



ESTUDIO PARA EL USO DE BIOESTIMULANTE EN LA SUPERVIVENCIA DE PLANTAS INJERTADAS DE CACAO CCN 51, EN EL CANTÓN EL CARMEN EN EL AÑO 2018.

STUDY FOR THE USE OF BIOSTIMULANT IN THE SURVIVAL OF GRAFTED PLANTS OF CACAO CCN 51, IN EL CARMEN CANTON IN THE YEAR 2018.

Julio Rafael Viteri Ferrín¹;

Técnico departamento de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pedernales; email: julviteri_94@hotmail.com.

Ramón Raúl Macías Chila²;

Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ULEAM. Campus Pedernales; email: raramach@hotmail.com.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Julio Rafael Viteri Ferrín y Ramón Raúl Macías Chila (2019): "Estudio para el uso de bioestimulante en la supervivencia de plantas injertadas de cacao CCN 51, en el Cantón El Carmen en el año 2018", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (marzo 2019). En línea

<https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/03/uso-bioestimulante-plantas.html>

RESUMEN

El presente estudio se basa en la evaluar el efecto del bioestimulante en la supervivencia de plantas injertadas de cacao CCN 51, en el cantón El Carmen, parroquia La Bramadora, noreste de la provincia de Manabí. El material experimental comprende, varetas de cacao CCN 51 y las dosis de bioestimulante Agrostemin, en la cual la evaluación se realizó a los 42 días de haberse injertado, analizando altura de la planta (cm), diámetro de la planta (mm), número de hojas, el índice de supervivencia (%), y el análisis económico, mostrando los siguientes resultados: altura de planta a los 40 días sobresaliendo el tratamiento Agrostemin 300 mg/l. con (15.77 cm), en la variable diámetro del tallo resaltó Agrostemin 200 mg/l con (2.92 mm), en cuanto al número de hojas/planta Agrostemin 200 mg/l, con 7 hojas, en la variable supervivencia Agrostemin 300 mg/l. con (95 %) resultó el mejor porcentaje de supervivencia. En cuanto al análisis económico con una producción de 100.000 plantas, la tasa de retorno marginal, presentó el mayor porcentaje el tratamiento Agrostemin 300 mg/l con 72,30%, y el beneficio neto obtenido los mejores valores el tratamiento Agrostemin 300 mg/l con 23.918,82 usd.

Palabras clave: <Bioestimulante> <Agrostemin> <supervivencia><injerto> <cacao CCN51>

Criterios de clasificación JEL: Q1 Agricultura. Recuperado de

https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digos_de_clasificaci%C3%B3n_JEL#QEconom%C3%ADa

¹ Ingeniero Agropecuario.

² Ing. Agropecuario; estudios actuales, título a obtener: Doctor PhD en Agricultura Sustentable.

_agraria_y_de_los_recursos_naturales_;_Econom%C3%ADa_de_medio_ambiente_y_de_la_ecol
og%C3%ADa.

Nomenclatura para los campos de las Ciencias y las Tecnologías UNESCO: 310000.-
Ciencias Agrarias. Recuperado de
https://www.upct.es/estudios/doctorado/documentos/codigos_unesco_7809.pdf

ABSTRACT

The present study is based on the evaluation of the effect of the biostimulant on the survival of grafted plants of cocoa CCN 51, in the canton of El Carmen, La Bramadora parish, northeast of the province of Manabí. The experimental material includes CCN 51 cocoa buds and Agrostemin biostimulant doses, in which the evaluation was made 42 days after grafting, analyzing plant height (cm), plant diameter (mm), number of leaves, the survival index (%), and the economic analysis, showing the following results: plant height at 40 days excelling Agrostemin treatment 300 mg / l. with (15.77 cm), in the variable diameter of the stem Agrostemin stood out 200 mg / l with (2.92 mm), regarding the number of leaves / plant Agrostemin 200 mg / l, with 7 leaves, in the variable survival Agrostemin 300 mg / l. with (95%) the best survival rate was obtained. Regarding the economic analysis with a production of 100,000 plants, the marginal rate of return, presented the highest percentage Agrostemin treatment 300 mg / l with 72.30%, and the net benefit obtained the best values Agrostemin treatment 300 mg / l with 23,918.82 usd.

Keywords: <Biostimulant> <Agrostemin> <survival> <graft> <cacao CCN51>

Journal of Economic Literatura Q1 Agricultura. Recuperado de
https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digos_de_clasificaci%C3%B3n_JEL#QEconom%C3%ADa_agraria_y_de_los_recursos_naturales_;_Econom%C3%ADa_de_medio_ambiente_y_de_la_ecol%C3%ADa.

