

“Evaluación de tres bioestimulantes para prevenir la abscisión de la flor, en el cultivo de haba, (*Vicia faba* L) en Santa Martha de Cuba – Carchi.”

Sandra Shadira Cadena Hernández
Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)
Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)
Nuevo Campus, Av. Universitaria y Antisana
Tulcán-Ecuador
sandra_cadena5@hotmail.com

Resumen

La presente investigación se la realizó en la parroquia Santa Martha de Cuba, debido a que en esta zona se presentan excesivos niveles de abscisión de flores en el cultivo de haba (*Vicia faba* L), para ello se evaluó la eficacia de tres bioestimulantes, para prevenir este problema a las dosis comerciales recomendadas, con el objetivo de evaluar la actividad de dichos productos; a su vez, se realizó un análisis económico y productivo de cada uno de los tratamientos estudiados.

Este trabajo de investigación constó de una fase de campo en la cual se puso a prueba los diferentes tratamientos en iguales condiciones. El diseño que se utilizó es un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones con veinte unidades experimentales, el cual nos permitió conocer el mejor tratamiento al finalizar la investigación.

Luego de realizar el respectivo análisis de varianza se concluye que: El mayor porcentaje de abscisión del experimento fue de 43.43 % que corresponde al T1 (Byozime). En la variable flores por piso los resultados más sobresalientes son los del T3 (Hormonagro) con un promedio de flores de 3,6 unidades sin presentarse en estas variables diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. El tratamiento de mayor rendimiento fue el T3 (Hormonagro) con 25,68 ton/ha existiendo diferencias significativas entre tratamientos. En relación al costo beneficio el tratamiento que obtuvo mejores resultados fue T3 (Hormonagro), con una relación de 1.99

Palabras claves: Abscisión , hormonagro, bioestimulante , quicelum,byozime

SUMMARY.

The present investigation was made in the parish of St. Martha of Cuba because in this area are excessive levels of abscission of flowers in growing bean (*Vicia faba* L) We evaluated the efficacy of three bioestimulants to prevent this problem at doses recommended commercial, in order to evaluate the activity of such products is in turn analyzed economic and production of each of the treatments.

This research work I consist of a phase field which tested different treatments on equal terms. The design that was used is a design randomized complete block with four treatments and four replicates with twenty experimental units, which allowed us to find the best treatment to complete the investigation.

After performing the appropriate analysis of variance was concluded that: The percentage of abscission of the experiment was 56.41% which corresponds to T2 (Quicelum.) In the variable floor flowers outstanding results are those of T3 (Hormonagro) with an average of 3.6 units of flowers presented in these variables without statistically significant differences between treatments. The best performance was treatment T3 (Hormonagro) with 25.68 n / ha significant differences between treatments. In relation to cost-benefit treatment best performer was T3 (Hormonagro) with a ratio of 1.99

Keywords: Abscission, ,hormonagro , biostimulants ,quicelum,byozime

1.-INTRODUCCION

El cultivo de haba (*Vicia Faba L*), es un cultivo tradicional de la Sierra Ecuatoriana. Generalmente se cultiva sola o en asociación con otras especies como maíz, papa, quinua, etc. Este cultivo constituye un componente importante en la dieta de amplios sectores de la población rural y urbana, se consume tanto en estado tierno como seco. (INIAP, 1993)

El cultivo de haba en Santa Martha de Cuba, cantón Tulcán, provincia del Carchi se ha incrementado paulatinamente ya que los agricultores, en su experiencia, comentan que la inversión es baja y la ganancia es mayor.

Considerando que el haba es una leguminosa de gran importancia en la alimentación y tiene demanda en los mercados, en la presente investigación se analiza mediante un estudio de campo la opción de evaluar tres tipos de bioestimulante, y un testigo absoluto para conocer que producto previene mejor la abscisión de flores y de esta manera, dar a conocer nuevas alternativas de control.

El control de la abscisión de flores en este importante cultivo permitirá incrementar los rendimientos, favoreciendo de esta manera, los ingresos económicos de los agricultores dedicados a este cultivo.

2. Materiales y Métodos

Materiales: Semilla de haba, letreros, herramientas de labranza, bomba manual de mochila, fungicida, bioestimulantes, fertilizantes químicos, abono, insecticidas, equipo de protección, balanza, pie de rey, flexómetro, piola, estacas, materiales de cosecha (costales).

