



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° 30  
Octubre 2017  
[www.eumed.net/rev/delos/30](http://www.eumed.net/rev/delos/30)

## **ESTUDIO ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE CACAO Y LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA VARIEDAD CCN-51 EN EL CANTÓN LA TRONCAL, GUAYAS, ECUADOR**

**Allan Alberto Alvarado Aguayo<sup>1</sup>**

Docente Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias  
[aalvarado@uagraria.edu.ec](mailto:aalvarado@uagraria.edu.ec)

**Bertha Patricia Holguín Burgos<sup>2</sup>**

Docente Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias  
[bholguin@uagraria.edu.ec](mailto:bholguin@uagraria.edu.ec)

**Mayra Leticia Abad Sánchez<sup>3</sup>**

Docente Unidad Educativa Temporal Virgilio Urgilés Miranda  
[mayra.f5@hotmail.com](mailto:mayra.f5@hotmail.com)  
Ecuador

### **CONTENIDO**

Resumen .....	2
Abstract .....	2
1 Introducción.....	3
1.1 Caracterización de la producción de cacao ecuatoriano .....	3
1.2 El cacao CCN-51 .....	4
1.3 Principales enfermedades del cacao CCN-51 .....	4
1.4 Objetivos .....	6
2. Materiales y métodos .....	6
2.1 Localización del estudio .....	6
2.2 Método estadístico .....	7
2.3 Factores en estudio.....	7
3. Resultados .....	8
3.1 Actividad económica en el cantón La Troncal .....	8
3.2 Producción del cultivo de cacao CCN-51 en La Troncal .....	9
3.3 Rendimiento del cultivo de cacao CCN-51 en La Troncal.....	13
3.4 Incidencia de enfermedades .....	14
4. Discusión.....	16
5. Conclusiones.....	18
6. Agradecimiento .....	19
7. Bibliografía citada.....	19

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo; Magister en Docencia Superior; Profesor Titular Auxiliar de la Universidad Agraria del Ecuador, Unidad Académica Programa Regional de Enseñanza El Triunfo, Guayas, Ecuador

<sup>2</sup> Economista; Magister en Diseño Curricular; Profesora Titular Auxiliar de la Universidad Agraria del Ecuador, Unidad Académica Programa Regional de Enseñanza El Triunfo, Guayas, Ecuador

<sup>3</sup> Tecnóloga en Economía y Administración de Empresas Agropecuarias; Economista Agrícola; Unidad Educativa Temporal Virgilio Urgilés Miranda, La Troncal, Ecuador

## RESUMEN

El presente estudio hace una breve reseña de la importancia de la producción de cacao CCN-51 en Ecuador, específicamente en el cantón La Troncal, provincia del Cañar, según algunas variables económicas como la PEA, las actividades que generan mayores ingresos, el uso del suelo y el aspecto sanitario del cultivo ligado al rendimiento productivo. El 60% de la producción se destina a la exportación directa hacia los Estados Unidos. La influencia de la actividad cacaotera de La Troncal está en el orden del 33,1% de la PEA, ocupando el segundo lugar como actividad productiva de las 4 parroquias y 31 recintos de dicho cantón y dedicando el 11,31% de uso del suelo, siendo San Antonio y Pancho Negro las que mayor superficie sembrada abarcan, con el 48,38% de las 2970,21 hectáreas totales de la zona. El rendimiento promedio máximo que alcanza los 40 quintales por hectárea al año, que caracteriza los recintos La Envidia y 40 Cuadras, se ve amenazado por 3 enfermedades de importancia económica: moniliasis (*Moniliophthora roreri*), escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*) y mazorca negra (*Phytophthora palmivora*). De estas, la moniliasis es la más devastadora, localizándose en la totalidad de las plantaciones cacaoteras de las parroquias San Antonio y Pancho Negro, que son las de mayor influencia en la producción local.

**Palabras clave:** Hongo - inóculo - fitopatónego - plantación - población económicamente activa - producción - rendimiento - sector agrícola

## ABSTRACT

The present study briefly outlines the importance of CCN-51 cocoa production in Ecuador, specifically in La Troncal, Cañar province, according to some economic variables such as the EAP, activities that generate higher incomes, the use of soil and the health aspect of the crop linked to the productive yield. The 60% of production is destined for direct export to the United States. The influence of the cocoa activity of La Troncal is in the order of 33.1% of the EAP, occupying the second place as productive activity of the 4 parishes and 31 precincts of that canton and dedicating the 11.31% of land use, with San Antonio and Pancho Negro having the largest area planted, with 48.38% of the total area of 2970.21 hectares. The maximum average yield that reaches 40 quintals per hectare per year, which characterizes La Envidia and 40 Cuadras, is threatened by 3 diseases of economic importance: moniliasis (*Moniliophthora roreri*), witch's broom (*Crinipellis perniciosa*) and black cob (*Phytophthora palmivora*). Of these, moniliasis is the most devastating, being located in the totality of the cacao plantations of the parishes San Antonio and Pancho Negro, that are those of greater influence in the local production

**Key words:** Fungus - inoculum - phytopathogenic - planting - economically active population - production - yield - agricultural sector

**Clasificación JEL:** C82, E23, F01, R11, Y10

## **1 INTRODUCCIÓN.**

### **1.1 Caracterización de la producción de cacao ecuatoriano**

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es uno de los principales cultivos comerciales en varios países tropicales (Escudero, 2013). En América, 15 % de la producción mundial se concentra en el centro y sur del continente, donde Brasil y Ecuador son los mayores productores (Sánchez-Mora, 2013).

El cacao en Ecuador es reconocido como uno de los mejores del mundo porque tiene un fino aroma frutal y floral. La variedad “Nacional” es una variedad de cacao criollo, endémica del Ecuador y que por muchos años ha sido cultivado por los pueblos indígenas y más recientemente por los colonos en un sistema de sombra de árboles nativos. La variedad CC 51 es un híbrido que no tiene exigencia de sombra para el cultivo. En Ecuador la producción de cacao está creciendo y las cooperativas están empezando a sembrarlo en mayor cantidad (Cepeda, 2011).

Existen cerca de 100.000 unidades productivas con más de 400.000 hectáreas de cacao, que en su gran mayoría están ubicadas en la región Costa. Aproximadamente el 7% de esta superficie está sembrada con el clon CCN-51; el resto es cacao Nacional con reconocimiento internacional (Bohórquez, 2011). El cacao CCN-51 es un clon de origen ecuatoriano que inicia en la era de 1965 (Amador, 2011) y el 22 de julio del 2005 fue declarado mediante acuerdo ministerial como un bien de alta productividad (Rubio, 2013), lo que permite que el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca fomenta apoyo a la producción, comercialización y exportación del mismo (Espinel, 2013).

En el 2010 se considera a nivel mundial a Ecuador como el principal productor y exportador por su calidad del cacao fino de aroma y el ordinario de acuerdo a cifras oficiales de Anecaco, en el 2009 exportó 130'322.11 TM de cacao en grado siendo el 20% de cacao CCN-51 (Bustamante & Ramírez, 2010).

En el 2013 la producción nacional se encontró en 200.000 TM, lo que representa un 60 % de cacao CCN-51 y el 40 % es de fino de aroma (Andes, 2013). Aproximadamente hay una producción de 100.000 toneladas métricas/año, de las cuales el 60 % son exportados directamente a Estados Unidos, y un 20% entre Japón y Francia (Carrión, 2012). De este volumen, se estima que el 80% de las exportaciones ecuatorianas son de cacao fino y de aroma, lo que abarca el 63% de la producción mundial, y el 20% restante pertenece a otras variedades de tipo corriente, como el CCN-51 (Solís & Moreno, 2014).

En la zona de influencia del cantón La Troncal, provincia del Cañar (zona 6) la tendencia nacional es la disminución de los costos de la producción del cacao CCN-51 se debe al incremento del precio al productor en 12.39%, debido a factores climáticos desfavorables para el cultivo en 2014 al 2015 (MAGAP, 2015).

## **1.2 El cacao CCN-51**

El cacao CCN-51 es un cultivo de gran interés económico para los agricultores de zonas tropicales, cuyas almendras son atractivas para los mercados nacionales como internacionales (Boza, 2014) por ser un producto de calidad y rendimiento anual de 300 kg al año (Sánchez-Mora, 2013).

