

## Caracterización de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Santo Domingo de Los Tsáchilas, Ecuador

## Characterization of cocoa (*Theobroma cacao* L.) producing farms in Santo Domingo of the Tsáchilas, Ecuador

Vicente Anzules Toala <sup>1</sup>  
Ricardo Borjas Ventura <sup>2</sup>  
Viviana Castro Cepero <sup>3</sup>  
Alberto Julca Otiniano <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Maestría y Doctorado en Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Molina s/n. La Molina. Lima. Perú.

<sup>2</sup>Departamento Académico de Fitotecnia. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Molina s/n. La Molina. Lima. Perú.

<sup>3</sup>Departamento Académico de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Molina s/n. La Molina. Lima. Perú.

\*Autor para correspondencia: ajo@lamolina.edu.pe

RECIBIDO: 12/09/2018

APROBADO: 11/12/2018

### RESUMEN

El cacao es un cultivo importante en Santo Domingo de los Tsáchilas, con 19 837 ha cultivadas, con bajos rendimientos y pobre desarrollo tecnológico debido a la heterogeneidad de las fincas y de las estrategias de manejo. Es así que este trabajo tuvo como objetivo caracterizar las fincas productoras de *Theobroma cacao* L. (cacao) en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. El estudio se realizó en las localidades de Luz de América, Puerto Limón y San Jacinto del Búa. Se trabajó con una población de 450 productores de cacao, de la que se tomó una muestra irrestricta aleatoria (n=81). Se aplicó una encuesta estructurada con 41 variables que permitió obtener la información sociocultural, económica y ecológica. Se encontró que las fincas cacaoteras son muy diversificadas, la producción de cacao es la actividad más importante, pero no es la única y se complementa con otras actividades agropecuarias, mayormente para el autoconsumo. Los bajos rendimientos muestran que hay necesidad de una mejora importante en el manejo técnico del cultivo de cacao. Además, el déficit de servicios básicos y de infraestructura, también es significativo y su solución debería abordarse a la mayor brevedad posible. La mejora en cada uno de estos aspectos conllevarán a la mejor y mayor competitividad del cacao en la zona de estudio. El análisis de conglomerados determinó cuatro grupos de fincas, pero solamente en algunas de las variables evaluadas, se encontraron diferencias estadísticas entre grupos.

*Palabras clave:* cacao, CCN-51, conglomerado, pequeños productores, plagas, rendimiento.

## ABSTRACT

Cocoa is an important crop in Santo Domingo de los Tsáchilas, with 19 837 ha cultivated, with low yields and poor technological development due to the heterogeneity of the farms and management strategies. Thus, this research aimed to characterize cocoa farms (*Theobroma cacao* L.) in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. The study was conducted in the towns of Luz de América, Puerto Limón and San Jacinto del Búa. We worked with a population of 450 cocoa producers, from which a random unrestricted sample was taken ( $n = 81$ ). A structured survey was applied with 41 variables that allowed obtaining sociocultural, economic and ecological information. It was found that cocoa farms are very diversified, cocoa production is the most important activity, but it is not the only one and is complemented by other agricultural activities, mainly for self-consumption. The low yields show that there is a need for a major improvement in the technical management of the cocoa crop. In addition, the deficit in basic services and infrastructure is also significant and its solution should be addressed as soon as possible. The improvement in each of these aspects will lead to the best and most competitive cocoa in the study area. The cluster analysis determined four groups of farms, but only in some of the evaluated variables, statistical differences between groups were found.

*Keywords:* cocoa, CCN-51, conglomerate, small producers, pests, yield.

## INTRODUCCIÓN

*Theobroma cacao* L. es un cultivo importante para la economía ecuatoriana pues ocupa el cuarto lugar en las exportaciones agrícolas con 293 487 t producidas en 559 617 ha principalmente de las provincias de El Oro, Guayas, Los Ríos, Manabí, Esmeraldas y Santo Domingo de los Tsáchilas (INEC, 2016). Este producto constituye la materia prima para elaborar un sinnúmero de productos (Reynel *et al.*, 2016; Solórzano y Balseca, 2017) debido a su alto contenido de grasas insaturadas (34%) y saturadas (60%), los cuales derivan de tres productos principales: licor de cacao, manteca de cacao y polvo de cacao (Arvelo *et al.*, 2017).

Santo Domingo de los Tsáchilas tiene 19 837 ha cultivadas y se caracteriza por tener una fisiografía ondulada y accidentada, una altitud promedio de 325 msnm, clima húmedo tropical, con una pluviosidad de 2800 mm/año, temperatura promedio de 24 °C, humedad relativa 80% y una heliofania de 780 horas luz/año (INAMHI, 2016). El rendimiento promedio es bajo (300 kg/ha/año) debido a problemas de enfermedades (Sánchez *et al.*, 2015; Alvarado *et al.*, 2017) y mal manejo poscosecha (Vera *et al.*, 2014; Reynel *et al.*, 2016). A pesar de la importancia del cultivo en esta provincia, no se han logrado niveles de desarrollo tecnológico importantes (MAGAP, 2012; Sánchez *et al.*, 2015) entre otras razones, por el alto grado de heterogeneidad que existe entre las fincas, lo que dificulta la toma de decisiones de carácter transversal (Aquino *et al.*, 2018).

Esta situación, hace necesaria la caracterización y tipificación de fincas, como paso previo, para el desarrollo de programas de mejora tecnológica. La caracterización, describe aspectos sociales, productivos, económicos y ambientales que ocurren en una finca (Vilaboa y Díaz, 2009; Criollo *et al.*, 2016; Barrezueta y Chabla, 2017). La tipificación se refiere al establecimiento y construcción de

grupos posibles basados en las características observadas (Vargas *et al.*, 2012; Rocha *et al.*, 2016), se maximiza la homogeneidad dentro de grupos y la heterogeneidad entre los grupos (Ríos *et al.*, 2004).

