

Determinación del efecto del elicitor ácido acetilsalicílico sobre el control de mancha chocolate (*Botrytis fabae*), en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*).



Nelson David Lucero Cano

Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)

Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)

Nuevo Campus, Av. Universitaria y Antisana

Tulcán-Ecuador

nelson.lucero@upec.edu.ec; n.lucero88@hotmail.com

Resumen.

La finalidad del trabajo de investigación consistió en determinar el efecto del elicitor ácido acetilsalicílico y la activación de defensas en la disminución de incidencia de mancha chocolate (*Botrytis fabae*), se evaluó la dosis más efectiva, en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) variedad machetona. La investigación se realizó en condiciones de campo abierto, durante los meses de septiembre – marzo (época lluviosa), en el sector de Chapués, Parroquia Urbina, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi; se utilizaron dosis de 1,5 ml, 2 ml y 2,5 ml del elicitor por litro de agua, frente a un testigo químico y un testigo absoluto. La frecuencia de aplicación del elicitor fue cada siete días después de iniciada la emergencia de las plantas de haba. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones dando un total de 20 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, diámetro del tallo, incidencia de la enfermedad, plantas en floración, número de macollos por sitio de siembra, número de vainas, rendimiento y relación costo – beneficio. Los resultados obtenidos indican que la aplicación de ácido acetilsalicílico en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*) disminuye la incidencia de *Botrytis fabae*, aumentó el diámetro del tallo, la altura de planta y el rendimiento con la dosis de 1,5 ml del elicitor por litro de agua. Con la aplicación foliar del elicitor en dosis de 1,5 ml/l de agua se obtiene mayor utilidad económica en comparación con el testigo absoluto.

Palabras claves: Cultivo de haba, ácido acetilsalicílico, elicitor, *Botrytis fabae*.

Abstract.

The purpose of the research was to determine the effect of acetylsalicylic acid elicitor and activation of defenses in decreasing chocolate spot “*Botrytis fabae*” incidence, the most effective dose was evaluated, in the crop of bean “*Vicia faba L.*” machetona variety. The research was conducted in at field conditions between the months of september an March (rainy season) in Chapués parish of Urbina - Tulcán Canton - Carchi Province; dose of 1.5 ml, 2 ml and 2.5 ml of the elicitor was used per liter of water, compared with a chemical control and an absolute control. The frequency at which each elicitor was initiated seven days after the emergence of bean plants. The experiment was randomized complete blocks design with 5 treatments and 4 replications for a total of 20 experimental units. The evaluated variables were: plant height, stem diameter, disease incidence, flowering plants, number of tillers per planting, pods number, performance and cost - benefit. The results indicate that the application of acetylsalicylic acid in the crop bean “*Vicia faba L.*” reduces incidence of “*Botrytis fabae*” attack increases stem diameter, plant height and yield a dose of 1.5 elicitor ml per liter of water.

The foliar application of elicitor in doses of 1.5 ml / l of water greater economic benefit is obtained.

Keywords: bean crops, acetylsalicylic acid, elicitor, “*Botrytis fabae*”.

1. INTRODUCCIÓN.

El haba (*Vicia faba L.*), es un cultivo de la familia de las leguminosas, nativo de la región del Mediterráneo, especialmente Italia e Irán. Es una de las plantas conocidas más antiguas, cuya producción se remonta a épocas prehistóricas. Su consumo es popular en todo el país y en toda América del Sur, tanto en verde (vaina) como en grano seco; ocupa el cuarto lugar a nivel mundial entre las leguminosas de grano, ya que es muy apreciada por sus cualidades alimentarias y nutritivas. Por cada 100g de materia seca tiene 26,1 % de proteínas, 21 % de grasas, 32,5 % de carbohidratos y 350 calorías FUNIBER, (2012); lo que la hace cumplir un rol fundamental en la dieta de las personas.

Diario Hoy (2011), menciona que, en el Ecuador, la actividad agrícola aporta con el 10% del Producto Interno Bruto y uno de los principales cultivos que aporta a la economía del país es el cultivo de haba (*Vicia faba L.*), según fuentes estadísticas del INEC (2011), la superficie ocupada de éste cultivo es de 8235 hectáreas sembradas, de las cuales 7095 hectáreas son cosechadas. Este cultivo es de gran importancia económica para el pequeño y mediano agricultor, además es muy importante para la nutrición de las personas, ya que es uno de los principales alimentos incorporados en la canasta diaria, por poseer un alto contenido nutricional.

