



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y
Red Académica Iberoamericana Local-Global
Indexada en IN-Recs (95 de 136), en LATINDEX (33 DE 36), reconocida por el DICE, incorporada a la
base de datos bibliográfica ISOC, en RePec, resumida en DIALNET y encuadrada en el Grupo C de la
Clasificación Integrada de Revistas Científicas de España.

Vol 10. N° 29
Junio 2017
www.eumed.net/rev/delos/29

ELABORACIÓN DE UN HERBICIDA NATURAL A PARTIR DE LA PULPA MUCILAGINOSA DEL CACAO (THEOBROMA CACAO)

Ing. Tonny Coloma Coloma, MSc¹
e-mail: tonycoloma@yahoo.com
tony.colomac@ug.edu.ec

Ing. Miroslav Alulema Cuesta, MSc²
e-mail: miroslavalulema@hotmail.com
miroslav.gonzaa@ug.edu.ec

Ing. Yalitz España Escobar³
e-mail: yalitza_23@hotmail.com

Ing. Liseth Gualliche Serdan⁴
e-mail: gianella_lgs@hotmail.com
Ecuador

CONTENIDO

Resumen	2
Abstract	2
1 Introducción.....	3
1.1 Cultivos de Cacao	4
1.1.1 Tipos y cultivos.....	4
1.1.2 Beneficios del cacao	5
2. Experimentación	6
2.1 Materiales.....	6
2.2 Método	6

¹ Docente Facultad de Ingeniería Química. Universidad de Guayaquil. Ecuador.

² Docente Facultad de Ingeniería Química. Universidad de Guayaquil. Ecuador.

³ Universidad de Guayaquil. Ecuador.

⁴ Universidad de Guayaquil. Ecuador.

3.	Resultados	7
4.	Análisis de resultados:	11
5.	Conclusiones:	12
6.	Bibliografía:	12

RESUMEN

Esta investigación tiene como finalidad la elaboración de un herbicida natural a partir de la extracción de la pulpa mucilaginosa del cacao (*Theobroma cacao*) para la eliminación de las diferentes malezas en los crecimientos de cultivos. Se ha investigado y desarrollado con dos tipos de cacao: cacao CCN51 y cacao nacional; y mediante ensayos experimentales se ha podido determinar la mezcla adecuada de pulpa mucilaginosa y agua destilada para destruir la maleza sin afectar el uso suelo o de plantaciones a su alrededor. Con los resultados obtenidos en el proceso de extracción se demuestra que el tipo de cacao influye en la velocidad de eliminación de la maleza, ya que, usando diferentes tipos de cacaos en iguales cantidades, uno actúo más rápido sobre la maleza que otro.

Palabras Claves: Pulpa mucilaginosa, Herbicidas naturales, Maleza en diferentes plantaciones, cultivos.

"ELABORATION OF A NATURAL HERBICIDE FROM THE PULP MUCILAGINOSA DEL CACAO (*THEOBROMA CACAO*). "

ABSTRACT

This research aims at the development of a natural herbicide from the extraction of the mucilaginous cocoa pulp (*Theobroma cacao*) for the removal of different weeds in crop growth. It has been investigated and developed with two types of cocoa: CCN51 cocoa and national cocoa; And by means of experimental tests it has been possible to determine the suitable mixture of mucilaginous pulp and distilled water to destroy the weeds without affecting the soil use or plantations around it. With the results obtained in the extraction process it is shown that the type of cocoa influences the speed of weed removal, since, using different types of cocoa in equal amounts, one acts faster on the weed than another.

Key words: Mucilaginous pulp, Natural herbicides, Weed in different plantations, crops.

1 INTRODUCCIÓN.

El Ecuador es un país eminentemente agrícola, con grandes plantaciones de cacao y de otras frutas de interés comercial que se cultivan en todo el territorio. Autoridades y agricultores se muestran preocupados ante el mal uso de los productos químicos en las labores del campo. De acuerdo con varios expertos, la aplicación excesiva de herbicidas, insecticidas y fungicidas ha afectado los suelos e incluso la salud de las personas.

Los herbicidas fueron introducidos para, inicialmente controlar la mala hierba, posterior a ello, su uso se extendió para controles culturales.