Nomenclature for the fields of Sciences and Technologies UNESCO: 310000.- Ciencias
Agrarias. Recuperado de
https://www.upct.es/estudios/doctorado/documentos/codigos_unesco_7809.pdf

INTRODUCCION

La producción y el consumo de cacao (*Teobroma cacao L.*) se inició en América y se diseminó por todo el mundo, en la actualidad, es muy utilizado en la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica, el Ecuador se posiciona a nivel mundial entre los países que ofertan los mejores granos de cacao, con las mejores propiedades organolépticas.

Proecuador, (2013), la producción cacaotera en la región tiende a subir, así que el mercado exige cada vez más y mejores productos por lo cual el empezar a utilizar tecnología que incremente los rendimientos de los cultivos, generando el ambiente perfecto para la investigación, mejorando los sistemas de producción, con variedades o cultivares de mejor genética como es el caso del Clon CCN 51.

La producción de cacao se realiza principalmente en la Costa y Amazonia del Ecuador. En el país se desarrollan dos tipos de cacao que son: la variedad nacional fino de Aroma y el clon CCN-51. Por esta consideración, tenemos un importante incremento en la siembra de la variedad CCN 51, conocido también como Colección Castro Naranjal que es multiplicado mediante la injertación, es de suma importancia propagar plantas de calidad para obtener cultivos de alto rendimiento, para conservar las características genéticas de variedades de cacao de alta calidad y productividad se utiliza la injertación, método de multiplicación asexual.

La propagación clonal o vegetativa de plantas se utilizan tejidos vegetales que conserven la potencialidad de multiplicación y diferenciación celular para generar nuevos tallos y raíces a partir de cúmulos celulares presentes en diversos órganos (Ilce 2006). El proceso de propagación in vitro apunta a producir clones conservando de esta manera todas sus características intactas,

Cobos (2012), se desea reproducir fielmente las características de los árboles que se han seleccionado, evitando así la variación sobre todo en el comportamiento productivo, que normalmente ocurre con la propagación por semillas (FHIA, 2005).

Los esquejes son un tipo de propagación asexual, consiste en separar de la planta madre una porción de tallo, raíz u hoja que posteriormente se coloca en determinadas condiciones favorables que inducen a la formación de raíces, obteniéndose una nueva planta independiente que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta madre (Ecured 2011) Echeverri, (2006).

Nos menciona que el injerto se compone de dos partes, independientes y de composición genética diferente entre sí, las cuales llegan a formar una sola planta, un solo individuo. La yema (injerto) es tomada de una planta seleccionada por su producción (clon), la cual se va transformar en la copa del nuevo árbol, por lo que será la encargada de formar las ramas, las hojas, las flores y los frutos. La otra, el patrón (portainjerto), constituye la base o el soporte de la planta, por lo que conforma el sistema radicular, indispensable para el estado nutricional de la planta.

El CCN-51 es un cacao clonado de origen ecuatoriano que el 22 de junio del 2005 fue declarado, mediante Acuerdo Ministerial, un clon de alta productividad. Con esta declaratoria, el Ministerio de Agricultura Ganadería, fortalecerá la producción, comercialización y exportación (Anecacao 2015).

AEFA (2016) nos indica que los bioestimulantes agrícolas actúan sobre la fisiología de la planta de diferentes formas y por diferentes vías para mejorar el vigor del cultivo, el rendimiento y calidad de la cosecha. Días (2015), la aplicación de los bioestimulantes es cada vez más empleada en la agricultura convencional, gracias a todos sus efectos positivos en las plantas, potenciando en muchas formas al organismo vegetal., AGROSTEMIN es una fuente (proveniente del alga marina *Ascophyllum nodosum*) naturalmente balanceada de varios componentes, como: Macro y Micronutrientes (Biológicamente complejados por aminoácidos), carbohidratos y promotores biológicos fitohormonales de Auxinas, Giberelinas y Citocininas.

Por esta formulación actúa como regulador hormonal ejerciendo un efecto relevante sobre aspectos como rendimiento, calidad y el vigor de los cultivos. Marassi, (2007), menciona que las auxinas son un grupo de compuestos que estimulan la elongación de las células.