Un estudio de caracterización y tipificación es de gran utilidad para proponer estrategias de mejoras de los aspectos más críticos en el manejo de las fincas (Carmona y Nahuelhual, 2009; Borja *et al.*, 2018) donde la agricultura, a pesar de ser la actividad principal, se complementa con otras actividades económicas como cría de ganado, artesanías, caza y pesca (Proaño y Lacroix, 2014), y también con trabajos fuera de la finca, a tiempo parcial, estacional e intermitente, que les permiten obtener otros ingresos y atenúan situaciones críticas en condiciones adversas (Bayona y Muñoz, 2009).

Para caracterizar y tipificar los sistemas, se han utilizado diversas técnicas de análisis estadísticos. Algunos autores como Casas y Veitía (2008) proponen utilizar técnicas de análisis de varianza; pero otros como Macedo *et al.* (2003) y Vargas *et al.* (2013) proponen técnicas de análisis multivariante, como el análisis de componentes principales, correspondencia múltiple y análisis cluster. El uso de conglomerados se ha reportado en Ecuador para agrupar fincas de café (Santistevan *et al.*, 2014) y fincas ganaderas (Vargas *et al.*, 2012). En Perú, para el análisis de fincas con cultivos prevalentes en el Cusco (Merma y Julca, 2012), fincas productoras de mandarinas en Cañete (Collantes *et al.*, 2016) y de fincas cacaoteras en San Martín (Tuesta *et al.*, 2014). En Colombia, para estudios de tipificación en sistemas de producción de cítricos y guayaba (Cleves y Jarma, 2014). En México, también para clasificar los productores de guayaba (Borja *et al.*, 2018) y en Costa Rica para clasificar hatos lecheros (Vargas *et al.*, 2013). Es en este contexto que el trabajo tuvo como objetivo caracterizar las fincas productoras de cacao en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador (Figura 1), que tiene 3 857 km<sup>2</sup> de superficie, figura como parte del territorio montañoso de la costa; se encuentra ubicada en la parte noroccidental del Ecuador, es una de las zonas con mayor pluviosidad del país. Tiene una gran riqueza hidrológica pues en ella existen cinco cuencas y microcuencas importantes. Su ubicación geográfica es 0° 20' 0" S, 79° 15' 0" W (GADPSDT, 2010).

El estudio se realizó en las localidades de Luz de América, Puerto Limón y San Jacinto del Búa, caracterizadas por la producción de cacao (García *et al.*, 2017). Se trabajó con una población de 450 productores de cacao, de la que se tomó una muestra irrestricta aleatoria (n=81) usando la fórmula de Scheaffer *et al.* (1987), para obtener un número predeterminado de individuos con las características de interés (Santos *et al.*, 2016). Como los sistemas agrícolas presentan recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares (Proaño y Lacroix, 2014), se empleó una encuesta estructurada con 41 variables (cualitativas y cuantitativas) que permitió obtener la información sociocultural, económica y ecológica. El uso de esta herramienta permite analizar diferentes variables, y observar tendencias del desarrollo de los sistemas productivos (Bolívar, 2011). Metodología similar ha sido empleada para caracterizar fincas productoras de café en Ecuador (Santistevan *et al.*, 2014) y de

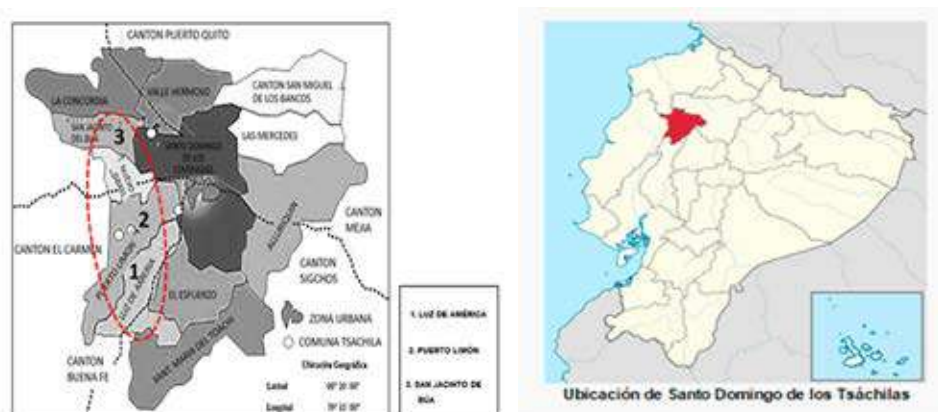


Figura 1. Zonas de estudio en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador (Fuente: Instituto Geográfico Militar del Ecuador).

cítricos en Colombia (Cleves y Jarma, 2014). Los datos de la encuesta fueron procesados con el programa estadístico: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) por su capacidad para trabajar con bases de datos complejos (Castañeda *et al.*, 2010). Para el Análisis de Conglomerados, previamente se seleccionaron las variables con mayor poder discriminante en función del coeficiente de variabilidad (Lores *et al.*, 2008). Luego, se usó el Método de Ward con una Distancia Euclídea al Cuadrado de 20 (Vargas *et al.*, 2012; Juárez *et al.*, 2015) para construir los grupos, que fueron sometidos a un análisis de varianzas (ANOVA) para conocer si existían diferencias entre los mismos.