Según las notas de Eddie Trujillo Romero (2011), "el primer herbicida ampliamente utilizado era ácido 2, 4 dichlorophenoxyacetico (2,4-D) comercializado por Sherwin Williams en los últimos 40 años". Es fácil y barato de fabricar, aunque las altas dosis pueden dañar cosechas de la hierba tales como maíz o cereales. El bajo costo del 2,4-D ha conducido a que su uso sea continuado, siendo uno de los herbicidas de mayor uso general en el mundo; llegando a los años 50 se introdujo a la familia de los herbicidas el triazine, que tienen distinción especial por la relación en la contaminación del agua subterránea; para el año 1974 el Glyphosate fue introducido y vendido bajo marca Rodeo, para el control no selectivo de la mala hierba. Es un herbicida importante en control selectivo de la mala hierba en las plantas cultivadas crecientes, para los años 90, el apareamiento del herbicida con la semilla resistente contribuyó a la consolidación de la industria de la semilla y de la química de estos últimos años.

Un 85 % de personas en este sector utilizan químicos para la producción agropecuaria sin ningún régimen de control. Por lo que esta propuesta conlleva un proceso investigativo propositivo para un nuevo producto a base de la pulpa mucilaginosa (*Theobroma cacao*) que controle de manera efectiva la maleza asociada a las plantaciones.

¿Es posible tener un herbicida orgánico a partir de la pulpa mucilaginosa (*Theobroma cacao*) altamente beneficioso y eficaz?

La investigación acerca del proceso de elaboración de un herbicida orgánico, develará algunos conceptos que ya puestos en la práctica ayudarían a resolver problemas de los agricultores con las malezas asociadas a sus cultivos.

La aplicación de procedimientos regidos por las buenas prácticas de manufactura, el uso de equipos de protección y cuanta herramienta sea usada para este proceso, dará una cuota de beneficio para la construcción del conocimiento frente a la experimentación realizada.

Existen algunos factores que destacan para tomar la decisión de cómo y con qué tipo de sustancias se manejan los cultivos, sean permanentes o transitorios, entre ellas se pueden citar: el factor económico y factor cultural como los más remarcados. Los agricultores son un segmento de población considerado de prioridad nacional, que por la forma y condiciones en las que ejercen sus actividades perciben ingresos económicos insuficientes para su subsistencia, lo que los conduce a manejar un costo de mantenimiento de cultivos paupérrimo que los llevan a decidir por plaguicidas

altamente nocivos con un fuerte impacto en el ambiente, en la calidad de lo que producen y además de los posibles efectos perjudiciales a la salud del ser humano que se pueden dar al encontrarse expuestos a estos compuestos sin el debido equipo de protección personal. Y, por otro lado, la falta de conocimientos, de técnicas y de apoyo de las instituciones estatales con políticas que generen cambios positivos en la sustentabilidad de los cultivos y sostenibilidad de los recursos naturales, los mantienen ciegos de formas diferentes y diversas de mantener sus cultivos a bajo costo y con bajo impacto ambiental.

Mediante esta investigación se pretende elaborar un herbicida a partir de la pulpa Mucilaginoso del cacao, que será utilizado como herbicida orgánico, con la finalidad de reducir la maleza.

La rentabilidad financiera que pudiera generarse desde la creación de un producto herbicida va de la mano con la compensación económica y la afectación o remediación a largo plazo del medio ambiente por efectos negativos al usar un producto químico nocivo, generando una alianza estratégica entre el factor económico y el beneficio que se procura para la naturaleza, la agricultura y la consecuente calidad del producto y el suelo, el uso de un herbicida natural que enfoca la siguiente propuesta. Siendo que la agricultura es una de las fuentes primarias de ingreso del país, el trabajo generado desde fuentes directamente relacionadas con él, hacen suponer que los agricultores y sus familias concentren sus esfuerzos en obtener mayores beneficios económicos y sociales al usar un herbicida natural de la pulpa mucilaginoso del cacao (*Theobroma cacao*).

1.1 Cultivos de Cacao

En el Ecuador actual se cultivan algunos tipos de cacao, pero la variedad conocida como NACIONAL es la más buscada entre los fabricantes de chocolate, por la calidad de sus granos y la finura de su aroma.

Sin embargo, la llegada de enfermedades severas como la monoliosis o la escoba de bruja, hace unos 100 años, engendró la introducción masiva de cacao extranjero, proveniente particularmente de Venezuela.

