




La
Cadena de Valor ^{del}
CACAO
^{en} América Latina y
El Caribe

CACAO 
2030 - 2050



CREA
CRECE
INNOVA
ESPOL



La
Cadena de Valor_{del}
CACAO
en América Latina y
El Caribe

CACAO
2030 - 2050



Créditos y Contribuciones

Prólogo

Comité Editorial:

El presente documento ha sido preparado por la Dirección de Investigaciones – Gestión del Conocimiento Científico del INIAP, con la revisión de:
Wuellins Durango, INIAP
Marlon Caicedo, INIAP
Danilo Vera, INIAP
Ignacio Sotomayor, INIAP
Eugenia Saini, FONTAGRO
Eduardo Francisco Chávez, ESPOL

Editores: Víctor Hugo Sánchez, José Luis Zambrano, Cristina Iglesias

Co autores:

Víctor Sánchez, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
José Luis Zambrano, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
Cristina Iglesias, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
Edwin Rodríguez, Corporación colombiana de investigación agropecuaria (AGROSAVIA)
Víctor Villalobos, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (INTA)
Francisco Javier Díaz, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)
Nasser Carrillo, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Abiel Gutiérrez, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)
Alina Camacho, Instituto Nacional de Innovación Agraria del Perú (INIA)
Orlando Rodríguez, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF)

Fotografía e imágenes: Banco de imágenes de INIAP.

Diseño, diagramación e impresión: José Vaca, Quito.

ISBN: 978-9942-36-465-4

Plataforma multiagencia de cacao para América Latina y el Caribe: Cacao 2030-2050 (Fondo Semilla)

FONTAGRO

Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, NW, Stop W0502
Washington, DC 20577
Correo electrónico: fontagro@iadb.org

ESPOL

Campus La Prosperina
Km 30.5 vía Perimetral
Guayaquil, Ecuador
Correo electrónico: www.espol.edu.ec

INIAP

Av Eloy Alfaro N30-350 y Av. Amazonas
Quito, Ecuador
Correo electrónico: iniap@iniap.gob.ec

Copyright © 2019. Todos los derechos reservados. Este documento puede reproducirse para fines no comerciales citando la fuente.

Este documento se ha realizado con el apoyo financiero de FONTAGRO. Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de FONTAGRO, de su Consejo Directivo ni de los países que representa.

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) tiene gran importancia socioeconómica en América Latina y el Caribe (ALC) ya que es uno de los principales productos de exportación, sea como materia prima o elaborados. En la región, el cultivo de cacao posee una histórica trayectoria vinculada a millones de personas, muchos de ellos vinculados con la agricultura familiar (AF), por lo que es fuente de ingresos económicos y favorece en la redistribución de la riqueza de los países. Este cultivo constituye una alternativa para enfrentar los efectos del cambio climático y en la actualidad es clave para concretar procesos de paz, constituyéndose en varios países en una opción viable para sustituir cultivos ilícitos y otros cultivos menos rentables.

En ALC, el cacao es cultivado desde México hasta Brasil. Cerca del 90% de la producción es cultivada en AF, en donde persiste una brecha tecnológica importante debido al poco uso de las tecnológicas disponibles (en la producción primaria, en los procesos de poscosecha y los de transformación). Este escenario trae como consecuencia, a más de la baja productividad de los cultivos, una insuficiente calidad de las almendras, y por tanto, pérdidas en los ingresos de los productores. La AF que produce cacao presenta un alto nivel de atomización y bajo nivel de organización e integración a la cadena de valor. Estos agricultores recurren a intermediarios para comercializar el grano, esos intermediarios venden la almendra a grandes compañías exportadoras. Esta situación provoca que el productor reciba márgenes muy bajos de rentabilidad en la producción de su cultivo.

Las proyecciones de aumento en el consumo de chocolate, principal elaborado del cacao, hacen que este cultivo represente una oportunidad para el fortalecimiento de toda la cadena de valor, en especial de los agricultores; sin embargo, los países productores de cacao en ALC deben superar retos en el ámbito productivo, económico, social y ambiental. A esto último hay que sumar los estrictos parámetros de calidad e inocuidad exigidos por los mercados internacionales.

Los productores de cacao de los países de ALC comparten muchas de las problemáticas que necesitan ser atendidas siempre en función de las particularidades y dinámicas de los territorios. En varios países de la región el cultivo de cacao ha recibido un fuerte impulso en los últimos años mediante procesos de modernización productiva y la generación de nuevas tecnologías; sin embargo, la región requiere articular de mejor manera estos esfuerzos e inversiones mediante alianzas estratégicas entre los principales gestores de la innovación, a través de una plataforma o red. El establecimiento de una plataforma permitirá acortar los tiempos de desarrollo tecnológico mediante la suma de capacidades y la complementación de los esfuerzos. Para el adecuado funcionamiento de esta plataforma es necesario realizar un diagnóstico de las realidades de los productores y los caminos recorridos por los países y sus instituciones que permitan disminuir brechas tecnológicas hacia una intensificación sostenible de la producción. Este documento compila la situación del cultivo de cacao (línea base de la plataforma), con énfasis en Investigación y Desarrollo (I+D), de varios países socios de FONTAGRO que participaron en la elaboración de una propuesta para crear una Plataforma Multiagencia de Cacao para ALC, realizada en la ciudad de Quevedo (Ecuador) en agosto de 2018.

Índice

1 Diagnóstico y prospectiva de la cadena de valor del cacao en América Latina y El Caribe	1
El mercado internacional del cacao	1
Importancia del Cacao en ALC	4
Superficie de cultivo	4
Producción y rendimiento	6
Economía	7
La producción primaria	9
Cosecha, poscosecha y transformación del cacao	10
Mercados	11
Sistema regulatorio internacional	12
La investigación y desarrollo tecnológico a nivel de ALC	13
La investigación y desarrollo tecnológico por países	16
Prospectiva 2030- 2050	21
Economía y Mercado	21
Investigación y tecnología	22
Análisis del cacao en ALC	25
2 Información por país miembro de la plataforma “Cacao 2030-2050”	31
Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Colombia	32
Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Costa Rica	44
Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Ecuador	49
Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Honduras	63
Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Nicaragua	70
Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Panamá	77
Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Perú	83
Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en República Dominicana	95

1. Diagnóstico y prospectiva de la cadena de valor del cacao en América Latina y El Caribe

Víctor Hugo Sánchez, Cristina Iglesias, José Luis Zambrano.

En varios países de ALC, el cacao es un cultivo tradicional de importancia, pues, desde la época de la colonia, ya se lo producía con fines de exportación, por lo que se ha constituido en un dinamizador de sus economías. A más de los beneficios económicos, el cacao también es considerado como una alternativa para enfrentar los efectos del cambio climático y para sustituir cultivos ilícitos.

La importancia de este cultivo se ve reflejada en los 1,8 millones de hectáreas que actualmente están destinadas para su producción; superficie que ha crecido de manera sostenida desde el 2006 y que ha significado un incremento en la producción, y por tanto, oferta de sus productos, en especial del grano de cacao. Esto como consecuencia de las perspectivas en el aumento del consumo de chocolate a nivel mundial y la oportunidad para el desarrollo de los actores de la cadena de valor, en particular de los agricultores (FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura], 2018).

Sin embargo, los países productores en ALC aún deben superar retos en el ámbito productivo, económico, social y ambiental. Ya que persisten, por ejemplo, los bajos rendimientos y la comercialización con poco o ningún valor agregado. A esto último, sin duda se debe sumar los parámetros de calidad exigidos por los mercados internacionales.

1.1 El mercado internacional del cacao

En el mercado mundial de cacao, de 1961 hasta 2016, se comercializaron, en promedio, 3.17 millones de toneladas (v. figura 1). Sin embargo, las exportaciones denotan un incremento sostenido desde inicios del 2000, llegando a alrededor de 5.8 millones de toneladas de cacao (en forma de: almendra seca, pasta, polvo y manteca de cacao). Mucha de la oferta mundial proviene del continente africano, pero, se debe anotar que en ALC se ha dado un importante incremento en la producción cacaotera (FAO, 2018).

En el 2016, los países de la Unión Europea fueron los que más importaron cacao (64% del total), seguidos por los países de Asia (20%) y Norte América (16%). Es notable el aumento de las importaciones desde mediados del 2000, particularmente por los países del continente asiático. El comportamiento de la curva de las importaciones, por parte de los países de la Unión Europea, ha sido creciente en el tiempo, pero más acentuado desde mediados de los años ochenta (v. figura 2).

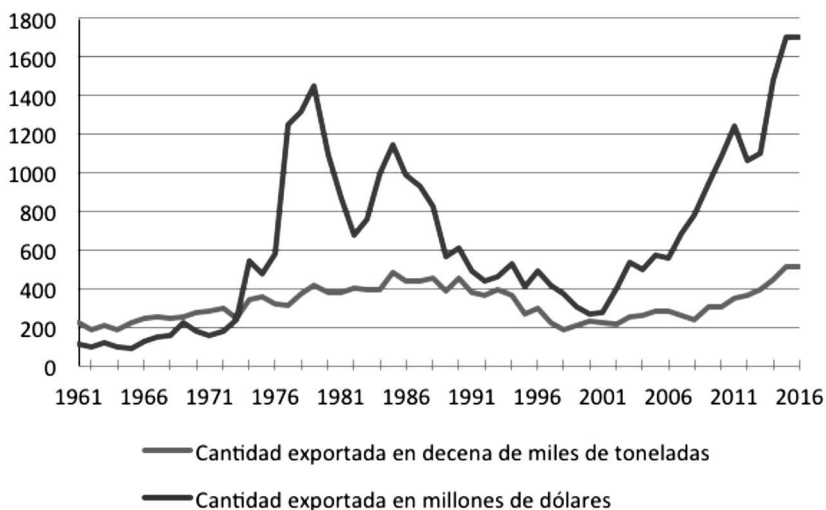


Figura 1. Exportaciones mundiales de cacao (almendra, pasta, polvo y manteca) desde 1961 hasta el 2016.

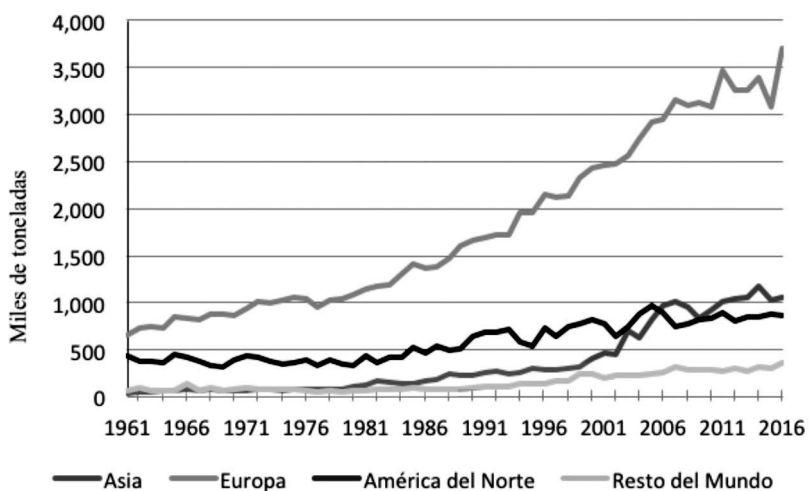


Figura 2. Importaciones de cacao (almendra, pasta, polvo y manteca) realizada por los principales consumidores mundiales en el período 1961 a 2016.

En la figura 3, se observa el comportamiento de los precios de la almendra de cacao, desde 1961 hasta el 2016. En los últimos 15 años, se ha mantenido una tendencia creciente, aunque, en el 2015, ocurrió una caída de alrededor del 40%.

Existen mercados diferenciales de acuerdo al tipo de cacao, por ejemplo, el

cacao fino presenta precios especiales que están entre 3.000 a 4.000 USD la tonelada. Sin embargo, esta ventaja competitiva no se ha traducido en una mejora significativa en los ingresos de los productores familiares, ya que un pequeño porcentaje del precio final llega al productor. Se estima que el valor que reciben los productores por tonelada de cacao vendida equivale al 6,6 % de lo que paga el consumidor final en productos a base de cacao. Los comerciantes y transportistas del grano reciben 6,3 %, los procesadores primarios y la molienda obtienen un 7,6 %, la industria manufacturera (básicamente de chocolate) reciben el 35,2 % y el comercio detallista obtiene el 44,2 % (Arvelo et al., 2016).

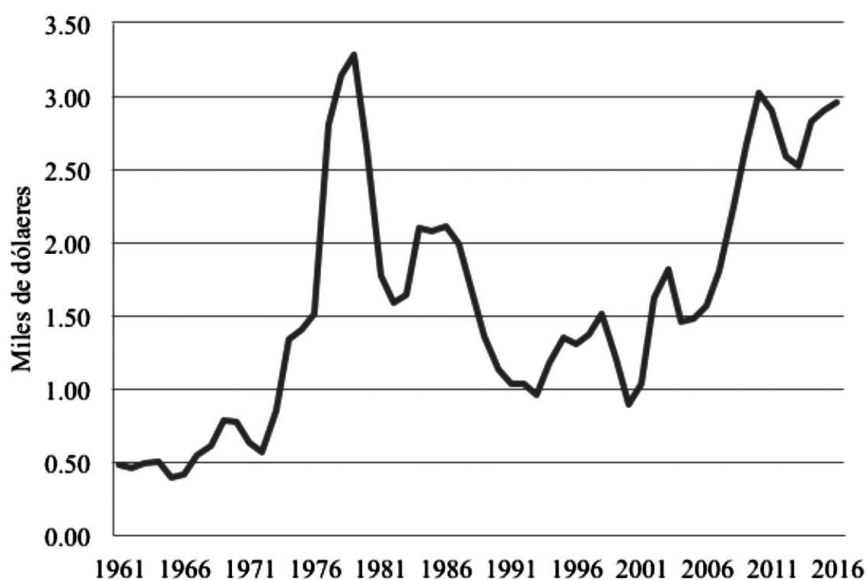


Figura 3. Comportamiento de los precios de la almendra de cacao desde 1961 a 2016, expresado en miles de dólares por tonelada.

1.2 Importancia del Cacao en ALC

1.2.1 Superficie de cultivo

En América, el cacao se lo cultiva desde México hasta Brasil; este último es el más importante en hectáreas sembradas, ya que representa el 40% del total de la región (v. figura 4). Los países que le siguen en cantidad de hectáreas sembradas son Ecuador (24%), Colombia (9%), República Dominicana (9%), Perú (6%) y Venezuela (4%) (FAO, 2018).

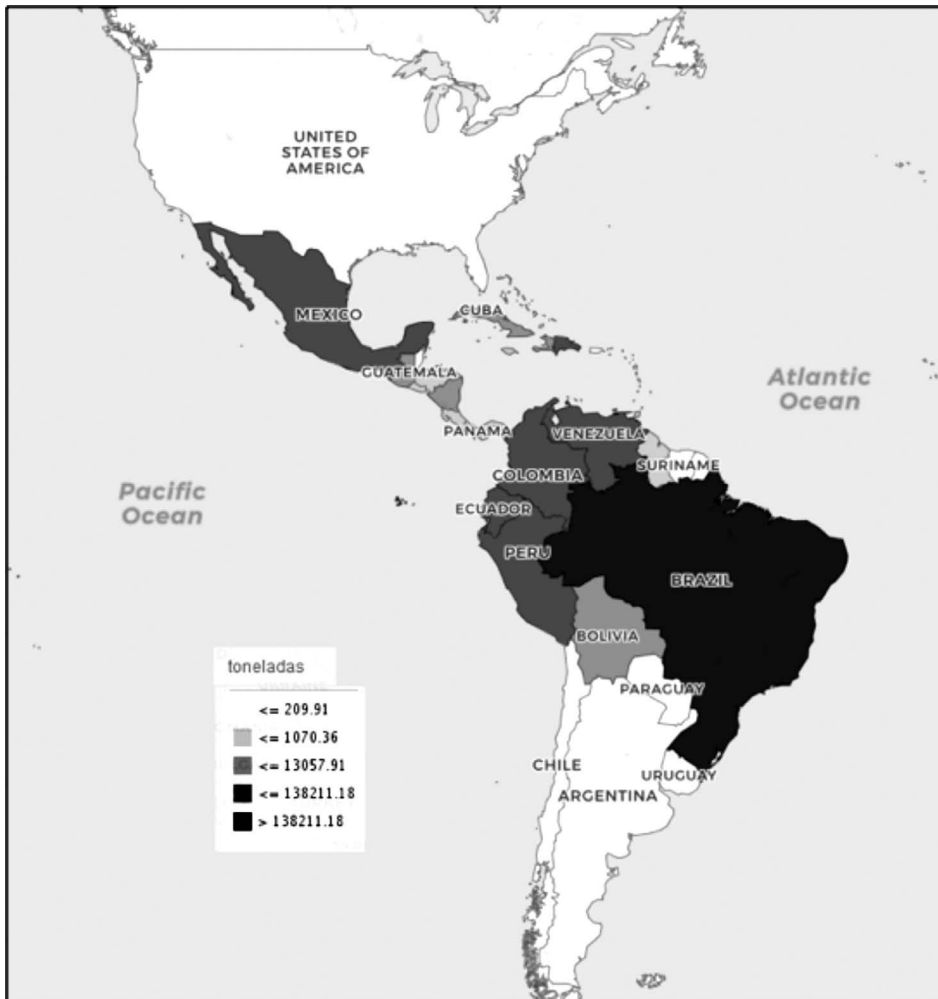


Figura 4. Países de ALC donde se produce cacao.

En ALC, ha existido un incremento sostenido en la superficie de cultivo. En la figura 5, se observa que, desde el año 2006 hasta el 2016 la misma ha aumentado en más de 377 mil hectáreas. El aumento de la superficie de cultivo está concentrada en cinco países: Ecuador, Colombia, Brasil, Perú y República Dominicana, pues, en conjunto incrementan alrededor de 354 mil hectáreas. Colombia y Perú han incrementado la superficie de cultivo en más del 100% si se la compara con el 2006 (v. figura 6) (FAO, 2018).

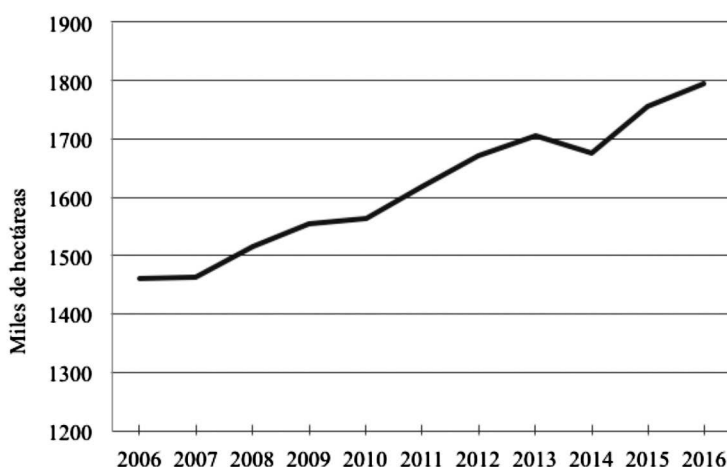


Figura 5. Superficie cosechada de cacao en ALC desde el 2006 al 2016.

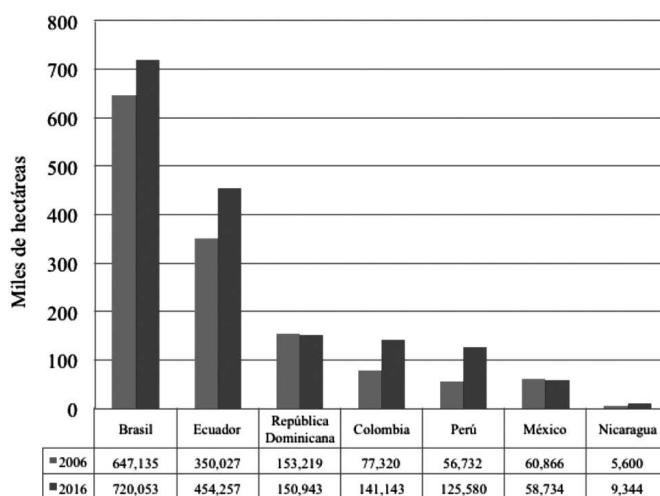


Figura 6. Incremento de la superficie cultivada de cacao en los principales países de ALC.

1.2.2 Producción y rendimiento

A nivel mundial se exportan 3,3 millones de toneladas de cacao en grano, de las cuales ALC participa con el 15% (Tapia, 2018). El principal continente productor es África, mismo que cubre el 66% de la oferta mundial, seguido de Asia que produce el 17,5%. Sin embargo, las tendencias del cultivo durante la última década muestran que África creció solo un 3%, mientras que Asia cayó en un 17% y América creció en un 11% (Arvelo et al., 2016).