Método: Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar conformado por cuatro tratamientos: un testigo absoluto y tres bioestimulantes de diferente ingrediente activo que constituyeron cada uno un tratamiento; el número de repeticiones fueron cuatro. En la evaluación de la investigación se realizaron pruebas de significancia de Tukey al 5 %, Duncan 5% y ANOVA

Cuadro 1: Descripción de los Tratamientos

T1	Byozime .Dosis: 1.25 cc / Lt
T2	Quicelum. Dosis: 1.25 cc / Lt
T3	Hormonagro Dosis: 1 cc/ Lt
T4	Consta de controles fitosanitarios sin aplicación de bioestimulante

Fuente: Cadena S (2013)

Características del diseño experimental:

El área destinada para realizar esta investigación fue de 525 m², la unidad experimental fue de 20 m² con una distancia entre bloques de 1 m y entre parcela de 1 m, el área de la parcela neta fue de 12m², y el número de plantas por parcela neta de 24 plantas con un total de 16 unidades experimentales.

La muestra de la investigación se enfocó en la parcela neta de cada unidad experimental, en donde se evaluaron las siguientes variables:

a.- % de Germinación: Se contabilizó el número de plantas germinadas por cada una de las parcelas y se expresó los resultados en porcentaje.

B.-Altura de planta: Se realizó la toma de datos a partir del primer mes del cultivo ,cada 15 días, se midió la altura en centímetros desde el cuello de la raíz hasta la mitad del último primordio floral, usando para ello un flexómetro. La toma de datos se la realizo hasta 1 mes antes de su cosecha.

c.- Grosor de tallo: Se realizó en cuello del tallo principal, utilizando para ello pie de rey para dicha evaluación se tomó plantas al azar de cada parcela neta.

d.-Tallo principales: Se contabilizó el total de tallos principales hasta un mes antes de la cosecha.

f.- Días a la floración: Se contabilizó los días transcurridos desde la siembra, cuando el 60% de las plantas presentaban flor en cada parcela neta.

g.- Número de flores por planta: Se contabilizó el número de flores por cada piso de plantas tomadas al azar, esto se lo realizó cada 25 días.

h.- Abscisión de flores: Se realizó una evaluación en campo de plantas seleccionadas al azar su monitoreo fue del porcentaje de flores caídas

i.- Longitud de vainas: Se seleccionó vainas de cada parcela neta y se midió su longitud con un flexómetro. Se expresó en cm. /vaina.

j.- Número de vainas por planta: Se contabilizó el número de vainas de cada planta, y se sacó el promedio, para expresar en número de vainas por planta

k.- Número de granos en vaina: Se contabilizó el número de granos por vaina y se establece promedio.

l.- Rendimiento en verde: Se evaluó en la cosecha, para lo cual se pesó la producción (grano en verde) de cada unidad experimental. Se midió en toda la parcela neta, y se proyectó a toneladas métricas por hectárea.

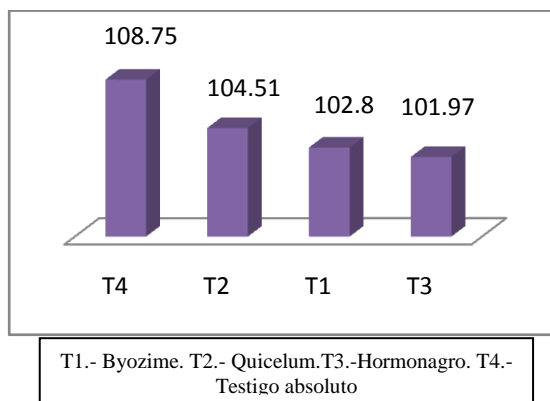
M.-Costo/beneficio: Los costos fueron calculados por medio de los registros de egresos que se llevo durante el ciclo de producción del cultivo, al final de la investigación, se hizo una relación entre egresos e ingresos, y se calculó cual fue el beneficio obtenido de cada tratamiento.

Resultados y discusión

a.-Crecimiento de la planta entre los días 33 y 158 dds. (cm).