Estos cacaos se cruzaban con la variedad local, dando híbridos vigorosos y productivos, pero cuyos frutos tenían una calidad aromática menor que la original. Se pensó entonces que se debería poder encontrar los representantes de esta variedad ancestral, que se estaba paulatinamente perdiendo en el proceso de hibridación y poder así volver a recrear las variedades productivas con un gusto equivalente a la variedad nativa Nacional. (Anecacao, 2015)

1.1.1 Tipos y cultivos

La producción de cacao se realiza principalmente en la costa y amazonia del Ecuador. Las provincias de mayor producción son Los Ríos, Guayas, Manabí y Sucumbíos. En el Ecuador se desarrollan 2 tipos de cacao:

Cacao Fino de Aroma, conocido también como Criollo o Nacional cuyo color característico es el amarillo, posee un aroma y sabor único, siendo esencial para la producción del exquisito chocolate gourmet apetecido a nivel mundial.

Cacao CCN-51, conocido también como Colección Castro Naranjal cuyo color característico es el rojo. Además, es reconocido por sus características de alto rendimiento para la extracción de semielaborados, ingredientes esenciales para la producción a escala de chocolates y otros.

1.1.2 Beneficios del cacao

1.1.2.1. Los herbicidas

Una de las dudas más grandes de muchos profesionales relacionados a las ciencias agrarias se centra en el mecanismo fisiológico por los cuales un herbicida actúa sobre determinadas especies, consideradas malezas.

Conocer cómo actúa, desde el punto de vista fisiológico un herbicida da los parámetros que se puede utilizar a la hora de decidir uno u otro principio activo.

Alternar el uso de diferentes modos de acción limita la presión de selección sobre la maleza disminuyendo el riesgo de aparición de resistencia.

1.1.2.2. Tipos de malezas asociadas a las plantaciones de cacao

La labor del control de malezas en el terreno y sus alrededores es una actividad que se debe realizar permanentemente para evitar competencia por nutrientes y ser refugio de plagas que pueden permitir la entrada de enfermedades.

La aparición de las malezas en el cacaotal es un factor muy dinámico que varía con las diferentes etapas de crecimiento o desarrollo del cacao desde la siembra hasta su estado adulto.

El dinamismo de las malezas está estrechamente ligado a la luminosidad dentro de la plantación. A alta luminosidad predomina las gramínea, a luminosidad media predominan las gramíneas de hoja ancha en su etapa de transición, y a baja luminosidad predominan las malezas de hoja ancha.

A medida que va pasando el tiempo, las malezas asociadas se van haciendo mayormente dañinas.

Según (Muñoz, 2017) entre las principales malezas tipo gramínea se tiene: pata de gallina (*Eleusine indica*), guarda rocío (*Digitariasanguinalis*), pasto horqueta (*Paspalum conjugatum*), paja brava (*Panicum paniculatum*), saboya (*Panicum maximum*), paja flaca (*Leptocloa filiformis*), Camachillo o Papa china (*Xanthosoma bicolor*); tipo urticaceae: hortiga (*Fleuriastuans*), tipo Cucurbitaceae: Achochilla (*Momordica charantia*).

En el presente estudio fueron encontradas Pata de gallina (*Eleusine Indica*), Calva de pava (*Pseudoelephantopus Spicatus*), oreja de chucho, lengua de vaca (*Rumexcrispus*), oreja de coyote (*Pseudoelephantopus Spicatus*), escoba (*Parthenium hysterophorus*), tabaquillo (*Nicotianalongiflora*), oreja de burro (*Plantagolanceolata L.*), amor seco (*Bidens pilosa L.*), Caminadora (*Rottbollinacochinensis*).

2. EXPERIMENTACIÓN

2.1 Materiales

- Mazorcas de cacao tipo nacional
- Mazorcas de cacao CCN-51
- Malezas: Pata de gallina (*Eleusine indica*), Guarda rocío (*Digitaria Songuinallis*), Pasto horqueta (*Paspalum Conjugatum*), Leptocloa Filiformis
- Agua destilada
- Vinagre de manzana
- Vasos de precipitación
- Incubadora
- Espátulas
- Medidor de pH (ph-metro)
- Balanza analítica
- Probeta

2.2 Método

2.2.1 Extracción de la pulpa mucilagionasa (theobroma cacao)

2.2.1.1 Recolección de cacao

El cacao utilizado corresponde a mazorcas del tipo Nacional y CCN-51 clonado, cultivadas en la finca "Villa el Chorro" ubicada en la ciudad de Vinces, Provincia de Los Ríos.