En África se produce la mayor cantidad de cacao en el mundo, siendo Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Camerún los países más representativos, ya que juntos obtienen alrededor de 2.752 mil toneladas por año. El continente que le sigue en importancia es el asiático, en este caso, sólo Indonesia produce alrededor de 738 mil toneladas. En América, Brasil y Ecuador son los principales productores: 235 y 138 mil toneladas. En la Figura 7 se observan los promedios de producción de los principales productores mundiales, en el período 2006 a 2016 (FAO, 2018).

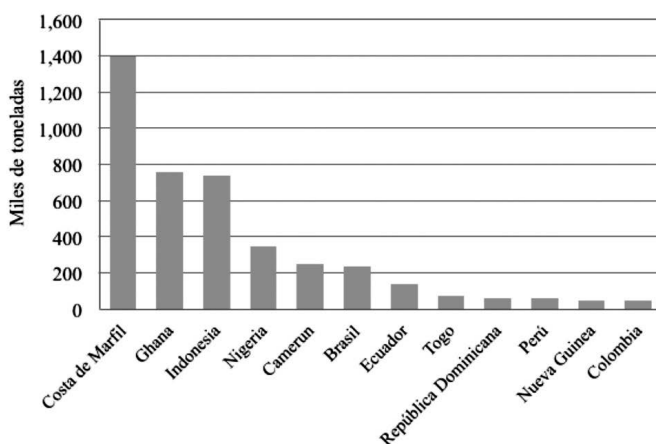


Figura 7. Los principales países productores de cacao en el mundo, promedio del período 2006 a 2016.

En la figura 8 se muestra la producción y el rendimiento del cacao en ALC desde el 2006 al 2016. Se evidencia un importante aumento de la producción de alrededor de 400 mil toneladas a cerca de 700 mil toneladas. La producción se ha duplicado, debido a la expansión de la superficie de cultivo en Ecuador, Perú, República Dominicana y Colombia. Esta tendencia es contraria a lo que ocurre en el resto del mundo (Arvelo et al., 2016). El aumento de la superficie cultivada ha llevado que, en el 2017 y 2018, países como Ecuador, Perú, República Dominicana y Colombia alcance producciones de 260, 120, 70 y 55 mil toneladas, respectivamente. El Ecuador llega a superar a Brasil en la oferta de cacao en un 52% (Tapia, 2018).

Sin embargo, el rendimiento de la producción no ha tenido el mismo comportamiento. La curva de los rendimientos no ha tenido importantes variaciones en el tiempo (v. figura 8), más bien presenta altos y bajos. Esto evidencia los problemas que aún enfrenta el sector productivo, uno de ellos es: la sensibilidad del cultivo a los factores climatológicos. La variabilidad del clima, a más del ciclo fisiológico del cultivo, condiciona la incidencia de plagas.

La media del rendimiento en ALC está en 0,39 toneladas por hectárea y el mundial está en 0,44. Cabe señalar, que este índice no es uniforme en todos los países de ALC, ya que Bolivia, Perú, Honduras, Granada y Haití reportaron rendimientos superiores a la media mundial; mientras que Colombia y Venezuela mostraron rendimientos superiores a la media de ALC. Finalmente, Brasil, Ecuador, México y República Dominicana reportan promedios por debajo de la media de ALC (Arvelo et al., 2016).

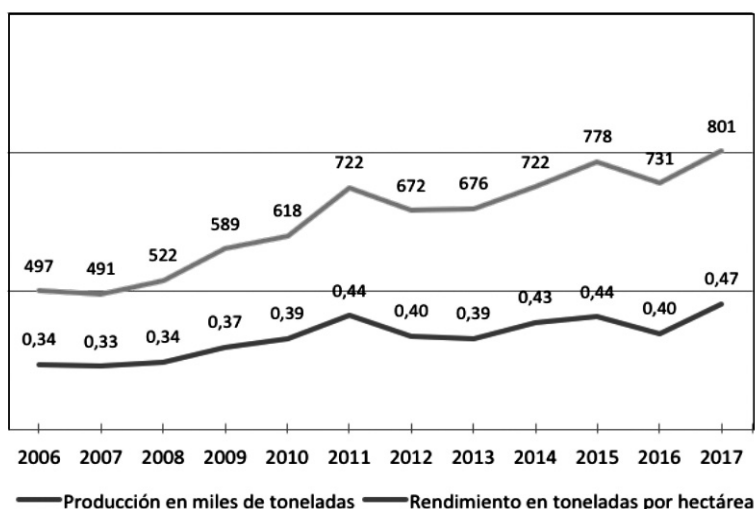


Figura 8. Producción y rendimiento de cacao en ALC, período 2006 a 2016.

1.2.3 Economía

En ALC, el cacao es un producto que cada vez toma mayor importancia en la economía de los países. Los ingresos de los países por efecto de las exportaciones de cacao son crecientes desde el 2000. Para el 2016, los ingresos por efecto de las exportaciones alcanzaron los 1,65 billones de dólares americanos (v. figura 9). El análisis de los ingresos venidos de la comercialización de cacao, desde los países más representativos de la región, indica que Ecuador es el que mayores cifras reporta, seguido de Brasil, Perú y República Dominicana (v. figura 10) (FAO, 2018).

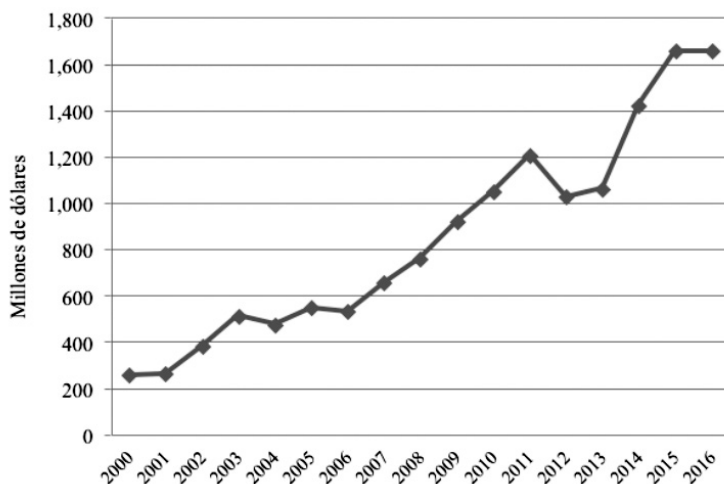


Figura 9. Valores obtenidos por las exportaciones de cacao en ALC desde el 2000 hasta el 2016.

El cacao en su mayoría es exportado como materia prima para la elaboración de chocolates, siendo la almendra el principal producto (v. figura 10). En cuanto a la exportación del cacao como almendra seca, Ecuador ocupa el primer lugar en la región seguido por República Dominicana, Perú y Colombia. La exportación de cacao como producto procesado (pasta, torta, manteca y polvo de cacao) lo realiza en mayor medida Brasil, seguido por Ecuador, Perú y Colombia. En la figura 10 se observan las cifras, de las exportaciones de cada uno de los países como almendra y procesados, del 2016 (FAO, 2018).

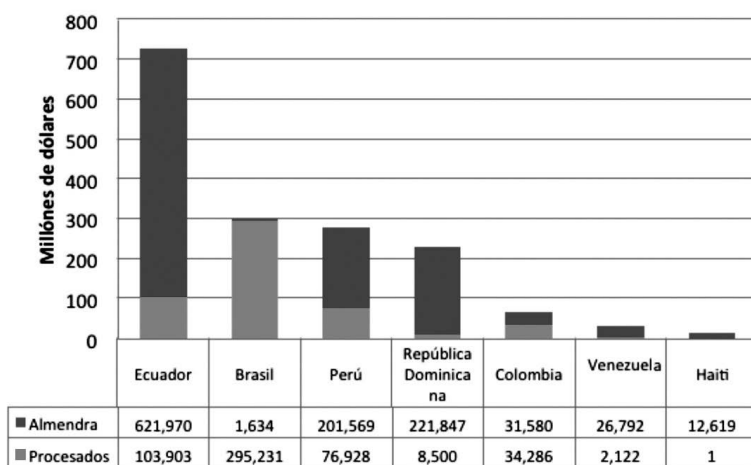


Figura 10. Valores recibidos por las exportaciones de cacao en almendra o procesado, en el año 2016.

1.3 La producción primaria

El cacao es un cultivo de plantación tropical establecido en regiones cálidas y húmedas en latitudes comprendidas entre los 10 grados norte y 10 grados sur del Ecuador. Produce granos o almendras que son materia prima para la elaboración de chocolates y grasas para la industria alimenticia y cosmética (Rodríguez, 2016).

Para los países productores, el cacao es una importante actividad económica, social y cultural que se desarrolla, en su mayoría, en Agricultura Familiar (AF). La dinámica territorial está influenciada por la actividad cacaotera: tejido social, cadena de valor, paisaje, ordenamiento territorial, entre otras. Es decir que, la cacaocultura representa una base para el desarrollo de los territorios rurales en los que se localiza y es un pilar esencial para el impulso de un modelo de desarrollo empresarial (Arvelo et al., 2016).

La cacaocultura en ALC la realizan más de 350 mil familias productoras y al menos 1,7 millones de personas dependen o se benefician directamente de su producción. El 90% de la producción está en manos de pequeños y medianos productores en AF; en general, las unidades de producción llegan a las 5 hectáreas, se exceptúa Brasil en donde las fincas productoras están por las 11 hectáreas (Arvelo et al., 2016). Los agricultores cacaoteros presentan debilidades relacionadas al grado de profesionalización, infraestructura, mercadeo e incapacidad de actuar y negociar de manera colectiva. Otra limitación que enfrenta el productor en AF es la necesidad de recurso financiero y técnico para lograr mejoras en cantidad y calidad (Arvelo et al., 2016). Por tanto, existe la necesidad de ser más productivos mediante el acceso al crédito y la tecnología. Este aspecto último, junto con el hecho que la producción en AF puede ser tan competitiva como cualquier otra, tiene opciones de mercado en la que se puede desarrollar.

A pesar de que, en el mundo, la producción de alimentos ha crecido principalmente por la mejora de la productividad agrícola, en el cacao no ha sido suficiente (ver acápite producción y rendimiento expuesto anteriormente). La productividad de cacao en ALC en 1961 fue de 0,35 toneladas de grano seco por hectárea, luego, en el 2016, se registró 0,39 (FAO, 2018). Esto último no significa la ausencia de temporadas con mayores productividades, por ejemplo, durante la década de los ochentas el promedio de productividad estuvo en alrededor de 0,48 toneladas por hectárea. En otras palabras, la insipiente mejora productiva no solo se debe a la necesidad del desarrollo de tecnologías y su adopción, sino a la influencia de factores externos, como los eventos climáticos. Es decir que la subida de la oferta del grano de cacao se ha dado, en mayor medida, por el aumento de la superficie de cultivo y muy poco por la mejora productiva, aspecto que ya fue analizado anteriormente.

Los gobiernos de varios países de la región han emprendido programas de intervención, para mejorar las condiciones de la producción primaria del cultivo y como una alternativa viable para reemplazar los cultivos ilegales. Los productores han recibido capacitaciones en tecnologías, material genético superior, se han emprendido campañas de podas y fertilización, entre otras. Uno de los efectos visibles de las políticas de intervención es el incremento de las hectáreas cultivadas; sobresalen Colombia y Perú, en donde la superficie ha crecido en más del 100% en los últimos diez

años (FAO, 2018). Además, la promoción del cultivo de cacao ha sido exitosa para la sustitución de cultivos de hoja de coca en el Perú; y, ha sido clave en el proceso de paz en Colombia, por su potencial productivo para sustituir cultivos ilícitos en el proceso de posconflicto.

1.4 Cosecha, poscosecha y transformación del cacao

El cacao pasa por un complejo proceso de comercialización que arranca desde la obtención del grano en las fincas de los productores y termina en el mercado interno o externo como elaborado, semielaborado y/o materia prima. Mientras más densa es la red de intermediarios, más se comprometerá el precio que recibe el productor. En general, en cada país hay un punto central (ciudad) a donde llega toda la producción; desde este lugar, empieza otra cadena de intermediación con el exportador para ubicar el producto en las empresas industrializadoras. A nivel de los países productores, la cadena está conformada por varios actores: las unidades de producción (asociados o no), los intermediarios, la industria casera, la industria de elaborados y los exportadores de cacao en grano.

El cacao se ha comercializado históricamente como materia prima, con muy poco valor agregado. Los únicos procesos que recibe el grano de cacao, luego de cosechado, es el secado y el fermentado. Esos procesos de poscosecha, muchas veces son aplicados de manera ineficiente lo que repercute en los precios de comercialización. Poca de la producción se la destina para la obtención de semielaborados, como la manteca, el licor de cacao, la pasta de cacao, o elaborados como el chocolate.

Las formas de comercialización, a nivel de productor, son variadas: algunos compradores adelantan el dinero de la obtención del producto con precios bajos, otros son exigentes en calidad. Algunos tienen formas estrictas de calificación y/o de pago. La comercialización se la realiza en sacos de yute y los precios de comercialización están sujetos a los precios internacionales; en otras palabras, están supeditados al comportamiento de la oferta y demanda mundial.

En el negocio internacional del chocolate participan diversos actores, que van desde los productores de cacao hasta los consumidores finales de chocolate y sus preparados. Todos conforman una cadena agroalimentaria global, multinacional y plurisectorial que gira en torno a un rubro agrícola y que deriva básicamente en alimentos (Arvelo et al., 2016).

En el contexto internacional el grano de cacao es clasificado en dos categorías: "corrientes" y "finos" que corresponden aproximadamente al 95% y 5% de la oferta mundial, respectivamente. En el segmento de los cacaos finos, ALC tiene una ventaja comparativa y competitiva, ya que es la región que produce la casi totalidad del cacao fino ofertado a nivel mundial. Varios países como Bolivia, Colombia, Costa Rica, México, Nicaragua y Venezuela, tienen una participación de variedades de cacao fino de entre 95% y el 100% del total de exportación. Mientras que Perú, Ecuador, Honduras, Guatemala y Panamá proveen del cacao fino y de aroma, que representa entre el 50% y el 75% del total exportado (v. tabla 1). Este producto -el cacao fino- es muy valorado en los mercados internacionales por sus altas cualidades organolépticas para la obtención de elaborados Premium (Arvelo et al., 2016).

Tabla 1. Proporción de las exportaciones por país clasificadas como cacao fino o aroma.

Países de América Latina	Proporción (%)
Belice	50%
Bolivia	100%
Colombia	95%
Costa Rica	100%
Dominica	100%
República Dominicana	40%
Ecuador	75%
Granada	100%
Guatemala	50%
Honduras	50%
Jamaica	95%
México	100%
Nicaragua	100%
Panamá	50%
Perú	75%
Saint Lucia	100%
Trinidad and Tobago	100%
Venezuela	100%

Fuente: Tapia (2018).

1.5 Mercados

El consumo de cacao ha tenido una tendencia creciente, que ha sido en distinta medida en todas las regiones del mundo. Entre el 2014 y 2015, los mercados maduros (Estados Unidos, Canadá y los países europeos) presentaron crecimientos moderados (7%) a diferencia de los mercados emergentes (Asia, Oceanía, África y ALC) en donde ha crecido un 28%. Los países asiáticos mostraron mayor incremento en el consumo, que pasó de 288 a 435 miles de toneladas de cacao. El continente europeo se ha mantenido como el mayor consumidor de cacao per cápita/año (2.27 kg/persona), superando el consumo promedio mundial que está en alrededor de 640 g/persona/año (Arvelo et al., 2016).

El negocio del chocolate ha tenido excelentes resultados financieros, observado en los buenos rendimientos y cotizaciones en las principales bolsas del mundo desde inicios del actual siglo. En el mundo se han alcanzado ventas sobre los 100 billones de dólares americanos al año, esta cifra ha venido en aumento a razón de 1.9% desde el 2000 hasta el 2013. Es decir, las ventas han sido de 1.6 billones por año (Arvelo et al., 2016).

Es preciso mencionar que la actual corriente por el consumo de alimentos sanos, como por ejemplo con menos azúcar, ha llevado a una depresión en las ventas y los precios del chocolate. Para el 2017, el precio del chocolate bajó a cerca del 33% en el transcurso de dos años. Este escenario provocó la saturación en los mercados de la materia prima, induciendo la caída de los precios en los mercados internacionales. En ese sentido, las empresas chocolateras se encuentran en una carrera por ofrecer

productos más sanos, es decir, con menores cantidades de azúcar (Monzón y García, 2017). Sin embargo, el cambio de costumbres en el consumidor, también se ha reflejado en el incremento en el consumo del chocolate negro, que creció 5.1% en América y 3.3% en Europa.

Ante esta situación, la diferenciación de un cacao de mayor calidad cobra mayor importancia, por lo que, ALC tiene la oportunidad de destacarse en el mercado con la oferta de un cacao de calidad y con mejores precios. Este potencial del chocolate *premium* está claro, pues, la tendencia se podría beneficiar del envejecimiento de la población y el crecimiento de las clases medias, con mayor capacidad de compra (Monzón y García, 2017).

1.6 Sistema regulatorio internacional

El mercado mundial cada vez exige nuevos y estrictos parámetros de calidad e inocuidad física y organoléptica de los granos de cacao y sus productos, junto a mayores requerimientos en cuanto a la sostenibilidad económica, ambiental y social de la producción. Los criterios que han sido la base para la normativa de clasificación de varios países productores de cacao son emitidos por la Oficina Internacional de Normalización (ISO).

La norma ISO 2451 publicada en 1973 tuvo una última revisión en el 2014 para reflejar prácticas actuales de comercialización. Dentro de esta norma se encuentran otras tres: ISO 1114 "Granos de cacao – Prueba de corte"; ISO 2291 "Determinación del contenido de humedad (método rutinario); ISO 2292 "Muestreo". Las versiones actuales de las ISO se encuentran en <http://www.iso.org/iso/home.htm>. La mayoría del cacao del mundo se comercializa mediante contratos con la Federación de Comercio de Cacao (FCC) o con la Asociación de Comerciantes de Cacao de América Inc. (CMA). Sus normas en general están basadas en las ISO. El incumplimiento establece la aplicación de descuentos. Los contratos de la CMA exigen que los granos de cacao cumplan con la Norma de la Agencia y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) (End y Dand, 2015).

Los mercados emplean normas para determinar si los lotes cumplen requisitos para el contrato de compraventa. Estas normas de contrato no se basan en la aceptabilidad del cacao para la fabricación de chocolate. Mientras que los países productores también cuentan con normas internas de calidad, que les sirve para evaluar la calidad a lo largo de la cadena interna de valor (End y Dand, 2015).

En cuanto a la calidad del grano de cacao, existen recomendaciones como las dadas por el Código de Prácticas del Codex para Prevenir y Reducir la Contaminación del Cacao por Ocratoxina A, o las recomendaciones sobre BPA para conseguir las características del cacao de buena calidad escrito por Gilmour (2009). En la página www.cocoasafe.org también se exponen una serie de pasos para conseguir cacao de calidad. En general estos documentos exponen sugerencias de buenas prácticas en la parte productiva, cosecha, poscosecha, control de calidad, prácticas de transporte y envío (End y Dand, 2015).

En los últimos años, se ha puesto mucha atención a los contenidos de cadmio (Cd) en los chocolates, esto con la finalidad de proteger al consumidor contra la elevada exposición a ese metal pesado. La Comisión del Codex *Alimentarius* ha establecido límites para ese contaminante que se encuentra en forma natural en el chocolate. La Comisión ha establecido los límites para el Cd de la siguiente manera: i) de 0.8 mg/kg para chocolate que contiene o declara mayor o igual al 50% hasta menos del 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca; y, ii) de 0.9 mg/kg para el chocolate que contiene o declara mayor o igual al 70% del total de sólidos de cacao sobre la base de materia seca (FAO, 2018b).

1.7 La investigación y desarrollo tecnológico a nivel de ALC

En ALC, la producción científica alrededor del cacao es poco interdisciplinaria y altamente concentrada en aspectos agronómicos y biológicos, reflejando la especialización de la región en la fase primaria de la producción. Situación contraria a la tendencia global, en donde hay una mayor importancia de la investigación relacionada con temas de salud, como un reflejo de las preocupaciones de los consumidores en los países desarrollados (Rodríguez, 2016).