Como se puede observar en la gráfica 1, el tratamiento que registro el mayor crecimiento entre los días 33 y 158 después de la siembra fue el T4 (Testigo Absoluto), con 108.75 cm de longitud, por el contrario el tratamiento T2 (Quicelum) registra 104.51 cm de altura, sin embargo las diferencias entre tratamientos no son notorias en esta variable. (Gráfica 1)

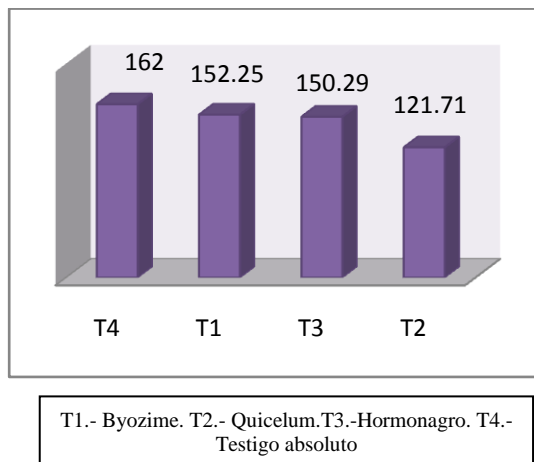
Gráfica 1 : Crecimiento de la planta entre los días 33 y 158 dds.(cm).



Elaboración: Cadena S. (2013)

b.- Altura de planta a los 133 días

Gráfico 2: Altura de planta a los 133 dds (cm)

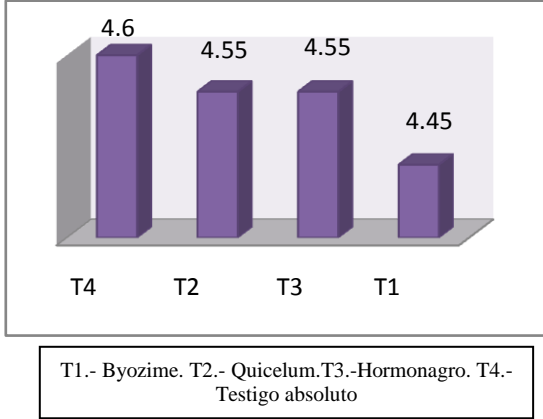


Elaboración: Cadena S. (2013)

En el gráfico 2 podemos observar que existen 3 tratamientos con altos promedios, ubicándose estos en los rangos: B y AB los cuales son: T4 (Testigo absoluto) con 162 cm de altura (rango B), T1 (Byozime) con 152,25 cm de altura (rango AB) y el T3(Hormonagro) con 150.29 cm de altura (rango AB) a diferencia del T2(Quicelum) con 121.71 cm que se ubica en el rango (A) con la mas baja altura de planta.

c.- Número de tallos principales a los 85 dds

Gráfica 3: Número de tallos principales a los 85 dds (unidades)

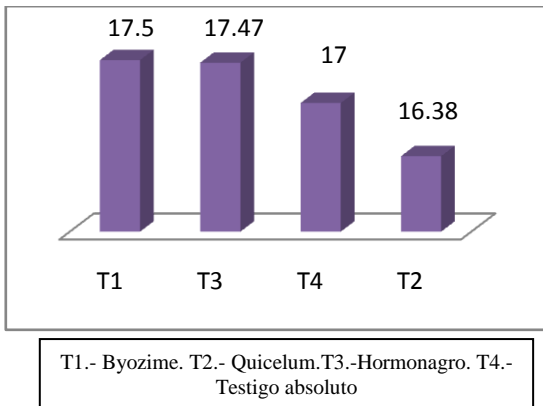


Elaboración: Cadena S. (2013)

Podemos observar en la gráfica 3 que el tratamiento que registro mayor número de tallos principales fue el T4 (Testigo Absoluto), con 4.6 tallos principales superando al T1 (Byozime) que alcanza 4.45 tallos principales.

d.- Tratamientos que no presentan diferencias entre tratamientos para número de pisos por planta.

Gráfica 4: Tratamientos que no presentan diferencias entre tratamientos para número de pisos por planta.