El ácido indolacético (AIA) es la forma natural predominante, el Ácido giberélico GA3 descubierto en Japón, derivado de extracto del hongo *Gibberella fujikuroi* incentiva el crecimiento y elongación celular, las citocininas son hormonas vegetales naturales que derivan de adeninas sustituidas y que promueven la división celular en tejidos no meristemáticos, existen citocininas en musgos, algas café, rojas y en algunas Diatomeas (Marassi, 2007).

El objetivo general radica en evaluar el efecto del bioestimulante en la supervivencia de plantas injertadas de cacao CCN 51, los objetivos específicos son la evaluación del porcentaje de prendimiento del injerto y la valoración de los Costos/beneficios de la aplicación de bioestimulante en la injertación de cacao CCN51.

En diversos viveros de nuestra provincia podemos observar que el índice de prendimiento se encuentra en un 90%, el cual es un porcentaje aceptable, no podemos desestimar que cuando se trabaja con grandes cantidades de plantas, requerimos mayores niveles de eficiencia en el índice de prendimiento, por ende se busca mejorar estas condiciones a través de la aplicación del bioestimulante Agroistemin, tratando el problema principal que es la sobrevivencia de las plantas.

METODOLOGIA

La presente investigación se realizó en el cantón El Carmen, parroquia La Bramadora, noreste de la provincia de Manabí, latitud: 0° 26'46" Sur, longitud: 79° 33'18" Oeste, superficie: 2.200 km², altitud Máxima: 300 a 200 m. s .n .m., temperatura: 20 a 35° C, humedad relativa: 86.2%, en el territorio rural del cantón el Carmen predomina los suelos francos arenosos.

Los materiales experimentales comprenden, las plántulas, las varetas de cacao CCN 51 y el Bioestimulante Agroistemin (dosis), en la cual la evaluación se realizó a los 42 días de haberse

injertado, analizando altura de la planta, tomando medidas del ápice hasta la base de las plántulas.

Diámetro de la planta, tomando de medidas del diámetro o fuste de la plántula, número de hojas, realizando el conteo de las hojas, el índice de sobrevivencia, se determina al contar las plantas que fueron injertadas exitosamente y el análisis económico evaluando el costo beneficio sobre la aplicación del bioestimulante Agrostemin.

Tabla N. 1 Factores en estudio y especificaciones

Tratamiento	Factor A	Factor B dosis g/l	Nº aplicación
TA1	Agrostemi n	100	2
TA2	Agrostemi n	200	2
TA3	Agrostemi n	300	2
TA4 (testigo)	Agrostemi n	0	0

Factor A: fitohormonas (Bioestimulante): AgrosteminR es una fuente naturalmente balanceada compuesta por: Macro y Micronutrientes (Biológicamente complejados por aminoácidos), carbohidratos y promotores biológicos fitohormonales de Auxinas, Giberelinas y Citocininas.

Factor B: dosis de aplicación: se aplicaron dosis, alta 300 g/l, media 200 g/l, y baja 100 g/l, y recomendadas por la casa comercial teniendo en cuenta que serán más eficientes en la aplicación del ensayo.

Testigo: Corresponde al manejo tradicional que los agricultores le dan a las plantas.

Tabla N. 2 Delineamiento experimental

Número de repeticiones	5
Número de tratamientos	4
Número total de parcelas	20
Numero de filas por parcela	5
Numero de filas útiles por parcela	3
Distancia entre repeticiones	75 cm
Distanciamiento entre parcelas	50 cm
Longitud de parcelas	320 cm
Ancho de parcelas	50 cm
Forma de las parcelas	Rectangulares
Área de la parcela	1.6 m ²
Área del ensayo	36 m ²

El tipo de diseño empleado en la investigación, es el de bloques completos al azar DCA

Tabla N. 3 Análisis de variancia

Fuente de variación	Formula	G.L
Total	$r.t-1$	19
Tratamientos	$(t-1)$	3
Repeticiones	$(r-1)$	4
Error	$(r-1)(t-1)$	12

En cuanto al análisis funcional, para la comparación de la medida de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Turkey al 5 % de probabilidad.

En cuanto al manejo del ensayo, se realizó la **Preparación del sustrato**, recolectando el estiércol de ganado bovino, tierra de cacao, y suelo negro suelto (limo-arcilloso-arenoso) todos los componentes se encuentran en los alrededores del vivero.

Los componentes, una vez listo para su uso, fue mezclado con los siguientes componentes para formar el sustrato con las proporciones que se detallan a continuación: tres de suelo; uno de estiércol; uno de suelo negro de cacao.