El uso de elicitors biorreguladores del crecimiento es una práctica para mejorar el rendimiento y la calidad de los cultivos (Latimer, 1992). Estos compuestos participan en la germinación de semillas, crecimiento celular, respiración, cierre de estomas, expresión de genes asociados a senescencia, repuestas a estrés abiótico y de forma esencial en la termogénesis, así como en la resistencia a enfermedades (Raskin, 1992; Métraux y Raskin, 1993; Humphreys y Chapple, 2002; Vlot et al., 2009). Citado por: (Rangel et al., 2010).

2. Materiales y Métodos.

Los materiales que se utilizaron fueron: semilla de haba variedad machetona ya que es una de las más utilizadas en la provincia del Carchi, ácido acetilsalicílico (AAS), aplicado para el control de incidencia de mancha chocolate (*Botrytis fabae*) en el cultivo de haba (*Vicia faba L.*), herramientas de labranza, equipo de protección, fertilizantes, insecticidas, rótulos.

El estudio se realizó en la provincia del Carchi, Cantón Tulcán, Parroquia Urbina, Comunidad de Chapués, cuyas condiciones ambientales que presenta son: altitud 2989 msnm, sus coordenadas geográficas: latitud 199423 UTM y longitud 10086472 UTM, temperatura promedio anual 12 °C, precipitación promedio anual 941 mm, humedad relativa 82%. La siembra se efectuó el día 03 de septiembre del 2013 y la cosecha el día 23 de marzo del 2014.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

Tabla 1: Descripción de los tratamientos.

Tratamientos	Descripción
1	Ácido acetilsalicílico (Dosis baja 1,5ml/l).
2	Ácido acetilsalicílico (Dosis media 2 ml/l).
3	Ácido acetilsalicílico (Dosis alta 2,5 ml/l).
4	Testigo químico (Carbendazim, Benomyl, Methil thiofanato, Mancozeb).
5	Testigo absoluto.

La frecuencia de aplicación para las dosis del ácido acetilsalicílico se realizó cada 7 días, después de la emergencia de las plantas (20 dde).

Elaboración: Lucero D, 2014.

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales. La unidad experimental estuvo constituida por 5,4 metros de largo y 4,4 m de ancho (23,76m²), la distancia entre surco fue de 0,8 m, con distancia entre planta de 0.50 cm. La

parcela neta estuvo constituida por 14 plantas con un área de 5,49 m².

Para obtener las variaciones estadísticas en la investigación se efectuó el análisis de varianza (ADEVA), y para comparar los tratamientos se usó la prueba de Tukey al 5%.

3. Variables evaluadas.

a. Altura de planta.

La medición de esta variable se realizó, cada 30 días después de la emergencia (dde). La medición se realizó desde el cuello hasta el ápice de la planta, se tomó a las 14 plantas de la parcela neta.

b. Diámetro de tallo principal.

Esta variable se evaluó cada 30 días después de la emergencia, La medición se realizó en el cuello del tallo de la planta con la ayuda del calibrador pie de rey.

c. Incidencia de *Botrytis fabae*.

Esta variable se evaluó cada 30 días después de la siembra (dds) en las 14 plantas de la parcela neta.

Para determinar la incidencia de *Botrytis fabae* se utilizó la fórmula recomendada por Wolcan, Lori, ronco & Fernández (2001):

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{Número de hojas enfermas}}{\text{Total de hojas}} 100$$

d. Plantas en floración.

Se evaluó la cantidad de plantas en floración a los 120 días después de la siembra (dds).

e. Brotes por sitio de siembra.

Se contaron el número brotes a los 120 dds considerándose las 14 plantas de la parcela neta del área experimental.

f. Vainas por planta.

Esta variable fue evaluada a los 200 días después de la siembra. Se tomaron a las 14 plantas de cada parcela neta del experimento.

g. Rendimiento.

El rendimiento se calculó en kg por hectárea para cada tratamiento, a los 200 días después de la siembra.

h. Costo-Beneficio.

Se realizó en función del rendimiento en vaina (kg/ha), el valor de venta y los costos de producción para obtener el costo - beneficio de cada uno de los tratamientos.