La producción de artículos científicos, publicados en revistas indexadas alrededor del cacao de la región, está ampliamente liderada por Brasil, seguida de lejos a nivel de ALC, por México, Costa Rica y Ecuador (v. figura 11). Entre los centros de investigación latinoamericanos, las universidades Estatal de Santa Cruz, de Sao Paulo, Campinas y Vicosa destacan en Brasil, el CATIE en Costa Rica, la UNAM y el Instituto Politécnico Nacional de México, el Instituto de Tecnología de Alimentos de Argentina y el INIAP de Ecuador (Rodríguez, 2016).

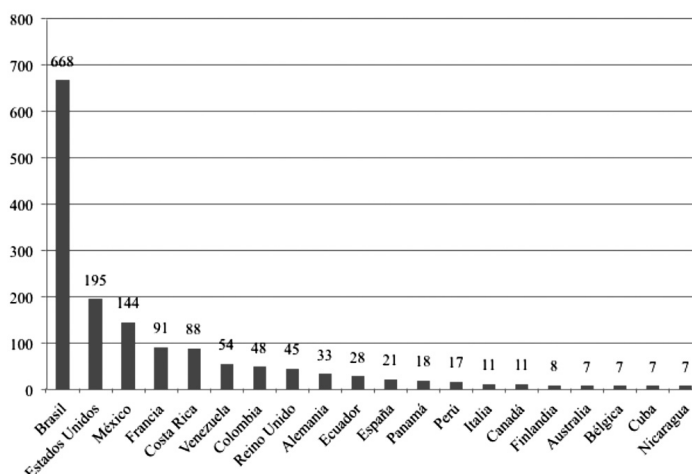


Figura 11. Producción científica en cacao, por países. Número de publicaciones científicas.

¹Las almendras de cacao pueden absorber el cadmio del suelo y del agua. Según la disponibilidad, las almendras pueden contener niveles elevados del contaminante, suficiente para posteriormente almacenarse en el cuerpo humano. La ingesta elevada de cadmio está relacionada con daños renales.

En la figura 12 se muestra las áreas de acción que han tenido los países en ALC; dos son las de mayor predominancia: producción y productividad y calidad, industria y mercado. Detrás quedan la gestión del conocimiento y la gobernanza y regulación.

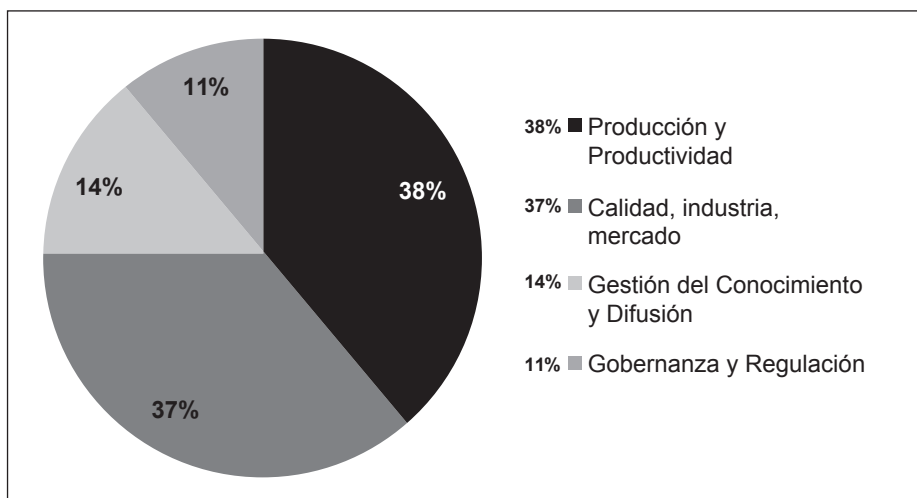


Figura 12. Áreas de investigación de los países de ALC alrededor del cultivo de cacao. Información obtenida del taller: Plataforma multiagencia de cacao para América Latina y el Caribe “Cacao 2030-2050”, Ecuador, 28 y 29 de agosto de 2018.

En ALC se realizan varias actividades de I+D para favorecer la producción y productividad del cacao, entre las que destacan: conservación, caracterización morfológica y molecular de germoplasma, obtención de genética mejorada, y desarrollo de tecnologías para un mejor manejo agronómico (v. tabla 2).

En temas de calidad, industria y mercado (v. tabla 3), en la ALC se ha trabajado en la integración de los actores de la cadena de valor, en especial, la vinculación de los productores con la industria. La calidad también ha sido motivo de estudio; se han realizado caracterizaciones organolépticas del germoplasma y se han evaluado métodos de poscosecha para potenciar aspectos de sabor y aroma de las almendras.

La presencia de contaminantes como ocratoxinas y metales pesados (como cadmio y plomo) están siendo estudiados, abordando temas de zonificación de presencia de metales y contenidos de cadmio en las partes de la planta. Se están ajustando técnicas de mitigación mediante enmiendas orgánicas e inorgánicas, es decir, tanto alternativas con fertilizantes químicos convencionales como con abonos orgánicos y/o estrategias de bioremediación con el uso microorganismos. También se está evaluando genética de cacao que almacene menos cadmio en las almendras.

Tabla 2. Principales actividades de I+D desarrolladas en los países de ALC para favorecer la producción y productividad del cacao. Información obtenida del taller: Plataforma multiagencia de cacao para América Latina y el Caribe "Cacao 2030-2050", Ecuador, 28 y 29 de agosto de 2018.

Actividades de producción y productividad	Colombia	Costa Rica	Ecuador	Honduras	Nicaragua	Panamá	Perú	Rep. Dominicana
Desarrollo de material genético superior								
Banco de germoplasma								
Evaluación morfológica								
Evaluación molecular								
Genética liberada								
Desarrollo de tecnologías para manejo agronómico								
Control de plagas								
Manejo agronómico de cultivo								
Sistemas agroforestales								
Cambio climático								
Manejo biológico								

Tabla 3. Principales actividades I+D desarrolladas en varios países de ALC, para favorecer la cadena de valor y calidad del cacao. Información recogida En Taller: Plataforma multiagencia de cacao para América Latina y el Caribe "Cacao 2030-2050". Ecuador. 28 y 29 de agosto de 2018.

Actividades de Calidad, industria, mercado	Colombia	Costa Rica	Ecuador	Honduras	Nicaragua	Panamá	Perú	Rep. Dominicana
Cadena de valor								
Vinculación de productores con la industria								
Calidad del cacao								
Caracterización organoléptica								
Métodos de manejo poscosecha								
Evaluación de ocratoxinas								
Sabor y aroma en la poscosecha								
Metales pesados								
Cadmio en cacao								
Zonificación de metales pesados								
Absorción de Cadmio								
Estrategias bioremediación								
Evaluación genética								
Prácticas agrícolas de mitigación								

1.7.1 La investigación y desarrollo tecnológico por países

A continuación se resume brevemente la situación de la Investigación y Desarrollo (I+D) del cacao en los países productores de ALC. Parte de la información colocada en este acápite corresponde a lo presentado por los participantes durante el taller: Plataforma multiagencia de cacao para América Latina y el Caribe "Cacao 2030-2050", Ecuador, 28 y 29 de agosto de 2018:

Brasil: la estrecha base genética del cacao establecido en las principales zonas cacaoteras de ese país llevó a que la enfermedad Escoba de bruja afectara mucha de sus volúmenes de cosecha (el estado de Bahía producía cerca del 80% de la producción cacaotera, ahora es el 62%). En los años 1930 y 1940, la primera mejora selectiva de variedades bahianas se realizó en campos de agricultores en Bahía para obtener clones más productivos, y resultó en las series SIC y SIAL (Selección del Instituto Cacao y Selección del Instituto Agronómico Oriental, respectivamente) en Bahía y EEG (Selección de la estación experimental de Goitacazes) en Espírito Santo. Estos clones se consideran representativos del material genético que se introdujo y diseminó en todas las plantaciones de cacao de Bahía (Lopes et al., 2011).

Se han desarrollado investigaciones para obtener nuevos híbridos de árboles de cacao con resistencia a la escoba de bruja y una mayor variación genética en los centros de investigación de Bahía, por ejemplo, se han generado más de 30 mil árboles, probado más de 500 clones y liberado 39 clones y tres híbridos a los agricultores (Lopes et al., 2011). Dos grupos de clones seleccionados de variedades bahianas y sus mutantes, el SIAL y el SIC, representan la diversidad del cacao bahiano en los bancos de germoplasma (Santos et al., 2015).

Algunos estudios relacionados con la evaluación de la base genética del cacao, en varios casos de manera particular para la resistencia para la escoba de bruja, han sido realizados mediante el uso, entre otras, de técnicas moleculares (Faleiro et al., 2002, Figueiredo, 2008, Santos et al., 2012, Lima et al., 2008, Creste et al., 2001).

Ecuador: En los años 50 se comenzaron trabajos para crear variabilidad genética mediante el cruce de selecciones clonales con cacao alto Amazónico. En los 60 y 70 se distribuyeron comercialmente híbridos de mejor desempeño. Si bien esos materiales mejorados elevaron la productividad, con el tiempo, presentaron problemas con la plaga escoba de bruja y problemas de incompatibilidad. Actualmente, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) recomienda 15 materiales genéticos según la zona de cultivo, todos ellos con calidad. Los últimos materiales genéticos liberados son de tipo Nacional fino y de aroma INIAP-EETP-800 e INIAP-EETP-801, mismos que llegan a rendimientos superiores al CCN 51 (clon ecuatoriano de alto rendimiento de tipo trinitario).

Desde 1975 hasta 1990 se condujeron estudios epidemiológicos, fisiológicos y

agroclimáticos para entender la relación clima-plaga, así como para identificar componentes del sistema para mejorar el rendimiento de las huertas. Se logró incrementar los rendimientos mediante implementación de recomendaciones de poda, remoción de frutos enfermos, repoblación con material más productivo. El control biológico está en estudio como parte de una estrategia integral de manejo (INIAP, 2009).

El INIAP cuenta con uno de los principales Bancos de Germoplasma de cacao a nivel mundial, del cual, gran parte de sus colecciones están caracterizadas molecularmente, mientras que la totalidad de las accesiones están caracterizadas morfológicamente. Se han identificado materiales con resistencias a las principales plagas, por ejemplo, para escoba de bruja. Adicionalmente, en los procesos de mejora se ha incluido variables para la evaluación de la calidad física, química y sensorial. Para esto último, se cuenta con un moderno laboratorio para analizar la calidad sensorial; en esta línea se ha trabajado en la evaluación de técnicas de espectrometría para identificar mezclas de cacao tipo Nacional y otros tipos de cacao (en particular el CCN-51).

Se ha avanzado con el desarrollo de técnicas de laboratorio para la generación de embriones a partir de células somáticas, sin la intervención de células gaméticas. Los embriones luego se convierten en plantas clonales con igual valor agronómico: precocidad, vigor y productividad (INIAP, 2009).

Desde 1990, se viene estudiando la presencia de metales pesados en las zonas de producción. Se ha avanzado con la elaboración de mapas sobre la presencia de metales pesados, como el cadmio. Se están evaluando métodos de recuperación mediante enmiendas.

Colombia: Se está investigando en la identificación de las demandas nutricionales y de agua por zona de cultivo, en especial frente a la problemática de los metales pesados. Se han desarrollado tecnologías para el manejo integrado de plagas, evaluación de sistemas de producción en arreglos agroforestales, generación de materiales con fuentes de resistencia y productividad.

Perú: Se han realizado esfuerzos para el desarrollo de actividades de colecta y caracterización del germoplasma, actividades de pre mejoramiento y mejoramiento genético; con énfasis en la identificación de material genético superior con características de calidad (aroma). La Colección INIA agrupa cacao blanco-porcelana de Piura, Chunco de Cusco y resto valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro, cacao nativo de Ucayali, Loreto y Satipo, cacao con denominación de origen de Amazonas.

En cuando a metales pesados, se ha analizado el contenido de metales pesados en tres regiones del Perú (Zona Norte: Tumbes, Piura, Cajamarca, Amazonas); Zona Centro (Huánuco, San Martín y Junín) y Zona Sur (Cuzco). Los metales pesados, encontrados en los suelos muestreados estuvieron por debajo de los niveles considerados como

fitotóxicos. Encontraron correlaciones positivas entre el pH y la presencia de cobre, zinc y cadmio en el suelo a excepción del plomo que tuvo una correlación negativa.

República Dominicana: En este país se ha investigado, a más de aspectos morfológicos, sobre la calidad del cacao: características químicas y organolépticas. Los trabajos de mejora genética se han desarrollado para la obtención de material superior resistente a las principales plagas, como: *Phytophthora palmivora*. También se ha desarrollado tecnología para la producción orgánica, uso del agua de riego y niveles de fertilización, manejo de plagas, manejo técnico en cosecha y pos cosecha, todas estas para alcanzar una producción más sostenible. Los metales pesados han sido motivo de preocupación, por eso se ha determinado el contenido de metales pesados en la provincia de Monseñor Nouel.

México: La producción de cacao está concentrada en los estados de Tabasco y Chiapas, juntos llegan a 61344 ha de superficie cultivada. A diferencia de los principales países productores de la región, el sector enfrenta un decaimiento, debido principalmente a la moniliasis (*Moniliophthora roreri*). La época dorada de este cultivo fue desde mediados de los 70 hasta principios de los 90, en ese período se incrementó el rendimiento por hectárea y la producción total (Díaz-José et al., 2013).

En este país, se ha estudiado la producción de cacao desde diferentes perspectivas, incluido el costo de producción (Cruz-Jiménez, 2008), comercialización (Martínez-Gallardo, 2008), diversidad floral de plantaciones y microfauna (Ramírez-Meneses, 2009), participación de la asociación de productores de cacao para la recolección y comercialización de cacao (Córdova-Avalos et al., 2008), y la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas convencionales y orgánicos (Priego-Castillo et al., 2009).

Venezuela: Los programas de mejoramiento genético comenzaron a inicios de los 40, con trabajos de selección de los estados de Aragua, Chuao, Choroni y Ocumare. La investigación sobre germoplasma de cacao se ha orientado a la colecta, evaluación y conservación de materiales genéticos de interés, en parcelas de observación y bancos de germoplasma, siendo los criterios de selección la alta productividad, la resistencia a plagas y enfermedades, las características de Criollos e índices de mazorca y almendras excepcionales (Quintero, 2015). La enfermedad más importante para el cultivo de cacao es la escoba de bruja.

Nicaragua: Este país cuenta con un banco de germoplasma y un jardín clonal con un área aproximada de 12.25 hectáreas, la mayoría del material genético que circula por todo el país proviene de la investigación generada en ese espacio. De igual manera, dispone de un jardín clonal con un área aproximada de 2.5 hectáreas localizado en Nueva Guinea, cuyo fin es la investigación, conservación y producción de material.

Se están realizando trabajos de selección recurrente en campos de productores en

los últimos años, en la búsqueda de materiales productivos, resistentes a enfermedades. Se están caracterizando árboles promisorios de cacao con la finalidad de elaborar una ficha técnica del cultivo. Se ha desarrollado tecnologías para el manejo primario del cultivo, por ejemplo, buenas prácticas de fertilización (en floración, llenado de grano y maduración); se está promoviendo además el uso de bioinsumos de fácil preparación y adopción para las familias productoras.

Honduras: La mejora productiva mediante la identificación de genética superior de calidad (fino) resistente a las principales plagas y establecida en arreglos agroforestales ha sido fundamental en las actividades I+D de ese país. Junto con la mejora genética, se han desarrollado estrategias de fertilización, manejo de cultivo y control de plagas.

Costa Rica: La investigación en este país se ha concentrado en la generación de alternativas de nutrición de cultivos, tecnologías para la poscosecha y manejo de cultivo, la evaluación sensorial del cacao y generación de capacidades para determinar la calidad.

Se ha tomado especial atención a la presencia del cadmio en las zonas de cultivo, es así que se dispone de resultados de la evaluación de la concentración del metal pesado en los suelos de los cantones cacaoteros de ese país.

Bolivia: “La oferta reciente de cacao es producto del manejo que empezó a partir de la segunda mitad del siglo XX, a través de las acciones del Instituto Nacional de Colonización en parcelas demostrativas en Beni, Santa Cruz y Cochabamba, principalmente con variedades introducidas provenientes de Ecuador, Costa Rica y Trinidad y Tobago, las cuales no se adaptaron a las condiciones de clima. Luego, en los años 70, se trabajó en el norte de La Paz con apoyo de la Cooperación Alemana, lográndose mejores resultados. Desde entonces se impulsó la producción de cacao híbrido en la cooperativa El Ceibo, estableciendo los primeros sistemas agroforestales en la región de Alto Beni y Caranavi” (Espinoza et al., 2014).



1.8 Prospectiva 2030 - 2050

1.8.1 Economía y Mercado

Proyecciones indican que la economía mundial podría más que duplicar su tamaño para el año 2050, asumiendo que se continúe con la implementación de políticas que favorezcan el desarrollo productivo y que ninguna catástrofe global ponga en peligro la población mundial (Pwc, 2017).

El poder económico global de las economías desarrolladas, especialmente las de Europa, irán perdiendo protagonismo frente a las emergentes en Asia y en otros lugares. Para el 2050, las economías emergentes (principalmente asiáticas) podrían haber aumentado su participación en el PIB mundial de alrededor del 35% a casi el 50%. China podría ser la más grande del mundo, representando alrededor del 20% del PIB mundial en 2050, seguidas de India en el segundo lugar e Indonesia en el cuarto lugar. El tercer lugar lo ocuparía EEUU (Pwc, 2017).

La figura 13 muestra el Producto Interno Bruto (PIB) ajustado a la paridad de poder de compra (PPP) de varias de las principales economías del mundo. La PPP es la tasa de conversión de moneda que iguala el poder de compra de diferentes monedas al eliminar las diferencias en los niveles de precios entre países. La gráfica indica el fuerte crecimiento que se pronostican para China, India, EEUU e Indonesia, mientras que países que representan mercados actuales para el cacao, como por ejemplo Alemania, Francia y Japón, tendrán crecimientos mucho más moderados (Pwc, 2017).

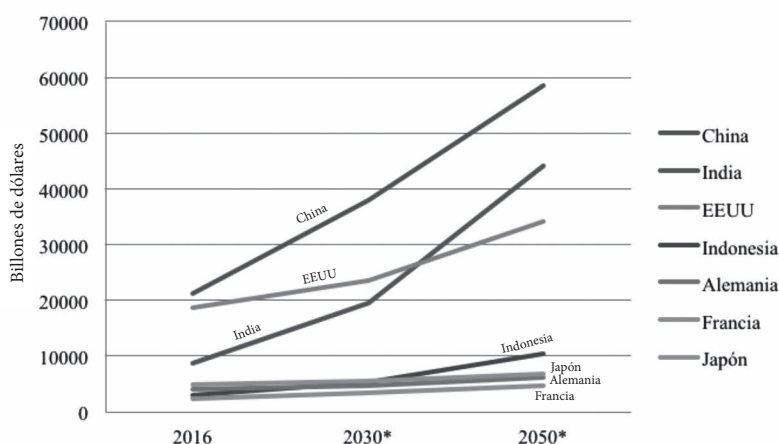


Figura 13. Proyección del PIB de las principales economías del mundo, ajustado a la PPP.

* Proyectado

El desarrollo de mercados emergentes creará nuevas oportunidades para los negocios. Estos surgirán a medida que estas economías progresen hacia nuevas industrias, se comprometan con los mercados mundiales y sus poblaciones, que también serán más jóvenes en promedio que en las naciones desarrolladas, se hagan más ricas. El sector cacaotero debe ser paciente para sobrellevar los altos y bajos económicos y políticos que inevitablemente ocurrirán en los mercados emergentes a medida que avanzan hacia la madurez; pero no comprometerse con estos mercados significaría perder la mayor parte del crecimiento económico que se espera observar en la economía mundial hasta el 2050 (Pwc, 2017).

En todos los países del mundo la agricultura se está integrando en mercados cada vez más globales; la producción de alimentos deberá considerar el manejo sostenible de los recursos naturales, ante un escenario de mayor consumo de alimentos para una población creciente e incertidumbre por los efectos del cambio climático. Los productores que no incorporen tecnologías de producción, gestión y comercialización serán desplazados por las economías de escala que dispondrán de las nuevas tecnologías y mecanismos de financiamiento y comercialización. Estas tendencias en mercados también crearán oportunidades para pequeños productores de la agricultura familiar y productos con certificación de origen, comercio justo, agricultura limpia, entre otros, tendencia que se está acentuando, principalmente en Europa y EEUU, gracias al desarrollo de las tecnologías de comunicación y comercialización (Ekboir, 2016).

Los pequeños productores tradicionales deberán enfrentar un reto importante. Menos del 10% tienen la posibilidad de convertirse en productores comerciales; el resto dependerá cada vez menos de la agricultura y más de otras fuentes de ingreso. Estos productores no se convertirán en agro empresarios y sus herederos transferirán la tierra para otros fines sociales o a productores más empresariales (Ekboir, 2016).

