

INFORME DE RENDIMIENTOS OBJETIVOS DE CACAO ALMENDRA SECA EN EL ECUADOR 2018

*Quito, Ecuador
Enero, 2019*

RESUMEN

Durante el año 2018, a nivel nacional el rendimiento de cacao almendra seca fue de 0.62 t/ha. Fueron cuatro variables que permitieron alcanzar este nivel de productividad: densidad de plantas por hectárea (958), edad de los cultivares (el mayor rango está entre 6 y 10 años), número de mazorcas sanas por árbol (7) y un índice de mazorca promedio de 19.56. Existen muchas variedades de cacao a nivel nacional, pero para este análisis se ha clasificado en dos: Complejo Nacional (todas las variedades distintas a CCN51) y CCN51. Los niveles de productividad fueron de 0.46 t/ha para las variedades de Complejo Nacional y 0.74 t/ha para CCN51. La fertilización fue un factor que mejoró los rendimientos y su impacto fue mayor en las variedades que se agruparon en Complejo Nacional; sin embargo, solo el 35 % de estos productores fertilizaron. El productor declaró que las plagas o enfermedades fueron el principal problema que afectó los rendimientos, seguido de la falta de agua. Las enfermedades moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y mazorca negra (*Phytophthora sp.*) fueron las que mayor incidencia negativa tuvo en los cultivares. La intervención estatal a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) fue positivo, registrando incrementos del rendimiento a los beneficiarios en 21 % para variedades del Complejo Nacional y 8 % para CCN51.

Palabras clave: Rendimiento, densidad, variedad, edad, mazorca, fertilización.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. MATERIALES Y MÉTODOS	3
2.1 Materiales.....	3
2.2 Método de recolección de información.....	3
3. RESULTADOS	5
3.1 Características socioeconómicas del productor de cacao.....	11
4. CONCLUSIONES	12
5. RECOMENDACIONES	13
6. BIBLIOGRAFÍA	13
7. COLABORADORES	13
8. ANEXOS	14

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de cacao en el país tiene una representación del 6 % en el Valor Agregado Bruto Agropecuario (VAB) en el 2017¹. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en su Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC 2017), se reportó que existen 319,705 trabajadores a nivel nacional; de los cuales, el 73 % son hombres y el 27% son mujeres. En cuanto a las exportaciones de cacao crudo y tostado, durante el año 2017, fueron de 284,546 toneladas y representó un valor de 589,748 miles de dólares FOB, siendo uno de los principales rubros de exportación. Para el año 2017, la superficie plantada fue de 573,516; mientras que, la superficie cosechada fue de 264,546 ha (INEC, 2017).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Materiales

Para la recolección de información en campo se utilizó como materiales la boleta, mapas y flexómetro. La boleta de rendimientos objetivos de cacao consta de cuatro componentes: 1) la sección socioeconómica del productor, 2) datos de la finca, 3) datos productivos y 4) variables para estimación del rendimiento. Los mapas utilizados contienen información de los puntos referenciales que deben investigar y detallar las coordenadas geográficas, así como el número de boleta al que está asignado cada punto de investigación. El flexómetro se utiliza para la medición de la distancia entre hileras.

¹ Banco Central de Ecuador, valores a precios constantes de 2007, datos estimados a partir del Valor Bruto de la Producción 2016.

2.2 Método de recolección de información

Área de investigación.- El área donde se llevó a cabo el levantamiento de información, se determinó a partir del mapa de uso de suelo y cobertura de la tierra (escala 1:25 000). Adicional, se determinaron las fechas de cosecha proporcionadas por el Proyecto de Reactivación de Café y Cacao, con el objetivo de identificar el calendario de cosecha y el cronograma del operativo a nivel nacional para el año 2018.

Cálculo del tamaño de la muestra.- Se utilizó el método de Muestreo Aleatorio Simple Estratificado, el cual es un método de muestreo probabilístico que se basa en el principio de equiprobabilidad. Para la determinación del número de muestra, se manejaron los siguientes parámetros: tamaño de la población, para el cual se utilizó el mapa de uso de suelo y cobertura de la tierra (escala 1:25 000), se definió como nivel de Confianza el 95 %, con un Error muestral al 5 % y los coeficientes de p y q se trabajó con valores máximos de 0.5 para cada parámetro para obtener un mayor número de muestras, con el fin de cubrir un mayor número de productores y zonas de cultivo.

Al número total de muestras a nivel nacional se lo estratificó por la superficie de cada provincia, asignando el número de muestras a cada provincia en base a la representatividad de la superficie. A continuación, se subdividió la muestra a nivel cantonal, tomando en cuenta la cantidad de superficie que abarca el cultivo en cada cantón, considerando que se debe ajustar a un mínimo de cuatro muestras por cantón.

Levantamiento de información en campo.- Utilizando dispositivos GPS se ubicaron en las coordenadas geográficas referenciales asignadas en sus mapas e identificaron la finca más próxima. Se realizó el



acercamiento con el productor y se procedió a entrevistarlo utilizando la boleta de rendimientos objetivos de cacao, la misma que permite recopilar variables como: superficie sembrada, mes de mayor cosecha, edad de la plantación, edad del productor, generaciones productoras de café, principal ingreso, nivel de educación, mecanización, especie cultivada, variedad cultivada, origen semilla, fertilización, problema principal, plaga o enfermedad de mayor frecuencia, capacitación, asociatividad y beneficio recibidos a nivel nacional para el año 2018.