4. Resultados y discusión.

a. Altura de planta a los 120 días después de la emergencia (dde).

En el análisis de varianza (Tabla 2), se observan diferencias estadísticas entre tratamientos para la variable altura de planta desde los 120 dde. El coeficiente de variación, en esta medición es de 2,24 % y la media del experimento de 182 cm de altura de planta.

Tabla 2: Análisis de varianza (ADEVA) para altura de planta a los 120 (dde).

F.V	GL	SC	CM	F. cal	F. Tab. 5%	F. Tab. 1%
Total	19	0,09				
Tr.	4	0,04	0,01	5,34*	3.26	5.41
Re.	3	0,03	0,01	6,64**	3.49	5.95
Error	12	0,02	0,002			
CV:	2,24%					
\bar{X}	182 cm					

** = Significativo al 1%; * = significativo al 5%; ns = no significativo.

Elaboración: Lucero D. (2014).

Al llevar a cabo la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos, se puede observar que el tratamiento T4 (Testigo químico) obtuvo una mayor altura, con una media de 189 cm, seguido del tratamiento T1 (ácido acetilsalicílico 1,5 ml/l de agua) que alcanza una media de 1,85 m. (Tabla 3).

Tabla 3: Altura de planta a los 120 días dds.

Tratamientos	Altura de planta (cm)	Rango
T4 Testigo químico	189	A
T1 AAS (1,5ml/l de agua)	185	A B
T5 Testigo absoluto	183	A B
T3 AAS (2,5ml/l de agua)	178	B
T2 AAS (2ml/l de agua)	178	B

AAS: Acido acetilsalicílico.

Elaboración: Lucero D. (2014).

El ácido acetilsalicílico incrementa la altura de las plantas de haba en dosis de 1,5 ml por litro de agua, en comparación con las no tratadas (Testigo absoluto), esto concuerda con los resultados obtenidos por Larqué Saavedra et al., (2007), en donde menciona que el ácido salicílico (AS) tiene un efecto sobre el aumento en el porte de las plantas y en el área foliar. Se propone que esto se debe al efecto positivo del AS en mejorar la longitud y densidad de raíces. Gutiérrez-Coronado et al. (1998) reportan que el AS influye positivamente sobre el desarrollo en

b. Diámetro del tallo a los 120 días dde.

De acuerdo al análisis de varianza obtenido (Tabla 4), se observan diferencias estadísticas entre tratamientos. El coeficiente de variación es de 1,24 % y la media del experimento es de 1,36 cm de diámetro del tallo principal.

Tabla 4: Análisis de varianza (ADEVA) para diámetro del tallo a los 120 dde.

F.V	GL	SC	CM	F. cal	F. Tab. 5%	F. Tab. 1%
Total	19	0,03				
Tr.	4	0,02	0,01	20,96**	3.26	5.41
Re.	3	0,004	0,0013	4,74*	3.49	5.95
Error	12	0,003	0,0003			
CV:	1,24%					
\bar{X} :	1,36 cm					

Elaboración: Lucero D. (2014).

En la tabla 5 se muestran los promedios de los tratamientos para diámetro del tallo a los 120 días dde. Los tratamientos T2 (AAS 2ml/l de agua), T1 (AAS 1,5ml/l de agua) y T3 (AAS 2,5ml/l de agua) consecutivamente ocupan el primer lugar con un promedio de 1,38 cm de diámetro, superando al testigo absoluto, el cual ocupa el último lugar con una media de 1,30 cm de diámetro.

Tabla 5: Prueba de Tukey al 5 % para diámetro del tallo a los 120 dde.

Tratamientos	Diámetro del tallo (cm)	Rango
T2 AAS (2mL/L de agua)	1,38	A
T1 AAS(1,5mL/L de agua)	1,38	A
T3 AAS(2,5mL/L de agua)	1,38	A
T4 Testigo químico	1,34	B
T5 Testigo absoluto	1,30	C

AAS: Acido acetilsalicílico.

Fuente: Lucero D, 2014.

El ácido salicílico a concentraciones de 1,5; 2 y 2,5 ml por litro de agua incrementa el diámetro del tallo de plantas de haba significativamente, datos que coinciden con lo recientemente publicado por Yildirim y Dursun (2009) con plantas adultas de tomate. Estos autores utilizaron concentraciones de 0.50mM de AS y reportaron también que se favorece el incremento del área foliar y también el diámetro del tallo.

c. Incidencia (%) de *Botrytis fabae* a los 135 días después de la siembra (dds).