1.8.2 Investigación y tecnología

Las cadenas de suministro y las cadenas de valor de la agroalimentación industria y bioeconomía en 2050 serán muy diferentes de los que hoy se conoce. Estas dependerán mucho más del conocimiento y de grandes cantidades de datos para impulsar la producción y servicios eficientes. Durante los últimos diez años, los diversos campos de las ciencias de la vida han desarrollado una gama de nuevas técnicas, que incluyen la secuenciación de próxima generación (NGS), edición genética (ejemplo: CRISPR) y la biología sintética, que para el 2035 ya estarán en el campo de agricultores. En la actualidad, investigadores se encuentran editando el genoma del cacao para producir plantas resistentes a enfermedades (Fister et al., 2018); se espera

utilizar la misma técnica para reducir la absorción del cadmio que, en ciertas zonas de ALC, se acumula de manera natural en la planta.

Entre la actualidad y 2035 veremos la adopción de la denominada Agricultura 4.0, que implica la automatización basada en sensores y con uso intensivo de datos y nanotecnologías conectadas a través del IoT (internet de las cosas) y el loFT (internet de las cosas de la granja), así como vehículos autónomos y drones, sensores basados en tractores y despliegues de micro-satélites, así como robótica en sistemas para el manejo agronómico del cultivo (Teagasc, 2016).

El creciente volumen de información científica y la transdisciplinariedad de la agricultura moderna (por ejemplo: biología sintética, TICs, inteligencia artificial y nanotecnologías) obligará a que las investigaciones y el desarrollo de tecnologías se realicen en redes nacionales e internacionales entre diversos tipos de socios y mecanismos de cooperación público-privado.



1.9 Análisis del cacao en ALC

En ALC existe una cultura alrededor del cultivo de cacao, misma que se ha desarrollado desde antes de la colonización. En esa época empieza a tomar fuerza en la economía de los países y se establecen plantaciones cuya producción se destina al mercado externo. En la actualidad, a pesar que esta región es la tercera productora más importante y la primera proveedora de cacao fino y de aroma en el mundo, persisten problemas de bajas productividades de los cultivos y de calidad de los granos comercializados.

La producción de cacao está determinada por los eventos climáticos. La precipitación y la humedad condicionan la presencia de plagas, muchas veces en circunstancias de cultivo que no siempre son las adecuadas para afrontarlas: podas, nutrición de cultivo, labores culturales, entre otras. Como es de esperarse, los extremos en las frecuencias de las lluvias, observados por efectos del cambio climático, también afectan la producción y los rendimientos. Se debe considerar también que, la producción cacaotera se encuentra en AF, misma que no siempre cuenta con la infraestructura necesaria para afrontar estas problemáticas.

La regulación de la unión europea sobre niveles permisibles de metales pesados (especialmente el Cd) en productos derivados de cacao es un desafío que se lo debe tener presente. La producción cacaotera de ALC se encuentra ante un problema que atenta contra el abastecimiento del cacao, especialmente de calidad, en los mercados internacionales. La presencia de metales pesados en los suelos donde se encuentran los cultivos de cacao perjudica notablemente la calidad de las almendras comercializadas. Actualmente, la disminución de los niveles de este elemento en los granos de cacao, es una prioridad para los países en ALC, ya que se han detectado niveles no solo en suelo, sino también en grano (Ortiz, 2018).

El sector de cacao de ALC presenta grandes desafíos en las próximas décadas, especialmente para posicionarse en el segmento de cacaos de calidad fina y de aroma. Existen desafíos en el orden tecnológico, organizacional e institucional (Rodríguez, 2016). En el orden tecnológico, el desafío más importante es el aumento de la productividad con sostenibilidad. En ese sentido, es clave recuperar información del comportamiento de nuevas variedades, en diferentes entornos climáticos, de suelo, disponibilidad de agua y nutrientes.

Es importante desarrollar materiales resistentes a plagas locales, causantes del 30% de pérdidas de producción y mejorar el manejo del cultivo en sistemas agroforestales (Suárez y Aranzazu, 2010). Es necesario sumar a otras

disciplinas de la ciencia que permitan la optimización de procesos como el riego, la medición de Cd, la generación de información trazable clave para la certificación de calidad y el acceso a mercados de valor. Si se lograra mejorar la calidad del grano de cacao, es decir que no tenga presencia de metales pesados como el Cd, a la vez que se exploraran variedades de mejores precio en el mercado, se permitiría acceder a nuevos segmentos de mercado.

En el orden organizacional, existen desafíos vinculados a mejorar la integración de los todos actores de la cadena de valor. Es necesario explorar arreglos de integración vertical y horizontal, que genere más escala. También es necesario explorar distintas alternativas de financiamiento que apoye al proceso de integración y escalamiento.

En el aspecto institucional, existen desafíos relacionados a reglamentaciones para la implementación de buenas prácticas, de generación de información (sistema de trazabilidad) y de capacitación técnica. Acciones que aseguren la rehabilitación de plantaciones abandonadas o afectadas por enfermedades como: la monilla y la escoba de bruja. No obstante, y a pesar de apoyos de diferentes programas nacionales, el sector cacaotero mantiene limitantes de infraestructura, equipo y de acceso al crédito, todos necesarios para generar valor agregado y escala.

Sin embargo, el escenario de creciente demanda de cacaos finos que cumplan con las normas internacionales de inocuidad y calidad constituye una oportunidad para potenciar el desarrollo de nichos de mercado para los países. Para ello, se requiere de un nuevo enfoque que apunte a la modernización tecnológica, organizacional e institucional.

En esta región (ALC) se ha priorizado el cultivo de cacao como fuente de ingresos para los productores, por lo que se han desarrollado alternativas tecnológicas variadas dependiendo de la zona agroecológica y se ha reforzado el sistema de investigación y desarrollo experimental. Los actores de ALC deben brindar el soporte coyuntural para aprovechar la potencial y creciente demanda internacional de cacao fino y de aroma. No obstante, es necesario continuar trabajando por el sector cacaotero, especialmente por la brecha tecnológica entre la tecnología generada y la adoptada, que conlleva a que no se generalice en ALC la oferta de productos de calidad. Adicionalmente, los intermediarios generan que las redes de comercialización sean extensas provocando que los productores reciban menos ingresos. ALC debe también complementar un sistema regulatorio de precios diferenciados por calidad y origen de las almendras; y por último, se debe continuar apoyando en programas de pre-

vención y control de plagas y enfermedades. En la tabla 4 se resume los principales puntos considerados en un análisis FODA del cacao en ALC.

Tabla 4. Breve análisis FODA del cacao en ALC.

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> - Cultivo tradicional en manos en su mayoría de productores en agricultura familiar y es parte de la cultura productiva de los países - Tecnologías desarrolladas para mejorar las productividades. - Impulso de los gobiernos locales para favorecer el uso de tecnologías que incrementan la productividad de los cultivos. - ALC clave proveedor de cacao en grano y de sus derivados. - Propuesta de Plataforma multiagencia de cacao para América Latina y el Caribe, conformada. Existe predisposición de colaboración entre los actores. - Se cuenta con una base de información derivada de investigaciones públicas y privadas. - Se cuenta con una red de infraestructura de laboratorios equipados en varios países de la región. 	<ul style="list-style-type: none"> - Baja calidad de los productos comercializados: mezclas, impurezas, humedad, entre otros. - Baja adopción tecnológica en el campo de los productores y en el proceso de poscosecha. - Bajas productividades y deficientes prácticas de cultivo y poscosecha. - Pesada red de intermediarios (las ganancias se dividen en más manos y muy poco queda en los productores). - Presencia de metales pesados en los suelos cultivados. - Insipiente disponibilidad de material vegetativo de genética superior. - No existen normas específicas ni guías de buenas prácticas específicas sobre la problemática. - Faltan normas para evitar prácticas que inciden en los altos contenidos del cadmio (Ej: poscosecha, insumos contaminantes). - Hace falta una agenda concertada de investigación y el diseño de un sistema de monitoreo sobre la problemática y los recursos para implementarla. - Falta homologación en los servicios de laboratorio a nivel regional. - Existe desconocimiento en los productores y comerciantes sobre la problemática y las prácticas de prevención y mitigación y no existen estrategias concertadas para llegar a ellos (avances de investigación, capacitación, etc.). - Falta articulación institucional (público – privada) en lo nacional y lo local. - Falta de recursos económicos para desarrollar las investigaciones relacionadas a la problemática del Cd y otros metales pesados. - Falta de Recurso Humano especializado y capacitado para realizar las investigaciones en Cd.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Tendencia mundial al aumento del consumo de chocolate. - Chocolate fino y de aroma valorado en los mercados internacionales. - Gran potencial de encadenamiento con el sector privado y desarrollo de nuevos mercados y canales de comercialización con mejores precios. - Conformar un bloque productivo para ganar poder de negociación en los mercados internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fluctuación en los precios internacionales. - Sanciones por problemas de calidad de las almendras. - Presencia de plagas y enfermedades por el cambio climático. - Reducción de la competitividad en el mercado. - Reducción de los precios. - Reconversión a otros cultivos menos amigables con el ambiente.

Referencias bibliográficas

- Arvelo Miguel, Tanya Delgado, Steven Maroto, Javier Rivera, Inocencio Higuera, y Alejandra Navarro. (2016). *Estado actual sobre la producción y el comercio del cacao en América*. San José, C.R.: IICA:CIATEJ. Recuperado de: <http://www.iica.int/sites/default/files/publications/files/2017/BVE17048806e.pdf>
- Córdova-Avalos, V., J.D. Mendoza-Palacios, L. Vargas-Villamil, F. Izquierdo-Reyes, y C.F. Ortiz-García. (2008). Participación de las asociaciones campesinas en el acopio y comercialización de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 24(2), 147-158. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/uc/v24n2/v24n2a7.pdf>
- Creste, S, A. Tulmann Neto, y A. Figueira. (2001). Detection of single sequence repeat polymorphisms in denaturing polyacrylamide sequencing gels by silver staining. *Plant Molecular Biology Reporter*, 19, 299–306. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.111.6313&rep=rep1&type=pdf>
- Cruz-Jimenez, J. (2008). *Análisis de los costos de producción de cacao en el Ejido Xochimilco Viejo* municipio de *Ostuacán*, Chiapas. M.S. (Tesis de Pregrado). Instituto de Estadística, Socioeconómica e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México. Recuperado de: <https://mx.123dok.com/document/nq76gery-analisis-de-los-costos-de-produccion-de-cacao-en-el-ajido-xochimilco-viejo-municipio-de-ostuacan-chiapas.html>
- Díaz-José, O., J. Aguilar-Ávila, R. Rendón-Medel y V.H. Santoyo-Cortés. (2013). Situación actual y perspectivas de la producción de cacao en México. *Ciencia e Investigación Agraria*. 40 (2), 279-289. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-16202013000200004&lng=es&nrm=iso
- Ekboir, J. (2016). *Marco conceptual para el análisis institucional del INTA*. Serie: Documentos de trabajo del CICPES. N° 09/2016. INTA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ediciones INTA. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/marco_conceptual_para_el_analisis_institucional_inta_-_cicpes_-_09-2016_.pdf
- End, M. J., y Dand, R. (Eds.). (2015). *Cocoa Beans: Chocolate and Cocoa Industry Quality Requirements*. ECA – Caobisco - FCC Cocoa Beans. Recuperado de: http://www.cocoa-quality.eu/data/Cocoa%20Beans%20Industry%20Quality%20Requirements%20Apr%202016_En.pdf
- Espinoza, S., M. Olivera, y J. Ledezma. (2014). *Producción del cacao y del chocolate en Bolivia*. Datos 2010-2013 en base a encuestas a productores y empresarios chocolateros. La Paz. Conservación Internacional Bolivia y Conservation Strategy Fund. Documento de trabajo 1 - 2014. Recuperado de: https://www.conservation-strategy.org/sites/default/files/field-file/Produccion_del_cacao_y_del_chocolate_en_Bolivia.pdf
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). FAOSTAT. Recuperado de: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018b). Recuperado de: <http://www.fao.org/news/story/es/item/1143815/icode/>.

- Faleiro, F., I. Santos, R. Bahia, R. Santos, M. Yamada, y D. Anher. (2002). Otimização da extração e amplificação de DNA de *Theobroma cacao* L. visando obtenção de marcadores RAPD. *Agrotrópica* 14 (2): 31–34. Recuperado de: <http://www.ceplac.gov.br/Agrotropica/volume%2014%20n2/artigo%202.pdf>
- Figueiredo GSF. (2008). *Análise Cariotípica em cacaueiro (Theobroma cacao L.) e em mutantes espontâneos* (Tesis de Maestría), State University of Santa Cruz. Recuperado de: http://nbcgib.uesc.br/genetica/admin/images/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o%2005052009_GRAZIELLA_Finalimpress%C3%A3o.pdf
- Fister Andrew S., Landherr Lena, Maximova Siela N., y Gultinan Mark J. (2018). Transient expression of CRISPR/Cas9 machinery targeting TcNPR3 enhances defense response in *Theobroma cacao*. *Frontiers in Plant Sci.* 9-268. Recuperado de: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2018.00268/full>
- Gilmour, M. (Noviembre de 2009). Quality and Food Safety in a Sustainable Cocoa Supply Chain. En Actas de la 16ª Conferencia Internacional de Investigación del Cacao, Bali, Indonesia, 855 - 864. Lagos, Nigeria: COPAL.
- Harrison, N. (2001). Inorganic contaminants in food: metals and metalloids. *Food chemical safety: contaminants*, 1(7). Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/3-s2.0-B9781855734623500496/first-page-pdf>
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). (2009). *INIAP: 50 años aportando al país*. Quito: INIAP.
- Lima, L., K., Gramacho, A. Gesteira, U. Lopes, F. Gaiotto, y H. Zaidan. (2008). Characterization of microsatellites from cacao–*Moniliophthora perniciosa* interaction expressed sequence tags. *Molecular Breed* 22(2): 315–318. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/225565816_Characterization_of_microsatellites_from_cacao-Moniliophthora_perniciosa_interaction_expressed_sequence_tags
- Lopes, Uilson, Wilson Reis Monteiro, José Luis Pires, Didier Clement, Milton Macoto Yamada, y Karina Peres Gramacho (2011). Cacao breeding in Bahia, Brazil - strategies and results. *Crop Breed. Appl. Biotechnol*, 11, 73-81. Recuperado de : http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-70332011000500011
- Martínez-Gallardo, J.B. (2008). *Diagnóstico de la comercialización del cacao (Theobroma cacao L) neociollo y convencional en el Cunduacán, Tabasco, México* (Tesis de Maestría). Colegio de Post-graduados, Campus Tabasco. H. Cárdenas Tabasco, México. Recuperado de: <https://text-mx.123dok.com/document/dzxve94y-diagnostico-de-la-comercializacion-del-cacao-theobroma-cacao-l-neociollo-y-convencional-en-cunduacan-tabasco-mexico.html>
- Monzón, Agustín, Marta García. (2017). El chocolate está en crisis. Recuperado de: <https://www.elindependiente.com/economia/2017/02/25/el-chocolate-esta-en-crisis/>
- Ortiz, Marianella (2018). A la búsqueda del cadmio en el cacao. Recuperado de: <http://www.redagricola.com/pe/a-la-busqueda-del-origen-del-cadmio-en-el-cacao/>

-
- Priego-Castillo, G.A., A. Galmiche-Tejeda, M. Castelán-Estrada, O. Ruiz-Rosado, y A. Ortiz-Ceballos. (2009). Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas de producción de cacao: estudios de caso de unidades de producción rural en Comalcalco, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia* (25), 39-57. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/uc/v25n1/v25n1a3.pdf>
- Pwc. (2017). The Long View How Will the Global Economic Order Change by 2050? Recuperado de: <https://www.pwc.com/gx/en/world-2050/assets/pwc-world-in-2050-summary-report-feb-2017.pdf>
- Quintero, María. (2015). *Productos básicos agrícolas y desarrollo: producción y comercialización de cacao en Venezuela*. (Tesis de doctorado). Universidad de La Laguna, Venezuela. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=175207>
- Ramírez-Meneses, A. (2009). Diversidad florística y macrofauna edáfica en plantaciones agroforestales de cacao en Cárdenas, Tabasco. Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. H. Cárdenas Tabasco, México. *Universidad y Ciencia* (29)3. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792013000300001
- Rodríguez, Adrián. (2016). Lineamientos estratégicos para las agendas de innovación en las cadenas de café y cacao. Asistencia técnica para la Estrategia Nacional de Cambio de la Matriz Productiva de la República del Ecuador (Proyecto ECU/14/001). CEPAL, Quito.
- Santos, Elisa, Carlos Cerqueira-Silva, Gustavo Mori, Dario Ahnert, R. Corrêa, y A Souza. (2012). New polymorphic microsatellite loci for *Theobroma cacao* L.: Isolation and characterization of microsatellites from enriched genomic libraries. *Biol Plant*, 56(4), 789–792. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10535-012-0134-y>
- Santos, Elisa, Carlos Cerqueira-Silva, Gustavo Mori, Dario Ahnert, DurvalMello, y José Luis Pires (2015). Genetic Structure and Molecular Diversity of Cacao Plants Established as Local Varieties for More than Two Centuries: The Genetic History of Cacao Plantations in Bahia, Brazil. *PLoS ONE* 10(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145276>.
- Suárez, Yeirme y Aranzazu, Fabio (2010). Manejo de las enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L. en Colombia, con énfasis en monilia (*Moniliophthora roreri*). Recuperado de: https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_04A.pdf
- Tapia Emills. (28 y 29 de agosto de 2018). Actividades en América Latina y el Caribe de la Organización Internacional del Cacao, ICCO. En el Taller: *Plataforma multiagencia de cacao para América Latina y el Caribe "Cacao 2030-2050"*. Taller llevado a cabo en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, Quevedo, Ecuador.
- Teagasc. (2016). *Teagasc Technology Foresight 2035 - Final Report*. Recuperado de: <https://www.teagasc.ie/publications/2016/teagasc-technology-foresight-2035---final-report.php>

2. Información por país miembro de la plataforma "Cacao 2030-2050"



2.1 Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Colombia

Edwin Rodríguez, AGROSAVIA, Colombia

Importancia del cacao para la economía del país

Gracias a varios factores políticos y comerciales ocurridos durante los últimos años, el cultivo de cacao en Colombia ha venido adquiriendo gran importancia, en consecuencia, se ha incentivado no solo el aumento en las áreas sembradas sino también la producción y las exportaciones de grano seco y sus derivados. Con la firma del acuerdo de paz entre las FARC-EP y el gobierno nacional en noviembre de 2016 se facilitó el acceso a fincas productoras que estaban ubicadas en zonas de conflicto y también a nuevas zonas aptas para el cacao. Esto permitirá, no solo retomar actividades de mantenimiento propias del cultivo, sino que también implementar una nueva cacao cultura con mayor desarrollo tecnológico con el fin de aumentar los rendimientos, uno de los mayores problemas en este sistema productivo.

En Colombia, el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 destacó el cacao como uno de los cultivos prominentes y quedó priorizado en el plan "Colombia Siembra" como política agropecuaria del gobierno nacional. Así mismo, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, a través del Programa de Transformación Productiva - PTP, priorizó desde el año 2013 el sector agroindustrial del cacao con el desarrollo de acciones encaminadas a incrementar la productividad, eficiencia, calidad, y la investigación y desarrollo en el sector productivo (Contreras, 2017).

De acuerdo con datos presentados por Fedecacao ante el Consejo Nacional Cacaotero (datos no publicados), la producción de grano pasó de 37719 toneladas

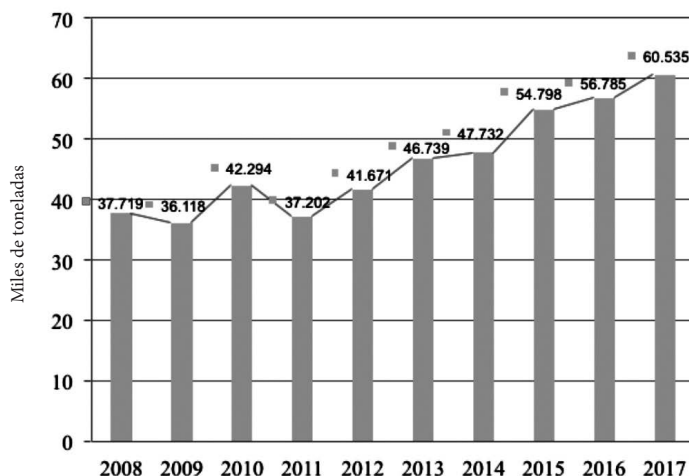


Figura 1: Producción Nacional de grano de cacao. Fuente: FEDECACAO – Departamento de Estadística. Período 2008-2017.

das en 2008 a 60535 en 2018, lo que representa un aumento del 62% (figura 1), esto demuestra el buen momento por el que ha venido pasando el sector caacero durante la última década. De igual manera, estudios de MADR y SIOC (2018), establecieron que el área sembrada de cacao ha mostrado tendencia al aumento, ya que pasó de 106 mil hectáreas en 2007, a 173 mil hectáreas 2016 (figura 2).