Llenado de las funda, se llenaron las fundas hasta el borde, éstas fueron de color negro y con perforaciones para el drenaje, con un tamaño mínimo de 15 x 20 cm (6 x 8 pulgadas).

Siembra, se realizó en forma manual, colocando una semilla por funda, a una profundidad de 2 cm; la semilla a ser seleccionada fue sólo de la parte central de la mazorca y previamente tratada, el **riego**, realizado dos veces al día, manteniendo la humedad adecuada para un funcionamiento óptimo de las plantas evitando siempre sobreesar la cantidad de humedad excesiva tienen en cuenta que se puede dar una proliferación de hongos patógenos.

Material utilizado como patrón, los patrones fueron obtenidos mediante la siembra directa de semillas de cacao CCN 51, estando acto para la injertación a los 4 meses, **Injertación**, se procedió a realizar la preparación de los implementos a utilizar en la injertación, luego procedemos a preparar el patrón, donde desinfectamos el área donde realizaremos el corte, se hace un pequeño corte a los lados de unos 4 cm de largo, y el otro corte en la parte superior dejando una lengüeta, este corte debe realizarse bajo de la cicatriz de la planta

Posteriormente procedemos a cortar la yema de la vareta correspondiente, de ser del tamaño de la lengüeta del patrón para que encaje, debemos tener en cuenta que no debemos tocar el corte del parche ni del patrón, luego de que el parche está en su lugar procedemos a cubrir el injerto con cinta plástica dejando protegida a la yema para evitar que entre agua.

Manejo posterior al injerto, luego de 10 días de haber realizado el injerto procedemos a retirar la envoltura plástica, las yemas que se encontraban de color verde son la que se encuentran en óptimas condiciones y las que se encuentran con un tono de color amarillo o café significan que no funcione el injerto.

Riego, se mantiene los cuidados para evitar que el injerto se estropee, por la presencia del agua en el injerto, por ese motivo se riega directamente en la base de la plántula.

Corte de ramas en el porta injerto, después de haber quitado la envoltura de plástico de los injerto, y teniendo todas las plantas que sobrevivieron al injerto procedemos a cortar un tercio del tallo del patrón, esta técnica se realiza para estimular a la yema prendida a los dos meses del injerto se realiza un corte del tallo a 1 cm de altura del punto del injerto, aplicamos un sellador a base de cobre, luego solo evitamos el crecimiento de los brotes del patrón

Aplicación del Bioestimulante, realizando las repeticiones pertinentes por cada parcela.

Las dosis serán aplicadas dos veces, la primera a los 7 días posterior al injerto y la segunda a los 41 días pos injerto.

RESULTADOS

Tabla N. 4 Valores promedio de altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas y porcentaje de sobrevivencia a los 42 días de Injertación.

N° Tratamientos		Altura de planta (cm)	Diámetro tallo (mm)	Numero de hojas	Porcentaje de sobrevivencia
1	T 1	16,93 AB	2,81 A	6,18 B	90 B
2	T 2	17,11 A	2,92 A	6,88 A	94 A
3	T 3	17,55 A	2,90 A	6,77 B	95 A
4	T 4	15,27 C	2,58 B	5,52 C	87 C
TUKEY 0.05		1.59	0.23	0.94	3.55

Altura de planta (cm)

Figura N 1.- Altura de planta (cm)



En cuanto a la altura de la planta a los 43 días, se observó alta significancia estadística para tratamiento, mientras que para repeticiones no presento significancia, obteniendo un coeficiente de variación de 5.05%.

Presentando una altura promedio general de 16.71 cm, realizando la prueba de Tukey al 0.05 presentó tres rangos de significancia estadísticas, siendo el de mayor altura el tratamiento 3 y 2 (Agrostemin 300 y 200 mg/l.) con 15.77 y 15.11 cm, en relación al tratamiento 4 (testigo) con 15.27 cm, que obtuvo el menor valor en relación a esta variable.

Por ello Valagro (2014), menciona que los bioestimulantes agrícolas incluyen diferentes formulaciones de sustancias que se aplican a las plantas o al suelo para regular y mejorar los

procesos fisiológicos de los cultivos, haciéndolos más eficientes, actúan sobre la fisiología de las plantas a través de canales distintos a los nutrientes, mejorando el vigor, el rendimiento y la calidad de las plantas.

Diámetro de tallo (mm) a los 40 días.