Según el análisis de varianza para incidencia (%) de *Botrytis fabae* a los 135 dds, se observó diferencias estadísticas entre tratamientos. El coeficiente de variación en esta medición es de 13,46% con una media del experimento de 53,52 % de incidencia de *Botrytis fabae*. (Tabla 6).

Tabla 6: Incidencia (%) de *Botrytis fabae* a los 135 días dds.

F.V	GL	SC	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	19	1126,72				
Tr.	4	359,41	89,85	4,01*	3.26	5.41
Rep.	3	496,83	165,61	7,35**	3.49	5.95
Error	12	270,48	22,54			
CV:		13,46%				
Media		53,52 %				

Elaboración: Lucero D, 2014.

La prueba de Tukey al 5% para incidencia de *Botrytis fabae* a los 135 dds, muestra dos rangos. En el primer rango se encuentra el Testigo absoluto, el cual es el más afectado por la enfermedad cuya medida es de 58,56 % de daño, a diferencia de los tratamientos Testigo químico y el T1 (AAS 1,5ml/l de agua) los cuales son los menos afectados, con una media de 40,80 % y 55,39 % de daño de *Botrytis fabae*. (Tabla 7).

Tabla 7: Prueba de Tukey para incidencia (%) de *Botrytis fabae* a los 135 dds.

Tratamientos	Incidencia de <i>Botrytis fabae</i> (%)	Rango
T5 Testigo absoluto	58,56	A
T2 AAS (2mL/L de agua)	56,71	A B
T3 AAS(2,5mL/L de agua)	56,14	A B
T1 AAS(1,5mL/L de agua)	55,39	A B
T4 Testigo químico	40,80	B

AAS: Ácido acetilsalicílico.

Elaboración: Lucero D, 2014.

d. Incidencia de *Botrytis fabae* a los 165 días dds.

Tabla 8: ADEVA para incidencia (%) de *Botrytis fabae* a los 165 dds.

F.V	GL	SC	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	19	2190,9				
Tr.	4	1049,47	262,37	4,67*	3.26	5.41
Rep.	3	467,83	155,94	2,77 ns	3.49	5.95
Error	12	673,6	56,3			
CV:		11,20%				
Media		66,90 %				

Elaboración: Lucero D, 2014.

Según el análisis de varianza para incidencia (%) de *Botrytis fabae* a los 165 dds, se observan diferencias estadísticas entre tratamientos. El coeficiente de variación en esta medición es de 11,20% con una media del experimento de 66,90 % de incidencia de *Botrytis fabae*. (Tabla 8).

f. Producción (Kg/Ha) a los 200 dds.

Tabla 9: Prueba de Tukey para incidencia (%) de *Botrytis fabae* a los 165 dds.

Tratamientos	Incidencia de <i>Botrytis fabae</i> (%)	Rango
T5 Testigo absoluto	80,15	A
T2 AAS (2mL/L de agua)	67,19	A B
T3AAS (2,5mL/L de agua)	65,32	A B
T1 AAS(1,5mL/L de agua)	63,22	B
T4 Testigo químico	58,49	B

AAS: Ácido acetilsalicílico.
 Elaboración: Lucero D, 2014.

Como se observar en la tabla 9, el tratamiento T5 (Testigo absoluto) obtiene el valor más alto de daño de la enfermedad en promedio de 80,15 %, los tratamientos T1 (AAS 1,5mL/L de agua) y T4 (Testigo químico) presentan los valores más bajos de daño, con promedios de: 63,22 % y 58,49 % respectivamente.

El ácido acetilsalicílico (AAS) desempeña un papel importante en la disminución de la enfermedad *Botrytis fabae*, en el cultivo de haba, en concentración de 1,5 ml por litro de agua, esto se debe a que el AAS está ligado a las actividades de defensa de las plantas, así como, en el endurecimiento de la pared celular (ligninas), actividad antimicrobiana (Furanocumarinas, isoflavonoides y estilbenos), repelentes (taninos), incluidas quitinasas y otras enzimas hidrolíticas. (Salgado Siclán, 2012).