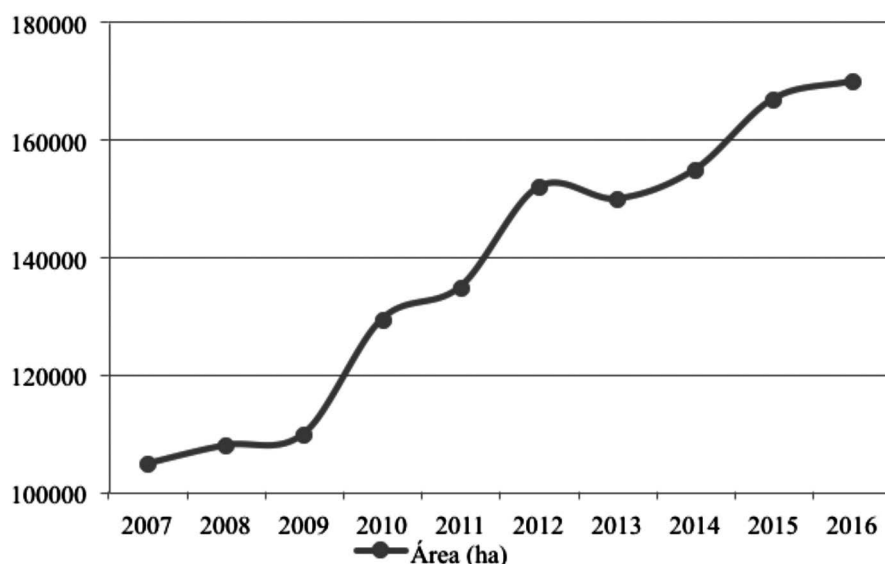


Figura 2. Área cosechada en el periodo 2007-2016

Respecto a la generación de empleo, se estima que tres hectáreas de cacao generan un empleo directo y uno y medio (1.5) indirectos. En el periodo comprendido entre 2013 y 2018, los empleos directos relacionados con las actividades de producción de cacao pasaron de 51000 a 62000 y los indirectos de 75000 a 93000. Se espera que esta tendencia de aumento se mantenga por varios años más, debido a los programas de sustitución de cultivos ilícitos y líneas de créditos diseñados especialmente para el cultivo, cabe anotar que en un alto porcentaje de los predios de los cacaocultores la mano de obra es aportada por su núcleo familiar (MADR, 2018).

Caracterización socioeconómica del productor

En Colombia, la producción del cacao se ha clasificado como economía campesina de pequeños y medianos productores donde la utilización de mano de obra familiar es muy importante. Generalmente el cultivo de cacao es una actividad de una finca diversificada, en donde el cacao puede no ser la actividad económica principal. Según MADR (2018), en el país, existen alrededor de 35000 familias productoras, las cuales pertenecen a un estrato social bajo en

su mayoría. Se ubican en zonas económicamente deprimidas (ej. bajos niveles de escolaridad, escasas vías de acceso y bajos ingresos) y en muchos casos de difícil orden público. Los productores poseen en promedio tres hectáreas, con rendimientos inferiores a los 500 kg/ha y bajos niveles de tecnificación y productividad, lo cual sólo les permite auto sostenerse.

Según un estudio realizado por la universidad de Purdue y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) sobre la cadena productiva del cacao en Colombia, las fincas productoras podrían clasificarse en 4 grupos (“marginal”, “tradicional”, “tecnificado” y “diversificado”) dados por condiciones como las zonas agroecológicas donde están ubicados, el nivel de tecnificación en la producción, el área del predio, entre otras (Universidad de Purdue y CIAT, 2017). En la categoría denominada “marginal”, se agrupan los predios que probablemente se encuentran en zonas no aptas para el cultivo o en las cuales las prácticas de manejo agronómico son deficientes. En estas se pueden encontrar entre 800 y 1000 plantas por hectárea y una producción no mayor a 300 kg/ha. En este tipo de fincas no generan ninguna clase de rentabilidad y su segmento de mercado es el de volumen en el cual no se alcanzan los estándares mínimos de calidad y el precio puede ser castigado.

La segunda categoría llamada “tradicional” agrupa aquellas fincas con un nivel de tecnificación y rendimientos levemente mayores a la anterior clasificación, su segmento de mercado es el de volumen y podría tener un ingreso de un salario mínimo durante el ciclo de un año. Las fincas clasificadas como “tecnificadas” tienen un enfoque netamente económico, pueden alcanzar rendimientos promedio de 1800 kg/ha y se ubican en los departamentos de mayor producción en el país. Por último, se encuentran las fincas denominadas “diversificadas”. Estas pueden variar mucho respecto al tamaño, ya que pueden tener entre 0.5 y 15 ha. La principal característica de estos predios es que en ellos no solo existe una visión económica sino también de seguridad alimentaria, y de acuerdo a los aspectos culturales del territorio, puede incorporar cultivos de madera, plantas aromáticas para salud y/o condimentarias y finalmente algunas plantas con fines de equilibrio ambiental (Universidad de Purdue y CIAT, 2017). Las fincas “diversificadas” han mejorado sus rendimientos en cacao gracias a múltiples iniciativas que han impulsado renovaciones de cacaotales con nuevos materiales, así como con una combinación de prácticas tradicionales y nuevas de cultivo. En la expansión de nuevas áreas han tenido un acompañamiento de asistencia técnica especializada y aporte de semillas e insumos que definitivamente han permitido un aumento en área sembrada y, en algunas zonas, un leve incremento de los rendimientos (Universidad de Purdue y CIAT, 2017).

Localización de la producción

De acuerdo a un estudio de zonificación llevado a cabo a lo largo de todo el país, existen más de 600 mil hectáreas sin restricción o con restricciones ligeras y más de 7 millones con restricciones moderadas para el cultivo de cacao. En Colombia el cacao se cultiva en altitudes comprendidas entre los 100 hasta los 1400 m.s.n.m, en paisajes que van desde montaña hasta planicies aluviales y en ambientes secos y húmedos, es decir en múltiples condiciones edáficas, fisiográficas y climáticas que originan una gama amplia de ambientes agroecológicos, que responden de manera diferencial a las recomendaciones tecnológicas y a opciones de manejo tecnológico (García, et al., 2006). Actualmente hay establecidas más de 173 mil hectáreas en 29 de los 32 departamentos del país. El departamento de Santander es el principal productor a nivel nacional con una participación del 39% del total nacional, seguido por Arauca con una participación del 11%, Antioquia 9% Huila 7%, Tolima 6% y Nariño 4% (MADR, 2018).

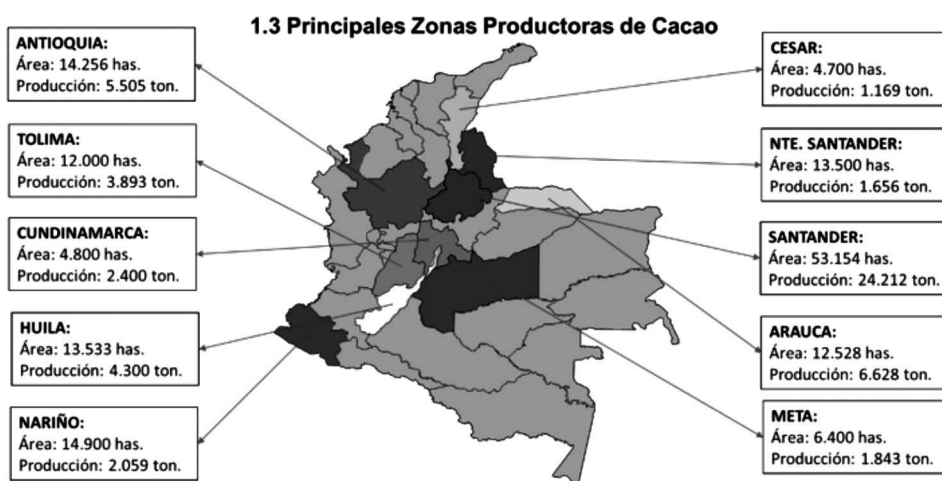


Figura 3. Distribución por Departamento de las áreas sembradas con cacao en Colombia.

La comercialización del cacao

El proceso de comercialización del grano en Colombia tiene diferentes canales, como los que se presentan en la figura 4. El canal tradicional ha sido el manejado por el acopiador o intermediario, que en algunas regiones del país compra finca a finca, en otros acopia en las veredas para luego ir a comercializar la mercancía a las cabeceras municipales. Este canal es criticado por varios actores de las cadenas porque en su afán de obtener volúmenes, compran cacao de diferentes calidades, las cuales posteriormente mezclan para unificar y vender a las casas comerciales y en algunos casos a la industria (Contreras, 2017).



Figura 4. Canales de comercialización de grano de cacao en Colombia.

El cacao se puede comercializar en baba, fermentado húmedo y fermentado seco. Para el primer caso, los comercializadores que adquieren esta presentación deben poseer centrales de beneficio, generalmente compran el producto en sacos de “fique” o en baldes de pintura; para este producto se paga un precio inferior que para el cacao seco y fermentado. En el segundo caso, el punto de compra recibe el producto húmedo, pero se paga a menor precio dependiendo del grado de humedad presentado, esta situación se evidencia en todas las regiones del país, siendo en las temporadas de lluvias donde mayor cantidad de este producto se presenta. Finalmente está el producto seco y fermentado, para el cuál los comercializadores más organizados tienen protocolos para su recepción, compra y evaluación de calidad (Universidad de Purdue y CIAT, 2017).

Los principales criterios de calidad exigidos por los comercializadores de cacao son limpieza, humedad y tamaño de grano, en algunas zonas se evalúan genotipo, olor; en contados casos grado de fermentación y en menor medida cata. Por el cacao tipo premio, se ofrece una bonificación que varía entre \$100 y \$500 por cada kilo. En muchos casos la penalización por humedad es del 10% o 1 kilogramo por bulto. Otro tipo de bonificaciones encontradas son las de fidelización, las cuales reconocen en promedio \$100. Casos como en Arauca, la Asociación Coomprocar bonifica a sus socios cacaocultores con \$500 adicionales por llevar a cabo de manera independiente, el proceso de transformación de cacao de los materiales FTA 2, FSA13 y FEAR 5, que ha-

cen parte del modelo araucano. En otras regiones como Tumaco, se bonifica hasta \$1000 por cacao de las fincas que han obtenido premios internacionales por fino y de aroma. Cabe resaltar que muchos productores manifiestan que no se les reconoce las primas, como es el caso en Arauca, donde solo el 36% de los productores afirmaron recibir este tipo de incentivos por la calidad del cacao (Contreras, 2017).

Aunque la participación de Colombia en los mercados de cacaos especiales, especialmente en los cacaos finos de aroma, es baja, existe una marcada tendencia al aumento en el consumo de este tipo de productos a nivel mundial. Asimismo, el cacao colombiano es catalogado por la ICCO como fino y de aroma en el 95% del total exportado, con una tasa mayor que la de países líderes en exportación de este producto como Ecuador, Perú, Nueva Guinea y República Dominicana. Esta categoría es un vector diferenciador en el mercado mundial (Contreras, 2017).

Colombia es un caso atípico entre los productores mundiales de cacao dado el alto consumo de chocolate de mesa en la canasta familiar, esto representa una oportunidad para el país de posicionarse efectivamente tanto en los mercados domésticos e internacionales, a diferencia de otros países originarios del cacao, con mayores volúmenes de producción mientras los precios continúen parecidos a los valores del mercado internacional (Purdeu University y CIAT, 2017). Recientemente, entre 2012 y 2015, Colombia generó cerca de \$95 millones de ingresos en exportaciones, y gastó \$46 millones en importaciones de cacao proveniente de (en orden de importancia) Ecuador, Venezuela, Perú y República Dominicana. Es improbable que esta situación vaya a cambiar en el futuro próximo dada la importancia del chocolate de mesa en la dieta colombiana.

La cadena de valor del cacao y sus principales actores

Estudios de la Universidad de Purdeu, CIAT, Contreras, Ríos et al. (2017), y Corpoica, Colciencias & MADR (2016), concuerdan que la cadena productiva cacao-chocolate está compuesta básicamente por 6 eslabones: i) proveedores de insumos, en donde se incluyen actores que proporcionan plantas, fertilizantes, agroquímicos y otras materias primas necesarias para el cultivo y la industria, en este se pueden contar casas agrícolas, viveros, proveedores de maquinaria, entre otros; ii) productores de grano, donde se encuentran tanto los pequeños y medianos productores, como los proyectos empresariales de cultivo y beneficio; iii) comercializadores del grano, incluye los actores ubicados en las cabeceras de los municipios productores, casas comercializadores, asociaciones de productores, "traders" internacionales, Fedecacao y recientemente algunas redes de cacao creadas en el país; iv) agroindustria de transformación del cacao, en el cual se incluyen actores dedicados a actividades de procesamiento para la industria alimenticia de chocolate; incluye desde la industria artesanal identificada en algunas re-

giones, hasta la gran industria chocolatera; v) comercializadores, encargados de la venta y distribución de grandes cantidades de productos transformados; y minoristas, que agrupan a los actores que comercializan los productos transformados al detalle; vi) consumidor final, que integra a los consumidores de los productos de la cadena tanto nacional como internacional.

La cadena productiva del cacao y su agroindustria cuenta con el Consejo Nacional Cacaotero, creado en febrero de 2002 y reconocida la Resolución 00329 de 17 de noviembre de 2009 expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el mismo que está integrado por representantes de Casa Luker, Compañía Nacional de Chocolates, Chocolate Gironés, Fedecacao, la Andi y cuenta con el apoyo de las instituciones del sector público y entes de investigación (figura 5). Esta cadena suscribió el Acuerdo Nacional de Competitividad en octubre de 2001, el cual fue actualizado en el año 2013, en el cual se establece como visión de la cadena:

“Incrementar la producción nacional hasta alcanzar como mínimo 200000 toneladas de grano en el año 2022, brindando sostenibilidad económica, social y ambiental a todos los eslabones de la cadena, conservando las características de grano fino para satisfacer las exigencias de los mercados Nacionales e internacionales, y posicionando a Colombia dentro de los principales países exportadores de productos elaborados y de cacaos especiales”

El Consejo de cadena tiene definido cinco núcleos para adelantar acciones de apoyo en el mejoramiento competitivo: Huila- Tolima; Santander- Norte de Santander; Antioquia – Eje Cafetero; Costa Atlántica; Meta y Occidente.

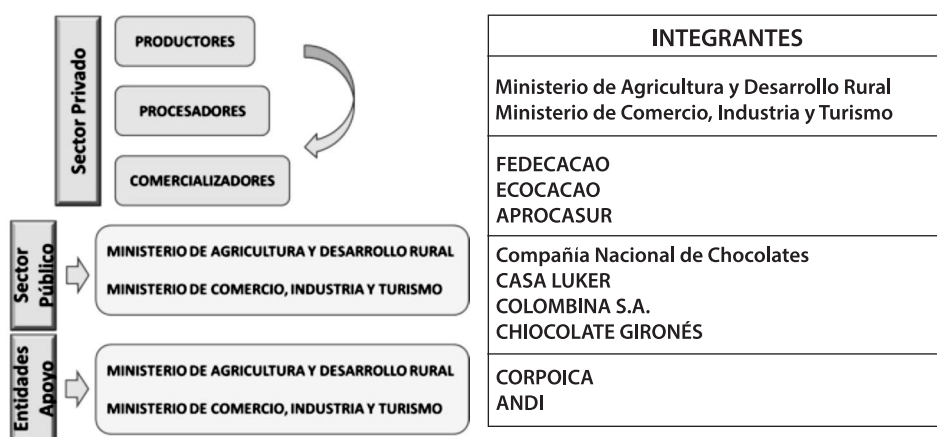


Figura 5. Integrantes Consejo Nacional Cadena del cacao.

Identificación de la problemática

Como se mencionó anteriormente, la producción de cacao durante los últimos años ha aumentado; sin embargo, el rendimiento por hectárea se ha mantenido relativamente bajo. Las principales causas que no han permitido un incremento en el rendimiento se relacionan con la alta incidencia de enfermedades, deficientes prácticas agrícolas, bajo aprovechamiento de los recursos genéticos, plantaciones envejecidas (las cuales por lo general están sembradas con materiales de bajo rendimiento susceptibles a plagas y enfermedades), incompatibilidad genética entre los materiales de siembra presentes en la plantación y finalmente estrés abiótico entre ellos déficit hídrico como resultado de los efectos del cambio climático. Adicionalmente, estudios preliminares en ciertas regiones del país muestran que el grano de cacao podría estar sobrepasando los niveles permisibles de cadmio exigidos por el mercado mundial. A esto se suman deficientes prácticas de poscosecha que también afectan los índices de calidad del cacao colombiano. El área sembrada con cacao en el país continúa aumentando, haciendo evidente la necesidad de ofrecer alternativas de solución a las problemáticas mencionadas.

Los problemas fitosanitarios, causados principalmente por hongos fitopatógenos, son una de las principales limitantes de la producción en Colombia (Hebbar, 2007). Entre las enfermedades más importantes que afectan el cultivo del cacao en Colombia se encuentran la moniliasis, causada por *Moniliophthora roreri*, "escoba de bruja" causada por *Moniliophthora perniciosa*, y "mazorca negra" causada por varias especies del género *Phytophthora* (Hebbar, 2007). En cuanto a monilia, los reportes a nivel de Colombia indican que las pérdidas por este patógeno pueden variar desde 25% hasta la pérdida total de la producción en zonas muy húmedas y sin manejo adecuado (Jaimes y Aranzazu, 2010).

Uno de los principales desafíos que afronta la cacao cultura colombiana es la regulación de la unión europea sobre niveles permisibles de metales pesados, especialmente Cadmio (Cd), en productos derivados de cacao. En consecuencia, esta reglamentación afectaría las exportaciones de grano a este continente. La presencia de cadmio en partes comestibles de las plantas representa una amenaza para la seguridad alimentaria y conlleva a efectos adversos sobre la salud humana, lo cual incluye insuficiencia renal, dolores abdominales, pérdida de minerales en los huesos, entre otros (Harrison, 2001). El Cadmio es un metal pesado que afecta también procesos fisiológicos de la planta, los cuales pueden manifestarse como cambios morfológicos en la raíz (Lu et al., 2013, Wei et al., 2012), lo que puede resultar en una deficiencia en la toma de agua. El cadmio puede además influir la toma y acumulación de elementos esenciales para la nutrición de la planta como es el caso de Ca, Zn Si, Mg, Mn (Nedjimi y Daoud, 2009, Wang et al., 2007), además

de afectar la asimilación de nitrógeno (Chang et al., 2013). Actualmente, la disminución de los niveles de este elemento en los granos de cacao es una prioridad para los países productores en América Latina y el Caribe, en los cuales se han detectado altos niveles no solo en suelo, sino también en la almendra.

Mientras países latinoamericanos como Brasil, Ecuador y Costa Rica han confiado el aumento de su variabilidad genética a programas de recombinación entre genotipos con atributos agronómicos de interés (Lopes et al., 2011, Phillips-Mora et al., 2012), en Colombia, los programas de mejoramiento genético han sido orientados principalmente hacia la selección de árboles élite en predios de productor (Palencia et al., 2008).

Los bajos rendimientos se deben en parte a que más del 60% del área sembrada con cacao en Colombia se encuentra establecida con árboles envejecidos y materiales genéticos improductivos, esto sumado al uso de prácticas inadecuadas de manejo de cultivo, dificultan el sostener el cultivo de manera rentable. Por esta razón, se hace urgente el desarrollo de estrategias de rehabilitación y renovación, articuladas con programas de fomento que permitan modernizar las plantaciones y de esta manera recuperar el potencial productivo.

Estado del arte en investigación y desarrollo

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, en su rol de motor del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA), lideró el proceso de revisión de la Agenda de I+D+i, en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), en cabeza de los Secretarios Técnicos Nacionales de Cadena. La metodología definida contempló la priorización de departamentos y cadenas productivas a través de reuniones concertadas con los Consejos Nacionales de Cadena y las Secretarías de Agricultura Departamentales, respectivamente. Consideró la localización de actores claves del SNIA y la realización de jornadas departamentales para la definición de demandas, roles y eslabones de actores locales, oferta de investigación, brechas, capacidades institucionales y priorización de las demandas revisadas. Así mismo, se planteó llevar a cabo la validación de la Agenda de I+D+i a nivel nacional, en el marco de los Consejos de Cadena (Corpoica, Colciencias & MADR, 2016).