Una vez finalizada la entrevista, se dirige a la plantación de cacao, pues para la estimación del rendimiento se monitorean cuatro plantas en la finca, estas fueron ubicadas en las cuatro esquinas de la plantación, considerando el efecto borde². Seleccionada la planta se procedió a tomar las siguientes variables: distancia entre plantas e hileras, número total de frutos sanos, número de frutos sanos de 4 a 6 meses y número de frutos enfermos o dañados.

Cálculo de rendimientos.- Para el cálculo del rendimiento se construyó la metodología basada en el conteo de frutos sanos por árbol, la densidad de plantas y el índice de mazorca descrito.

La fórmula propuesta para el cálculo del rendimiento objetivo de cacao es la siguiente:

$$f_{ep} = \frac{\sum \text{frutos sanos de 4 a 6 meses}}{\text{número de plantas muestreadas}}$$

$$f_{ph} = (\text{frutos promedio por planta})(\text{densidad})$$

² Para identificar la planta se ubicó en la esquina de la finca, se identificó la hilera uno y se desplaza 20 pasos en contra de las hileras, luego se ingresó al cultivo contando 30 pasos y se selecciona a la planta más cercana del lado derecho del investigador.

El cálculo de la densidad de plantas se la realizó utilizando dos criterios de siembra: el primero cuando es por marco real o distanciamiento, el segundo cuando es a tresbolillo³, las fórmulas se detallan a continuación:

$$\text{Densidad} = \left(\frac{100}{d_{pp} (m)}\right) \left(\frac{100}{d_{ph} (m)}\right)$$

$$\text{Densidad (tres bolillos)} = \frac{\text{superficie (m}^2\text{)}}{(\text{dep})^2 \text{Cos } 30^\circ}$$

$$\text{ras (t/ha)} = \frac{\text{fph}}{\text{Índice de mazorca}} \times 1000$$

Dónde:

fep: Frutos estimados por planta.

fph: Frutos por hectárea.

dpp: Distancia promedio entre plantas.

dph: Distancia promedio entre hileras.

dep: Distancia entre plantas.

ras: rendimiento almendra seca.

Para determinar el rendimiento nacional se realizó una ponderación utilizando la superficie de cacao a nivel provincial. Esta información fue extraída de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). Mientras que, para la obtención de los rendimientos a nivel provincial se utilizó la metodología propuesta por el MAG, la misma que se basa en la estimación de frutos por planta en base al conteo.

³ El marco de plantación se obtiene de la combinación entre la distancia entre árboles y la forma de distribuirlos. Así se tiene el sistema **Marco real** que es la disposición de cada 4 plantas, las mismas que configuran un cuadrado; **Distanciamiento** que es la disposición cada 4 plantas que configuran un rectángulo y **Tres bolillos** que es la disposición cada 3 plantas y conforman un triángulo equilátero.

Depuración de la información.- Para la depuración estadística de la información se aplicó el método de recorrido intercuartil, que es una estimación estadística de la dispersión de una distribución de datos con el objetivo de realizar la eliminación de datos atípicos, y se lo representó gráficamente con un diagrama de cajas y bigotes (boxplot) que facilita evaluar la dispersión de una distribución.

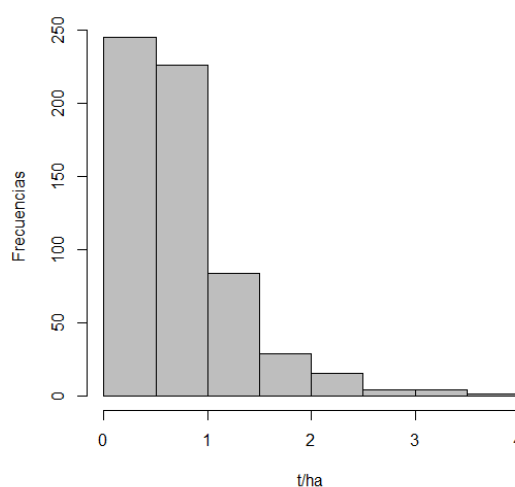
La dispersión de los rendimientos estimados alcanzó un valor máximo de 4 t/ha de cacao almendra seca, teniendo la mayor concentración de datos en el rango de 0 a 1 t/ha, la distribución de frecuencias se presenta en la Figura 1.

3. RESULTADOS

La recolección de información se realizó en dos épocas (lluviosa y seca). El conteo de mazorcas y levantamiento de información se realizó al mismo productor, con el objetivo de poder realizar la estimación anual de productividad. A nivel nacional se identificó 608 productores, a quienes se realizó la encuesta de estimación de rendimientos de cacao. El análisis de la base de datos recolectada identificó datos atípicos, mismos que fueron eliminados, quedando solo 576 datos depurados con los que se realizó el análisis respectivo.