El cacao CCN-51, fue clasificado botánicamente por Homero Castro Zurita en la década de los 60's (Vera, 2014); es un árbol de tamaño regular 3 - 4 m (Anecacao, 2010) aunque puede alcanzar alturas de hasta 8 m cuando crece libremente bajo sombra intensa. Su copa es densa, redondeada y con un diámetro que depende de la altura de la planta (Salvador, 2012), tronco recto que se puede desarrollar en formas muy variadas, según las condiciones ambientales (Carrión, 2012), el sistema radicular de la planta posee una raíz principal pivotante (Cárdenas, 2015) que penetra en el suelo de 1,20 hasta 2,00 m, sus raíces secundarias crecen a su alrededor que se encuentran en su gran mayoría en los 0,3 m del suelo (Rubio, 2013), constan de hojas variadas simples, enteras y de color verde de pecíolo corto (Anecacao, 2010).

Las flores se producen en racimos pequeños en las ramas y troncos que tengan tejidos maduros, y en lugares donde antes hubo hojas (Nieves, 2016), se abren durante las tardes y pueden ser fecundadas durante todo el día siguiente, su polinización es entomófila que permite que los óvulos sean fecundados en su gran mayoría destacando una mosquilla del género *Forcipomya* (Anecacao, 2015); su fruto es de forma, tamaño variables de 0,3 m de largo y 0,1 m de diámetro habiendo lisos o acostillados (Sáenz Vega, 1991), su pulpa es de varios colores de sabor ácido a dulce y aromática, sus semillas son de 20 a 40 almendras unidas en un eje central que varían de acuerdo al tamaño de la mazorca (Pinzón, 2004).

## **1.3 Principales enfermedades del cacao CCN-51**

En la zona de La Troncal el cultivo de cacao CCN-51 atraviesa, en los últimos 10 años, por un grave problema que se debe a la diseminación de enfermedades potencialmente peligrosas.

Una de estas es la monilla o moniliasis, causada por el hongo *Moniliophthora roreri* (Barrera, 2012). Considerada como principal enfermedad de las plantaciones cacaoteras (Santos, 2012), puede ocasionar pérdidas del 16 y 80% y aún más (INIAP, 2015), (Gardini, 2008), con promedios que fluctúan del 20 al 22 % anual de su producción (Estrella, 2012). Está presente en 11 países de

Centro y Sudamérica (Sánchez-Mora, 2013). La enfermedad afecta solamente a los frutos del cacao en las primeras etapas de desarrollo de la mazorca (Aprocacaho, 2003); la primera señal de la infección se observa puntos o pequeñas manchas aceitosas de un color marrón que sugiere una maduración prematura entre los 15 a 20 días después de la enfermedad (Rural, 2012), (ICA, 2012); entre los días 4 y 8 después se llena de una capa de micelio blanquecino que envuelve gradualmente al fruto en el día 3 y 4 se generan esporas secas del hongo que se desprenden fácilmente (MAGAP, 2011) y pueden desplazarse con el viento sin haber alcanzado su desarrollo completo la mazorca (Benítez, 2008) y generando deformación que varían de acuerdo a la edad del fruto y a la susceptibilidad del árbol, condiciones del clima y principalmente la presencia de lluvias (MISTI, 2005).

Para el combatir la moniliasis se ha recomendado realizar un manejo integrado (Solís, H, 2006), permanente y sistemático (Falconí, 2005) a través de todo el año (Minagricultura, 2014), mediante diferentes podas que permitan mayor paso de luz y aireación para reducir la humedad (Agronet, 2006), realizar controles de malezas, mantenimientos a los drenajes y aplicar un plan de nutrición acorde con las necesidades (Salvador, 2012), eliminar las mazorcas infectadas enterrándolas tratando de no diseminar las esporas del hongo por la plantación (Sánchez, 2003), (Vásquez, 2010). En casos extremos se recomienda utilizar productos que contengan cobre (Solís M. O., 2016), tales como Kocide 2000 (Hidróxido de cobre), en dosis de 2 kg/ha, Phyton (Sulfato de Cobre Pentahidratado) en dosis de 500 cc/ha, Daconil (Clorothalonil) dosis de 500 cc/ha (Ayala, 2008).

La escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*) es considerada la segunda enfermedad más dañina para el cacao en América Tropical (Trujillo, 2014), donde causa entre 50 y 90 % de pérdidas en la producción e incluso mayores cuando el patógeno se establece en la plantación, que afecta a los tejidos en el crecimiento de la planta (Sánchez-Mora, 2013), (ICA, 2012), ocasionando deformaciones en cojines florales, brotes, hojas, y frutos. En la década de los años 20 del siglo pasado, en Ecuador esta enfermedad afectó de 60 a 70 % la producción nacional (Ayala, 2008). Se recomienda para su control la eliminación exhaustiva de los órganos enfermos que se debe realizar en las podas y un buen manejo técnico del cultivo (ICA, 2012); no existe un control químico adecuado para esta enfermedad (Ayala, 2008).

Otra enfermedad de importancia económica es la mazorca negra (*Phytophthora palmivora*), considerada la más importante por el 80% de países productores de Latinoamérica (Menéndez, 2015). Se estima que las pérdidas a nivel mundial son del 10% al 20% (Chavarría, 2009); esto es suficiente para generar pérdidas representativas más que cualquier otra enfermedad existente en la región (Orellana, 2014). Puede atacar plántulas y diferentes partes del árbol de cacao, como cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, tronco y raíces, el principal daño lo sufren las mazorcas

(Menéndez, 2015), que se da por el mal manejo debido a la falta de poda, el exceso de sombra, baja de temperatura, falta de drenaje son factores favorables para su desarrollo (MAGAP, 2012), permitiendo que las mazorcas se infectadas resultan inservibles en un plazo de 10 a 15 días. La enfermedad puede ser combatida mediante técnicas culturales, el uso de fungicidas y el uso de cultivares resistentes (Chavarría, 2009).

La economía agrícola del cantón La Troncal depende aproximadamente en un 40% de la producción de cacao CCN-51, tanto de manera directa como indirecta (MAGAP, 2015). Por lo tanto, el aspecto fitosanitario es de vital importancia para los productores cacaoteros, dedicados durante años a esta actividad. En las distintas parroquias y sectores del cantón existe una inminente preocupación generalizada por la situación fitosanitaria del cacao, el cual constituye una fuente de desarrollo económico para muchas familias locales, y el porvenir de estas depende de la integridad sanitaria de las huertas cacaoteras de la zona. En virtud de ello, el presente trabajo plantea un estudio económico de la producción de cacao relacionada con la incidencia de las principales enfermedades de la variedad CCN-51.

#### **1.4 Objetivos**

Los objetivos que se establecen en la presente investigación son los siguientes:

- Determinar la importancia económica del sector cacaotero en el cantón La Troncal, provincia del Cañar
- Cuantificar la superficie y el rendimiento máximo de plantaciones de cacao CCN-51 (qq/ha/año) en los diferentes sectores de La Troncal
- Definir la incidencia de las principales enfermedades que afectan la producción de cacao CCN-51 en los sectores de La Troncal

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Localización del estudio**

Para la ejecución del presente estudio se realizó el análisis de la producción, el área, la antigüedad de plantaciones y distribución de las tres principales enfermedades de cacao CCN-51 en los siguientes sectores: Abdón Calderón, Ananía, Barranco Amarillo, Caimatán, Centro Patul, Copalillos, 40 Cuadras, 10 De Agosto, El Cisne, Estero Azul, Km 12 El Alfaro, Km 14, La Envidia, La Grecia, La Normita, La Pista, La Puntilla, Las Mercedes, Manta Real, Montecarlo, Pancho Negro, Pogios, Quinta San Miguel, Ruidoso, Ruidoso Chico, San Felipe, San Luis, San Vicente, Santa Rita, Voluntad De Dios, Zhucay, todos ellos pertenecientes al cantón La Troncal, ubicado en la zona

costanera occidental de la provincia del Cañar, a 2°28'22" y 2°30'05" de latitud sur y 79°14'14" y 79°31'45" de longitud oeste. La superficie calculada es de unas 32.780 hectáreas, que corresponden como sigue (Gobierno del Cañar, 2011):

La Troncal (su parroquia), 12.483,4 has  
Manuel J. Calle, 3. 746,8 has  
Pancho Negro, la parroquia más extensa, 16.549, 8 has.

De acuerdo a la distribución geográfica, La Troncal se encuentra ubicada en la zona 6, conformada por las provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago, la cual ocupa una extensión de 35,023.28 km<sup>2</sup>, que según el Instituto Geográfico Militar (IGM) corresponde al 13.62% de la superficie total de Ecuador (Sinagap, 2016).