## RESULTADOS

Características del productor y de la finca cacaotera. - La Figura 2 muestra que el 78 % de los responsables de la fincas son varones, cuyas edades están entre los 31 a 40 años (30 %), de 41 a 50 años (22 %), de 51 a 60 años (18 %) y mayores de 60 años (25 %). La edad de los hijos está comprendida entre 11 a 20 años (38 %), 21 a 30 años (35 %) y 31 a 40 (18 %). El 60 % de los productores tiene nivel de instrucción secundario, 16 % nivel primario, 14 % nivel técnico superior, 1 % nivel superior y 9 % no tiene ningún tipo de nivel de instrucción. Los ingresos mensuales del productor de cacao varían de 100 a 200 USD (27,2 %), de 201 a 300 (39,5 %), de 301 a 400 (14,8 %) y mayor a 400 USD (18,5 %). Los ingresos del productor provienen de diferentes rubros: sólo de cacao (34,6 %), de cacao y otros productos (45,7 %) y del cacao y otras actividades (18,5 %), aportando al gasto del hogar una persona (60 %) o dos personas (28 %).

La crianza de animales menores complementa la actividad agrícola en la mayoría de las fincas (91,4 %); tienen preferencia por aves (47 %) y cerdos (24,7 %). El 72,8 % de los productores indican haber recibido capacitación del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca en temas agronómicos y control de plagas. El material de construcción de la vivienda es de caña guadua (42 %), seguida de la de tipo mixta (23,5 %) y cemento (31 %), que cuentan con los servicios de electricidad (9 %) y de electricidad + telefonía (84 %). El 62 % de productores de cacao se atiende en centros de salud cercanos a su comunidad; así mismo cuentan con servicio de transporte público con una frecuencia de 1-4 veces/día (26 %) y no pertenecen a ninguna organización (83 %). El acceso a la información se da a través de televisión (37 %), radio (7 %), periódico (3 %) y a través de varios medios a la vez (53 %). La topografía de las fincas es variable:

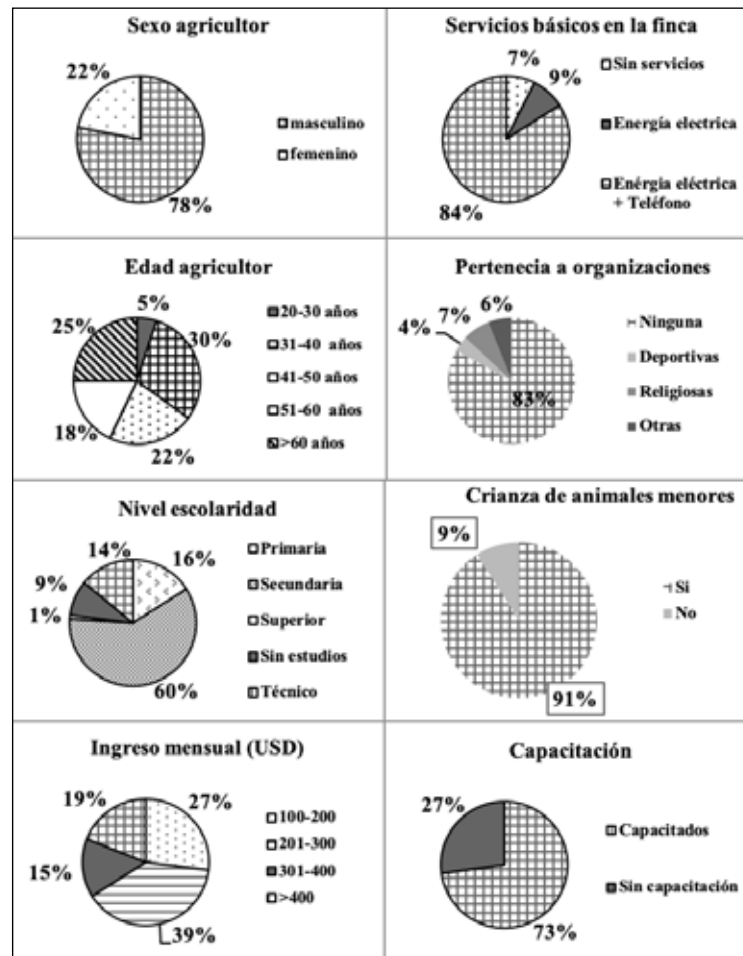


Figura 2. Características del productor y de la finca cacaotera en Santo Domingo de los Tsachilas, Ecuador.

plana (11,1%), ondulada (39,5%) y con ambas características (49,4%). El 95 % de las fincas no dispone de agua para riego y el agua para otros usos proviene de lluvias (48,1%), pozos (37%) y ríos (13,6%). El 90,1% emplea agroquímicos, como herbicidas (32,1%), insecticidas (8,63%), fertilizantes (3,7%) y la frecuencia de aplicación es de una vez/año (37%) y de dos veces/año (42%). Respecto al uso de productos orgánicos en el cultivo de cacao, el 22% emplea gallinaza, pollinaza y extractos vegetales y 16% de productores reportaron el uso de coberturas en la plantación de cacao. El cacao se cultiva asociado con plátano (35,89%), pimienta (4,9%) e incluso con más de un cultivo (16%), durante el primero (27%) y segundo año (14%); la mayor parte de la producción se comercializa (65,4%) y el resto es para autoconsumo (34,6%). La comercialización está concentrada en la movilización de un producto (43,2%) a dos productos (39,5%).