El rendimiento ponderado nacional de cacao almendra seca⁴ para el año 2018 fue de 0.62 t/ha, y representó un incremento del 19 % respecto al año 2017. Las principales variables que contribuyeron para alcanzar este nivel de productividad a nivel nacional fueron: 1) densidad promedio de 958 pl/ha, 2) edad promedio de los cultivos entre 6 – 10 años, 3) tener 7 mazorcas sanas por planta durante el año. El índice de mazorca utilizado para la conversión fue de 19.56⁵, valor determinado en el año 2016.

Figura 1.- Frecuencia de datos de rendimientos objetivos estimados 2018



Fuente: MAG – SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).

En el Ecuador existen 21 provincias que cultivan cacao, siendo Los Ríos, Manabí, Guayas y Esmeraldas las más representativas en superficie cosechada. Mientras que, las provincias de Imbabura, Santa Elena, y Santo Domingo de los Tsáchilas son las de mayor rendimiento anual. De las 21 provincias monitoreadas 14 sobrepasan el rendimiento ponderado nacional. Los cultivos de las provincias de Imbabura y Zamora Chinchipe son las más jóvenes.

Al realizar el cálculo de la productividad por las dos principales materiales cultivadas en el Ecuador (Complejo Nacional⁶ y CCN51), se observa que el rendimiento es mayor para la

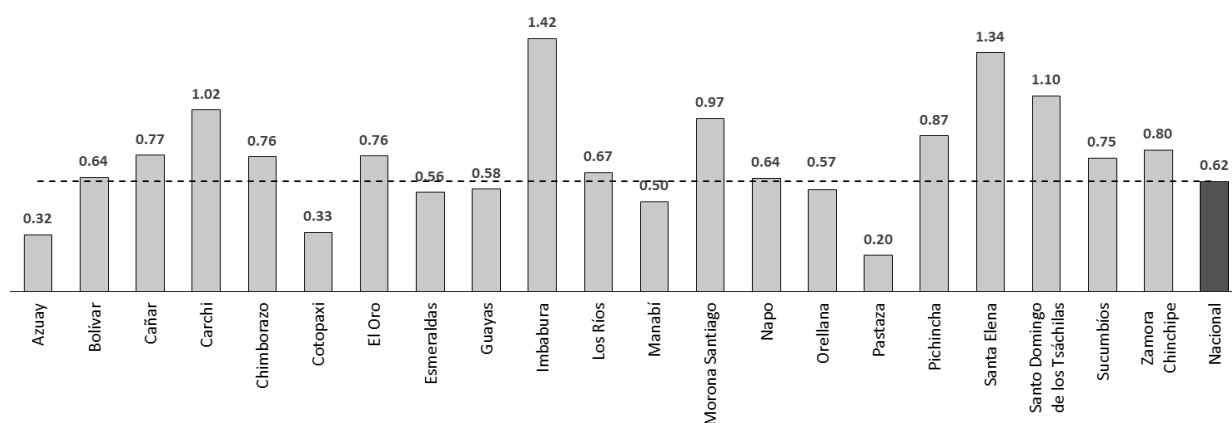
⁴ Para realizar la ponderación y obtener el rendimiento nacional se utilizó la superficie cosechada reportada por el INEC – ESPAC 2017.

⁵ Índice de mazorca es la relación de mazorcas sanas necesarias para obtener un kilogramo de almendra seca. Este valor se obtuvo del operativo realizado por el MAG en el segundo semestre del año 2016.

⁶ Se agrupó todas las variedades e híbridos distintos a CCN51 en la categoría Complejo Nacional.

variedad CCN51, con una diferencia del 39 %. Es así, que para el año 2018 el rendimiento de la variedad Complejo Nacional es de 0.46 t/ha y de CCN51 es 0.74 t/ha de cacao almendra seca.

Figura 2. Rendimiento de cacao almendra seca a nivel nacional y provincial 2018

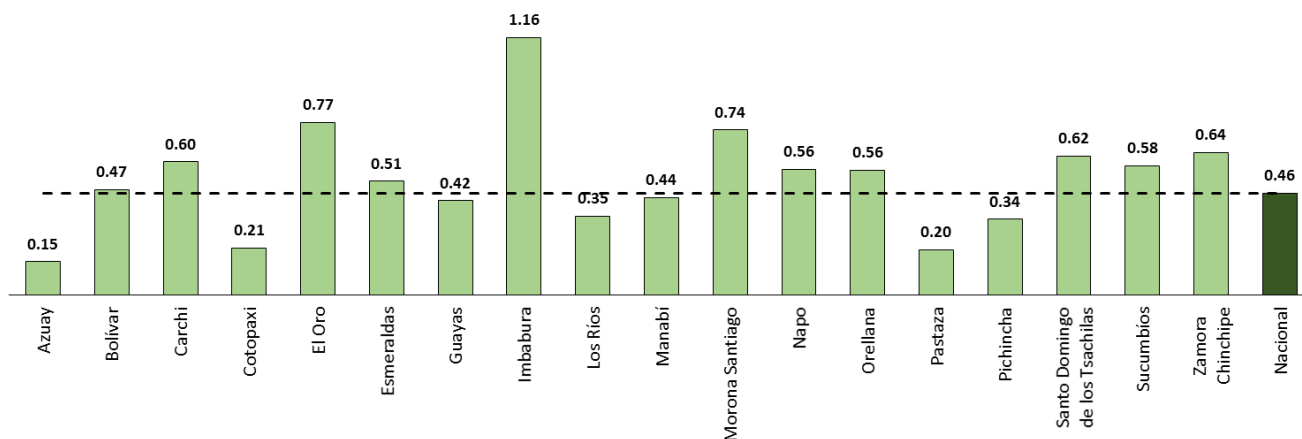


Fuente: MAG – SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).
Nota: La información de rendimientos provinciales fue reprocesada