2.2.1.2 Selección

Se seleccionan los cacaos de acuerdo al tipo de madurez, los más aptos para el proceso de extracción y rápida fermentación.

2.2.1.3 Pesado y Pelado de la fruta

Se realiza el pesaje de las Mazorcas del cacao, la pulpa mucilagionosa obtenida después de la extracción y los desperdicios (pepa y cascara).

2.2.1.4 Extracción

Una vez seleccionado el cacao CCN-51 y nacional, se comenzó a realizar la extracción de la pulpa mucilagionosa manualmente con guantes quirúrgicos y materiales empleados en los laboratorios de

la facultad de Ingeniería Química; la fue extraída con un colador en varias cantidades y separada de acuerdo los tipos de cacao utilizados.

2.2.1.5 Homogenización

Se prepara soluciones de pulpa mucilaginosa en agua destilada en concentraciones de: 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, las mismas que serán agregadas a la maleza para su destrucción y determinar de esta forma el porcentaje óptimo de mezcla.

Con el propósito de determinar la compatibilidad y eficacia del herbicida se realizó una prueba preliminar durante 9 días, en los cuales se rego una maleza seleccionada con agua destilada, vinagre de manzana y el extracto de la pulpa mucilaginosa (*Theobroma cacao*).

3. RESULTADOS

Tabla 1. Rendimiento de extracción de la pulpa mucilaginosa

Componente:	Masa (g)
Masa de la mazorca	944
Desperdicios	889
Pulpa	55
Rendimiento (%)	5,83

Elaboración: Propia

Gráfico 1. Variación de pH versus tiempo correspondiente al Vinagre de manzana

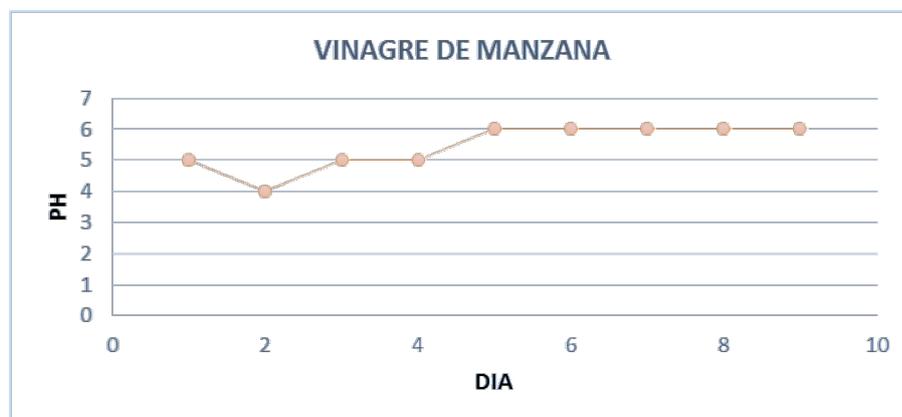
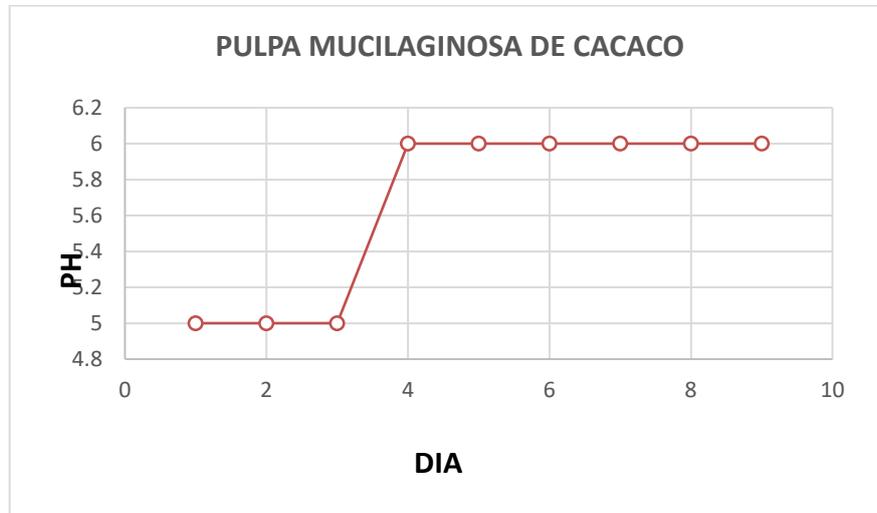