El ácido acetilsalicílico (AAS) tiene como función la de romper las paredes celulares de los hongo, generando fitoalexinas para bloquear así ataques a heridas en la planta; y también tiene como función disolver el exoesqueleto en el caso de ácaros impidiendo el aumento de la población de arañas (Bioresearch, 2010).

e. Plantas en floración, brotes y vainas por sitio de siembra.

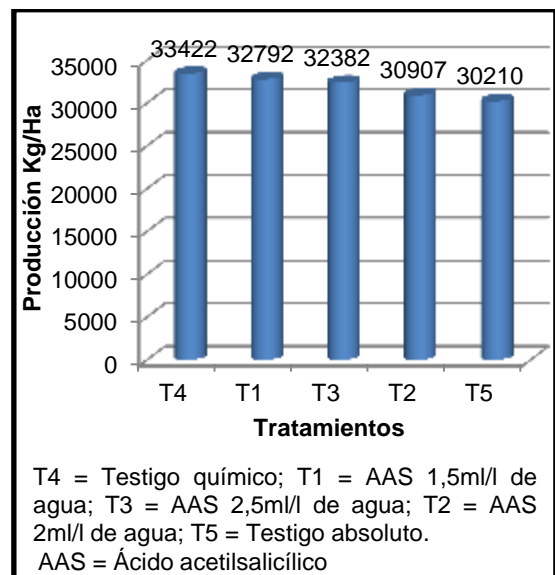
Al realizar el análisis de varianza para plantas en floración, brotes y vainas por sitio de siembra no se encontraron diferencias significativas.

Al realizar el análisis de varianza para producción (Kg/Ha) a los 200 días después de la siembra no se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos. El coeficiente de variación es de 5,39 %, con una media del experimento de 31943,32 (Kg/Ha)

En el gráfico 1 se observa que el tratamiento T4 (Testigo químico) se encuentra en primer lugar, con una producción de 33422,82 (Kg/Ha), seguido del tratamiento T1 (AAS 1,5ml/l de agua) con una media de 32792,85 (Kg/Ha), superando al testigo absoluto, el cual tiene la menor producción del experimento de 30210,85 (kg/Ha), debido a que presenta el mayor porcentaje de *Botrytis fabae*, en comparación con los tratamientos tratados.

A pesar de no haber diferencias estadísticas para la variable rendimiento, el ácido acetilsalicílico en dosis de 1,5 ml por litro de agua aumenta la producción a diferencia del testigo absoluto.

Gráfico 1: Producción (kg/ Ha).

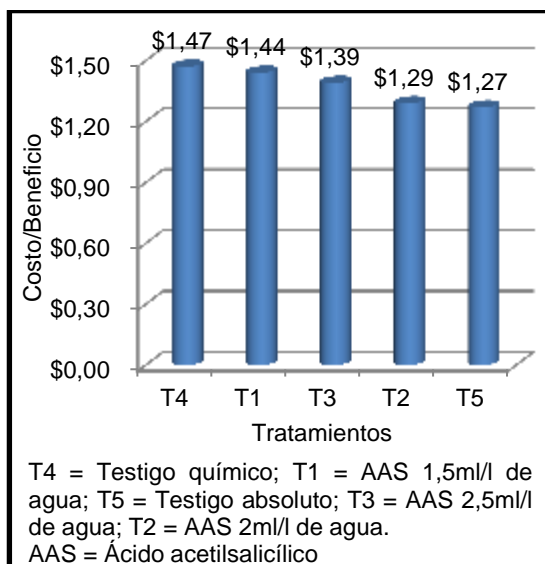


Fuente: Lucero D, 2014.

g. Costo – Beneficio.

En el gráfico 2 se observan la ubicación de los promedios para el costo-beneficio en los tratamientos. Los mejores tratamientos son: el testigo químico y el tratamiento T1 (AAS 1,5ml/l de agua) con un índice de 1,47; y 1,44; el cual nos indica que por cada dólar invertido, se obtiene una utilidad de 0,47 ctvs y 0,44 ctvs respectivamente.

Gráfico 2: Costo - Beneficio.



Fuente: Lucero D, 2014.

5. Conclusiones y Recomendaciones.

a. Conclusiones.