Existen tres variables significativas que aportan en la diferencia de los niveles de productividad de las variedades analizadas (**densidad, índice de mazorca y cantidad de fertilizante aplicado**). El material CCN51 tiene en promedio a nivel nacional 1,061 pl/ha, 21 % mayor al material Complejo Nacional; mientras que, el índice de mazorca es contrario al comportamiento de la densidad, es decir, la variedad CCN51 necesita menos mazorcas (16.75) para obtener un kilogramo de almendra seca; además, los niveles de fertilización de nitrógeno, fósforo y potasio son mayores en la variedad CCN51 frente al Complejo Nacional (ver Anexo 1).

Las variedades agrupadas en la categoría Complejo Nacional están distribuidas en 18 provincias a nivel nacional. La provincia de Imbabura presenta el mayor rendimiento anual con 1.16 t/ha de cacao almendra seca, seguida de El Oro y Morona Santiago. Al contrario, las provincias de Azuay, Cotopaxi y Pastaza son las que presentan los niveles más bajos de productividad para el año 2018.

Figura 3. Rendimiento de cacao almendra seca para los materiales Complejo Nacional 2018.

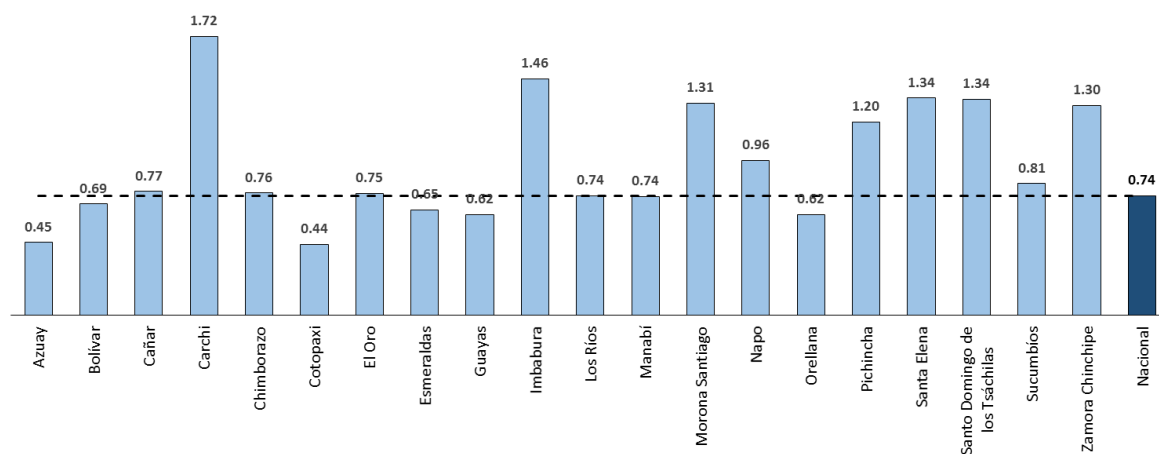


Fuente: MAG – SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).

La variedad CCN51 está cultivada en 20 provincias del Ecuador, y el 60 % de las provincias sobrepasan el rendimiento promedio ponderado nacional. Las provincias que destacan por su alto rendimiento son: Carchi,

Imbabura, Morona Santiago, Santa Elena, Santo Domingo de los Tsáchilas y Pichincha.

Figura 4. Rendimiento de cacao almendra seca para la variedad CCN51 2018

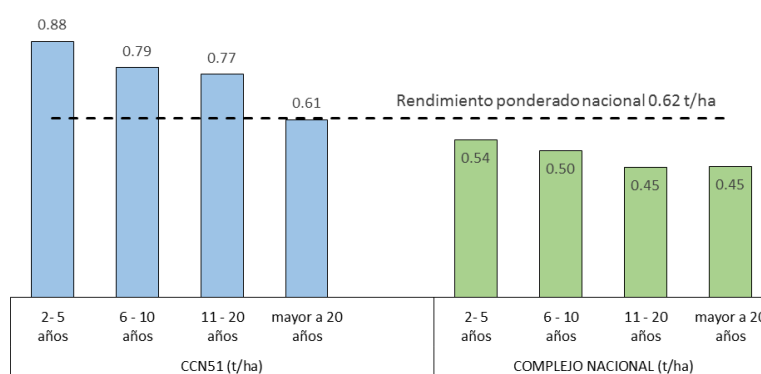


Fuente: MAG – SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).

La edad productiva de los cultivares se clasificó en cuatro categorías, 2-5 años, 6-10 años, 11-20 años y mayor a 20 años. Los rendimientos de la variedad CCN51 fue mayor respecto al promedio ponderado Nacional con excepción de la categoría mayor a 20 años.