Figura N 2.- Diámetro de tallo (mm) a los 40 días.



Al realizar el análisis de la varianza en la variable diámetro de tallo, se determinó que en repeticiones no presento significación estadística, pero para tratamientos alcanzo alta significancia estadística. Alcanzando un coeficiente de variación de 4.37 %, con una media de 2.81 milímetro de tallo.

Al comparar las medias de los tratamientos en la prueba de Tukey se encontraron dos rangos de significancia, alcanzo las mayores alturas los tratamientos 2, 3 y 1 (Agrostemin 200, 300 y 100 mg/l.) con 2.92, 2.90 y 2.81 mm respectivamente. Alcanzando el menor valor el tratamiento 4 (testigo) con 2.58 mm en su caso.

Numero de hojas en plantas injertadas

Figura N 3. Numero de hojas en plantas injertadas



Realizando el análisis de la varianza en la variable número de hojas, se observó que presentó significancia estadística en repeticiones, mientras que para tratamientos alcanzo alta diferencia

estadística. Presentando una media de número de hojas de 6,34. El coeficiente de variación fue de 7.90 %.

Realizando las comparaciones de las medias de los tratamientos en la prueba de Tukey al 0.05, presento tres rangos significancia, ocupando el mayor rango de mayor valor tratamiento 2 (Agrostemin 200 mg/l) con 7 hojas en su caso, valores que se dieron debido a las características de hormonas vegetales naturales grupo de compuestos que estimulan la elongación de las células y que promueven la división celular en tejidos no meristemáticos, expresado por Marassi (2007). Por otro lado el menor rango fue el tratamiento 4 (testigo) presentando el menores valores con 5.5 hojas por planta,

Porcentaje de sobrevivencia de plantas injertadas

Figura N4.-
sobrevivencia
injertadas



Porcentaje de
de plantas

Realizando el análisis de la varianza (Cuadro 8A del apéndice) en esta variable no se observó significancia estadística para repeticiones, por lo contrario, para tratamiento presento alta significancia estadística. Alanzó un coeficiente de variación de 2,08%. Presentando un promedio general de porcentaje de sobrevivencia de 90,5%.

Al realizar la prueba de Tukey al 0.05 en las medias de tratamientos presento tres rangos de significancia, siendo el de mayor porcentaje tratamiento 3 y 2 (Agrostemin 300 y 200 mg/l.) con 95 y 94 % de sobrevivencia en su orden.

Por lo contrario, el menor porcentaje los presento el tratamiento 4 (testigo) con 83% en su caso, datos que concuerdan con lo expresado por ANECACAO (2015), aduciendo que en diversos viveros de nuestra provincia podemos observar que el índice de prendimiento se encuentra en un 90% siendo un porcentaje aceptable, no podemos desestimar que cuando se trabaja con miles de plantas, requerimos mayores niveles de eficiencia en el índice de prendimiento.

Análisis Económico

Tabla N. 5 Estimación de rentabilidad en comercialización plantas injertadas de cacao CCN51. El Carmen 2018

T R	Dosis Agrostemín	Sobrevivencia			Ingreso	Costo	Costos Variables	Costos totales	T.R. M	Beneficio
		Plantas	%	Producción	USD	Fijos			(%)	Neto USD
1	100 mg/l	100.000	90	90000	54000,00	32481,18	400,00	32881,18	64,23	21118,82
2	200 mg/l	100.000	94	94000	56400,00	32481,18	500,00	32981,18	71,01	23418,82
3	300 mg/l	100.000	95	95000	57000,00	32481,18	600,00	33081,18	72,30	23918,82
4	Testigo	100.000	83	83000	49800,00	32481,18	0,00	32481,18	53,32	17318,82
		VENTA 0,60 USD /Plantas								

Al realizar la estimación de rentabilidad en comercialización de plantas injertadas (100.000 plantas), los costos fijos y variables de cada tratamiento presento un costo fijo de 32481,18 USD. Mientras que los costos variables por los tratamientos varía de acuerdo a las aplicaciones de Agrostemín.

En cuanto al análisis de la rentabilidad considerando el porcentaje de sobrevivencia de los tratamientos, con lo cual determinamos el número de plantas vivas comercializadas a 0,60 USD cada unidad, obteniendo el ingreso de cada tratamiento, sobresaliendo los tratamientos de Agrostemín con 300 y 200 mg/l con un rendimiento de 57.000,00 y 56.400,00 USD respectivamente. Por lo contrario, el menor ingreso lo obtuvo el testigo con 49.800,00 USD en su caso

El análisis de la tasa de retorno marginal (TRM) el mayor porcentaje lo presentaron los tratamientos de Agrostemín con 300 y 200 mg/l con 72,30 y 71,01%, en su orden. Por el contrario, el testigo obtuvo la menor con 53.32%.