El proceso de construcción de la agenda se realizó entre 2011 y 2013, tuvo un enfoque nacional. La revisión de la agenda inició a finales de 2014 y se extendió hasta mediados de 2016, tuvo un enfoque regional, proyectando la conformación de sistemas territoriales de innovación. La metodología contempló la priorización de departamentos y cadenas productivas a través de reuniones concertadas con los Consejos Nacionales de Cadena y las Secretarías de Agri-

cultura Departamentales, respectivamente. Así mismo consideró la identificación de actores claves del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA) y la realización de jornadas departamentales para la identificación de demandas, roles y eslabones de actores locales, oferta de investigación, brechas, capacidades institucionales y priorización de las demandas revisadas. Así mismo se planteó llevar a cabo la validación de la agenda de I+D+i a nivel nacional, en el marco de los Consejos de Cadena (Corpoica, Colciencias & MADR, 2016).

Para la Red de cacao, la agenda de I+D+i abarca 18 departamentos, integrando un total de 241 demandas de investigación. Las cuales fueron validadas por diferentes actores del orden territorial y nacional. Una vez culminado el proceso de revisión de agenda en los territorios se tiene prevista la validación de estas ante el consejo nacional de la cadena (www.siembra.gov.co).

El área de manejo poscosecha y transformación es la que mayor número de demandas obtuvo en el ejercicio de revisión y actualización de agenda I+D+i, destacándose la demanda "Métodos estandarizados de los procesos de beneficio y calidad de grano de cacao" en todos los departamentos, lo que reafirma la necesidad de continuar investigando en el tema. Sin embargo, la región de la Orinoquia, Arauca enfatizó en evaluar e implementar métodos alternativos de fermentación y secado de grano de cacao con base en la variabilidad genética, condiciones ambientales y exigencias del mercado (Corpoica, Colciencias & MADR, 2016).

En temas de material vegetal y mejoramiento genético, se tienen demandas como "Disponer de materiales evaluados y caracterizados que respondan a las exigencias de calidad, productividad y sanidad", en todos los departamentos de las diferentes regiones donde se ha realizado a la fecha la revisión de Agenda. Se ha acordado en seguir investigando materiales regionales y adaptados a cada zona (Corpoica, Colciencias & MADR, 2016).

En la temática de manejo de suelos y aguas, con respecto a la demanda "Recomendaciones en uso eficiente del agua, suelo y los sistemas de riego" identificada en el 2011-2012, todos los departamentos consideraron necesario seguir investigando sobre el tema con especificaciones por región, en especial frente al problema por presencia de Cadmio en Caldas y Arauca (Corpoica, Colciencias & MADR, 2016).

En tal sentido AGROSAVIA se encuentra en el proceso de construcción de la próxima agenda corporativa de investigación, en la cual se espera atender las demandas de investigación más importantes en el territorio nacional. Dicha agenda cuenta con 10 proyectos en los cuales se abordan temáticas tales como: evaluación de estrategias para la mitigación de los niveles de Cd en grano, manejo integrado de plagas y enfermedades, evaluación de sistemas agroforestales y sistemas de producción intensiva, generación de materiales recombinantes como fuentes de resistencia y productividad, entre otras.

Referencias

- Chang Y. S., Y J Chang, C T Lin, M C Lee, C W Wu, Y H Lai. (2013). Nitrogen fertilization promotes the phytoremediation of cadmium in *Pentas lanceolata*. *International Biodegradation & Biodegradation*. 85, 709–714.
- Contreras Pedraza, Carlos Alberto. (2017). Análisis de la cadena de valor del cacao en Colombia: generación de estrategias tecnológicas en operaciones de cosecha y poscosecha, organizativas, de capacidad instalada y de mercado. Tesis maestría. Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá.
- Corpoica, Colciencias, MADR. (2016). Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA), 2017 – 2027. Consultado en <http://www.siembra.gov.co/siembra/Pectia.aspx>.
- García Lozano, J., Mandiuz Romero Carrascal & Lilia Astrid Ortíz. (2004). *Caracterización y zonificación de áreas potenciales para el cultivo del cacao en Colombia*. Bogotá: FEDECACAO-MINAGRICULTURA-CORPOICA.
- Harrison, N. (2001). Inorganic contaminants in food: metals and metalloids. En: *Food chemical safety: contaminants*, editado por Watson. Florida: CRC Press.
- Hebbar, P. (2007). Cacao Diseases: A global perspective from an industry point of view. *Phytopath*, 97, 1658 – 1663.
- Jaimes, Y y Aranzazu, F. (2010). *Manejo de las enfermedades del cacao (Theobroma cacao L.) en Colombia, con énfasis en monilia (Moniliophthora roreri)*. Colombia: Corpoica.
- Jaimes, Y, y Aranzazu, F. (2010). *Manejo de las enfermedades del cacao (Theobroma cacao L.) en Colombia, con énfasis en monilia (Moniliophthora roreri)*. Colombia: Corpoica.
- Lopes, U., Reis, M.W., Pires, J., Clement, D., Macoto, Y.M. y Peres, G.K. (2011). Cacao breeding in Bahia, Brazil-strategies and results. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 51, 73-81.
- Lu, Z.W., Zhang, Z., Su, Y., Liu C.F., y Shi, G.R. (2013). Cultivar variation in morphological response of peanut roots to cadmium stress and its relation to cadmium accumulation. *Ecotoxicol. Environ. Saf*, 91, 147–155.
- Nedjimi B y Daoud, Y. (2009). Cadmium accumulation in *Atriplex halimus* subsp. *schweinfurthii* and its influence on growth, proline, root hydraulic conductivity and nutrient uptake. *Flora*, 204, 316–324.
- Palencia, C.G., Coronado, S.R., Bastidas, P.S., Mejía, F.L. (2008). *Identificación, selección y multiplicación de árboles élite o de alto rendimiento de cacao (Theobroma cacao L.) con la participación de los agricultores*. Colombia: Corpoica.
- Phillips-Mora, W., Arciniegas-Leal, A., Mata-Quirós, A., Motamayor-Arias, J.C. (2012). *Catálogo de clones de cacao seleccionados por el CATIE para siembras comerciales*. Serie técnica. Manual técnico no. 105. CATIE.

- Purdue University y CIAT. (2017). *Un análisis de la cadena productiva del cacao en Colombia*. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID.
- Ríos, F., Ruiz, A., Lecaro, J. y Rehpani, C. (2017). *Estrategias país para la oferta de cacao especiales. Políticas e iniciativas privadas exitosas en el Perú, Ecuador, Colombia y República Dominicana*. Bogotá: Proyecto promoción de la producción y exportación de cacao fino de aroma de Colombia COEXCA. Swisscontact.
- SIOC (Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas). (2016). Disponible en: URL. <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/opc-planestrategicocadena?ide=6>.
- Wang M., Zou, J.H., Duan, X.C., Jiang, W.S. y Liu, D.H. (2007). Cadmium accumulation and its effects on metal uptake in maize (*Zea mays* L.). *Bioresource Technology*, 98, 82–88.
- Wei, S., Li, Y., Zhan, J., Wang, S., y Zhu, J. (2012). Tolerant mechanisms of *Rorippa globosa* (Turcz.) Thell. hyperaccumulating Cd explored from root morphology. *Bioresour. Technol*, 118, 455–459.

2.2. Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Costa Rica

Víctor Hugo Villalobos, INTA, Costa Rica

Importancia del cacao para la economía del país

De acuerdo con los registros históricos existentes en Costa Rica, la siembra y producción de cacao se remonta desde la época colonial. Alrededor del siglo XVII el cultivo se constituyó como uno de los principales productos de exportación del país, no obstante, con el paso de los años su importancia en la exportación decayó considerablemente. Desafortunadamente para finales de la década de 1970 la incidencia del hongo monilia (*Moniliophthora roreri*) afectó considerablemente las plantaciones de cacao, sumado a bajos precios de mercado, incidió en que muchos productores pasaran a otros cultivos no tradicionales, lo cual disminuyó las hectáreas destinadas a este cultivo.

Dentro del Plan Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Rural 2015-2018 de Costa Rica, se incluyó el cultivo del cacao, se establecieron una de las acciones estratégicas en el marco de la propuesta “el establecimiento de programas de ampliación del área de cacao de alta calidad con material genético adecuado”.

En los últimos años, diferentes instancias públicas han mostrado interés en reactivar la actividad del cacao debido a un panorama de mercado más favorable y a una demanda creciente por producto de calidad, como el producido en Costa Rica. En esa línea se ha reactivado nuevamente el Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en Cacao (PITTA Cacao), tutelado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Se han liberado nuevos clones desarrollados por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), los cuales cuentan con características destacables como: una mayor productividad, resistencia a plagas y enfermedades como la monilia, y buena calidad. Se ha promovido el establecimiento de jardines clonales con la supervisión de la Oficina Nacional de Semillas (ONS); y se han articulado esfuerzos de capacitación como el módulo de cacao diseñado e implementado por el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), y la investigación por parte del INTA, EARTH y las universidades estatales.

Es así como, consciente de esta realidad, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, mediante el liderazgo del PITTA Cacao y el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), han concertado una serie de actores claves vinculados a la agrocadena, y con ellos se ha desarrollado un análisis continuo del que se determinó la necesidad de establecer un Plan Nacional de Cacao, como instrumento que permita orientar la gestión de apoyo institucional en los próximos 10 años. Para este fin se conformó la Comisión Interinstitucional de la Agrocadena del Cacao.

Costa Rica tiene una ventaja comparativa frente al mercado mundial de cacao por ser productor de cacao fino y contar con la disponibilidad del material genético, dada la colección del CATIE. De acuerdo con la ICCO, países como Bolivia, Costa Rica, México, Nicaragua, Colombia y Venezuela, tienen una participación de variedades de cacao fino de entre 95% y el 100% del total de exportación, mientras que en países como Perú, Ecuador, Honduras, Guatemala y Panamá, el cacao fino y de aroma representa entre el 50% y el 75% del total exportado.

Caracterización socioeconómica del productor

La información del Censo Nacional Agropecuario del 2014 reporta que de las 1441 fincas cacaoteras, solo 93 corresponden a unidades productivas con personería jurídica, que especialmente se ubican en fincas del rango a las 20 a 30 hectáreas y más, corresponde solo al 7% de las fincas, pero concentran el 22% del área sembrada de cacao.

La escolaridad de los productores(as) cuantificó a 1348 personas, de los cuales 243 productores(as) no cuentan con ninguna escolaridad, especialmente en los rangos de la fincas menores o iguales a 0.5 hectáreas a las 2 hectáreas. La gran mayoría de los productores (64%) cuentan con primaria (completa o incompleta) y están ubicados también en el rango de tamaño de finca hasta las 2 hectáreas. El resto de productores no cuenta con ninguna escolaridad.

La mayoría de las personas productoras de cacao se ubican en el rango de edad de 40 a 69 años y en el rango de las fincas de 0.5 a 2 hectáreas, con una mayor incidencia en el grupo de edad de los 50 a los 59 años. El 21.6% de las personas productoras de cacao (291 personas) son menores a los 40 años que representan un gran potencial para realizar el relevo generacional de los productores de esta actividad.

La producción de cacao está en manos de personas de sexo masculino en un total de 1030 fincas y dominan un total 2133.5 hectáreas del área sembrada de las cuales 1742.2 hectáreas estaban en edad de producción en el año 2014. Las mujeres participan en la producción de 318 fincas cacaoteras, correspondiente al 24% del total de las fincas y tienen a su cargo el 13% del área sembrada de cacao.

Localización de la producción

Históricamente las zonas productoras de cacao en Costa Rica han sido tres: Atlántica, Norte y Brunca, las cuales contaban con considerables extensiones de cacao con producción que se orientaba en su mayor parte a la exportación para mercados en países de Europa y Estados Unidos.

Actualmente y según los datos del último Censo Nacional Agropecuario, realizado en el año 2014, por el Instituto Nacional de Estadística y Censo

(INEC) existen 3041 fincas para una extensión total del 3170 hectáreas, es decir un promedio de 1.05 hectáreas por finca. La zona Atlántica registró el 40% del total de hectárea con 1216, seguida por la zona Norte con el 23% del total (594) y el tercer lugar fue para la zona Brunca con el 19% (573 hectáreas). El 90% de la producción de cacao se concentra en manos de pequeños productores en territorios rurales, que están interesados en la recuperación e incremento del cultivo. Los cantones donde se desarrollan principalmente las plantaciones se ubican en las regiones Huetar Caribe (Talamanca, Limón, Matina, Siquirres, Guácimo y Pococí), Huetar Norte (Upala y Guatuso); y la Brunca (Buenos Aires, Corredores, Golfito y Pérez Zeledón).

Comercialización de cacao

La agrocadena del cacao se caracteriza por una amplia diversidad de actores y circuitos a lo largo de sus eslabones, aspecto que determina relaciones de elevada complejidad. Desde productores que generan materia prima básica (cacao en baba), otros que fermentan y secan el producto, hasta organizaciones y emprendimientos rurales que se encuentran altamente integrados de manera vertical, desde la producción hasta la comercialización en nichos de mercado específicos con productos de alto valor agregado (tabletas de chocolate, nibs, bombones).

Estos actores logran encadenarse y aprovechan oportunidades comerciales, tanto en el mercado nacional como internacional; a su vez los retos para acceder a estos mercados son altos y se relacionan con: la estabilidad de la oferta, la calidad, la capacidad de agregar valor y la comercialización directa, etc. En este marco, se genera una diversificación de actores bastante amplia, aspecto clave para comprender la dinámica de la cadena.

A nivel de la estructura, en la cadena se identifican cuatro relaciones comerciales, la primera donde productores entregan el cacao con acopiadores locales, compradores independientes, procesadores primarios y secundarios o lo procesan ellos mismos para obtener productos terminados (procedimiento artesanal). La segunda relación se da cuando los procesadores primarios venden el producto al mercado internacional, o bien al mercado nacional donde se destina a procesamiento secundario (chocolatería por ejemplo). La tercera relación comercial corresponde a procesadores secundarios que realizan la exportación de subproductos de industria en el mercado internacional, la venta de productos finales o la venta de subproductos y productos terminados al mercado nacional especialmente a la agroindustria. La última relación comercial corresponde a procesadores artesanales que venden a nivel internacional o la venta en el mercado local a nichos como supermercados, ferias locales, tiendas especializadas, restaurantes y cafeterías.

Identificación de la problemática

En el análisis de la actividad cacaotera costarricense y perspectivas de su reactivación, preparado por la Secretaría Ejecutiva del Sector Agropecuario (SEPSA)

en enero del 2017, se encontró que la balanza comercial de cacao en Costa Rica del año 2000 al primer semestre del 2016 es negativa y especialmente después del año 2003, donde el déficit de las exportaciones fue todavía más marcado, lo que implica que existe una demanda insatisfecha de la industria chocolatera costarricense, por las diferentes presentaciones de cacao y por ende la necesidad de la expansión del cultivo en Costa Rica, para satisfacer en parte esta demanda.

En la estrategia formulada en años anteriores, el tema de gestión de políticas (diseño, implementación, seguimiento y evaluación de impactos) se reconoció como un aspecto importante ya que debe disponerse de un marco de planificación a mediano-largo plazo. Además, de contar con mecanismos que articulen la gestión de la cadena del cultivo de cacao de manera integral y determinar la ruta a seguir a mediano plazo, con su respectivo seguimiento y apoyo. Por tanto, es necesario contar con un Plan Nacional claro que oriente y respalde la actividad cacaotera como factor de desarrollo del cultivo y alternativa rentable del productor en zonas rurales. Por este motivo se conformó una Comisión Interinstitucional con la participación del MAG, INTA, INDER, CNP, ONS, CONAC, SEPSA, MEIC, COMEX, PROCOMER, CATIE y CANACACAO, para analizar las alternativas y realizar una propuesta conjunta.

Los factores básicos para la competitividad del cacao están presentes en Costa Rica, por condiciones climáticas, suelos aptos, ubicación geográfica con cercanías a grandes consumidores y tránsito directo a Europa y Estados Unidos de América (USA), así como por la mano de obra típicamente familiar que reduce los costos de operación. Una tecnología moderna en cacaocultura está siendo aplicada en nuevas plantaciones con notable éxito y eficiencia. Sin embargo, la productividad promedio aún es baja. También existen zonas de expansión del cultivo, en las cuales se deben realizar investigaciones. Además se debe buscar la posibilidad de producir nuevos materiales genéticos adaptados al cambio climático y prepararse para la llegada de nuevas enfermedades, como la escoba de bruja. El mercado para el cacao fino y de aroma, el cual se produce en Costa Rica, es amplio, mínimamente atendido y dispuesto a pagar sobreprecios por cacao de alta calidad, pero esta calidad debe mantenerse y cuidarse.

Además, existen retos para mejorar la organización de grupos de productores, rehabilitación de plantaciones más antiguas, abandonadas o severamente afectadas por enfermedades como la monilla. Es necesario continuar con las investigaciones sobre los metales pesados, como cadmio, determinando las causas y las medidas de remediación, haciendo énfasis también en las prácticas de manejo y protocolos para el adecuado beneficiado del cacao y evitar la contaminación.

Estado del arte de la investigación y desarrollo

Durante los últimos años se han desarrollado varias investigaciones por otras instituciones y el INTA con los siguientes temas:

-
- Establecimiento de jardines clonales seleccionados.
 - Estudios de monitoreo de la moniliasis en clones seleccionados.
 - Evaluación económica productiva de abono foliar a partir de lixiviados de cacao
 - Fertilización del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*) en un cantón de la región Huetar Norte de Costa Rica.
 - Aplicación de sistemas térmicos de secado solar en cacao en pequeñas unidades productivas agrícolas en la zona Huetar Norte de Costa Rica.
 - Determinación de la concentración de cadmio en cacao y en suelos de los cantones cacaoteros de Costa Rica.
 - Evaluación sensorial del cacao y generación de capacidades para determinar la calidad del cacao.
 - Modelación y diseño de sistemas agroforestales de cacao.
 - Análisis financieros de los eslabones de la cadena de valor (producción, acopio, transformación y comercialización).
 - Estudios de mercado de la cadena de valor del cacao.
 - Elaboración de una Guía Técnica de Cacao, con directrices sencillas y prácticas de lo que debe hacer el productor para mejorar su cultivo.
 - Se han dictado cursos, capacitaciones, escuelas de campo, publicaciones técnico-científicas.
 - Estudios de relación de absorción de cadmio (suelo-planta).
 - Desarrollo y evaluación de nuevos clones.

Referencias

- FAO. (2016). Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado del sitio: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- ICCO. (2014). The World Cocoa Economy: Current Status, Challenges and Prospects. Recuperado del sitio: http://unctad.org/meetings/es/Presentation/SUC_MEM2014_09042014_ICCO.pdf
- IICA. (2016). Elementos para la Caracterización de la cadena de cacao en Costa Rica. Documento de referencia para el sector agropecuario. San José, Costa Rica.
- INEC. (2016). IV Censo Nacional Agropecuario 2014. Cuadros Estadísticos. San José, Costa Rica.
- MAG, IICA, CANACACAO, CATIE. (2013). Estrategia del Sector Cacao de Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica.
- Nadurille. (2010). Cadena de valor de Costa Rica: IICA-CATIE. Proyecto Cacao. Turrialba: CATIE.
- Serrano, B. (2014). Estudio mercado elaborado por el IICA para los productos comercio justo; café, frutas, miel panela y cacao. Documento de trabajo. San José, Costa Rica.
- SEPSA. (2017). Análisis de la actividad cacaotera costarricense y perspectivas de su reactivación. San José: SEPSA.

2.3. Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Ecuador

Víctor Hugo Sánchez, INIAP.

Importancia del cacao para la economía del país

El cacao es un cultivo tradicional y de importancia económica en el Ecuador desde la época de la colonia, ya que se lo empieza a exportar desde 1593. En 1960 ya se encontraban plantaciones en las orillas del río Guayas (Quiroz y Agama, 2006). Se considera que la producción de cacao fue la fuente más importante para el financiamiento de las luchas de independencia (1800-1822), significaba entre el 40 al 60% de las exportaciones totales del país y pagaba hasta el 68% de los impuestos. En la actualidad, este cultivo es el tercer producto de exportación tradicional no petrolera (INEC, 2018) y se encuentra cultivada en el 20% de la superficie total agrícola nacional, cerca del 50% de esa superficie es de cacao Nacional, llamado también "fino de aroma" (MAG, 2016).