Mientras que, las categorías de la variedad Complejo Nacional está por debajo del promedio ponderado nacional (ver figura 5). Tanto la variedad Complejo Nacional y CCN51 la categoría de 2 a 5 años fue la que tuvo el rendimiento promedio más alto

Figura 5. Rendimiento de cacao almendra por rango de edad y variedad 2018



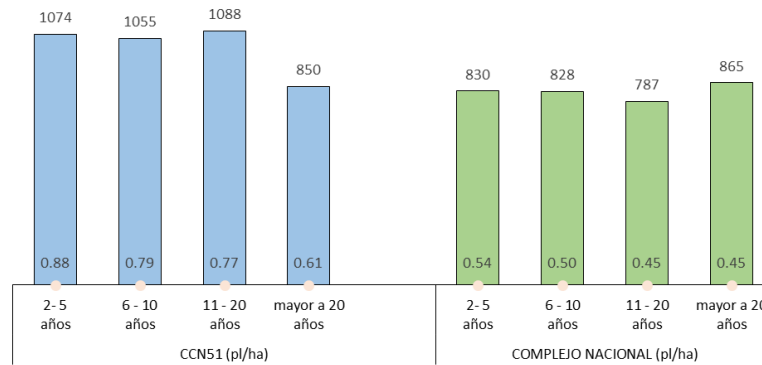
Fuente: MAG – SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).

El ciclo de vida biológica del cacao dura más de cien años, pero su vida económica normalmente no pasa de 40 años. Sin embargo, no existe una curva rendimiento-edad que se aplique a todas las regiones cacaoteras, pues depende de otros factores, como la calidad del suelo, el clima, el germoplasma, manejo y los contextos socioeconómicos asociados a las fluctuaciones de precios. La producción de frutos comienza a los 2-4 años, el rendimiento aumenta cada año hasta los 8 a 10 años, se estabiliza entre los 11-15 años y se mantiene desde los 16 hasta los 30-35 años. El

rendimiento declina moderadamente entre los 36-45 años y luego rápidamente entre los 46-60 años de edad. (Orozco, 2019).

En la Figura 6 se presenta el comportamiento de la densidad de plantas en una hectárea por variedad y rango de edad. Existe una diferencia notable de la densidad entre los cultivares de cacao Complejo Nacional y los de la variedad CCN51, variable significativa de la diferencia de los rendimientos obtenidos para el 2018.

Figura 6. Rendimiento de cacao almendra y densidad por edades y variedades 2018.

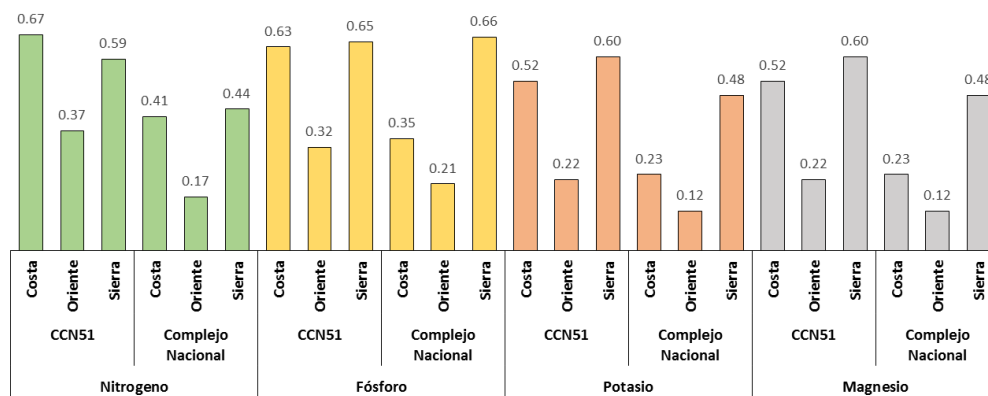


Fuente: MAG – SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).

La fertilización juega un papel importante en la productividad de los cultivares, durante el operativo realizado en el 2018 se recolectó información de los principales macronutrientes aplicados en forma de fertilizante químico u orgánico. De esta manera, en la Figura 7, se presenta que los agricultores que declararon tener la variedad CCN51 fueron quienes aplicaron mayor cantidad de fertilizantes.

El elemento más aplicado a nivel nacional fue nitrógeno para quienes tienen la variedad CCN51 y fósforo para quienes tienen la variedad Complejo Nacional. La región que aplicó mayor cantidad de fertilizante fue la Sierra, siendo el potasio el elemento con mayor cantidad aplicada.

Figura 7. Cantidad de macronutrientes aplicados por región 2018

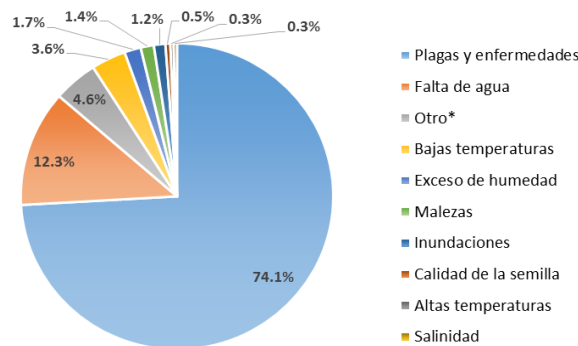


Fuente: MAG – SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).