## **2.2 Método estadístico**

En correspondencia a la naturaleza del estudio, se procedió al análisis de la información empleando la estadística descriptiva (Pedroza, H. & Dicovskyi, L., 2007), recopilando la información sobre el cultivo de cacao CCN-51 en cantón La Troncal, provincia del Cañar, caracterizando su producción y productividad en los distintos sectores de dicho cantón, el área dedicada a su cultivo y la antigüedad de las huertas establecidas. Así mismo se caracterizó la distribución de las tres principales enfermedades del cacao CCN-51 en el área geográfica en estudio, como son: moniliasis (*Moniliophthora roreri*), escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*) y mazorca negra (*Phytophthora palmivora*); la incidencia de estas tres enfermedades fue analizada en cada uno de los sectores de La Troncal.

## **2.3 Factores en estudio**

Utilizando criterios de análisis en un nivel macroeconómico se analizaron las principales actividades de los habitantes de La Troncal (INEC, 2012), complementando el estudio con fuentes fidedignas de información agropecuaria, como el MAGAP, que permitieron determinar el grado de participación del sector cacaotero en la zona, referente a la producción de cacao CCN-51. Además se analizó el nivel incidencia de las tres principales enfermedades (moniliasis, escoba de bruja y mazorca negra) que afectan al cacao CCN-51 en La Troncal, para lo cual se recurrió a una escala descriptiva (Di Piero, 1996), la cual fue posteriormente reinterpretada (Herrera, 2013):

**Tabla No. 1**  
**Escala descriptiva de evaluación de enfermedades en plantas (Di Piero & Herrera)**

<b>Nota</b>	<b>Determinación de incidencia</b>
1	La enfermedad está presente
2	Existe un % o número de plantas afectadas
3	Es detectable, los daños son evidentes
4	Los daños son cuantificables, con importancia económica

Fuente: Herrera, 2013

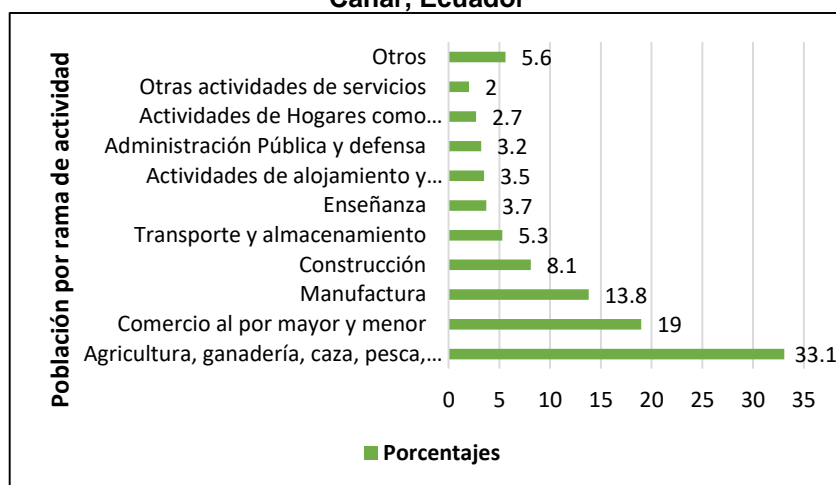


### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Actividad económica en el cantón La Troncal

La importancia del sector agrícola en La Troncal es fundamental. En el gráfico 1 se considera el porcentaje de participación la población económicamente activa (PEA) del sector agropecuario en dicho cantón, ubicándose como el de mayor porcentaje de participación de la PEA con 33,1%

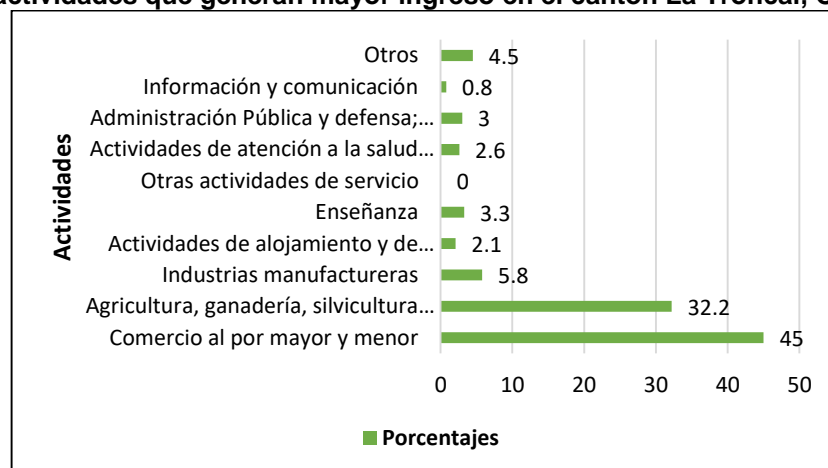
**Gráfico No. 1**  
**Población económicamente activa (%), según rama de actividad en el cantón La Troncal, Cañar, Ecuador**



Fuente: (INEC, 2010)

El gráfico 2 indica las principales actividades que generan mayor ingreso en el cantón La Troncal, entre ellos se encuentra en primer lugar el comercio al por mayor y menor con el 45%, y el segundo lugar lo ocupa el sector de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con el 32.20% de participación.

**Gráfico No. 2**  
**Principales actividades que generan mayor ingreso en el cantón La Troncal, Cañar, Ecuador**



Fuente: (INEC, 2010)



### 3.2 Producción del cultivo de cacao CCN-51 en La Troncal

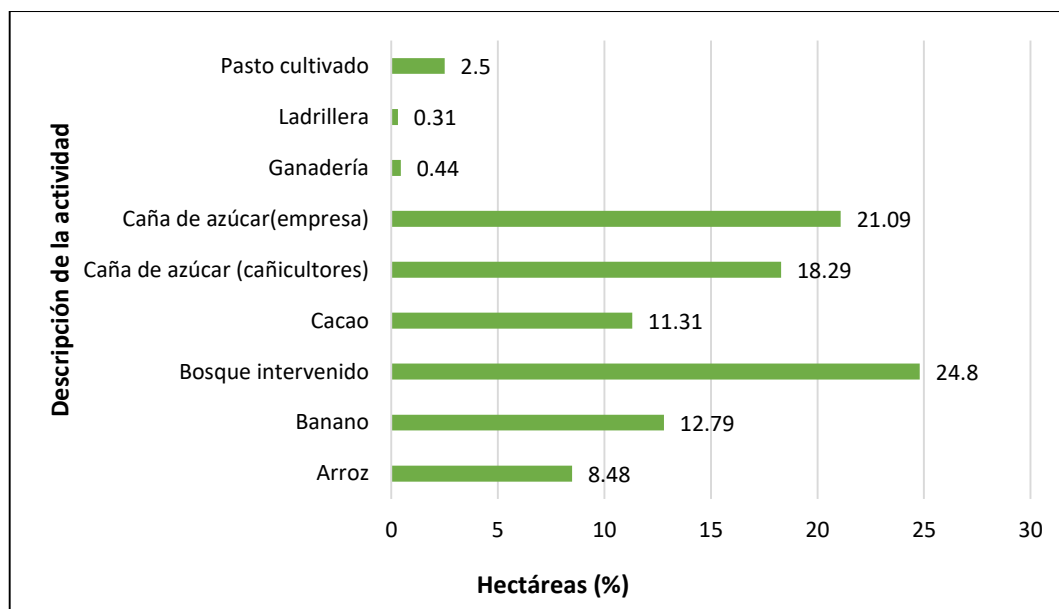
La producción de cacao en Ecuador ha constituido un importante renglón para la economía nacional, en especial por su significativa contribución a la generación de divisas por concepto de exportación. El éxito de una plantación radica en alto grado en la calidad del material de siembra. La investigación genética, el desarrollo de nuevas variedades y clones ha sido realizada desde hace aproximadamente 50 años por el INIAP, permitiendo la obtención de plantas con el aroma y sabor floral característicos del cacao Nacional. Para la provisión de plantas de tipo Nacional existen 6 viveros, entre los cuales el de INIAP Pichilingue tiene una capacidad de producir 200000 plantas anuales, pero solamente se generan entre 20000 a 30000 plantas por año. En Naranjal y La Troncal existen 2 viveros que producen plantas clonales de CCN-51 (Riveros, 2010). En la imagen 1 se observa una planta de cacao CCN-51 de origen ecuatoriano.