Características de la producción cacaotera. - La Figura 3 muestra que el 84% de productores de cacao tiene el título de propiedad de la finca, las cuales varían en superficie, con menos de cinco ha (56,8%), de 6 a 15 ha (34,6%), de 16 a 25 ha (2,5%) y con más de 25 ha (6,2%). Los tipos de cacao que se siembran son el cultivar Colección Castro Naranjal 51, más conocido como CCN-51 (74,1%), cacao Nacional (13,6%), ambos tipos de cacao (8,6%) y genotipos no identificados (3,7%). El área sembrada con cacao es de 1 a 5 ha (90,1%) y la edad del cultivo varía de 4 años (18%) a más de cuatro años (72%).

El cacao es atacado por diferentes enfermedades, las más importantes son la “monilla” *Moniliophthora roreri* (49,4%), seguida de la “mazorca negra” *Phytophthora palmivora* (3,7%) y la “escoba de bruja” *Crinipellis pernicioso* (1,2%). El rendimiento anual del cacao es menor a 227 kg/ha (34,6%), de 228 a 454 kg/ha (39,5%), de 455 a 682 kg/ha (14,8%) y mayor a 682 kg/ha (11,1%). El producto es comercializado seco (37%), escurrido (35,8%) y en baba (27,2%); se vende en la ciudad de Santo Domingo (59,3%) o en las fincas (32,1%). El precio del cacao seco varía de 80 a 100 USD/45 kg (69,1%) y de 101 a 120 USD/45 kg (30,9%); mientras que el cacao escurrido se vende entre 40 a 60 USD/45 kg (100%). Los precios del cacao en baba varían de 30 a 40 USD/45 kg (92,6%) y de 41 a 50 USD/45 kg (7,4%). Los costos de producción del cultivo están entre 400 a 600 USD/ha/año (95,1%). El 39,5% de los encuestados contrataron obreros para las diferentes labores agrícolas pagando el jornal diario entre 8 a 12 USD (63%) y de 13 a 16 USD (37%). Otro aspecto importante de señalar es que para la propagación del cacao en las plantaciones comerciales, se usó semilla botánica (21%), injerto (30,9%) y estacas (45,7%). El marco de plantación varía entre 3 x 3 m (27,2%), 3 x 4 m (22,2%), 4 x 4 m (19,8%), 3,5 x 3,5 m (18%) y 3 x 3,5 m (10%), que equivale a una densidad de plantación de 1111, 833, 625, 816 y 952 plantas/ha, respectivamente. El 53,1% de los productores manejan el cacao bajo sombra y realizan podas de mantenimiento una vez por año (57%) o dos veces por año (25%).

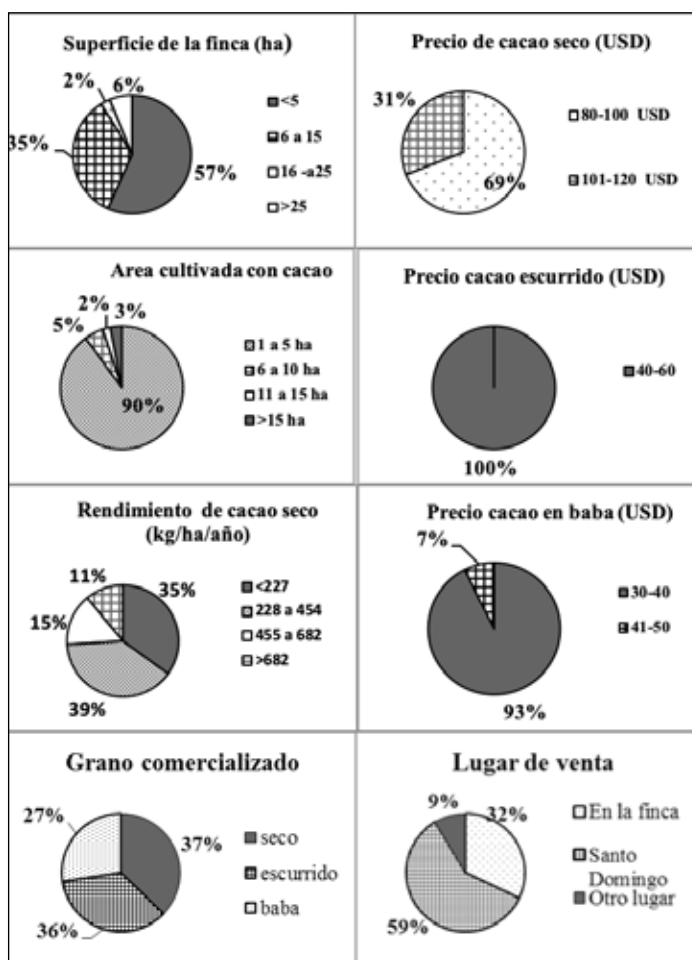


Figura 3. Características de la producción cacaotera en Santo Domingo de los Tsachilas, Ecuador.

Tipología de fincas.- El análisis de conglomerados determinó la presencia de cuatro grupos de fincas, de los cuales, los grupos 4 y 1 fueron los más numerosos con el 32,1 y 29,6 % de las fincas, respectivamente (Figura 4). El grupo 1 se caracteriza por tener como responsable de la finca a personas relativamente más jóvenes, pero sus ingresos mensuales también son menores. Pueden tener fincas más grandes que el grupo 2 y 4, pero no toda el área se cultiva con cacao y cría animales, al igual que las otras fincas. Reporta la presencia de varias plagas atancado al cultivo y el rendimiento de cacao seco es el más bajo, comparado con los otros grupos. La edad del cultivo y los costos de producción son similares en todos los casos y no hay diferencias estadísticas entre grupos para el precio de las diferentes formas en que se vende el cacao y lo mismo ocurre con los costos de producción/ha. Sin embargo, en algunas de las variables evaluadas se encontraron diferencias estadísticas entre grupos. Entre estas destacan el ingreso mensual, el marco de plantación, costo del jornal, frecuencia de podas, número de productos para la venta, agroquímicos empleados, uso de productos orgánicos y frecuencia de aplicaciones de agroquímicos.