Los productores que declararon aplicar algún tipo de fertilizante durante el 2018 fueron en mayor cantidad en la variedad CCN51 con el 72 % y el rendimiento promedio lineal fue de 0.81 t/ha de almendra seca un 2.5 % mayor de quienes no aplicaron ningún fertilizante. En cuanto a los productores de las variedades Complejo Nacional solo el 35 % de los productores encuestados declararon haber

aplicado algún tipo de fertilizante y su rendimiento fue de 0.53 t/ha de almendra seca un 15 % mayor a quienes no aplicaron fertilizante. Es decir, que tuvo una mejor respuesta los cultivares agrupados en la categoría Complejo Nacional a la aplicación de fertilizantes.

Figura 8. Principal problema declarado por el agricultor 2018



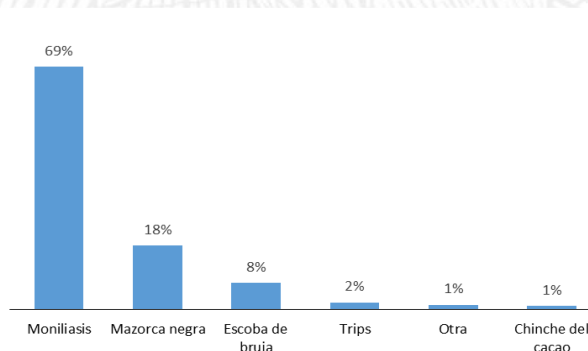
* Bajo precio, cambio climático, edad plantaciones, mantenimiento.

Fuente: MAG – SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).

Una de las limitantes que afectaron la productividad durante el 2018 fue la presencia de plagas y enfermedades con el 74 %, y en segundo lugar fue la falta de agua con el 12 %, información declarada por el productor. Las principales enfermedades que afectaron la productividad de los cultivares de cacao fue: moniliasis (*Moniliophthora roreri*), mazorca

negra (*Phytophthora sp*), escoba de bruja (*Moniliophthora pernisiosa*). Las provincias de Los Ríos, Guayas y Manabí fueron las que reportaron mayor incidencia de las enfermedades.

Figura 8. Principal problema declarado por el agricultor 2018



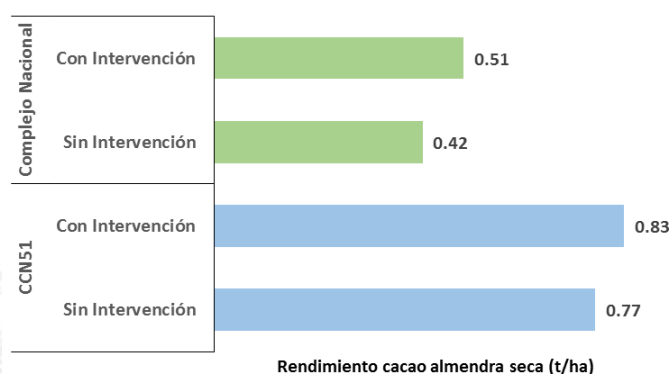
Fuente: MAG – SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).

La moniliasis causa la pudrición de las mazorcas, siendo una de las enfermedades más destructivas de América Latina de donde es endémica. Esta enfermedad causa pérdidas superiores al 50 % de la cosecha en plantaciones con bajo nivel de tecnología (Sanchez, y otros, 2014. 7⁽¹⁾). La escoba de brujas es un patógeno que ha provocado grandes pérdidas económicas en todas las regiones de cultivo, donde ha causado reducciones en el rendimiento que van desde 50 % a 90 %. En conjunto estas enfermedades son las causantes de las mayores pérdidas en la producción del cultivo (Sanchez, y otros, 2014. 7⁽¹⁾).

de Café y Cacao viene interviniendo desde el año 2013 a los productores de cacao, a través de programas de fomento productivo (transferencia de tecnología) difundiendo buenas prácticas agrícolas como: poda, control de malezas, monitoreo y control de plagas y enfermedades, cosecha, poscosecha, nutrición del cultivo. Estas acciones han permitido que los productores que son beneficiarios del MAG obtengan una productividad mayor a quienes no son intervenidos. Es decir, que la transferencia de tecnología realizada por el equipo técnico del MAG en territorio tiene sus resultados en los rendimientos de los cultivares.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), mediante el Proyecto de Reactivación

Figura 5. Rendimientos de cacao almendra seca por variedad e intervención del Estado 2018



Fuente: MAG - SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).

3.1 Características socioeconómicas del productor de cacao

A nivel nacional, la edad promedio del agricultor cacaotero fue de 55 años, la provincia de Cañar fue donde se reportó el productor de mayor edad con 65 años en promedio; mientras que, el agricultor más joven se encuentra en la provincia de Santa Elena con 41 años. Doce de

las veintidós provincias con cultivo de cacao manifiesta ser la primera generación que siembra el cultivo y el restante de provincias en promedio declaran ser la segunda generación.