**Imagen N°1:** Planta y fruto de cacao CCN-51; Simbioti-k - Formación & Consultoría



En el gráfico 3 que indica el porcentaje del uso del suelo según la cobertura vegetal, puede notarse que el cacao ocupa el quinto lugar, después de bosque intervenido, caña de azúcar de empresa, caña de azúcar cultivada por cañicultores y banano del cantón La Troncal.

**Gráfico No. 3**  
**Uso del suelo y cobertura vegetal, expresados en porcentajes, en el cantón La Troncal**  
**Cañar, Ecuador**



Fuente: (GAD La Troncal, 2014)

Durante el primer semestre de 2015 las plantaciones mejoraron, es decir las condiciones vegetativas fueron buenas, pero a pesar de ello, los rendimientos fueron menores. En cuanto al volumen de producción, en esta zona productora decreció en 10% (Banco Central del Ecuador, 2015).

El costo de producción real para el cultivo de una hectárea de cacao a nivel de las zonas investigadas se estableció para el año 2016 entre USD 2,500 a USD 3,200 (formación-siembra) y, USD 1,000 a USD 1,305 (mantenimiento).

Específicamente en el cantón La Troncal, la parroquia Pancho Negro es la que abarca mayor superficie sembrada, destacándose los recintos Ruidoso Chico y 10 de Agosto en primer lugar con mayor superficie de huertas cacaoteras cultivadas con CCN-51, después se ubican La Envidia, Santa Rita y San Luis, entre otros, cuya superficie sembrada ocupa un lugar secundario comparada con los dos primeros recintos (tabla 2).

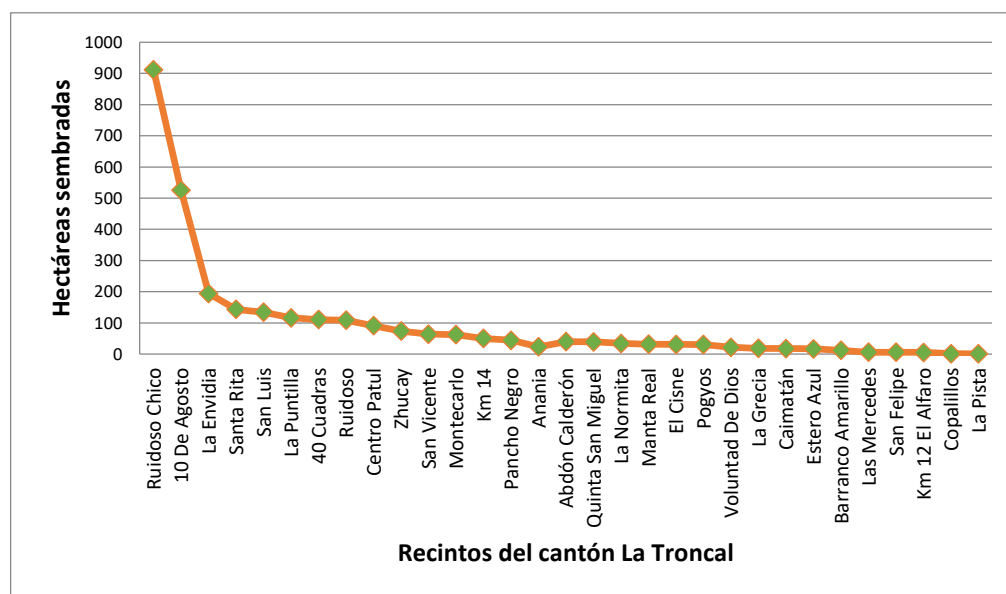
**Tabla No. 2**  
**Producción de cacao CCN-51 en los diferentes sectores del cantón La Troncal, Cañar, Ecuador**

Parroquia	Recinto	Superficie cacao CCN-51	Edad máxima de plantación	Rendimiento máximo (qq/ha/año)
Pancho Negro	Ruidoso Chico	911,9	23 años	35
Pancho Negro	10 De Agosto	525,25	20 años	35
Pancho Negro	La Envidia	194,5	40 años	40
Pancho Negro	Santa Rita	143,45	16 años	30
Pancho Negro	San Luis	134,6	40 años	30
Pancho Negro	La Puntilla	116,5	8 años	25
Pancho Negro	Ruidoso	108,5	10 años	40
La Troncal	Centro Patul	91,25	5 años	22
Pancho Negro	Zhucay	74	25 años	18
Pancho Negro	San Vicente	63,9	10 años	20
Pancho Negro	Montecarlo	62,5	15 años	24
Pancho Negro	40 Cuadras	111	30 años	20
Pancho Negro	Km 14	50,25	8 años	30
Pancho Negro	Pancho Negro	44,41	8 años	30
Pancho Negro	Abdón Calderón	40	8 años	30
Pancho Negro	5ta San Miguel	39,5	12 años	18
Pancho Negro	La Normita	34,1	12 años	20
San Antonio	Manta Real	31,5	9 años	20
Pancho Negro	El Cisne	31	8 años	15
San Antonio	Pogyos	30,85	6 años	18
Pancho Negro	Anania	23,5	10 años	16
Pancho Negro	Voluntad De Dios	22	15 años	30
Pancho Negro	La Grecia	18,5	7 años	25
San Antonio	Caimatán	17,75	15 años	15
Pancho Negro	Estero Azul	17	10 años	12
Pancho Negro	Barranco Amarillo	12,5	8 años	18
Pancho Negro	Las Mercedes	6	10 años	20
Pancho Negro	San Felipe	6	5 años	16
Pancho Negro	Km 12 El Alfaro	5,5	12 años	20
Pancho Negro	Copalillos	1,5	8 años	25
Pancho Negro	La Pista	1	4 años	16

Fuente: (MAGAP, 2015)

En el gráfico 4 se puede apreciar la superficie dedicada al cultivo de cacao CCN-51 en los recintos del cantón La Troncal. Del área total de 2970,21 hectáreas dedicadas al cultivo de cacao CCN-51 en los 31 recintos del cantón La Troncal, la mayor superficie sembrada se concentra en el sector Ruidoso Chico (911,9 has) y 10 de Agosto (525,25 has), ambos pertenecientes a la parroquia Pancho Negro. Estos dos sectores abarcan el 48,38% de la producción de cacao CCN-51 en la zona.

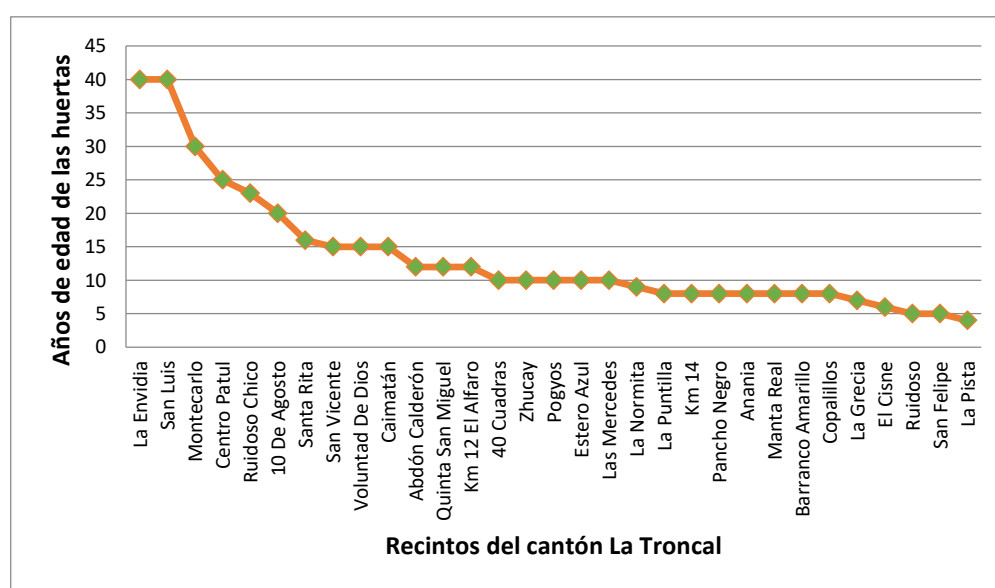
**Gráfico No. 4**  
**Superficie dedicada al cultivo de cacao CCN-51 (hectáreas) en los diferentes sectores del cantón La Troncal, provincia del Cañar**



Fuente: MAGAP (2015)

En cuanto a la antigüedad de las plantaciones de cacao en los distintos sectores del cantón La Troncal, puede notarse que los sectores de La Envidia y San Luis tienen huertas muy viejas de cacao CCN-51, con 40 años de cultivo. Posteriormente el sector de Montecarlo, con 30 años de cultivo. Posteriormente el sector de Montecarlo, con 30 años, y Centro Patul, con 25 años, son los recintos con plantaciones más antiguas (gráfico 5).