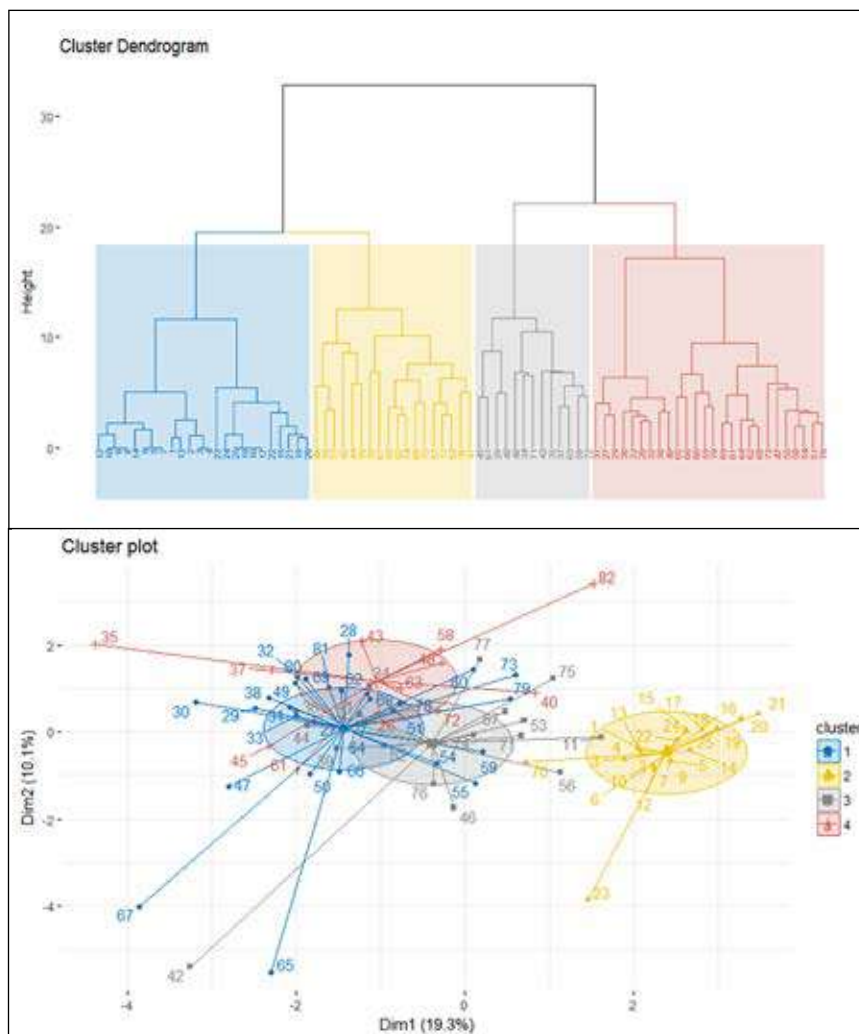


Figura 4. Agrupamiento de fincas productoras de cacao en Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador).

## ■ DISCUSIÓN

**Características del productor y de la finca cacaotera.-** La caracterización describe aspectos sociales, productivos, económicos y ambientales que ocurren en una finca (Vilaboa y Díaz, 2009; Criollo *et al.*, 2016; Barrezueta y Chabla, 2017). De acuerdo a la Figura 2 el productor cacaotero de Santo Domingo es hombre de menor de 50 años y con nivel de instrucción secundaria, lo que concuerda con lo reportado por INEC (2012). Los ingresos mensuales del productor de cacao, que es el principal sostén familiar, están por debajo del salario básico unificado mensual que en Ecuador es de 375 USD (MTEySS, 2017). Así mismo, los productores se dedican principalmente al cultivo del cacao y complementan la actividad con la crianza de aves.

La crianza de animales es frecuente en las fincas agrícolas, tal como lo han reportado diversos autores, tanto en el Ecuador (Santistevan *et al.*, 2014) como en Perú (Tuesta *et al.*, 2014). Las comunidades cuentan con servicios básicos, de transporte, acceso a la información y de salud y los productores tienen el seguro social campesino que es un régimen especial que protege a la población rural y dedicada a la pesca artesanal (IESS, 2017). Sin embargo los productores no se encuentran asociados, lo que según Contreras *et al.* (2017), no les permite obtener beneficios y apoyo institucional para el cultivo, cosecha, producción y venta de cacao en grano y como producto elaborado.

Las fincas tienen pendiente variable, y si bien no cuentan con agua para riego la zona tiene abundante precipitación (INAMHI, 2016), y de esta fuente que obtienen el recurso agua. Los productores emplean agroquímicos, principalmente herbicidas con dos aplicaciones por año. La asistencia técnica para los productores agrícolas está basada en el empleo de agroquímicos, que podrían contaminar el ambiente, las cosechas que se producen y afectar la salud de los productores, sino hay capacitación y el uso y manejo adecuado de los mismos (AGROCALIDAD, 2012). La alternativa al uso de agroquímicos es el uso de productos orgánicos, y se observa que la frecuencia es similar a los cultivos de banano y café, que incluso tienen certificación orgánica (AGROCALIDAD, 2017). La asociación del cultivo de cacao con plátano durante el primer año de plantación es la estrategia más frecuente de manera que la mayor parte de la producción puede comercializarse y el resto contribuye a su seguridad alimentaria y nutrición (Proaño y Lacroix, 2014). Las plantaciones diversificadas de cacao protegen el suelo, conservan el agua, mantienen alta la biodiversidad y pueden fijar hasta cinco toneladas de carbono por hectárea (Beer *et al.*, 2003).