Elaboración: Cadena S. (2013)

Observamos que no existen diferencias significativas entre tratamientos para número de

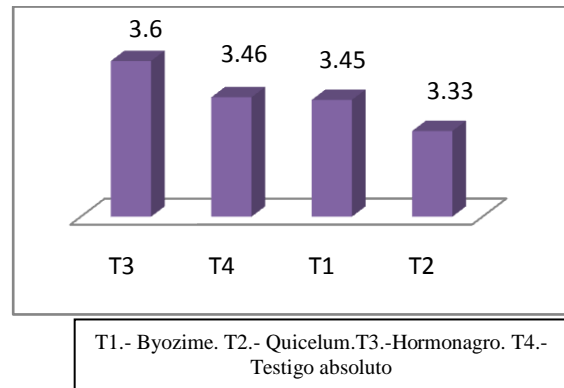
pisos por planta con la prueba de Tukey; el T1 (Byozime) es el que reporta mayor número de pisos con un promedio de 17.5 seguido de T3 (Hormonagro) con 17.47 pisos por planta.

e.- Tratamientos que no presentan diferencias entre tratamientos número de flores por piso en el cultivo de haba.

Con la prueba de Tukey, el tratamiento que registró el mayor número de flores por piso fue el T3 (Hormonagro) con 3.6 unidades, seguido del T4 (Testigo absoluto) con 3.46 flores por piso; sin embargo, no hay diferencias estadísticas entre tratamientos (gráfico 5)

El T3 (Hormonagro) es el que registro mayor número de flores por piso, este es un producto que ayuda a promover la floración y fructificación del cultivo debido a los componentes que presenta.

Gráfica 5: Tratamientos que no presentan diferencias entre tratamientos número de flores por piso en el cultivo de haba.

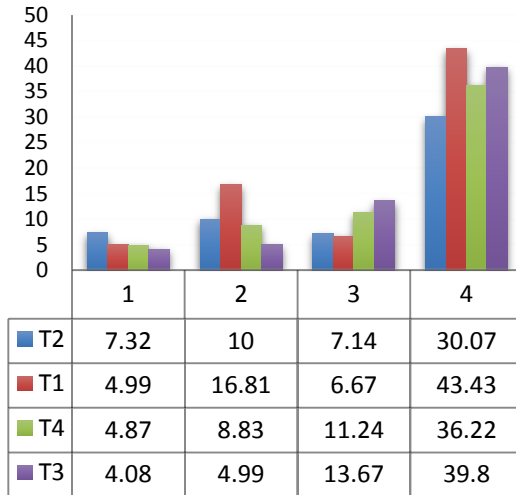


Elaboración: Cadena S. (2013)

e.- Abscisión de flor en diferentes épocas de floración del cultivo

Según la gráfica 6 observamos los porcentajes de abscisión presentados en las diferentes épocas de cultivo, el mejor tratamiento para abscisión a los 85 días fue el T3 (Hormonagro), con 4.08 % , por el contrario, a los 133 días el mejor tratamiento resultante para la mencionada variable fue el T2(Quicelum) con promedio de 30,07 % .

Gráfico 6 : Abscisión de flor en diferentes épocas de floración del cultivo

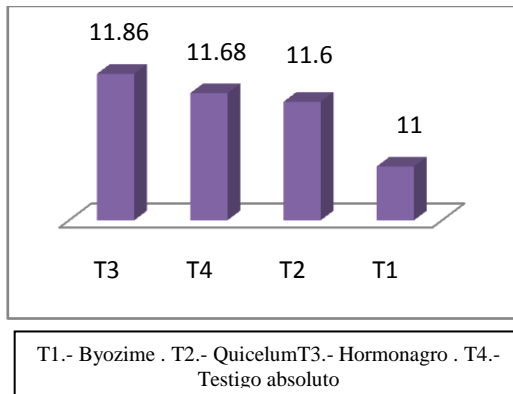


Elaboración: Cadena S. (2013)

f.-: Longitud de vaina

Podemos observar en la gráfica que los tratamientos para la variable longitud de vaina no se diferencian significativamente, sin embargo, el T3 (Hormonagro) presenta mayor longitud con un promedio de 11.86 cm, a diferencia del T4 (Testigo absoluto) que presenta un longitud de 11.68 cm.