**Gráfico No. 5**  
**Edad máxima de plantaciones de cacao CCN-51 (años) en los diferentes sectores del cantón La Troncal, provincia del Cañar**

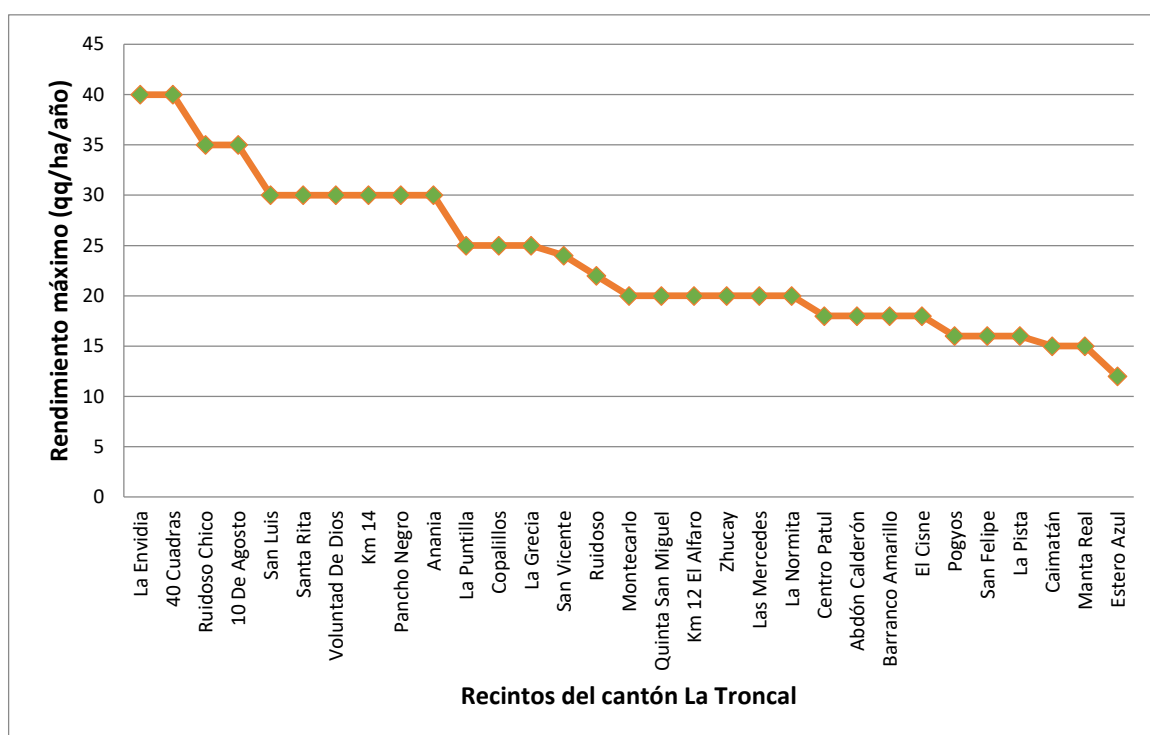


Fuente: MAGAP (2015)

### 3.3 Rendimiento del cultivo de cacao CCN-51 en La Troncal

En el gráfico 7 se aprecia la producción de las huertas de cacao CCN-51 en los distintos sectores del cantón La Troncal. El rendimiento máximo de las plantaciones, expresado en quintales por hectárea y por año (qq/ha/año), tiene varios topes o “picos” de producción. En primer lugar, están los sectores de La Envidia y 40 Cuadras, los cuales alcanzan los 40 qq/ha/año; en segundo lugar, se hallan Ruidoso Chico y 10 de Agosto, con 35 qq/ha/año; a continuación, llegando a los 30 qq/ha/año tenemos a los sectores de San Luis, Santa Rita, Voluntad de Dios, Km 14, Pancho Negro y Anania. Los demás sectores del cantón La Troncal tienen producciones por debajo de los 25 y por encima de las 16 qq/ha/año.

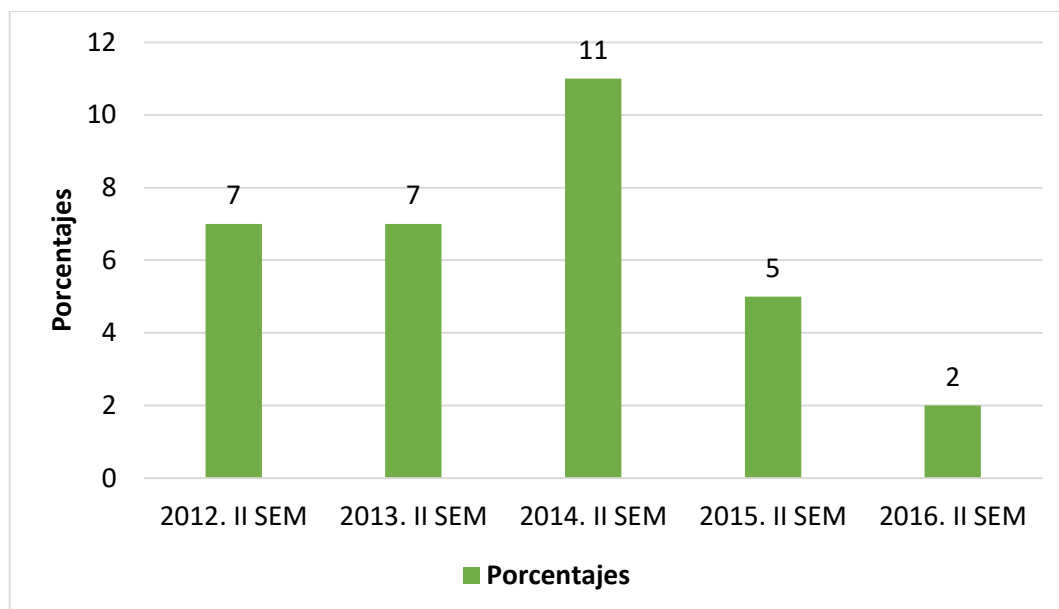
**Gráfico No. 6**  
**Rendimiento máxima de plantaciones de cacao CCN-51 (qq/ha/año) en los diferentes sectores del cantón La Troncal, provincia del Cañar**



Fuente: MAGAP (2015)  
Elaboración: Los Autores

Las variaciones porcentuales del volumen de la producción de cacao en el periodo 2012-2016 (Banco Central del Ecuador, 2017), muestran que en el segundo semestre de 2014 se incrementa en 11% con relación al mismo periodo del mismo 2013, también se puede observar que el periodo con menor crecimiento en volumen de producción es el segundo semestre de 2016 (gráfico 7).

**Gráfico No. 7**  
**Volumen de producción de cacao CCN-51. Variación semestral, porcentajes, Años 2012-2016**



Fuente: (Banco Central del Ecuador, 2017)

### 3.4 Incidencia de enfermedades

La tabla 3 y el gráfico 8 muestran la incidencia de las principales enfermedades en las plantaciones de cacao CCN-51 en los distintos sectores del cantón La Troncal. Los sectores más afectados por *Moniliophthora roreri*, *Crinipellis perniciosa* y *Phytophthora palmivora* son Caimatán, Manta Real y Zhucay, en donde estas enfermedades se localizan en el 100% de las huertas. Por otro lado, en los sectores de Pogyos, Voluntad de Dios, Pancho Negro, Anania, Centro Patul, San Vicente, 40 Cuadras y El Cisne predominan mayormente *Moniliophthora* y *Crinipellis*.

La incidencia de *Crinipellis* decae progresivamente y *Phytophthora* no representa mayor problema en sectores como: La Puntilla, Barranco Amarillo, Montecarlo, La Normita, 10 De Agosto, Km 12 El Alfaro, Quinta San Miguel, Santa Rita, Km 14, Abdón Calderón, Estero Azul, Ruidoso, La Envidia, San Luis, El Cisne y Ruidoso Chico. Mientras que, en los sectores de Copalillos, La Grecia, La Pista, Las Mercedes y San Felipe hay ausencia de *Crinipellis* y *Phytophthora*.