- La enfermedad *Botrytis fabae* se presentó en todos los tratamientos. El Testigo químico y el tratamiento T1 (AAS 1,5 ml/l de agua) presentaron menores daños de la enfermedad a los 165 días después de la siembra, en promedios de 58,49 % y 63,22 % respectivamente, en comparación con el Testigo absoluto, el cual presentó un 80,15 % de incidencia.
- La dosis del ácido acetilsalicílico (1,5 ml/l de agua), correspondiente al T1, tuvo mayor eficacia en la disminución de la

enfermedad *Botrytis fabae*, respecto al rendimiento agronómico y utilidad económica.

- Los mayores rendimientos se obtienen con el testigo químico que alcanza una producción de 33422 (Kg/Ha), realizando aplicaciones de fungicidas con frecuencias de 12 a 15 días, seguido del tratamiento T1 (AAS 1,5 ml/l de agua), con frecuencia de aplicación cada 7 días después de la emergencia, el cual alcanza una producción de 32792 (kg/ha). Mientras que el testigo absoluto produjo 30210 kg/ha.
- Los tratamientos que mejores resultados obtuvieron en relación costo – beneficio fueron el Testigo químico y el T1 (AAS 1,5 ml/l de agua) con un índice de 1,47; y 1,44; el cual nos indica que por cada dólar invertido, se obtiene una utilidad de 0,47 ctvs y 0,44 ctvs respectivamente.

b. Recomendaciones.

- Se recomienda para el control de *Botrytis fabae* en el cultivo de haba, la aplicación del ácido acetilsalicílico a una dosis de 1,5 cc/l de agua o 300 cc por tanque de 200 litros con una frecuencia de aplicación de 7 días, durante todo el ciclo de cultivo.
- Realizar investigaciones sobre el efecto de la aplicación del ácido acetilsalicílico dentro de un programa de manejo integrado de plagas, en combinación con los agroquímicos, con la finalidad de disminuir los costos de producción, incrementar los rendimientos, conservar el equilibrio del ecosistema y producir alimentos más sanos para el consumidor.
- Se recomienda realizar investigaciones acerca del ácido acetilsalicílico sobre la función que cumple éste, en el tratamiento de virus presentes en el haba, ya que en el trascurso de la investigación se presentaron algunas plantas con virosis, en todos los

- tratamientos. sin embargo las plantas que recibieron AAS sobrevivieron.
- Se recomienda realizar investigaciones sobre la utilización del ácido acetilsalicílico en el control de patógenos en otros cultivos de importancia económica de la provincia del Carchi, utilizando diferentes dosis.
 - Se recomienda aplicar dosis menores a 1,5 ml de ácido acetilsalicílico /l de agua, debido a que en la presente investigación se observó que a dosis mayores a la señalada, las plantas sufren una fitotoxicidad.
- ## 6. Bibliografía.
- Agrios, G. (2007). fitopatología. Mexico: limusa.
- Burgos Figueroa, A. E., & Perez Yela, L. E. (1995). Caracterización fenológica de 133 accesiones de haba (*Vicia faba* L.), en el C.I. Obonuco, Municipio de Pasto. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño.
- Carchi, G. A. (2014). Carchi. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de Carchi: http://www.carchi.gob.ec/images/informacion_cantonal/CARCHI.pdf
- Chambilla, M. J. (2011). Manual de Manejo y Control Integrado de Pagas y Enfermedades en Haba. Perú: DRA.
- Diario Hoy. (17 de Febrero de 2011). Noticias Ecuador. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/sector-agricola-aporta-con-el-10-al-pib-local-459064.html>
- Doussoulin J, H. A. (2010). Evaluación fitopatológica en cultivares de haba (*Vicia faba* L.) de crecimiento determinado, en Valdivia, Región de los Ríos. Chile, Valdivia.
- Gutiérrez, C.M. 1997. Reguladores de crecimiento XIII. Estudio del AS en soya, algodónero y tabaco. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. 109p.
- Bioresearch. (2010). Vademécum Agrícola (11a Edición ed.). Ecuador: Serie (P.D.R.).
- FUNIBER. Fundación Universitaria Iberoamericana. (2012), Base de datos internacional de composición de alimentos. Disponible en: <http://composicionnutricional.com/alimentos/haba-SECA-1>.
- Higuaita, F., & Rodriguez Z., E. (1984). El cultivo de las habas. Bogotá - Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- HARRISON, J. 1981. Chocolate spot on field beans in Scotland. *Plant Pathology* 30:111-115.
- .1988. The biology of *Botrytis* spp. On *Vicia* and chocolate spot disease – a review. *Plant Pathology* 37: 168-201.
- Checa, E. 1998. "El cultivo de haba en Colombia: diagnóstico. Libro XII Seminario: Mejoramiento y sistemas de producción de haba. Editor Quito: Programa cooperativo de investigación agrícola para la subregión andina. PROCANDINO, 1990. Paginación p. 23-30: bibliogr. p. 30.
- INEC, I. (2011). INEC. Recuperado el 10 de Abril de 2014, de INEC: http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/espac.swf
- INIAP. (Febrero de 1993). Guía para el cultivo de haba. 16. Estación Experimental "Santa Catalina" Quito-Ecuador, Pichincha, Ecuador: PROTECA.