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2018c), en el 2017, la producción de almendra seca fue de 289102 toneladas, en los últimos tres años se han registrado las mayores producciones de los últimos quince años, el promedio de esos tres años estuvo en 293 mil toneladas (figura 1) (MAG, 2016 y MAG, 2018^a). En el 2017, el rendimiento nacional ponderado fue de 0.52 toneladas por hectárea, de cacao Nacional se logró un rendimiento de 0.33 toneladas por hectárea, mientras que del cacao CCN-51 fue de 0.65. Los mejores rendimientos, en ambos tipos de cacao, estuvieron en la provincia de Carchi: 1.76 toneladas por hectárea en el cacao Nacional y 2.61 toneladas por hectárea en el cacao CCN-51.

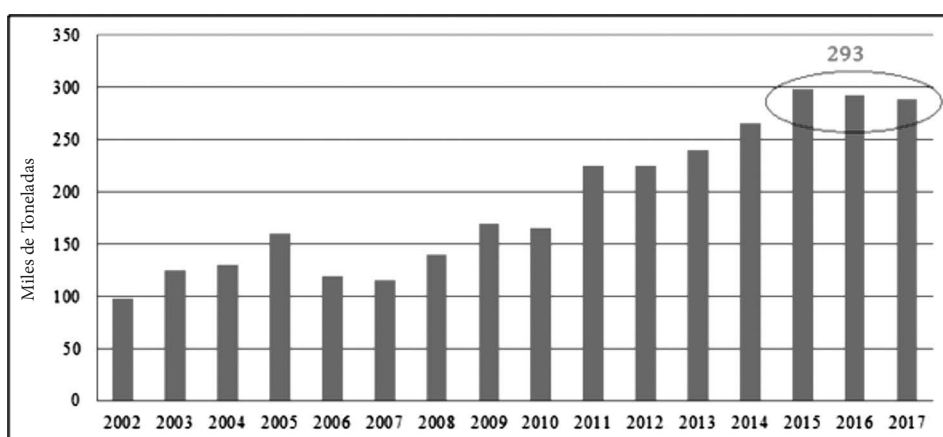


Figura 1. Evolución de la producción de cacao en el Ecuador en miles de toneladas, 2002 a 2017.

El PIB Real Agropecuario del Ecuador está en alrededor de 5522 millones (MAG, 2018b) mismo que representa alrededor del 8% del PIB Nacional. El cultivo de cacao tiene importante aporte al PIB Agrícola con alrededor del 3% (Sánchez et al., 2018). De la producción nacional, aproximadamente el 86% se lo destina a la exportación (PROECUADOR, 2013), contribuyendo de manera positiva al equilibrio de la balanza comercial. La evolución de las exportaciones de cacao, en miles de toneladas por año, se observa en la figura 2, y se puede advertir que, en concordancia con el aumento de la producción dada entre 2015 y 2017, las exportaciones han llegado a un máximo de 285546 de toneladas en el 2017 (MAG, 2016 y MAG, 2018a.). En la estructura de las exportaciones nacionales, representa el 4.83% de exportaciones primarias no petroleras y el 3.28% de exportaciones de productos industrializados no petroleros (BCE, 2017).

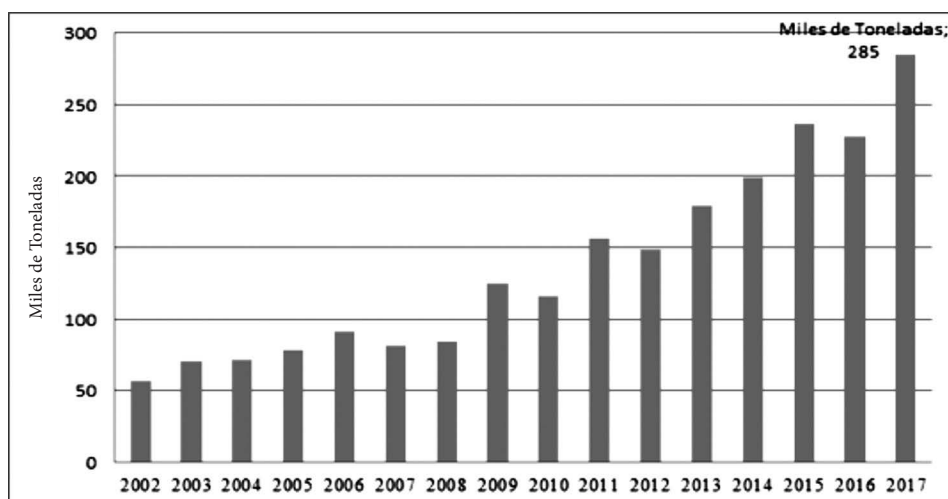


Figura 2. Evolución de las exportaciones de cacao, desde el Ecuador, en miles de toneladas, 2002-2017.

El 70% de las exportaciones de cacao del Ecuador son de cacao fino y de aroma, convirtiendo al país en el primer productor de cacao “fino de aroma” en el mundo, con más del 70% de la producción mundial (PROECUADOR, 2013). El Ecuador es el quinto productor de cacao a nivel mundial con el 5.71% de participación del mercado (CGSIN, 2016).

Caracterización socioeconómica

En la actualidad, existen alrededor de 500.000 hectáreas sembradas en aproximadamente 100000 fincas (Quiroz y Agama, 2006). El 99% de los productores disponen de un área menor a 10 hectáreas. El 84% del cacao es cultivado como monocultivo y el restante se encuentra asociado con otras especies frutales.

El productor cacaotero, en promedio, tiene 58 años de edad, cuenta con ocho años de educación, dispone de alrededor de cinco hectáreas dedicadas al cultivo de cacao. Los ingresos económicos de la finca, además de la producción del cacao, lo alcanzan de otras actividades como el comercio, negocio propio, producción de otros rubros y trabajos ocasionales. El 58% de los productores han declarado haber recibido algún tipo de capacitación y el 25% pertenece a una asociación (MAG, 2018).

En el 2017 se realizó una caracterización de los productores tanto del cacao CCN 51 como del cacao Nacional, para ofrecer mayor detalle y para fortalecer la información proporcionada anteriormente, los resultados de las mencionadas caracterizaciones se presentan en las tablas 1 y 2 (MAG, 2018c).

Tabla 1. Caracterización de los productores de Cacao Nacional.

Provincia	Edad del productor	Generaciones	Nivel de educación (años promedio)	Origen del principal ingreso mensual	Acceso a capacitación (%)	Nivel de asociatividad (%)
Azuay	52	2	8	Comercio/negocio propio	0	0
Bolívar	62	2	5	Producción otro cultivo	71	43
Carchi	60	1	8	Producción otro cultivo	0	0
Cotopaxi	49	2	9	Producción otro cultivo	50	0
El Oro	59	2	9		83	33
Esmeraldas	54	2	6	Producción de este cultivo	57	39
Guayas	59	2	6	Producción de este cultivo	36	7
Imbabura	42	1	9	Producción otro cultivo	50	50
Los Ríos	54	2	8	Producción de este cultivo	8	14
Manabí	54	2	7	Producción otro cultivo	28	14
Morona Santiago	53	1	11	Producción otro cultivo	100	13
Napo	47	1	8	Producción otro cultivo	75	38
Orellana	46	1	5	Producción otro cultivo	50	17
Pastaza	53	2	8	Producción otro cultivo	94	6
Pichincha	54	1	10	Empleo parcial (por hora)	88	50
Santa Elena	47	1	12	Producción otro cultivo	33	0
Santo Domingo de los Tsáchilas	63	1	6	Producción otro cultivo	100	100
Sucumbíos	63	1	8	Producción de este cultivo	50	17
Zamora Chinchipe	53	1	8	Producción de este cultivo	89	30
Nacional	54	2	8	Producción otro cultivo	56	25

Fuente: MAG, 2018.

Tabla 2. Caracterización de los productores de Cacao CCN-51.

Provincia	Edad del productor	Generaciones	Nivel de educación (años promedio)	Origen del principal ingreso mensual	Acceso a capacitación (%)	Nivel de asociatividad (%)
Azuay	42	2	11	Producción de este cultivo	30	10
Bolívar	61	2	9	Producción de este cultivo	88	0
Cañar	56	2	8	Producción de este cultivo	77	46
Carchi	60	1	9	Producción otro cultivo	50	0
Chimborazo	59	1	12	Producción de este cultivo	25	0
Cotopaxi	56	1	8	Producción de este cultivo	33	8
El Oro	59	2	8	Producción de este cultivo	50	13
Esmeraldas	52	2	9	Producción de este cultivo	64	14
Guayas	53	2	8	Producción de este cultivo	38	17
Imbabura	45	1	9	Producción de este cultivo	13	25
Los Ríos	54	1	9	Producción de este cultivo	12	12
Manabí	52	1	9	Producción de este cultivo	22	0
Morona Santiago	55	1	10	Producción otro cultivo	100	0
Napo	53	1	8	Relación de dependencia	67	33
Orellana	48	2	7	Empleo parcial (por hora)	40	10
Pichincha	57	1	10	Producción de este cultivo	20	20
Santa Elena	52	1	13	Producción de este cultivo	80	0
Santo Domingo de los Tsáchilas	58	2	8	Producción de este cultivo	22	11
Sucumbíos	58	2	7	Producción de este cultivo	44	22
Zamora Chinchipe	56	2	9	Producción otro cultivo	100	25
Nacional	54	2	9	Producción de este cultivo	49	13

Fuente: MAG, 2018.

En cuanto al uso de tecnologías, en más del 60% de las hectáreas cultivadas, el origen de la genética es desconocida. Adicionalmente, más del 60% de la superficie sembrada tiene entre 11 a 30 años de edad. Alrededor del 40% de los productores afirman utilizar fertilizantes. En la figura 3 se presenta el comportamiento en el uso de fertilizantes, en cacao Nacional y en CCN-51 (MAG, 2018c). Las productividades del cacao son bajas; y se debe, en el caso del cacao Nacional, a problemas de densidades inadecuadas (857 plantas por hectárea), alta incidencia de enfermedades (apenas cinco mazorcas sanas por árbol), plantaciones viejas, y plantaciones con material genético no certificado.

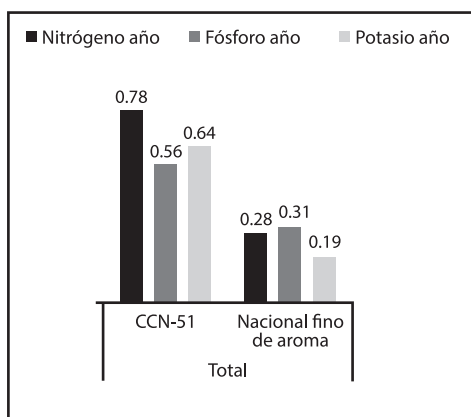


Figura 3. Fertilizante utilizado por año, medido en quintales por hectárea.

Localización de la producción

La producción de cacao se lleva a cabo en zonas tropicales húmedas, entre las latitudes 15° N y 15° S del Ecuador, y excepcionalmente en las latitudes subtropicales a 23°N y 25° S (CEPAL, 2016). En términos geopolíticos, la mayor producción cacaotera se concentra, en su mayoría, en las provincias de Guayas, Los Ríos, Manabí y Esmeraldas. En esas provincias, en sus inicios se plantó cacao "nacional o fino de aroma", sin embargo, en la última década, el cultivo de la variedad "complejo cacao nacional 51 (CCN51)" ha tomado fuerza por presentar cierta resistencia al ataque de plagas y enfermedades.

Como se observa en la Tabla 1 y Tabla 2, el cacao se lo cultiva en 20 de las 24 provincias del Ecuador. Tanto los aspectos geográficos como humanos hacen que el comportamiento de las productividades varíen en cada provincia. En la Tabla 3, se puede observar las productividades 2017 de almendra seca de cacao Nacional (0.33 t/ha) y CCN-51 (0.65 t/ha) (MAG, 2018c).

Tabla 3. Productividades reportadas 2017 en cacao CCN-51 y Nacional, en toneladas de almendra seca por hectárea.

Provincias	CCN-51	Nacional
Sierra		
Carchi	1.76	2.61
Imbabura	0.8	1.06
Pichincha	0.32	0.73
Cotopaxi	0.23	0.49
Bolívar	0.44	0.91
Azuay	0.17	0.33
Costa		
Esmeraldas	0.49	0.77
Santo Domingo de los Tsáchilas	1.36	1.05
Los Ríos	0.32	0.63
Guayas	0.24	0.56
Manabí	0.3	0.76
Santa Elena	1.32	1.21
El Oro	0.35	0.56
Oriente		
Sucumbíos	0.4	0.51
Napo	0.33	0.71
Orellana	0.32	0.5
Pastaza	0.19	---
Morona Santiago	0.48	1.42
Zamora Chinchipe	0.66	1.55
Nacional	0.65	0.33

Según la zonificación agroecológica económica del cultivo de cacao (MAG, 2014), en el Ecuador existe una amplia potencialidad para establecer el cultivo. Las provincias de mayor aptitud son: Los Ríos, Guayas, Morona Santiago,

Sucumbíos, Manabí, Esmeraldas, Santo Domingo de Tsáchilas y Orellana. En la Tabla 4 se muestra la zonificación agroecológica económica del cultivo de cacao (MAG, 2014).

Tabla 4. Zonificación agroecológica económica del cultivo de cacao.

Categoría de Potencialidad	Zonificación Agroecológica Económica	Hectáreas y % total nacional	% por categoría de potencialidad (principales provincias)
Alta	Conjuga áreas donde existen zonas agroecológicamente óptimas y que poseen alta accesibilidad a servicios e infraestructura de apoyo a la producción.	581 552 ha 5.59 %	Morona Santiago: 17.9% Sucumbíos: 13.31% Manabí: 7.17% Esmeraldas: 2.76% Otras menores a 2.5%
Media	Muestra zonas agroecológicamente óptimas con restringida accesibilidad a servicios e infraestructura de apoyo a la producción; también, se incluyen zonas agroecológicamente moderadas y que poseen alta accesibilidad a servicios e infraestructuras.	1 110 642 ha 10.68 %	Los Ríos: 19.47% Manabí: 12.54% Santo Domingo de los Tsáchilas: 10.99% Guayas: 9.77% Orellana: 9.14% Esmeraldas: 11.93% Pichincha: 8.12% Otras menores a 5%
Baja	Presenta zonas agroecológicamente moderadas con restringida accesibilidad a servicios e infraestructuras de apoyo a la producción; también, se incluyen zonas agroecológicamente marginales con alta accesibilidad a servicios e infraestructuras.	1742 525 ha 16.75 %	Guayas: 26.83% Manabí: 17.63% Esmeraldas: 18.01% Los Ríos: 13.31% Otras menores al 5%
Sin potencialidad	Son todas las zonas agroecológicas marginales y no aptas con restringida o nula accesibilidad a servicios e infraestructuras de apoyo a la producción.	66.98 % 6444198 ha	Resto del territorio

Comercialización del cacao

La mayoría de proyectos productivos y muchas de las experiencias del Ecuador hablan de las enormes dificultades y limitaciones que enfrentan los pequeños productores cuando llega el momento de vender sus productos. El cacao se ha

comercializado históricamente como materia prima o *commodity*, con muy poco valor agregado. Los únicos procesos que recibe la almendra, luego de cosechado, es el secado y el fermentado. Esos procesos de poscosecha, muchas veces son aplicados de manera ineficiente lo que repercute en los precios de comercialización. Poca de la producción se la destina para la obtención de manteca y licor de cacao y otros procesados como el chocolate.

Las formas de comercialización, a nivel de productor, son variadas: algunos mercados adelantan el dinero de la compra del producto con precios bajos, otros son exigentes en calidad, algunos tienen formas estrictas de calificación y/o de pago. La comercialización se la realiza en sacas de yute con 150 libras netas de cacao. Las almendras deben estar secas y puede contener hasta un 4% de impurezas. Los precios de comercialización están sujetos a los precios internacionales; en otras palabras, está sujeto a la producción, oferta y demanda internacionales.

La producción de cacao tiene todo un grupo de encadenamientos que se inician con los productores que obtienen las almendras (en baba, fermentada y/o seca) y terminan en el mercado interno o externo, como elaborado, semielaborado y/o como materia prima. La plaza principal de venta está en Guayaquil, que recoge el cacao del país, sobre todo, mediante la intervención de intermediarios ubicados en los pueblos y ciudades de las zonas productoras de cacao. Mientras más densa es la red de intermediarios, más se comprometerá el precio que recibe el productor. Es decir, que el precio que recibe el productor está dado, sobre todo, por la distancia y la facilidad de acceso desde la zona de producción hasta la plaza principal de venta. Las exportaciones del cacao ecuatoriano, para el primer semestre del 2018, estuvieron destinadas principalmente a Estados Unidos, Indonesia, Malasia y Holanda (figura 3) (Trade Map, 2018).

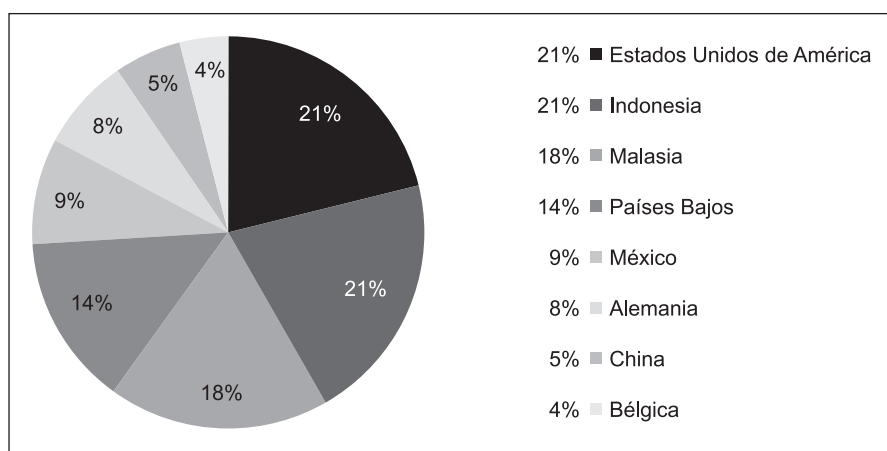


Figura 3. Destinos de las exportaciones de granos y semielaborados de cacao ecuatoriano, primer semestre de 2018.

El mercado de cacao en general es uno solo. Existen cacaos muy particulares para mercados también particulares que los aceptan. Esos nichos son pequeños

y específicos para una variedad o tipo especial de cacao o que son producidos bajo normas establecidas. Un nicho importante es el *Comercio Justo y/o Equitativo y Solidario*: en donde se reciben cacaos producidos y comercializados bajo normas y criterios implantados. Otro nicho es el *Cacao Orgánico Certificado*: Para acceder a este es necesario obtener una certificación que asegure que el cacao es producido bajo sistemas de producción orgánica. Otro mercado es el *Programa de Certificación Socio-Ambiental Rainforest Alliance*: Aquí se reciben cacaos cultivados bajo criterios de protección ambiental y social. El nicho de mercado para cacao con *Denominación de Origen* o el cacao que se produce en una región muy particular: En este caso se encuentra el cacao Arriba² característico del Ecuador. Un cacao que puede cumplir al mismo tiempo varias de condicionantes es el *Cacao Orgánico Certificado de la Provincia de Esmeraldas y producido bajo las normas del Comercio Equitativo y Solidario*.

Cadena de valor del cacao

El cacao, al igual que todos los productos agrícolas, recorre muchos pasos entre la finca y el mercado, es decir, pasa por muchas manos antes de llegar al consumidor final. En el caso del cacao, existen más eslabones, ya que la cadena termina en Guayaquil cuando el exportador recibe el producto para llevarlo fuera del país. Desde los exportadores empieza otra larga cadena, con los llamados "Brokers" o intermediarios internacionales y termina con el consumidor final que compra el chocolate y otros productos a los fabricantes. La cadena está conformada por varios actores: las unidades de producción (asociados o no), los intermediarios, la industria casera, la industria de elaborados y los exportadores de cacao en grano. En la figura 4 se esquematiza el flujo de la cadena del cacao ecuatoriano (Freire y Ríos, 2006).