**Tabla No. 3**  
**Incidencia (%) de moniliasis, escoba de bruja y mazorca negra en los diferentes sectores del cantón La Troncal, provincia del Cañar**

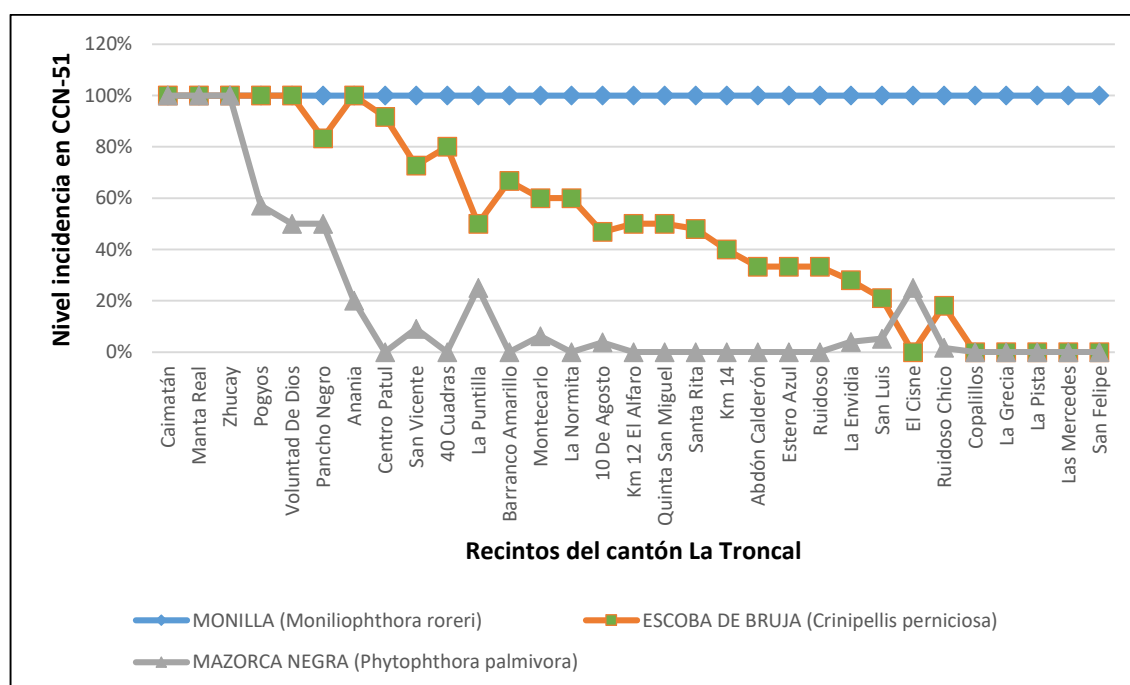
Parroquia	Recinto	Monilla ( <i>Moniliophthora roreri</i> )	Escoba de bruja ( <i>Crinipellis pernicioso</i> )	Mazorca negra ( <i>Phytophthora palmivora</i> )
San Antonio	Caimatán	100%	100%	100%
San Antonio	Manta Real	100%	100%	100%
Pancho Negro	Zhucay	100%	100%	100%
San Antonio	Pogyos	100%	100%	57,14%
Pancho Negro	Voluntad De Dios	100%	100%	50%
Pancho Negro	Pancho Negro	100%	83,33%	50%
Pancho Negro	Anania	100%	100%	20%
La Troncal	Centro Patul	100%	91,66%	0%
Pancho Negro	San Vicente	100%	72,72%	9,09%
Pancho Negro	40 Cuadras	100%	80%	0%
Pancho Negro	La Puntilla	100%	50%	25%
Pancho Negro	Barranco Amarillo	100%	66,66%	0%
Pancho Negro	Montecarlo	100%	60%	6,25%
Pancho Negro	La Normita	100%	60%	0%
Pancho Negro	10 De Agosto	100%	46,83%	3,79%
Pancho Negro	Km 12 El Alfaro	100%	50%	0%
Pancho Negro	5ta San Miguel	100%	50%	0%
Pancho Negro	Santa Rita	100%	48%	0%
Pancho Negro	Km 14	100%	40%	0%
Pancho Negro	Abdón Calderón	100%	33,33%	0%
Pancho Negro	Estero Azul	100%	33,33%	0%
Pancho Negro	Ruidoso	100%	33,33%	0%
Pancho Negro	La Envidia	100%	28%	4%
Pancho Negro	San Luis	100%	21,05%	5,26%
Pancho Negro	El Cisne	100%	0%	25%
Pancho Negro	Ruidoso Chico	100%	18,10%	1,72%
Pancho Negro	Copalillos	100%	0%	0%
Pancho Negro	La Grecia	100%	0%	0%
Pancho Negro	La Pista	100%	0%	0%
Pancho Negro	Las Mercedes	100%	0%	0%
Pancho Negro	San Felipe	100%	0%	0%

Fuente: MAGAP (2015)

Elaboración: Los Autores



**Gráfico No. 8**  
**Incidencia de las tres principales enfermedades en plantaciones de cacao CCN-51**  
**(moniliasis, escoba de bruja y mazorca negra) en los diferentes sectores del cantón La**  
**Troncal, provincia del Cañar**



Elaboración: Los Autores

Cabe notar que *Moniliophthora* es un problema fitosanitario generalizado en todos los sectores donde es cultivado el cacao CCN-51 en el cantón La Troncal. La presencia generalizada del agente causal de la moniliasis constituye un serio problema, el cual si no se encuentra un método efectivo de control podría poner en riesgo la producción de cacao en la zona. Los efectos de *Moniliophthora* son devastadores, pues ocasionan pérdidas del 45% al 100% y el abandono de muchas de las plantaciones afectadas (Sánchez, Jaramillo, & Ramírez, 2015).

#### 4. DISCUSIÓN

El cacao CCN-51 proviene del mejoramiento genético del cacao Nacional ecuatoriano, destacándose por su precocidad y productividad. Al ser un clon mejorado se espera que posea resistencia a las enfermedades (Chang, 2014). De hecho, esta última característica es confirmada en investigaciones del banco de germoplasma de la UNAS Tingo María, Perú, donde el CCN-51 destaca por sus factores de tolerancia conjuntamente con otros clones, tales como: ICS-39, UF-676, ICS-60, ICS-6, H-54, H-56 y H-34, U-48, U-12 y U-60 (Yara Perú, 2012).

Se estima que en los 20 últimos años el 90% de la superficie cacaotera que fue renovada en Ecuador corresponde a la variedad CCN-51 (CEPAL, 2013). En efecto, pudo comprobarse que

la zona de La Troncal dicho cultivar es prácticamente el único producido, ya que se encuentra presente en todas las huertas cacaoteras de las distintas parroquias y recintos de dicho cantón.

La experiencia de producción de los últimos años entre los cacaoteros en La Troncal ratifica que el CCN-51 tiene una mayor productividad en relación con el cacao Nacional u otra variedad en Ecuador. El gran problema fitosanitario en las huertas de cacao ecuatoriano es la presencia endémica de tres enfermedades “Moniliasis”, *Moniliophthora roreri*, “Escoba de bruja”, *Crinipellis pernicioso*, y “Mazorca negra”, *Phytophthora palmivora*, e incluso ocasionalmente otras tales, como “Marchitez progresiva”, *Lasiodiplodia theobromae* (Ecuauquímica, 2012).

El clon CCN-51 posee buena resistencia a plagas y enfermedades y se adapta mejor a climas semihúmedos (Espinoza, 2012), como lo es el del cantón La Troncal, y sobre todo sería tolerante a la “Escoba de Bruja” (Cedeño, 2011). No obstante, (Villa, 2015) afirma que susceptible tanto a moniliasis como escoba de bruja, hecho confirmado en recintos como: Caimatán, Manta Real, Zhucay, Pogyos, Voluntad de Dios, entre otros, donde se encontró la presencia de *Crinipellis*, causante de la escoba de bruja; por lo tanto, en algunos sectores del cantón La Troncal el CCN-51 no posee factores de tolerancia a estas dos enfermedades.

En el cantón La Troncal las condiciones de las plantaciones fueron buenas a lo largo del 2015, razón por la que el cultivo presentó buenos niveles de productividad, que se debieron a la tecnificación de la producción con el propósito de incrementarla. Las inversiones locales aumentaron en 10% al implementar sistemas de riego en las fincas (Banco Central del Ecuador, 2016). En la época lluviosa, hacia finales del 2015, el cacao CCN51 producido en el cantón La Troncal incrementó su precio en 12.39%, debido a una menor producción por factores climáticos desfavorables para el normal desarrollo del cultivo (Sinagap, 2016). Estos factores propiciaron la difusión de las enfermedades en muchas plantaciones de las parroquias San Antonio y Pancho Negro, donde se concentra la gran parte de la producción local. En tanto, entre enero y febrero de 2017 el cacao CCN51 y el cacao fino de aroma disminuyeron en 16% y 3%, respectivamente, provocado por la reducción de precios a nivel internacional, según información oficial del Estado (MAGAP, 2017).