Gráfico 2. Variación de pH versus tiempo correspondiente a la Pulpa mucilaginosa (CCN-51)



Fuente: Los Autores

Grafico 3. Resultados de la aplicación de Agua destilada, Vinagre y Pulpa mucilaginosa (CCN-51)



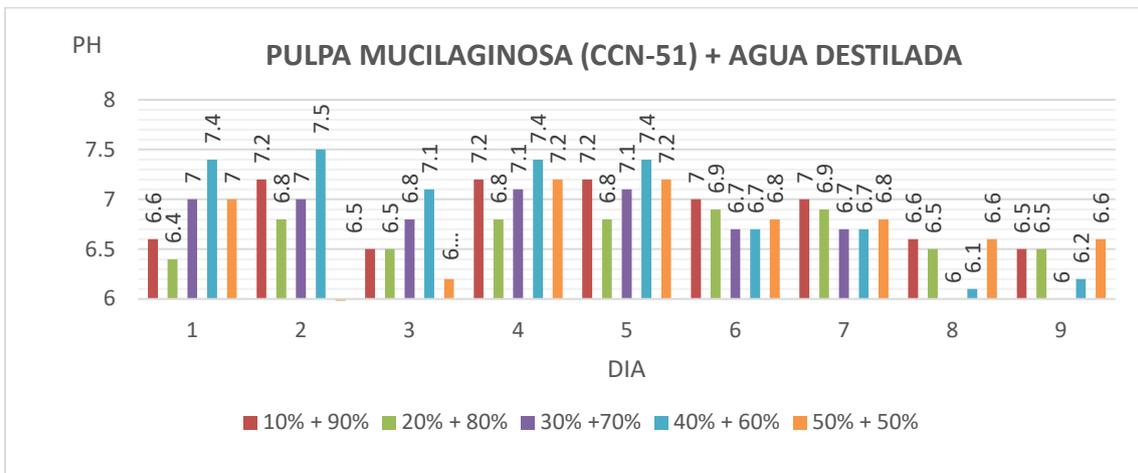
Fuente: Los Autores

Tabla 2. Resultados de pH a varias concentraciones de pulpa mucilaginosa (CCN-51) en agua destilada

Día	10%	20%	30%	40%	50%
1	6,6	6,4	7	7,4	7
2	7,2	6,8	7	7,5	7,2
3	6,5	6,5	6,8	7,1	6,2
4	7,2	6,8	7,1	7,4	7,2
5	7,2	6,5	7,1	7,4	7,2
6	7	6,8	6,7	6,7	6,8
7	7	6,9	6,7	6,7	6,8
8	6,6	6,5	6	6,1	6,6
9	6,5	6,5	6	6,2	6,6