Gráfico 7: Longitud de vaina

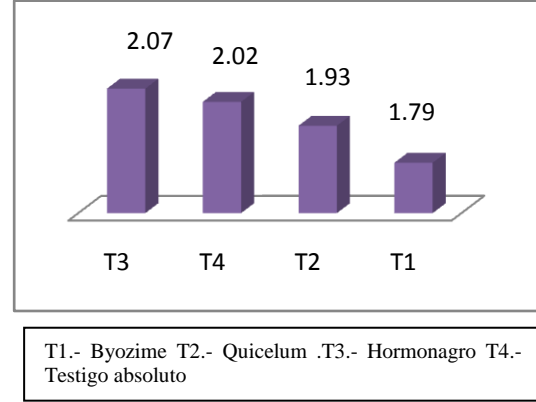


T1.- Byozime . T2.- Quicelum T3.- Hormonagro . T4.- Testigo absoluto

Elaboración: Cadena S. (2013)

g.- Número de granos por vaina

Gráfico 8 : Número de granos por vaina (unidades)



T1.- Byozime T2.- Quicelum .T3.- Hormonagro T4.- Testigo absoluto

Elaboración: Cadena S. (2013)

Según la gráfica 8 podemos observar que los tratamientos para la variable número de granos por vaina el T3 (Hormonagro) presenta mayor número de granos con 2.07 granos /vaina, T4 (Testigo absoluto) presenta 2.02 granos por vaina, el T2 (Quicelum.) Con 1.93 granos /vaina, estos tratamientos se diferencian del tratamiento T1 (Byozime) con un promedio de 1.79 granos /vaina.

h.- Rendimiento Ton/ha

Cuadro 3: ADEVA de rendimiento Ton/ha

FV	GI	SC	CM	F
Total	15	201.54		
Tratamientos	3	119.84	39.95	5.51*
repeticiones	3	16.48	5.94	0.76ns
Error	9	65.21	7.25	
CV	12.53%			
X	21.49 ton/ha			

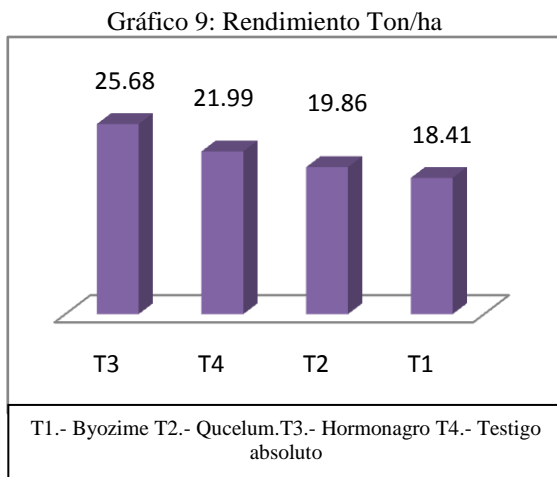
** = significativo al 1%; * = significativo al 5%; ns = no significativo; dds= días después de la siembra

Elaboración: Cadena S. (2013)

Existen diferencias significativas entre tratamientos al 5 %.El coeficiente de variación en esta medición es de 12.53%, con un promedio del experimento de 21.49 ton/ha.

Según la gráfica 9 podemos observar que la variable que registro mayor rendimiento fue el T3 (Hormonagro), con 25.68 Ton/ha , el T4 (Testigo

absoluto) presento 21.99 Ton/ha, T2 (Bo-Co-Fe-Mn- Mo - Zn- Hormonas naturales - Aminoácidos -Ácidos Orgánicos).con un promedio de 19.86 Ton/ha . Todos estos tratamientos se diferencias del tratamiento T1(Extractos de origen vegetal -Microelementos-Giberelinas- Acido indolacético- Zeatina) con 18.41 Ton/ha



Elaboración: Cadena S. (2013).

El T3 (Hormonagro) es el mejor tratamiento cuya composición es Acido alfanaftaleacetico ayuda al crecimiento de mayor número de flores por piso, desarrollo de una mayor masa foliar y de esta manera, ayudar en el cuajado de vainas y evitar la caída de los yemas florales, resultando de esta manera el mejor tratamiento en rendimiento. (PERALTA, 1998)

i.- Costo – beneficio

En el Cuadro 2, se presenta el análisis económico del cultivo de haba en función al costo de cada uno de los tratamientos estudiados. Se observa que el tratamiento T3(Hormonagro) alcanza una relación costo / beneficio más alto con índice de 1.99, seguido del testigo absoluto con 1.92 (, luego el tratamiento T1(Byozime) con 1.55 , ,mientras que la relación costo / beneficio más bajo lo registró el tratamiento T2 (Quicelum) con un valor de 1.34 .