El acceso a la capacitación en temas de manejo del cultivo a través de los técnicos del MAG, tiene un impacto positivo en la productividad. A nivel nacional, el 57 % de los productores entrevistados declararon ser beneficiarios de capacitación. Las provincias de Azuay, Carchi, Guayas, Pichincha son las que

menor acceso a capacitación reportaron. Por otro lado la asociatividad es un elemento importante para el desarrollo productivo, así como para la comercialización. Para el año 2018, solo el 20 % de los encuestados declararon pertenecer a una asociación relacionada al cacao; donde, la provincia de Napo resalta por ser la que mayor porcentaje de

asociación cuenta. En el Anexo 3 se presenta las características socioeconómicas del productor de cacao desagregado a nivel provincial. Finalmente, en la Figura 6 se resumen las principales características socioeconómicas del productor cafetalero durante el año 2018.

Figura 6. Características socioeconómicas del productor de cacao. Ecuador 2018



Fuente: MAG – SIPA (Operativo de rendimientos objetivos de cacao 2018).

4. CONCLUSIONES

- A nivel nacional se determinó un rendimiento de cacao almendra seca de 0.62 t/ha, la variedad CCN51 tuvo el mayor rendimiento con 0.74 t/ha y las variedades del Complejo Nacional fue de 0.46 t/ha.
- Se detectaron tres variables significativas para la diferencia de productividad entre variedades y estas son: densidad, número de mazorcas sanas e índice de mazorca.
- La intervención del Estado con programas de transferencia de tecnología fue positiva, los productores que fueron beneficiarios de los programas del MAG tuvieron mayores rendimientos en comparación de quienes no fueron intervenidos.

- La edad promedio del agricultor de cacao es de 55 años y cuenta con 8 años en promedio de educación.

7(1)). Productividad de clones de cacao tipo Nacional en una zona del bosque húmedo tropical de la provincia de Los Ríos, Ecuador. *Ciencia y Tecnología*, 33-41.

5. RECOMENDACIONES

- Fortalecer la campaña de fomento a la nutrición del cultivo, de igual manera, continuar con la capacitación y seguimiento de podas sanitarias y de formación de los árboles de cacao, con el objetivo de incrementar los rendimientos.
- Considerar en las nuevas plantaciones incrementar la densidad de siembra, factor fundamental en los niveles de productividad, en especial en los materiales del Complejo Nacional.

7. COLABORADORES

Área técnica: Dirección de Análisis de Información Agropecuaria (Lema Collaguazo V.) vlemac@mag.gob.ec; sipa@mag.gob.ec y Dirección de Generación de Datos Agropecuarios.

De igual manera, al equipo técnico de Reactivación de Café y Cacao del MAG.

6. BIBLIOGRAFÍA

INEC. (31 de 10 de 2017). *ESPAC*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>

Orozco, L. (09 de 01 de 2019). *Catie*. Obtenido de Catie: <https://www.catie.ac.cr/nicaragua/es/76-cuanto-cacao-produce-un-arbol-en-toda-su-vida.html>

Sanchez, F., Zambrano, J., Vera, J., Ramos, R., Garcés, F., & Váscones, G. (2014).

8. ANEXOS

Anexo 1. Característica productiva de cacao Complejo Nacional a nivel provincial para el año 2018

Provincia	Rendimiento	Densidad	Mazorcas sanas promedio/árbol	Índice de mazorca	Edad de la plantación (años y % de la superficie)	Variedad (% de superficie)	% de agricultores que fertilizan	Volumen de fertilizantes (qq/ha)		
								N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Azuay	0.16	939	2	25.50	3	44%	15%	0.03	0.01	0.03
Bolívar	0.58	1019	7	22.79	3	21%	50%	0.18	0.10	0.21
Carchi	0.60	887	9	22.85	2	63%	0%	0.00	0.00	0.00
Cotopaxi	0.18	787	3	26.35	3	46%	83%	0.70	1.04	0.56
El Oro	0.77	892	11	22.97	3	29%	38%	0.10	0.17	0.63
Esmeraldas	0.51	768	7	20.73	2	67%	32%	0.37	0.31	0.08
Guayas	0.42	999	5	23.42	3	24%	59%	0.55	0.47	0.21
Imbabura	1.16	771	8	11.08	1	13%	100%	1.20	2.35	1.82
Los Ríos	0.37	773	6	23.49	3	19%	79%	0.90	1.04	1.06
Manabí	0.42	910	6	23.99	3	78%	28%	0.36	0.25	0.06
Morona Santiago	0.74	857	9	22.85	2	59%	13%	0.03	0.08	0.03
Napo	0.56	642	9	21.34	2	82%	0%	0.00	0.00	0.00
Orellana	0.56	673	9	20.93	2	83%	30%	0.03	0.11	0.03
Pastaza	0.20	674	3	22.85	2	100%	7%	0.01	0.01	0.03
Pichincha	0.35	624	7	25.93	2	38%	50%	0.61	0.47	0.65
Santo Domingo de los Tsáchilas	0.67	790	7	16.79	3	33%	80%	1.04	2.27	1.30
Sucumbíos	0.58	620	10	22.59	2	27%	17%	0.11	0.06	0.14
Zamora Chinchipe	0.64	740	10	22.85	1	76%	58%	0.59	0.67	0.39
Nacional	0.46	832	7	23.01	2	43%	35%	0.34	0.35	0.23

Fuente: MAG/CGINA/DAIA.