Actualmente la moniliasis se encuentra distribuida en la totalidad de las zonas productoras de cacao del país y es la enfermedad más limitante, su efecto es devastador pues se estiman pérdidas de más del 80% de la cosecha anual. Entre las medidas de prevención para esta enfermedad figura la siembra de cultivares resistentes a la misma, pero uno de los obstáculos para su obtención es la amplia variabilidad del patógeno (Arévalo, 2008). Y en base a lo observado en la zona de estudio, el CCN-51 tiene nula resistencia a esta enfermedad en todas las plantaciones de La Troncal.

La aplicación de un manejo agroecológico, en forma sistemática y tecnificada en el agroecosistema cacao, puede disminuir significativamente la incidencia de la enfermedad escoba de bruja (Hernández-Villegas, 2016); (Yina-Puentes, 2014). Este hecho pudo ser notado en varios recintos de la parroquia Pancho Negro, tales como: El Cisne, Copalillos, La Grecia, La Pista, Las Mercedes y San Felipe, donde las buenas prácticas de cultivo han reducido totalmente la escoba de bruja en las huertas.

El hongo *Phytophthora* vive en condiciones de alta humedad por lo que fungicidas protectores no son eficientes (Suárez-Capello, 2014). Las condiciones agroecológicas de La Troncal ratifican esto, sobre todo en los recintos Caimatán, Manta Real y Zhucay, donde esta enfermedad se encuentra en la totalidad de las huertas locales.

Estudios en Colombia en el clon comercial CCN-51 han registrado un número reducido de escobas por planta (4,7 escobas) con inoculaciones artificiales de *M. roreri* sobre frutos de cacao (Sánchez-Mora, 2013). Empleando índices de severidad interna [ISI] y externa [ISE] (Córdova, 2002), y considerando la experiencia de los cacaoteros del cantón La Troncal, puede identificarse al CCN-51 como moderadamente susceptible.

## **5. CONCLUSIONES**

La importancia del sector agropecuario en el cantón La Troncal, Guayas, Ecuador, se determina por presentar la mayor cantidad de PEA, el 33,1% y ocupar el segundo lugar en las actividades que generan mayores ingresos. La actividad cacaotera, dedica el 11,31% del suelo, ubicándose en quinto lugar después de bosque intervenido, caña de azúcar de empresa, caña de azúcar cañicultores, y banano.

En La Troncal el CCN-51 es el cacao por excelencia de la zona, siendo cultivado en todos los recintos de las parroquias San Antonio y Pancho Negro. La superficie total dedicada al cultivo es de 2970,21 hectáreas, distribuidas en 31 recintos. La mayor área sembrada, el 48,38%, se localiza en el sector Ruidoso Chico y 10 de Agosto, pertenecientes a la parroquia Pancho Negro. El rendimiento máximo de las plantaciones se encuentra en los sectores de La Envidia y 40 Cuadras, que producen hasta 40 quintales por hectárea al año. Existen otros sectores que están por debajo de los 35 quintales y por encima de los 16 quintales por hectárea al año.

Las huertas cacaoteras de esta zona son afectadas por tres principales enfermedades: moniliasis (*Moniliophthora roreri*), escoba de bruja (*Crinipellis perniciososa*) y mazorca negra (*Phytophthora palmivora*), siendo la moniliasis la más devastadora y está presente en todos los

recintos del cantón, con un 100% de incidencia; de ahí le siguen escoba de bruja y mazorca negra, en orden de importancia y distribución en la zona.

La escoba de bruja del cacao ha afectado mayormente a recintos como Caimatán, Manta Real, Zhucay, Pogyos, Voluntad de Dios, entre otros. Mientras que en El Cisne, Copalillos, La Grecia, La Pista, Las Mercedes y San Felipe, las buenas prácticas de cultivo han reducido totalmente la esta enfermedad. En cuanto a la mazorca negra, ésta se halla ampliamente distribuida en Caimatán, Manta Real y Zhucay, en la totalidad de las plantaciones; sin embargo, está ausente en Km 12 El Alfaro, Quinta San Miguel, Santa Rita, Km 14, Abdón Calderón, Estero Azul, Ruidoso, entre otros.

En base a los índices de severidad interna (ISI) y externa (ISE), el cacao CCN-51 puede considerarse como moderadamente susceptible a las tres enfermedades principales en La Troncal. Tomando en cuenta este factor, sería un material promisorio para estudios de mejoramiento por resistencia de enfermedades a través de buenas prácticas de cultivo.

## **6. AGRADECIMIENTO**

Los autores agradecen la valiosa cooperación del Ing. Neil Marcelo Merchán Sacoto, coordinador de la zona baja del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), sede cantón La Troncal, por su enorme contribución en la obtención de la información zonificada de productores cacaoteros de dicho cantón.

## **7. BIBLIOGRAFÍA CITADA**

- Agronet. (2006). *Reconocimiento del control de monilla del cacao*. Colombia: FEDECACAO.
- Amador, S. C. (2011). *Revolución del cacao CCN-51 en el Ecuador*. Nassau, Bahamas: CMAA Internacional Cocoa Conference.
- Andes. (2013). *Todo el cacao que produce Ecuador se vende*. Obtenido de <http://www.andes.info.ec/es/reportajes/todo-cacao-produce-ecuador-vende.html>
- Anecacao. (2010). *Cultivo de cacao*. Guayaquil, Ecuador: Agro Información Liriano.
- Anecacao. (2015). *Floración, fructificación y cosecha del cacao*. Guayaquil, Ecuador: Asociación Nacional de Exportadores de cacao.
- Aprocacaho. (2003). *Identificación y control de la moniliasis del cacao*. Honduras: Fundación Hondurera de Investigación Agrícola.
- Arévalo, E. (2008). *Estimación de la diversidad genética de Moniliophthora roreri (Cif & Par.), causante de la Moniliasis del cacao (Theobroma cacao L.), usando marcadores moleculares microsatélites (SSRs)*. Lima, Perú: Concytec.

- Ayala, M. e. (2008). *Manejo integrado de Moniliasis (Moniliophthora roreri) en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) Mediante el uso de fungicidas, combiando con labores culturales*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Banco Central del Ecuador. (2015). *Reporte de coyuntura sector agropecuario*. Publicaciones económicas, Quito.
- Banco Central del Ecuador. (2015). *Reporte de coyuntura sector agropecuario*. Quito, Ecuador: BCE Publicaciones económicas.
- Banco Central del Ecuador. (2016). *Reporte de coyuntura - Sector Agropecuario*. Quito, Ecuador: Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica.
- Banco Central del Ecuador. (2017). *Reporte de coyuntura sector agropecuario*. Publicaciones económicas, Quito.
- Barrera, H. e. (2012). *Enfermedades del cultivo de cacao*. Quito, Ecuador: Revista El Agro.
- Benítez, M. F. (2008). *Manejo integrado de Moniliasis (Moniliophthora roreri) en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) Mediante el uso de fungicidas, combiando con labores culturales*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Bohórquez, B. (2011). *Efectos de dos bioestimulantes enraizantes en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) con el clon CCN-51 en en cantón La Troncal provincia del Cañar*. Ecuador: Universidad Estatal de Guayaquil.
- Boza, E. J. (2014). *Genetic Characterization of the Cacao Cultivar CCN 51: Its Impact and Significance on Global Cacao Improvement and Production*. Alexandria, Virginia: Journal of the American Society for Horticultural Science.
- Bustamante, M., & Ramírez, A. (2010). *Efecto de varios métodos de prefermentación y fermentación de cacao CCN-51 (Theobroma cacao L.) en las propiedades físicas y organolépticas de la almendra*. Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Cárdenas, V. (2015). *Efecto de dos hormonas enraizantes sobre plantas clonadas de cacao (Theobroma cacao L.) de variedad CCN-51 a nivel de vivero en la zona de La Troncal, Provincia del Cañar*. Milagro: Universidad Agraria del Ecuador.
- Carrión, J. (2012). *studio de Factibilidad para la producciónde cacao en el Cantón San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas*. Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.
- Cedeño, S. (2011). *La revolución del cacao CCN-51 en el Ecuador*. Guayaquil, Ecuador: Industrial Agrícola Cañas C.A.
- CEPAL. (2013). *Diagnóstico de la cadena productiva del cacao en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL.
- Cepeda, D. (2011). *Estudio e factibilidad para la crecación de un centro de acopio destinado a la comercialización de cacao fino aroma en la zona de la troncal*. Facultad de Ingenierías. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador.
- Chang, J. e. (2014). *Atributos físicos-químicos y sensoriales de las almendras de quince clones de cacao Nacional (Theobroma cacao L.) en el Ecuador*. Quevedo, Ecuador: Revista Ciencia y Tecnología.
- Chavarría, S. e. (2009). *Cacao Orgánico*. Nicaragua: CACAONICA, SOPPEXCCA, Lutheran World Relief.
- Córdova, M. (2002). *Estadística inferencial, segunda edición*. Lima, Perú: Moshera S.R.L.