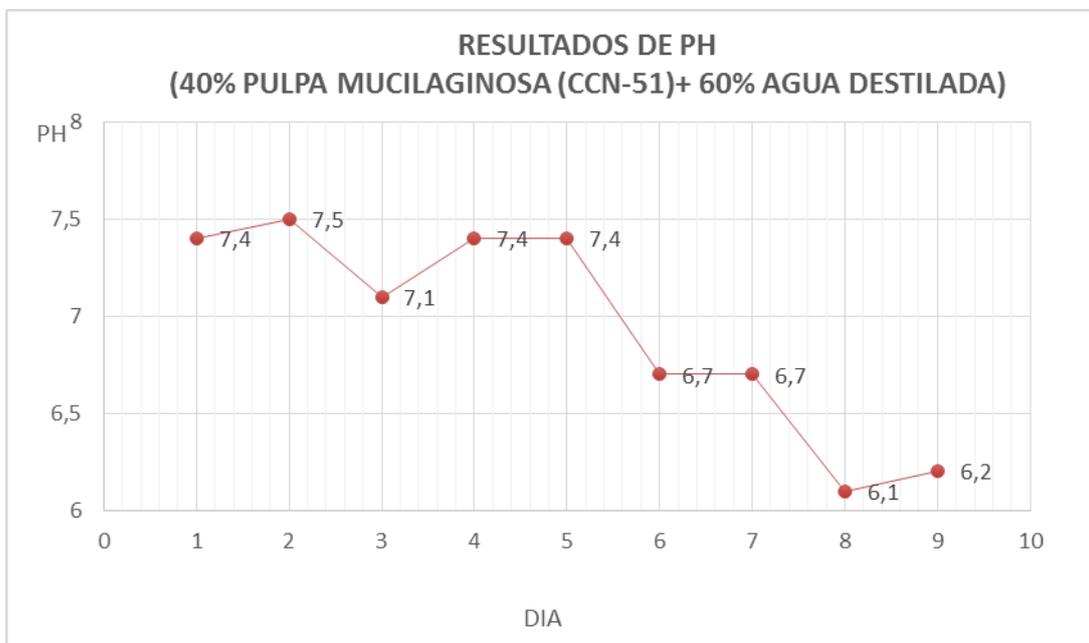
Fuente: Los Autores

Gráfico 4. Resultados de pH de pulpa mucilaginosa (CCN-51) a varias concentraciones



Fuente: Los Autores

Gráfico 5. Resultados de pH de la solución óptima correspondiente a 40% de Pulpa mucilaginosa (CCN-51)



Fuente: Los Autores

Gráfico 6. Diferencia entre día 1 y 9 con la solución 10% de pulpa mucilaginosa (CCN-51) y 90% de agua destilada



Fuente: Los Autores

Gráfico 7. Diferencia entre día 1 y 9 con la solución 20 % de pulpa mucilaginosa (CCN-51) y 80% agua destilada



Fuente: Los Autores

Gráfico 8. Diferencia entre día 1 y 9 con la solución 30% de pulpa mucilaginosa (CCN-51) y 70% con agua destilada



Fuente: Los Autores

Gráfico 9. Diferencia entre día 1 y 9 con solución 40% de pulpa mucilaginosa (CCN-51) y 60% agua destilada



Fuente: Los Autores

Gráfico 10, Diferencia entre día 1 y 9 con solución 50% de pulpa mucilaginosa (CCN-51) y 50% agua destilada



Fuente: Los Autores

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS:

- El rendimiento en la extracción de pulpa mucilaginosa fue del 5,83%; se pierde una cantidad de pulpa mucilaginosa (*Theobroma cacao*), en las pepas y la mazorca, pero estos desperdicios restantes pueden ser utilizados en diferentes usos.
- En forma general existe variación con el pH, pero en el ensayo correspondiente al 40% pulpa mucilaginosa y 60% agua destilada los resultados obtenidos fueron de mayor aceleración para la eliminación de la maleza.
- Al analizar la curva de pH de la mezcla correspondiente al 40% de pulpa mucilaginosa y 60% de agua destilada, presentó una variación mínima de pH entre día 1 y 6.

- De acuerdo a las pruebas realizadas con los diferentes porcentajes, la mezcla óptima corresponde a un 40% pulpa mucilaginoso y 60% agua, pero se requiere un poco más de agua destilada para que el producto no resulte muy viscoso y pueda ser rociado.
- La fermentación de la pulpa de cacao dura de 4 a 5 días, para agilitar el proceso de 1 a 2 días se puede realizar la misma en una incubadora, alcanzando la fermentación en aproximadamente 24 horas.

5. CONCLUSIONES:

- El rendimiento de extracción de pulpa mucilaginoso fue de 5,83%
- La pulpa de cacao en solución de agua destilada resulta un herbicida muy eficaz para la eliminación de malezas (malas hierbas).
- La combinación óptima para la eliminación de malezas resulto ser: 40% de pulpa de cacao en combinación con 60% de agua destilada, resultando el tiempo de eliminación de 9 días.
- El pH del suelo resultante en el día 9 de experimentación con una combinación de 40% de pulpa de cacao y 60% de agua destilada resulto ser de 6,2.

