investigación La Selva, Rionegro, Antioquia (Colombia). 64 pp.
- JARAMILLO, J. 2006. El Cultivo de Tomate Bajo Invernadero (*Lycopersicon esculentum* Mill). Boletín Técnico CORPOICA. Centro de Investigación La Selva Rionegro, Antioquia, Colombia 2006.
 - 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.
 - LEÓN, I. 2009. Notas. La antracnosis y la mancha angular del frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*). Instituto de investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". La Habana, Cuba. 2009
 - LOBO, M., J. JARAMILLO., 1992. Snaps Research in Colombia. In: Snaps beans.
 - 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
 - REINA, G. 1998. Evaluación de pérdidas postcosecha para la legumbre habichuela (*Phaseolus vulgaris L*) que se comercializa en la ciudad de Neiva, Colombia. 1998
 - RÍOS, M., J. y QUIRÓS D., J. 2002. El Fríjol (*Phaseolus vulgaris L.*): Cultivo, beneficio y variedades. Boletín Técnico .FENALCE. Bogotá. 193 pp.
 - SALICETI, 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.
- 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

- VELÁSQUEZ, J. & PRADA, P.1992. Adopción de Tecnología de Manejo Integrado de Plagas (MIP), en Habichuela en la Provincia de Sumapaz (Col). Linking small farmers with growth markets to build sustainable livelihoods in rural areas. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Annual report 1997.