*Índice de mazorca: es el número de mazorcas necesarias para obtener un kilogramo de almendra seca de cacao.

Anexo 2. Característica productiva de cacao Complejo Nacional a nivel provincial para el año 2018

Provincia	Rendimiento	Densidad	Mazorcas sanas promedio/árbol	Índice de mazorca*	Edad de la plantación (años y % de la superficie)	Variedad (% de superficie)	% de agricultores que fertilizan	Volumen de fertilizantes (qq/ha)		
								N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Azuay	0.45	1121	3	14.87	2	56%	44%	0.16	0.07	0.18
Bolívar	0.69	869	6	15.79	2	79%	86%	0.51	0.64	0.52
Cañar	0.77	1248	5	14.64	2	100%	57%	0.57	0.36	0.93
Carchi	1.72	1186	12	16.79	1	38%	67%	0.80	1.26	0.73
Chimborazo	0.84	1115	5	13.43	2	100%	100%	0.21	0.19	0.19
Cotopaxi	0.44	1021	4	19.32	2	54%	86%	0.59	0.76	0.58
El Oro	0.76	1318	5	16.22	2	71%	50%	0.44	0.37	0.26
Esmeraldas	0.71	865	8	17.99	2	33%	64%	0.52	0.63	0.51
Guayas	0.63	1170	5	17.70	2	76%	77%	0.73	0.49	0.65
Imbabura	1.32	890	8	10.78	2	88%	71%	1.18	1.13	0.79
Los Ríos	0.75	1016	6	16.92	2	81%	100%	0.66	0.72	0.63
Manabí	0.73	1077	6	19.00	1	22%	61%	0.77	1.08	0.14
Morona Santiago	1.31	1045	10	16.79	2	41%	0%	0.00	0.00	0.00
Napo	0.96	578	14	16.79	1	18%	50%	0.06	0.00	0.02
Orellana	0.62	721	9	19.21	2	17%	0%	0.00	0.00	0.00
Pichincha	1.20	1015	9	14.30	2	0%	90%	0.84	1.11	0.87
Santa Elena	1.34	1353	8	16.67	2	63%	100%	0.82	0.53	0.85
Santo Domingo de los Tsáchilas	1.35	869	10	13.26	2	100%	60%	0.67	0.56	0.62
Sucumbíos	0.81	816	9	17.98	2	67%	60%	0.62	0.53	0.30
Zamora Chinchipe	1.30	821	14	16.79	2	73%	33%	0.23	0.46	0.16
Zonas no asignadas	0.87	1173	6	16.79	1	24%	100%	1.30	0.69	1.09
Nacional	0.74	1061	6	16.75	2	57%	72%	0.61	0.59	0.50

Fuente: MAG/CGINA/DAIA.

*Índice de mazorca: es el número de mazorcas necesarias para obtener un kilogramo de almendra seca de cacao.

Anexo 3. Características socioeconómicas del productor de cacao a nivel de provincia para el año 2018

Provincia	Edad del productor	Generaciones	Nivel de educación (años promedio)	Origen del principal ingreso mensual	Acceso a capacitación (%)	Nivel de asociatividad (%)
Azuay	58	2	7	Producción de este cultivo	6%	38%
Bolívar	59	2	8	Producción de este cultivo	67%	22%
Cañar	64	1	7	Producción de este cultivo	57%	29%
Carchi	56	1	9	Producción de otro cultivo	25%	0%
Chimborazo	50	2	5	Producción de este cultivo	50%	25%
Cotopaxi	60	1	7	Producción de este cultivo	62%	8%
El Oro	60	1	8	Producción de este cultivo	80%	16%
Esmeraldas	54	2	7	Producción de este cultivo	74%	32%
Guayas	56	2	8	Producción de este cultivo	34%	16%
Imbabura	43	1	11	Producción de otro cultivo	63%	38%
Los Ríos	50	2	9	Producción de este cultivo	55%	27%
Manabí	55	2	7	Producción de otro cultivo	46%	10%
Morona Santiago	53	1	9	Producción de otro cultivo	93%	4%
Napo	56	1	8	Producción de otro cultivo	91%	73%
Orellana	46	2	7	Producción de este cultivo	56%	22%
Pastaza	54	1	9	Producción de otro cultivo	86%	29%
Pichincha	57	1	8	Producción de este cultivo	31%	0%
Santa Elena	41	1	5	Producción de otro cultivo	75%	0%
Santo Domingo de los Tsáchilas	54	2	8	Comercio negocio propio	53%	20%
Sucumbíos	54	2	9	Producción de este cultivo	76%	38%
Zamora Chinchipe	53	1	8	Producción de este cultivo	88%	20%
Zonas no asignadas	65	1	6	Producción de este cultivo	100%	0%
Nacional	55	2	8	Producción de este cultivo	57%	20%

Fuente: MAG/CGINA/DAIA.