**Características de la producción cacaotera .-** Como se muestra en la Figura 3 las fincas son de menos de 5 ha, los productores son los propietarios y manejan principalmente el cultivar CCN-51, en plantaciones de más de 4 años de edad, lo cual es consistente con lo señalado por diversos autores, que indican que los productores de cacao de Santo Domingo de los Tsáchilas cultivan mayormente el CCN-51 y el denominado Cacao 'Nacional' o Cacao Fino de Aroma conocido como 'Arriba' se siembra en menor proporción. El CCN-51 es un genotipo que no sólo se siembra en Ecuador (Barrezueta *et al.*, 2017); sino también en otros países productores como Perú (Tuesta *et al.*, 2014; Vera *et al.*, 2014). El rendimiento anual es menor a 450 kg/ha, el cual es bajo y puede explicarse debido a un manejo agronómico inadecuado ya que la mejora del rendimiento está en función de que se realicen las labores agronómicas de manera oportuna y adecuada (Tirado *et al.*, 2016). El potencial del CCN-51 es de 2000 a 3000 kg/



ha, y contrasta con la del ‘Nacional’, que es de 300 a 500 kg/ha (Barrezueta y Chabla, 2017). Además, el CCN-51 también ofrece mayores posibilidades de trabajo a los cultivadores (Sánchez *et al.*, 2015). La siembra se hace a 3 x 3 m, con plantas obtenidas por estacas, en densidades de plantación de 1111 plantas/ha, las cuales se podan una vez al año pues esto permite mejorar la productividad (López *et al.*, 2016) y con manejo bajo sombra, lo cual es una característica de fincas menores a las 20 ha (Arvelo *et al.*, 2017) y son necesarios porque mantienen equilibrado el clima de la plantación y aumentan el contenido de nutrientes en el suelo (Jadán *et al.*, 2016). En otros países como el Perú, también se siembra el cacao bajo sombra de árboles (Tuesta *et al.*, 2014). El cacao se comercializa seco, en la ciudad de Santo Domingo, a un precio que varía de 80 a 100 USD/45 kg. En general, los precios del cacao varían durante el año de acuerdo con la calidad (Sánchez *et al.*, 2008; Reynel *et al.*, 2016) y en función de la oferta y demanda internacional. La principal enfermedad que ataca al cacao en la zona es la “monilla” *Moniliophthora roreri*, sin embargo los datos indican que los productores manifiestan que se presenta el ataque conjunto de más de una enfermedad, lo que puede afectar hasta al 50% de la producción de mazorcas (Sánchez *et al.*, 2015; Ortiz *et al.*, 2015).

Tipología de fincas.- La tipificación, se refiere al establecimiento y construcción de grupos posibles basados en las características observadas (Vargas *et al.*, 2012; Rocha *et al.*, 2016). El agrupamiento de fincas es importante porque las acciones futuras podrían realizarse para cada grupo y ya no de manera individualizada (Criollo *et al.*, 2016), dado que los grupos se forman por similitud entre los elementos que lo componen y se podría asumir que aquellas fincas que se agrupan, solos presentan diferencias significativas con el resto (Castro *et al.*, 2012). El análisis de conglomerados (Figura 2 y 3) determinó la presencia de cuatro grupos de fincas, de los cuales, por ejemplo, el grupo 1 se caracteriza por tener como responsable de la finca a una persona joven, de ingresos bajos, fincas grandes aunque no totalmente cultivada con cacao, con rendimientos muy bajos, que complementa su actividad con la crianza de aves. Otras variables resultan ser semejantes para los cuatro grupos.

Para las variables donde se muestran diferencias estadísticas entre grupos destacan por ejemplo, la densidad de plantación en el grupo 2 es mayor (1110 plantas/ha) que en los otros grupos, pero esa mayor cantidad de plantas por unidad de área no se refleja en una mejora significativa del rendimiento y es que la capacidad productiva de la planta podría disminuir a causa de las diferentes enfermedades que atacan a la mazorca (Ortiz *et al.*, 2015). Tampoco hay diferencias estadísticas entre grupos, para el precio de las diferentes formas en que se vende el cacao y lo mismo ocurre con los costos de producción/ha. Los resultados que sugieren que la calidad del cacao no parece ser un factor a considerar para la comercialización de este producto y por ello, los agricultores no tienen mayor interés en invertir en las fincas. Por otra parte, las diferencias estadísticas significativas entre grupos para las variables, agroquímicos empleados, uso de productos orgánicos y frecuencia de aplicaciones de agroquímicos, muestran que no existe un “paquete tecnológico validado” para este cultivo, a pesar que los productores recibieron capacitación (Figura 2). Entonces, los bajos rendimientos y la ausencia del criterio de calidad, sugieren la necesidad de una mejora importante en el manejo técnico de este cultivo en la zona de estudio (Reynel *et al.*, 2016).

## CONCLUSIONES

Las fincas cacaoteras en Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador) son muy diversificadas; la producción de cacao es la actividad más importante, pero no es la única y se complementa con otras actividades agropecuarias destinadas al autoconsumo. Los resultados muestran que hay necesidad de una mejora importante en el manejo técnico del cultivo de cacao y en los servicios básicos de las fincas. La mejora en cada uno de estos aspectos conllevarán a la mejor y mayor competitividad del cacao en esta zona.