6. BIBLIOGRAFÍA:

- Agrocalidad. (2014). *AGROCALIDAD presente en la II Cumbre Mundial de Cacao*. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad-presente-en-la-ii-cumbre-mundial-de-cacao/>
- Alfáu, A. (2012). *Plagas domésticas: Historia • Patologías • Plaguicidas • Control*. Santo Domingo, República Dominicana: Palibrio.
- Anecacao. (2015). *Cacao: al vaivén del mercado*. Obtenido de http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101865314/-1/Cacao%3A_al_vaiv%C3%A9n_del_mercado.html#.Vrzl69LhC1s
- Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Ecuador.
- Ayala, M., & Navia, D. (2008). *Manejo integrado de moniliasis (Moniliophthora roreri) en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L) mediante el uso de fungicidas, combinado con labores culturales*. Ecuador: CICYT.
- Bolaños, M., Vasco, A., Mercado, A., Corozo, J., Castro Arroyo, S., Morales, D., . . . Tezara, W. (2016). *Comportamiento agroproductivo de 31 clones de cacao nacional (theobroma cacao l.) Con la aplicación de un biocontrolador para moniliasis (moniliophthora roreri)*. Obtenido de <http://utelvt.edu.ec/ojs/index.php/is/article/view/143>
- Caseley, J. (2015). *Manejo de malezas para países en desarrollo*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s0e.htm>.
- CATIE. (2009). *Enfermedades del cacao en Centroamérica: Manual técnico No. 93*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- CORPEI. (2009). *Perfil de cacao y sus elaborados*. Obtenido de http://biocomercioecuador.ec/remos_downloads/Perfil%20de%20cacao%20y%20sus%20elaborados%202009.pdf
- Correa, J., Castro, S., & Coy, J. (2014). *Estado de la moniliasis del cacao causada por Moniliophthora roreri en Colombia*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1699/169932435011.pdf>

- El Productor. (2015). *Ecuador: El INIAP dispone de tecnologías para combatir la Moniliasis*. Revista *El productor*. Obtenido de <http://elproductor.com/2015/09/04/ecuador-el-iniap-dispone-de-tecnologias-para-combatir-la-moniliasis/>
- ELCACHO, J. (20 de 03 de 2015). *El herbicida más utilizado del mundo entra en la lista negra del cáncer*. Obtenido de <http://www.lavanguardia.com/natural/20150322/54428349874/iarc-incluye-glifosato-monsanto-lista-probable-causa-cancer.html>.
- Enciclopedia de Clasificaciones. (2016). *Tipos de fermentacion*. Obtenido de <http://www.tiposde.org/quimica/1046-tipos-de-fermentacion/>.
- Eurostat. (2010). *La producción de Cacao en Cifras*. Obtenido de http://www.europarl.europa.eu/pdf/cocoa/cocoa_exp_in_es.pdf
- FHA. (2003). *Identificación y control de la moniliasis del cacao*. Obtenido de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3979e/A3979e.pdf>
- Fundesyram. (2014). *La moniliasis (Moniliophthora roreri)*. Obtenido de <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3742>:
<http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3742>
- Groecología FUNDESYRAM. (2015). *La moniliasis (Moniliophthora roreri)*. Obtenido de <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3742>
- Gutiérrez, L. A. (2012). *Manual de producción de cacao fino de aroma a través de manejo ecológico*. Cuenca.
- Hernández, E., López, M., Garrido, E., Solís, J., Zamarripa, A., Avendaño, C., & Mendoza, A. (2012). La moniliasis (*moniliophthora roreri* cif & par) del cacao: Búsqueda de estrategias de manejo. *AP Agro Productividad*, 25.
- IICA. (2004). *La Competitividad de las Cadenas Agroproductivas en Colombia*. Colombia: IICA.
- INEC. (2014). *EcuadorEnCifras*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas-2014/Modulo_Uso_y_Manejo_de_Agroquimicos.pdf:
http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas-2014/Modulo_Uso_y_Manejo_de_Agroquimicos.pdf
- INEC. (2014). *Uso y Manejo de* . Obtenido de Ecuador EnCifras: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/plaguicidas/Plaguicidas-2014/Modulo_Uso_y_Manejo_de_Agroquimicos.pdf
- Iniap. (2015). *El INIAP dispone de tecnologías para combatir la Moniliasis*. Obtenido de <http://www.iniap.gob.ec/web/el-iniap-dispone-de-tecnologias-para-combatir-la-moniliasis/>
- Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones. (2011). *Análisis sectorial del cacao y sus elaborados*. Quito: Proecuador.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2000). *Censo agropecuario*. Quito: INEC.
- Jimenez, H. (2008). *Inventario tecnológico del cultivo del cacao en Centroamérica y República Dominicana*. Venezuela: IICA.
- Lamus, H. (2012). *El Neem (Azadirachta indica A. Juss) Poderoso Bioinsecticida: para el control del insecto que ataca el cereal más consumido en el mundo, el arroz*. España: EAE Editorial Académica Española.
- Legarda, D. (2016). *Ecuador y UE firman hoy un histórico acuerdo*. Obtenido de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/ecuador-y-ue-firman-hoy-un-historico-acuerdo>
- López, O., Ramírez, S., Espinosa, S., Moreno, J., Ruiz, C., Villarreal, J., & González, O. (2014). *Comportamiento de la moniliasis del cacao causada por Moniliophthora roreri (Cif. y Par.)*