- Di Piero, R. (1996). *Evaluación y medición de las enfermedades de plantas*. Brasil: Universidad en Florianópolis, Departamento Fitotecnia/CCA/UFSC.
- Ecuaquímica. (2012). *Cacao en Ecuador*. Guayaquil, Ecuador: Ecuaquímica S.A.
- Escudero, D. A. (2013). *Identificación de marcadores moleculares microsatélites para la detección de mezclas de las almendras de cacao (Theobroma cacao L.) tipo nacional con la variedad CCN-51*. Sangolquí, Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército.
- Espinel, J. G. (2013). *Diagnóstico de la Cadena Productiva del Cacao en el Ecuador*. Quito, Ecuador: CEPAL.
- Espinoza, C. e. (2012). *Estudio de Factibilidad para la producción de cacao en el Cantón San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Estrella, G. e. (2012). *Medidas de control de bajo impacto ambiental para mitigar la moniliasis (Moniliophthora roreri Cif y Par. Evans et al.) en cacao híbrido Nacional x Trinitario en Santo Domingo de los Tsáchilas*. Santo Domingo, Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército.
- Falconí, I. C. (2005). *Estrategias biológicas para el control de la moniliasis del cacao*. Guayaquil, Ecuador: PROMSA, 102-103.
- GAD La Troncal. (2014). *Actualización del Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Cantón La Troncal*. Jefatura de planeamiento y ordenamiento territorial. La Troncal, Ecuador: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón La Troncal.
- Gardini, E. A. (2008). *Estimación de la diversidad genética de Moniliophthora roreri (Cif & Par.), causante de la Moniliasis del cacao (Theobroma cacao), usando marcadores moleculares microsatélites (SSRs)*. Perú: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Gobierno del Cañar. (2011). *La Troncal*. Obtenido de Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia del Cañar: [http://www.gobiernodelcanar.gob.ec/public\\_html/paginas/la-troncal.20](http://www.gobiernodelcanar.gob.ec/public_html/paginas/la-troncal.20)
- Hernández-Villegas, J. (2016). *Incidencia de la escoba de bruja (Crinipellis perniciosa) sobre el rendimiento de dos agroecosistemas de cacao con diferentes condiciones de manejo*. Barquisimeto, Venezuela: Bioagro.
- Herrera, E. (2013). *¿Cómo medir el nivel de daño de una enfermedad?* Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- ICA. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del cacao*. Bogotá, Colombia: Línea agrícola.
- INEC. (2010). *Censo de población y Vivienda 2010*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- INEC. (2012). *Clasificación Nacional de Actividades Económicas*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- INIAP. (2015). *El INIAP dispone de tecnologías para combatir la Moniliasis*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- MAGAP. (2011). *Cultivo del Cacao*. Quito, Ecuador: MAGAP, II CNA, IGAGRO, INEC, ESPAC.
- MAGAP. (2012). *Guía de buenas prácticas agrícolas para cacao*. Quito, Ecuador: MAGAP, AGROCALIDAD.
- MAGAP. (2015). *Cadenas agroproductivas. Producción cacao*. Guayaquil, Ecuador: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.



- MAGAP. (2017). *Boletín precios al productor*. Coordinación general del sistema de información Nacional. Quito, Ecuador: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- Menéndez, G. M. (2015). *Identificación específica del agente causal de la mazorca negra (Phytophthora spp.) en cacao en la zona central del litoral*. Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Minagricultura. (2014). *La poda del cacao*. Colombia: Cacaco Cultura Renovada.
- MISTI. (2005). *Cultivo del cacao*. Perú: Info Café.
- Nieves, E. X. (2016). *Caracterización del mucilago de cacao ccn-51 mediante espectrofotometría UV- Visible y absorción atómica. Caso Ecuador - Zona 6*. Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Orellana, S. e. (2014). *Estudio de factibilidad para promover la producción de cacao nacional por medio de la asociación de pequeños productores de San Antonio, La Troncal*. Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Pinzón, U. e. (2004). *El beneficio y características Físico químicas del cacao (Theobroma cacao L.)*. Bogotá, Colombia: FEDECACAO.
- Riveros, H. e. (2010). *Calidad de los alimentos vinculados con el origen y las tradiciones en América latina*. Lima, Perú: FAO-IIICA.
- Rubio, J. E. (2013). *Analizar y validar un programa de rehabilitación en la poscosecha del cacao CCN51, en la finca Ramí, en la provincia de Los Ríos*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Rural, M. d. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del cacao*. Bogotá, Colombia: Línea Agrícola.
- Sáenz Vega, A. e. (1991). *Aspectos Técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de cacao en Costa Rica*. San José de Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Salvador, N. e. (2012). *Manual de cultivo de cacao blanco de Piura*. Perú: APPROCAP.
- Sánchez, L. e. (2003). *Control químico y cultural de la moniliasis (Moniliophthora roreri Cif & Par) del cacao (Theobroma cacao L) en el estado Barinas*. Caracas, Venezuela: SciELO.
- Sánchez, M., Jaramillo, E., & Ramírez, I. (2015). *Enfermedades del cacao*. Ecuador: Universidad Técnica de Machala.
- Sánchez-Mora, F. e. (2013). *Potencial sanitario y productivo de 12 clones de cacao en Ecuador*. Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Santos, J. C. (2012). *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de cacao (Theobroma cacao L.)*. Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.
- Sinagap. (2016). *Boletines zonales, integrales y temáticos - zona 6*. Quito, Ecuador: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- Solís, A., & Moreno, E. (2014). *Estudio de factibilidad para promover la producción de cacao Nacional por medio de la asociación de pequeños productores de San Antonio, La Troncal*. Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Solís, H. (2006). *Uso de Trichoderma spp para control del complejo Moniliasis, -Escoba de Bruja del cacao en Ecuador*. Quevedo, Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Tropical Pichilingue, Departamento Nacional de Protección Vegetal.



- Solís, M. O. (2016). *El manejo fitosanitario del cultivo del cacao nacional (Theobroma cacao L.) y el rendimiento del mismo, en la asociación Kallari*. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Suárez-Capello, C. (2014). *Últimos avances en el control de mazorca negra*. Ecuador: Guayaquil: Expoplaza, Anecacao & Aprocafa.
- Trujillo, O. B. (2014). *Estudio agronómico de las enfermedades escoba de bruja (Crinipellis perniciosa) y moniliasis (Moniliophthora roreri) en el cultivo de cacao (Theobroma cacao) en el departamento del Huila*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia Colombia.
- Vásquez, M. E. (2010). *Caracterización morfológica, fisiológica y patogénica de Moniliophthora roreri aislados de cinco Provincias de la Costa Ecuatoriana*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Vera, J. e. (2014). *Atributos físicos-químicos y sensoriales de las almendras de quince clones de cacao nacional (Theobroma cacao L.) en el Ecuador*. Quevedo, Ecuador: Revista Ciencia y Tecnología. UTEQ.
- Villa, E. (2015). *Efectos de dos hormonas enraizantes sobre plantas clonales de cacao (Theobroma cacao L.) de la variedad CCN 51 a nivel de vivero en la zona de La Troncal, provincia del Cañar*. Milagro: Universidad Agraria del Ecuador.
- Yara Perú. (2012). *Cultivo del Cacao*. Lima: Misti Fertilizantes.
- Yina-Puentes, P. (2014). *Eficiencias en el uso de nitrógeno, fósforo y potasio en clones de cacao (Theobroma cacao L.)*. Palmira, Colombia: Bioagro.