## Contribución de los autores

Vicente Anzules Toala participó en el diseño y planificación del estudio, realizó y supervisó el trabajo de campo y toma de datos, también en el análisis de datos y preparación del manuscrito. Alberto Julca-Otiniano, Viviana Castro-Cepero y Ricardo Borjas Ventura, participaron en el diseño y planificación del estudio, análisis de datos, preparación y revisión del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD. (2017). *Productos Orgánicos en Ecuador*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Quito, Ecuador. <https://www.agrocalidad.gob.ec/es/inocuidad-de-los-alimentos/productos-organicos-ecuador/>.
- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD. (2012). *Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para Cacao*. Resolución Técnica N° 0183. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Quito, Ecuador.
- Alvarado A., Holguín B. y Abad M. (2017). Estudio económico de la producción de cacao y las principales enfermedades de la variedad CCN-51 en el Cantón La Troncal, Guayas, Ecuador. *Revista Desarrollo Local Sostenible*, N° 30.
- Aquino, V.C., Camarena, F., Julca, A. y Jiménez, J. (2018). Caracterización multivariada de fincas productoras de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) del Valle del Mantaro, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 9(2), 269 – 279.
- Arvelo M, Gonzáles D, Maroto S, Delgado T y Montoya P. 2017. *Manual técnico del cultivo de cacao: prácticas latinoamericanas*. San José. C.R. ISBN: 978-92-9248-732-4
- Barrezueta, S., Prado, E. y Jimbo, R. (2017). Características del Comercio de cacao a nivel intermediario en la provincia de El Oro - Ecuador. *European Scientific Journal*, 13 (16), 273 - 282.
- Barrezueta, S. y Chabla, J. (2017). Características sociales y económicas de la producción de cacao en la provincia El Oro, Ecuador. *Agrociencias edición especial*, 25: 1390-6895.
- Bayona, N. y Muñoz, G. (2009). Estudio de la actividad agrícola como base para la comprensión de la dinámica socioeconómica de una comunidad rural en Fômeque, Cundinamarca. *Agro. colomb.*, 27 (2): 273 - 281.
- Beer, J., Harvey, C., Ibrahim, M., Harmand, J., Somarriba, E. y Jiménez, F. (2003). Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas*, 10(37): 28.
- Bolívar, H. (2011). *Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible*. Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales. ISSN: 1856-6189.
- Borja, M., Vélez, A. and Ramos, J. (2018). Differentiation and classification of guava (*Psidium guajava* L.) producers in Calvillo, Aguascalientes, Mexico. *Región y Sociedad*, 71: 2448-4849.
- Carmona, A. y Nahuelhual, L. (2009). Classification and characterization of farming systems: case study in the municipality of Ancud, Chiloé Island. *Agro Sur*, 37(3) : 189 -199.

- Castro, L., Carvajal, Y. y Ávila A. 2012. Análisis clúster como técnica de análisis exploratorio de registros múltiples en datos meteorológicos. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente* 11: 11-20.
- Casas, G. y Veitía, N. (2008). Aplicación de métodos de comparaciones múltiples en Biotecnología Vegetal. *Biotecnología Vegetal*, 8 (2): 67–71.
- Castañeda, M., Cabrera, A., Navarro, Y. y de Vries, W. (2010). *Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS: un libro práctico para investigadores y administradores educativos*. EDIPUCRS. CDD 519.50285. Porto Alegre, RS, Brasil.
- Cleves, J. y Jarma, A. 2014. Characterization and typification of citrus production systems in the department of Meta. *Agron. colomb.* 32 (1): 113 - 122.
- Collantes, R., Rodríguez, A. y Canto, M. (2015). Caracterización de fincas productoras de palto (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus spp.*) en Cañete, Lima, Perú. *Aporte Santiaguino* 8 (1): 33 - 44.
- Contreras, J. Paredes, M. y Turba, S. (2017). Circuitos cortos de comercialización agroecológica en el Ecuador. *IDESIA (Chile)* 35 (3): 71-80.
- Criollo, H., Lagos, T., Bacca, T. y Muñoz, J. (2016). Caracterización de los sistemas productivos de café en Nariño, Colombia. *Act. & Div. Cient.* 19(1): 105-113.
- García, G., Guzmán, L. y Pérez, R. (2017). Tendencias de la investigación del cacao: oportunidades para la investigación en Santo Domingo de los Tsáchilas. *SATHIRI: Sembrador*, 12(2): 25-45.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas –GADPSDT. (2010). *Plan de Ordenamiento Territorial*, GEOPLADES.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología - INAMHI. (2016). Boletín Climatológico Semestral. Núñez de Vela N36-15 y Corea. *Apartado Postal*: 17-16-310. Quito-Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2016). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua-ES-PAC*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ecuador
- Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC. (2012). *Nivel de escolaridad de los ecuatorianos*. Análisis Revista coyuntural. Cuarta Edición: septiembre 2012. Quito, Ecuador.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social -IESS. (2017). *Seguro Social Campesino. Reseña Histórica. Presidencia de la República*. Quito Ecuador. Ficha Técnica. <https://www.iess.gob.ec/es/seguro-campesino>.
- Jadán, O., Torres, B., Selesi, D., Peña, D., Rosales, C. y Günter, S. (2016). Diversidad florística y estructura en cacao-tales tradicionales y bosque natural, Sumaco, Ecuador. *Colombia Forestal*, 19 (2): 129 -142.
- Juárez, J., Herman, E., Soto, A., Ávalos, A., Vilaboa, J. y Díaz, P. (2015). Tipificación de sistemas de doble propósito para producción de leche en el distrito de desarrollo rural 008, Veracruz, México. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 25 (4): 317-323.
- López, S., Sánchez, A., Córdova, V. y Gallardo, F. (2016). Efecto de la poda en plantaciones de cacao en el estado de Tabasco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp.*, 14: 2807-2815
- Lores, A., Leyva, A. y Varela, M. (2008). Los Dominios de Recomendaciones: Establecimiento e importancia para el análisis científico de los agroecosistemas. *Cultrop* 29 (3): 5-10.
- Macedo, R., Galina, M.A., Zorrilla, J.M., Palma, J.M. y Pérez, J. (2003). Análisis de un sistema de producción tradicional en Colima, México. *Archivos de Zootecnia*. 52 (200): 463 - 474.
- Merma, I. y Julca, A. (2012). Caracterización y Evaluación de la sustentabilidad de fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú. *Ecología Aplicada* 11(1): 1-11.
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca - MAGAP. (2012). *Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para cacao. Resolución Técnica N° 0183*. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. 68 pp.