- Merino, V. N. (2005). Guía Agronómica Cultivo de Haba, Recomendaciones Técnicas para Siembra en la Sierra Peruana. Churín.
- Morante, M. C. (2007). Manchas foliares del haba (*Vicia faba* L.). Facultad de Ciencias Agrícolas, Pecuarias, Forestales y Veterinarias Dr. "Martín Cárdenas". Cochabamba, Bolivia.: Universidad Mayor de San Simón.
- Rangel et al. (2010). El ácido salicílico y su participación en la resistencia a patógenos en plantas. *Biológicas*, 6.
- Suquilanda, M. B. (2011). Producción Orgánica de Cultivos Andinos. Ecuador: UNOCANC, 1re ed.
- Zacarés Sanmartín, L. (2008). Nuevas Aportaciones al Metabolismo Secundario del Tomate. Identificación y Estudio de Moléculas Implicadas en la Respuesta a la Infección con *Pseudomonas syringae* pv. tomato. Valencia: Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas.
- Peralta, E; Murillo, A; Caicedo, C; Pinzón, J y Rivera, M. (1998). Manual Agrícola de Leguminosas. Cultivos y Costos de Producción. Profisa CRSP-U. Minnesota. 43 pp.
- SUQUILANDA, M. 1984. Cultivos asociados en el Ecuador: una experiencia. IV Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Centro Regional de Investigaciones, Obonuco, Pasto, ICA, Co. 79-80 p.
- Reséndiz P.M. 1999. Efecto del ácido salicílico en el crecimiento de cebolla, ajo, lechuga, zarzamora, frambuesa. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM 58 p.
- Salgado Siclán, M. L. (2012). Inductores de Resistencia A TuMV en *Arabidopsis thaliana* (L). Heynh. México: Colegio de Postgraduados de Fitosanidad.
- Yildirim. E, Dursun. A, 2009, Effect of foliar salicylic acid applications on plant growth and yield of tomato under greenhouse conditions. *ISHS Acta Hort.* 807
- Sánchez Ch. et al., E. (enero-abril de 2011). Efecto del ácido salicílico sobre biomasa, actividad fotosintética, contenido nutricional y productividad del chile jalapeño. *Revista chapingo. Serie Horticultura*, vol. 17, núm. 1, 1-7.
- LARQUÉ-SAAVEDRA, A.; MARTIN-MEX, R. 2007. Effects of salicylic acid on the bioproductivity of plants. pp: *Revista Chapingo Serie Horticultura* 17(Especial 1): 63-68, 2011 67 68 15-23. In: *Salicylic Acid: A Plant Hormone*. Hayet, S. and Ahmad, A. (eds). Springer Netherlands.
- LATIMER, J. G. 1992. Drought, paclobutrazol, abscisic acid, and gibberellic acid as alternatives to daminozide in tomato transplant production. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117: 243-247.
- UPEC. (2011). Manual para la presentación del perfil del proyecto de tesis de grado, proyecto de tesis de grado e informe final de tesis de grado. Tulcán - Ecuador.
- Wolcan, S. M., Lori, G.A., Ronco, L.M., & Fernández, R. (2001). Enanismo y podredumbre basal de *Eustoma grandiflorum* y su relación con la densidad de *Fusarium solani* en el suelo. *Fitopatol. bras.* Recuperado el 12 de mayo de 2014, de <http://www.scielo.org>.