El beneficio neto obtenido, del costo total menos los ingresos, presentaron los mejores valores los tratamientos Agrostemín con 300 y 200 mg/l con 23.918,82 Y 23.418,82 USD respectivamente. En menor valor lo presentó el testigo con un beneficio neto de 17318,82 USD

CONCLUSIONES

En la evaluación del efecto del bioestimulante en la supervivencia de plantas injertadas de cacao CCN 51, se evaluó la altura de la planta (cm) a los 42 días sobresalió los tratamientos de Agrostemín 300 y 200 mg/l. con 15.77 y 15.11, respectivamente. Por lo contrario, el de menor valor lo obtuvo el tratamiento sin aplicación con 15.27 cm en cada caso.

En cuanto a la variable del diámetro del tallo (mm), el mayor valor lo presentaron los tratamientos Agrostemin 200 y 300 mg/l alcanzando valores de 2.92 y 2.90 mm de diámetro en su orden. Por lo contrario, el menor valor lo presentó sin aplicación con 2.58 mm.

El número de hojas por planta el mayor número lo presentó el tratamiento Agrostemin 200 mg/l con 6,88 hojas en su caso. Por otro lado el menor valor lo obtuvo el tratamiento sin aplicación con 5.52 hojas por planta.

En la variable sobrevivencia los mejores porcentajes fueron Agrostemin 300 y 200 mg/l. con 95 y 94 % de sobrevivencia en su orden. Por lo contrario, el menor porcentaje lo presentó el tratamiento sin aplicación con 83% en su caso.

En los análisis económicos en la comercialización de plantas injertadas con una producción de 100.000 plantas, el análisis de la tasa de retorno marginal (TRM), presentó el mayor porcentaje los tratamientos de Agrostemin con 300 y 200 mg/l con 72,30 y 71,01%, en su orden.

Por lo contrario, la menor el testigo con 53.32%. De acuerdo al beneficio neto obtenido del costo total menos los ingresos, presentaron los mejores valores los tratamientos Agrostemin con 300 y 200 mg/l con 23.918,82 Y 23.418,82 USD respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

1. AEFA (2016). ¿Qué son los bioestimulantes agrícolas?. Asociación Española de Fabricante de Agronutrientes. Recuperado de <http://aefa-agronutrientes.org/bioestimulantes-1agricolas>
2. Anecacao, (2015). HISTORIA DEL CACAO. Recuperado de <http://www.anecacao.com/es/quienes-somos/historia-del-cacao.html> 08/07/2016
3. Anecacao, (2015). exportaciones de cacao del ecuador. Recuperado de <http://www.anecacao.com/es/estadisticas/estadisticas-actuales.html> 08/07/2016
4. Anecacao (2015). CACAO NACIONAL. Un producto emblemático del Ecuador. Recuperado de <http://www.anecacao.com/es/quienes-somos/cacao-nacional.html>
5. Cobos A. (2012). Diseño de planta para la multiplicación invitro de cacao ccn-51 (theobroma cacao) conservando el valor genético para biogreen c.a
6. Echeverri, J. (2006). El injerto en la producción de cacao orgánico1. CATIE. Hoja Técnica. N 53
7. Ecured (2011). Esqueje. Recuperado de <http://www.ecured.cu/Esqueje> 23/07/16
8. FHIA (2005). PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE CACAO POR INJERTO. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. Recuperado de http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/guia_produccion_de_cacao_por_injerto.pdf 24/07/16
9. Ilce (2006). LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA. SITIES CIENCIA. V.3. Recuperado de http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm/sec_6.htm 23/07/16
10. Marassi M, (2007). Hormonas vegetales. Recuperado de <http://www.biologia.edu.ar/plantas/hormona.htm>
11. ProEcuador, (2013). ANÁLISIS DEL SECTOR CACAO Y ELABORADOS. Recuperado de http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/08/PROEC_AS2013_CACAO.pdf P. 3. 06/08/2016
12. Valagro (2014) Los bioestimulantes: una herramienta para mejorar la calidad de las producciones. Recuperado de <http://www.valagro.com/es/corporate/investigacion-y-desarrollo/> 22/07/16