- Ministerio del Trabajo, Empleo y Seguridad Social - MTEySS. (2017). *Sueldo básico unificado*. <https://www.trabajo.gob.ec/es/.usd-375-salario-basico2017>.
- Ortiz, C., Torres, M. and Hernández, S. (2015). Comparison of two systems of the cacao crop management, in presence of *Moniliophthora roreri* in México. *Rev. Fitotec. Mex.* 38 (2): 191 – 196.
- Proaño, V. y Lacroix, P. (2014). *Dinámicas de comercialización para la agricultura familiar campesina: desafíos y alternativas en el escenario ecuatoriano*. (CDI-FOOD/2010/230/230-269). ISBN: 978-9978-9953-8-9. SIPAE - AVSF.
- Reynel, V., Loor, O., Bolaños, M. y Tezara, W. (2016). Efectos del tipo de secado en la calidad organoléptica del cacao (*Theobroma cacao* L.) en Esmeraldas, *Investigación y Saberes*. (1): 22 – 38.
- Ríos, G., Romero, M., Botero, M., Franco, G., Pérez, J., Morales, J., Gallego, J. y Echeverry, D. (2004). Zonificación, caracterización y tipificación de los sistemas de producción de lulo (*Solanum quitoense* Lam) en el Eje Cafetero. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 5 (1): 22 - 30.
- Rocha, C., Mora, J. y Romero, J. 2016. Tipología de sistemas de producción en la zona rural del municipio de Ibagué, Colombia. *Agron. Mesoam.* 27(2): 253-264.
- Scheaffer R.L, Mendenhall W. & Ott L. 1987. *Elementary Survey Sampling*. Duxbury. Traducido por G. Rondón y J. Gómez A. Grupo Editorial Iberoamericana S.A. de C.V. México D.F. 321 pp.
- Sánchez, A., Castellanos, O. y Dominguez, K. (2008). Mejoramiento de la poscosecha del cacao a partir del roadmapping. *Revista Ingeniería e Investigación* 28 (3): 150-158.
- Sánchez, F., Medina, M., Díaz, G., Ramos, R., Vera, J., Vásquez, V., Troya, F., Garcés, F. and Onofre, R. (2015). Sanitary and productive potential of 12 clones of cocoa in Ecuador. *Rev. Fitotec. Mex.* 38 (3): 265 – 274.
- Santistevan, M., Julca, A., Borjas, R. y Tuesta, O. (2014). Caracterización de fincas cafetaleras en la localidad de Jipijapa (Manabí, Ecuador). *Ecología Aplicada* 13(2): 187-192.
- Santos, E., Montesinos, O. y Andrade, M. (2016). Tamaños de muestra que aseguran exactitud para estimar prevalencia de plantas bajo muestreo inverso. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 7 (7): 1499-1512
- Solórzano, S., y Balseca, L. (2017). Comercio internacional: nuevas perspectivas de mercado para los productos derivados de cacao de la provincia de El Oro – Ecuador. *Rev. Tzhoeco* 9 (3).
- Tirado, P., Lopera, A. and Ríos, L. (2016). Strategies for Control of *Moniliophthora roreri* and *Moniliophthora perniciosa* in *Theobroma cacao* L.: A Systematic Review. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Mosquera* (Colombia) 17(3): 417-430.
- Tuesta, O., Julca, A., Borjas, R., Rodríguez, P. y Santistevan, M. (2014). Tipología de fincas cacaoteras en la subcuenca media del Río Huayabamba, distrito de Huicungo, (San Martín, Perú). *Ecología Aplicada* 13 (2):71-78.
- Vargas, J., Benitez, D. y Torres, A. (2012). Tipificación de fincas ganaderas en el piedemonte tropical de las provincias Cotopaxi y Los Ríos, Ecuador. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología* 1 (1): 3 -10.
- Vargas, B., Solís, O., Sáenz, F. y León, H. (2013). Caracterización y clasificación de hatos lecheros en Costa Rica mediante análisis multivariado. *Agronomía Mesoamericana*. 24(2): 257- 275.
- Vera, J., Vallejo, C., Párraga, D., Morales, W., Macías, J. and Ramos, R. (2014). Physical–Chemical and sensory attributes of the cocoa Nacional (*Theobroma cacao* L.) fifteen clone beans in Ecuador. *Ciencia y Tecnología* 7(2): 21-34
- Vilaboa, J. y Díaz, P. (2009). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los sistemas ganaderos en siete municipios del estado de Veracruz, México. *Zootecnia Tropical* 27(4): 427-436.