Cuadro 2: Relación Costo/Beneficio

Tratamientos	Costo/tratamiento/ha	Producción Ton/ha	Precio		Utilidad .	Costo/beneficio
			\$/ton	Venta dólares		
T1	2829,52	21.99	200	4398	1568.48	1.55
T2	2734,52	18.41	200	3682	947.48	1.34
T3	2570.77	25.68	200	5136	2565.23	1.99
T4	2033,27	19.86	200	4306	2272.73	1.92

T1.- Byozime T2.- Quicelum T3.- Hormonagro T4.- Testigo absoluto

Elaboración: Cadena S. (2013).

Conclusiones y Recomendaciones.

CONCLUSIONES.

- Para la variable número de flores por piso el tratamiento T3 (Hormonagro) obtuvo en promedio 3,6 flores / planta; mientras que T2 (Quicelum) obtuvo en promedio 3,33 flores / planta; el T1 (Byozime) obtuvo en promedio 3,45 flores / planta y T4 (Testigo absoluto) obtuvo en promedio 3,46 flores / planta ,sin embargo ,no existió diferencias estadísticas entre tratamientos.
- Para la variable número de piso por planta el tratamiento T1 (Byozime), mostro los resultados más altos con un promedio de 17,50pisos/planta, seguido del T3(Hormonagro) con 17,47 pisos; luego, el T4 (Testigo absoluto) con 17 pisos y por último ,el T2(Quicelum) con 16,38 número de pisos por planta, sin presentarse diferencias estadísticas significativas entre tratamientos.
- En la variable abscisión de flores a los 133 días el tratamiento que registro mayor porcentaje de caída de flores fue el T1 (Byozime) con 43.43 %; seguido

del T3 (Hormonagro) con 39.8 %; Luego el T4 (Testigo absoluto) con 36,22% y el tratamiento que registro menor porcentaje de abscisión fue el T2 (Quicelum) con promedio de 30.07 %.

- El T3 (Hormonagro) registro los valores más alto en las variables: producción con 25,68 ton/ha, diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos, y número de granos por vaina con 2,07 granos/vaina; variables que guardan relación con el mayor número de pisos florales y número de flores por piso.
- De acuerdo a la relación costo-beneficio, el tratamiento que mejor resultado tuvo fue el T3 (Hormonagro), con un índice c/b de 1,99.

RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda aplicar el bioestimulante Hormonagro en dosis y frecuencias recomendadas por la casa comercial, especialmente en la época de cuajado de flores y desarrollo del fruto.
2. Analizar en futuras investigaciones el efecto de los bioestimulantes, en cuanto a sus dosis y frecuencias de aplicación en diferentes épocas del año, hasta la obtención de grano en tierno o seco de este cultivo.
3. Realizar estudios complementarios en base a los resultados obtenidos en este ensayo aplicando, otros tipos de bioestimulantes, como productos que contengan algas marinas, ya que nos

ayudan en el proceso de la floración y crecimiento gradual de la fruta; o que contengan ácidos carboxílicos para favorecerla síntesis de sustancias que permiten el rápido crecimiento de la planta y promuevan el proceso de floración. La aplicación realizarla a dosis diferentes para de esta manera, permitir evaluar el efecto independiente de cada bioestimulante con respecto a dicho cultivo.

BIBLIOGRAFIA:

- (INIAP, 1994)
- EPUIN, A. B. (2004). Evaluacion de tres bioestimulantes comerciales sobre el rendimiento de cuatro variedades de papa , bajo condiciones de secano en el valle central de la IX region . Quito: San francisco.
- ESTACION METEOROLOGICA UNIVERSIDAD POLITECNICA
- ESTATAL DEL CARCHI . (2010). Datos meteorologicos. Huaca.
- GIAMBANCO, H. (s.f.). Historia de las habas. Recuperado el 8 de septiembre de 2012,de <http://www.horticom.com/pd/imagenes/70/682/70682.pdf>
- Vademécum Agrícola (2010)