- en Tapachula, Chiapas, México. Obtenido de revistas.uaem.mx/index.php/agricolaypecuaria/article/download/40/19
- López-Báez, O., Ramírez-González, S., Espinosa-Zaragoza, S., Moreno, J., Ruiz-Bello, C., & Villarreal-Fuentes, J. (2014). *Comportamiento de la moniliasis del cacao causada por monilophthora roreri (cif. Y par.) En Tapachula, Chiapas, México.* Obtenido de <http://revistas.uaem.mx/index.php/agricolaypecuaria/article/view/40>: <http://revistas.uaem.mx/index.php/agricolaypecuaria/article/view/40>
- Luna, L. (2013). *El cacao en el Ecuador.* Obtenido de <http://solocquenadacbyllunao.blogspot.com/2013/07/el-cacao-en-el-ecuador.html>
- Moncayo, R. (2016). *Exportación ecuatoriana de cacao- 2015.* Obtenido de <http://www.anecacao.com/es/estadisticas/estadisticas-actuales.html>
- Muñoz, R. (2017). *Problemas de malezas en cacao.* Obtenido de <http://www.anecacao.com/uploads/SEMINARIOS/ucsg/aurora-ing-munoz.pdf>.
- Navarro, M., & Mendoza, I. (2006). *Sistemas Agroforestales. Guía técnica para promotores.* Nicaragua: IPADE.
- PRO ECUADOR. (2017). *Base Legal.* Obtenido de <http://www.proecuador.gob.ec/institucional/base-legal/>.
- Quimi, V. (2011). *La agricultura no tradicional en el Ecuador.* Obtenido de http://www.agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=8089:la-agricultura-no-tradicional-en-el-ecuador&catid=7:articulos-tecnicos
- Ramírez, S. (2008). *La moniliasis un desafío para lograr la sostenibilidad del sistema cacao en México.* Obtenido de http://www.ruta.org/CDOC-Deployment/documentos/Tecnolog%C3%ADas_generadas.pdf
- Ramos, G., & Gómez, A. (2012). *Que son las malezas.* Obtenido de <http://capecve.org/buscador/archivos/12.pdf>.
- Saavedra, D., & Del Socorro, M. (2004). *Cultivo de cacao orgánico para exportación.* Managua: IICA Biblioteca Venezuela.
- Saavedra, D., & Vallecillo, M. (2004). *Cultivo de cacao orgánico para exportación.* Venezuela: IICA Biblioteca Venezuela.
- Saavedra, D., Vallecillo, M., & Jirón, P. (2004). *Cultivo de cacao orgánico para exportación.* Managua: IICA Biblioteca Venezuela.
- Sánchez, F., & Garcés, F. (2012). *Monilophthora roreri (Cif y Par) Evans et al. en el cultivo de cacao.* Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5113820.pdf>
- Tapia, E. (2014). *El cacao ecuatoriano huele a USD 700 millones.* Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/cacao-ecuador-negocio-ganancias-chocolate.html>
- Trujillo, E. (2011). *Estudio técnico económico para el montaje de una planta producto de herbicida natural que utilice como materia prima la baba del cacao.* Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3154/1/trujillo%20romero%20eddie%20uwaldo.pdf>.
- Uninet. (2016). *Capítulo 10. 6. Intoxicación por organoclorados, carbamatos y herbicidas .* Obtenido de <http://tratado.uninet.edu/c100603.html>.
- Villacís, J. (2016). *Ecuador exportó \$100 millones más en cacao.* Obtenido de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/ecuador-expo-100-millones-mas-en-cacao>