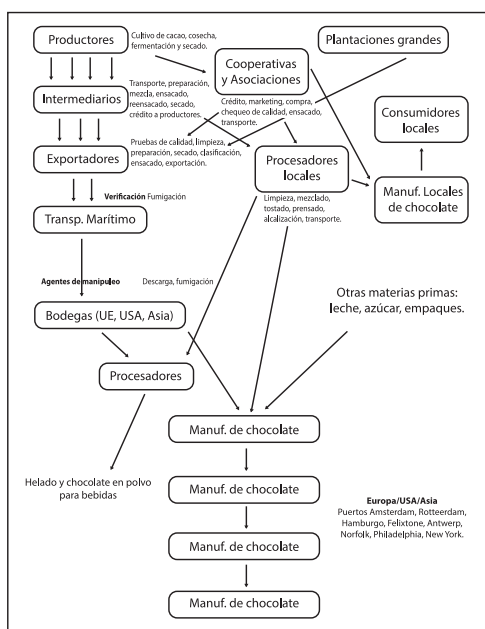


Figura 4. Flujo de la cadena del cacao ecuatoriano.

² A inicios del siglo pasado un grupo de empresarios europeos visitó Vinces en busca del sitio donde se cultivaba el cacao tan aromático y sabroso que compraban al Ecuador. Cuando preguntaban ¿dónde se cultiva este cacao?, la gente contestaba "arriba" señalando río arriba. De aquí surge la denominación "Arriba", con la que se le conoce al cacao ecuatoriano en todo el mundo.

Cerca de la totalidad de la cosecha nacional es vendida por los agricultores a los exportadores e industriales, a través de la amplia red de canales que constituyen la estructura del mercado interno. Los agricultores reservan insignificantes cantidades para la seguridad alimentaria, por tanto, no alcanzan a registrarse en las estadísticas nacionales.

El mercado interno del cacao funciona bajo los mecanismos de acopio y agentes de comercialización:

a) Acopio: se lleva a cabo a través de una amplia red de comerciantes pequeños, medianos y grandes, situados en los poblados más cercanos a los productores. Los productores más grandes, por lo general, entregan su producción directamente en la plaza principal: Guayaquil.

b) Agentes de comercialización: la comercialización interna está conformada por los productores, comerciantes de recinto, comerciantes viajeros, agentes de poblado mayor (capital de provincia, cantón o parroquia), comisionista, agentes metropolitanos e industrial-exportador de productos semiprocesados o exportadores de grano.

Identificación de la problemática

Baja productividad de las plantaciones: La baja productividad es el principal problema que enfrenta el sector. Si bien hasta hace poco se consideraba que las variedades de tipo trinitario eran más productivas, actualmente, gracias a la investigación, se dispone de genética de tipo Nacional de rendimientos superiores (INIAP, 2016a; INIAP, 2016b). Sin embargo, como se anotó en acápite anteriores, la productividad del cacao Nacional sigue siendo baja. Si comparamos la productividad del cacao frente a otros productores mundiales, se puede observar que Costa de Marfil y Ghana (los principales productores a nivel mundial) están por encima en alrededor del 25 y 23%, respectivamente. En ALC, el país que más se aleja es Perú con rendimientos que superan en un 53 % al conseguido en Ecuador (Sánchez et al., 2018). A nivel de producción primaria, la falta de adopción tecnológica no solo se observa en el bajo uso de material genético de alta calidad, sino en el poco o nulo uso de otras tecnologías complementarias y prácticas agrícolas en la producción y en la poscosecha (ver en acápite sobre la caracterización socioeconómica del productor), aspectos que en su conjunto repercuten notablemente la pérdida de la productividad de los cultivos. A esto último hay que sumar que existen plantaciones que están ubicadas en zonas geográficamente inadecuadas para la producción. En concreto, los problemas de productividad están dados por fallas en el sistema de innovación tecnológica.

La innovación convencional en el ámbito agrícola sigue siendo central para el Ecuador. Adquiere una importancia renovada en un contexto de cambio climático, pues las condiciones meteorológicas que ahora se consideran ideales para

el cultivo pueden cambiar, y con ello pueden hacer necesarias adaptaciones en los procesos productivos o incluso darse cambios en la geografía de las zonas óptimas para la producción (CEPAL, 2016). Ello implica fortalecer líneas de investigación en:

- Conocimiento de variedades tradicionales y preservación de germoplasma (esto sobre todo en países que son centro de origen del cacao, como es el caso del Ecuador);
- Desarrollo de nuevas variedades más resilientes a cambios extremos en condiciones hidrometereológicas;
- Aspectos de fisiología vegetal y fertilización;
- Conocimiento de los cambios climáticos que ya se han dado y de cómo estos pueden haber afectado la producción de cacao;
- Estudio de los posibles impactos a futuro a partir de las grandes tendencias identificadas en los modelos climáticos globales y regionales.

Problemas de mezcla varietal: Como se ha mencionado, el cacao es un cultivo de tradición en el Ecuador que inicio con el establecimiento de plantaciones de cacao tipo Nacional. A finales del siglo XIX, la aparición de dos enfermedades: escoba de bruja y monilla provocó una depresión en la producción al punto de que las grandes extensiones se disgregaron, pasando, muchas veces a manos de pequeños y medianos productores (Quiroz y Agama, 2006). Los nuevos dueños establecieron variedades de cacao de mejor productividad y con aparente tolerancia a las enfermedades mencionadas: cacao tipo Trinitario. El cacao es un producto que posee propiedades organolépticas (sabor y aroma) que le son dadas por las condiciones en las que se produce, tanto en términos de clima como por factores relacionados con las características de los suelos y factores muy específicos de localización (CEPAL, 2016). Estos factores son cada vez más apreciados en los mercados especializados de chocolates; pero no todos los países disponen de las condiciones naturales para producir para esos mercados. Por lo que, las mezclas varietales constituyen una limitante que atenta el posicionamiento que tiene el país como productor de cacao fino de aroma. De hecho en 1994 la Organización Internacional del Cacao decidió que solamente el 75% del cacao ecuatoriano se podía reconocer como fino y de aroma (Freire y Ríos, 2006).

Metales pesados: Retomando los aspectos de calidad del cacao, las exportaciones del cacao fino de aroma de Ecuador, especialmente la producción que se dirige hacia los mercados Europeos, se ve amenazado por indicios de contaminación de metales pesados como el cadmio (Cd) en las almendras de cacao. Se considera que las fuentes de contaminación de cadmio pueden provenir de forma natural: erupciones volcánicas, la mineralización del material parental o inducidas por el hombre (antropogénicas). Algunos de los casos también son inducidos por el hombre: las explotaciones de minas, quemas de basuras urbanas, uso de lodos urbanos en la agricultura, agroquímicos, gases provenientes de las

industrias, quema de combustibles fósiles, entre estos el carbón, contaminación por derivados del petróleo al secar el cacao en carreteras, etc.

Aunque no se reportan casos de toxicidad para las plantas, se conoce que algunos productos cosechados presentan niveles de metales considerados tóxicos para la salud de los consumidores como es el caso de la presencia del Cd en cacao, elemento que puede provocar problemas en los huesos, riñones, etc. El primer relato mundial de toxicidad para seres humanos fue en la década de 1970 en Jadun (Japón) por consumo de arroz contaminado (CDC, 2009).

En la actualidad, el cacao producido en ciertos lugares del Ecuador y países vecinos, presentan concentraciones elevadas de Cd en la almendra. La producción de esas zonas podría entorpecer el comercio con países como los de la Unión Europea. El límite máximo permisible 0.8 mg/kg de Cd establecido por ese mercado. En Ecuador se está desarrollando investigación con el objetivo de disminuir la disponibilidad de este metal en el suelo y por ende, reducir las concentraciones en la almendra.

También existen otros problemas como:

Debilidad de la industria nacional de transformación. En los últimos 20 años, a pesar de haber crecido en valores absolutos, la participación relativa de los productos elaborados y semi-elaborados en las exportaciones ha caído. Además, la producción de semi-elaborados es dominada por pocas empresas, en su mayoría de capital extranjero.

Carencia de capacidades. Existen limitaciones importantes en los ámbitos de manejo de post-cosecha, secado, tostado, fermentación y selección. No existe una oferta permanente de programas de capacitación para la industria de transformación del cacao y se desconoce la oferta de capacitación y formación en temas relevantes para la cadena del cacao que existe en los institutos técnicos y universidades nacionales.

Debilidad institucional. Existen problemas de articulación de los procesos de generación de conocimiento y de transferencia a los productores. Frente a la ausencia de un Sistema Nacional de Innovación Agrícola (extensión y transferencia de tecnología) se producen duplicidades en temas de desarrollo e innovación realizada por los diversos actores (Universidades, Ministerios, Gobiernos Autónomos Descentralizados). Finalmente, se presentan dificultades de coordinación y articulación entre productores y la institucionalidad agrícola con los organismos encargados del fomento del desarrollo productivo e industrial y de las exportaciones.

Estado del arte en investigación y desarrollo

En el INIAP se ha desarrollado investigación por más de 50 años en actividades

de: manejo agronómico del cultivo, manejo y control de plagas, obtención de genética de cacao fino y de aroma con características superiores de productividad y de resistencia a plagas, evaluaciones de cacao en sistemas agroforestales. Dispone de jardines clonales, las accesiones están caracterizadas morfológicamente y muchas de ellas están caracterizadas molecularmente. La difusión del conocimiento se la ha realizado mediante talleres, días de campo, escuelas de campo, publicaciones técnicas y científicas. Todas las publicaciones realizadas por el INIAP se encuentran en su repositorio digital (<http://repositorio.iniap.gob.ec/>).

Se ha realizado varios estudios de caracterización organoléptica. El Ecuador dispone de un moderno laboratorio para evaluaciones de calidad sensorial ubicado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue. Se están desarrollando técnicas de espectrometría para identificar mezclas de cacao tipo Nacional.

En cuanto a los estudios referentes a metales pesados se pueden citar los siguientes:

- Evaluación del contenido de Cd en el sistema suelo-cacao de varias zonas del Ecuador.
- Determinación de metales contaminantes en cultivos de exportación y su repercusión sobre la calidad de los mismos.
- Caracterización de formas de metales pesados, su biodisponibilidad y movilidad en los suelos del Ecuador.
- Determinación de metales contaminantes en los cultivos de banano y cacao en el litoral ecuatoriano.
- Monitoreo de presencia de cadmio en almendras de cacao, suelos y aguas y alternativas de control.
- Condicionadores minerales e orgánicos na imobilização de cádmio em solos.
- Determinación de las formas de Cu, Cd, Ni, Pb y Zn y su biodisponibilidad en suelos agrícolas del litoral ecuatoriano.
- Evaluación de varias enmiendas para recuperar suelos cacaoteros contaminados con cadmio (cd) en condiciones de invernadero.
- Recuperación de suelos contaminados por la presencia de cadmio (Cd) en las áreas más contaminadas de las provincias de Manabí, Santa Elena y El Oro.
- Evaluación de técnicas para disminuir la disponibilidad de Cd en suelos de cacaoteras.
- Estudios de variación de la disponibilidad de cadmio en suelos con distinto valor de pH".
- Mapa de contenido de cadmio en almendras de cacao en zonas cacaoteras del Ecuador.

Referencias

- BCE - Banco Central del Ecuador. (2017). Información Estadística Mensual No.1987-Septiembre 2017 de Participación porcentual de los principales productos de exportación FOB, disponible en: <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IE-Mensual.jsp>.
- Anecacao - Asociación Nacional de Exportaciones de Cacao. (2018). Avances de I&D en cacao en Anecacao. En *Taller: Plataforma multiagencia de cacao para América Latina y el Caribe "Cacao 2030-2050"*, 28 y 29 de agosto de 2018. Quevedo, Estación Experimental Tropical Pichilingue, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2016). *Lineamientos estratégicos para las agendas de innovación en las cadenas de café y cacao*. Ecuador: CEPAL.
- Freire, Jaime, y Franz Ríos. (2006). Modulo Comercialización Unidad 1: Comercialización y mercado del cacao. En *Programa de Capacitación en la Cadena del Cacao*. Coordinación General Dennis García y María Belén Cevallos, 1-31. Quito: CAMAREN.
- INEC - Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2018). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec//estadisticas-agropecuarias-2/>
- INIAP - Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2016^a). Informe Técnico de clon INIAP-EETP-801 *Fino Pichilingue*. Quevedo: Programa de Café y Cacao de la Estación Experimental Tropical Pichilingue.
- INIAP - Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (2016^b). Informe Técnico de clon INIAP-EETP-800 *Aroma Pichilingue*. Quevedo: Programa de Café y Cacao de la Estación Experimental Tropical Pichilingue.
- MAG - Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2014). *Zonificación Agroecológica Económica del Cultivo de Cacao (Theobroma cacao) en el Ecuador a Escala 1:250.000*, *Resumen Ejecutivo 2014*. Quito: Coordinación General del Sistema de Información Nacional.
- MAG - Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2016). *Boletín Situacional de Cacao*. Quito: Coordinación General del Sistema de Información General, 6 p. Recuperado de: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/situacionales-de-cultivo-2016/boletin-situacional-cacao>
- MAG - Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018^a). *Boletín Agrícola Integral, Nacional, Enero 2018*. Quito: Coordinación General del Sistema de Información General, 16p. Disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/productos/boletines-agroeconomicos/boletines-tematicos-nacionales>
- MAG - Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018^b). *Boletín Agrícola Integral, Nacional, Abril 2018*. Quito: Coordinación General del Sistema de Información General, 16p. Disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/productos/boletines-agroeconomicos/boletines-tematicos-nacionales>

-
- MAG - Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018c). *Rendimientos de Cacao Almendra Seca (Theobroma cacao) en el Ecuador 2017*. Quito: Coordinación General del Sistema de Información General, 19p. Disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/estudios-del-agro/rendimiento-de-cacao>
- MAG - Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2018d). *Proyecto de Reactivación de café y cacao*. Editado por María Dolores Villamar. Quito: Editogran-Medios Públicos EP.
- Monteros A., Gaethe R., Lema V., Salazar C., Sánchez R. y Llive F. (2016). *Panorama Económico Ecuador 2016*. Quito: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Coordinación General del Sistema de Información General, 15 p. Disponible en: http://sipa.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/panorama_agroeconomico_ecuador2016.pdf
- PROECUADOR. (2013). *Análisis del sector Cacao y elaborados*. Quito: Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones.
- Quiroz, James y Agama, Juan. (2006). *Modulo Producción del Cacao Unidad 1: La Cosecha del Cacao*". En *Programa de Capacitación en la Cadena del Cacao*, coordinación general Dennis García y María Belén Cevallos, 1-5. Quito: CAMAREN.
- Sánchez, Víctor, Tinoco, Karla, Zambrano, José, Iglesias, Cristina y López, Duther. (2018). *Brechas de Rendimiento de los Principales Cultivos del Ecuador con Relación a Países de América Latina y El Caribe*. Artículo presentado en el Primer Congreso Internacional Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Quito, 13-15 de junio.
- Soria, Jorge. (2004). *Breve historia del cultivo de cacao en el Ecuador*. Quito: Servicio de información agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador.
- TRADE MAP. (2018). *Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas*. Disponible en: <https://www.trademap.org>.

2.4. Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Honduras

Francisco Javier Díaz, FHIA

Importancia del cacao para la economía del país

Hasta antes del paso del huracán Mitch (octubre de 1998), Honduras tenía una área aproximada de 6000 ha de cacao y registraba producciones de alrededor de las 5000 toneladas. El huracán Mitch afectó fuertemente las áreas cacaoteras productivas del país. Esto se sumó al problema de la moniliasis del cacao, causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, acompañada por la baja en los precios internacionales por más de una década. Estos factores provocaron la eliminación o el abandono del cultivo y de las prácticas de mantenimiento en las parcelas y por consiguiente, ocasionó la baja de rendimientos en las fincas, baja en la producción nacional y en las exportaciones. Además, debido a la incertidumbre ocasionada por los bajos precios hubo un gran reemplazo del cultivo de cacao por otros cultivos más rentables en ese momento, tales como la palma africana, algunos frutales y el café.

A partir del 2008, diferentes instituciones de la cooperación internacional para el desarrollo, especialmente ACDI de Canadá y el Gobierno de Honduras, iniciaron acciones para la reactivación del cultivo de cacao en el país. Con su apoyo, se han ejecutado varios proyectos que han impulsado el crecimiento de áreas y la producción de cacao. En la actualidad, se estima que existen en Honduras alrededor de 5600 ha de cacao en sistema agroforestal (SAF). En general, los productores de cacao cuentan con parcelas pequeñas de cacao en SAF (promedio de 1 ha) y su distribución se concentra mayormente en la zona atlántica y noroccidental del país. Información no oficial indica que la producción estimada del periodo 2017 osciló alrededor de las 1600 toneladas de cacao. Del total producido, aproximadamente 280 toneladas son comercializadas a través de la empresa Suiza, Chocolats Halba (Calidad A, orgánico y en transición) representando ingresos para las asociaciones por USD\$ 1.1 millones. El resto se comercializa a través de intermediarios ya sea como cacao fermentado y seco o como cacao corriente seco sin fermentar y se destina a mercados regionales (Guatemala, El Salvador).

Caracterización socioeconómica del productor

Actualmente, se estima que en el país existen alrededor de 5600 ha de cacao establecidas y manejadas por unos 4500 productores. El productor de cacao en Honduras posee parcelas pequeñas que son manejadas por el mismo o por el grupo familiar. El limitado tamaño de las parcelas y su baja productividad evitan un impacto económico significativo para la economía del productor y su familia. Esto ocasiona que el productor deba, en la mayoría de los casos, trabajar en otras ocupaciones que le generen un sueldo para la manutención de la familia, o que se dedique a otros cultivos dentro de su parcela que generen alimento

o ingresos económicos. Por consiguiente, esta situación hace que el manejo y mantenimiento de las parcelas de cacao sea ocupación para el fin de semana o para cuando exista un tiempo libre.

En Honduras, el productor de cacao, en promedio supera los 50 años de edad, tiene un bajo grado de escolaridad y bajo conocimiento del manejo óptimo del cacao en sistema agroforestal.

Desde el punto de vista de la genética y el manejo de la parcela, existe un número importante de parcelas que fueron establecidas a partir de semilla híbrida, el origen de la genética es desconocida. A partir del año 2006, a través de una iniciativa de TechnoServe y FHIA, se inició la promoción de cacaos finos y de aroma con el empleo de una mezcla de materiales trinitarios en un 90% y del Indio Amelonado Rojo (que se estima es un cacao trinitario, pero de padres desconocidos) en un 10%; de muy buena aceptación por empresas productoras de chocolate gourmet del mundo. FHIA y otras organizaciones han continuado como estrategia la producción de cacao fino y de aroma para mercados especiales. Esta iniciativa incluyó la propagación y distribución de plantas injertadas de cacao (clones), multiplicando materiales de uso internacional y de otros materiales identificados y evaluados por la FHIA a través de sus actividades de investigación.

El uso de plantas injertadas marcó un giro importante en el aumento de la productividad de las parcelas. A partir del año 2015 se busca mejorar la productividad con el uso de arreglos policlonales para el establecimiento de las parcelas de cacao en SAF. El manejo de las parcelas de cacao en SAF se efectúa con tecnologías básicas (manejo de podas del cacao y otros dentro del SAF, control de plagas y malezas, cosecha) y los productores tienen acceso a un limitado apoyo de asistencia técnica que es complementado (dependiendo de los recursos disponibles) con capacitaciones puntuales sobre el manejo, cosecha y beneficiado. En general, la densidad promedio de las parcelas oscila alrededor de las 816 plantas de cacao por hectárea y actualmente el rendimiento de cacao son bajos (promedio 450 kg/ha) debido a que hay un alto porcentaje de parcelas recién establecidas. Entre las limitantes de productividad se pueden mencionar la alta incidencia de problema fitosanitarios con enfermedades como la mazorca negra y moniliasis, alta presión de daños causados por animales como la ardilla y aves que se alimentan del cacao. La limitada infraestructura disponible de beneficiado (fermentado y secado) en las organizaciones de productores hacen que mucho del cacao producido deba ser comercializado como cacao seco corriente (sin fermentar) y no genere las ganancias esperadas por los productores.

Localización de la producción

Del total de hectáreas con cacao en SAF establecidas en el país, se estima que la mayor distribución (aprox. 70%) está concentrada en los departamentos de

Cortes (1), Atlántida (4), Colón (3) y Santa Bárbara (2). Otros departamentos como Olancho (5) y Santa Bárbara (2) registran un crecimiento acelerado en los últimos dos años. La figura 1 muestra el mapa con la distribución de las parcelas de cacao en SAF establecidas por la FHIA a través de proyectos desde el año 2010.

En general, el área establecida de cacao en SAF se encuentra distribuida en pequeñas parcelas de aproximadamente 1 ha. Aspectos como la falta de documentación legal de las tierras, el alto endeudamiento de los productores y de falta de incentivos para la expansión del área por productor limitan el crecimiento del rubro en el país. Sin embargo, en los últimos dos años, son más los productores medianos que día a día establecen áreas arriba de las 10 hectáreas y compañías grandes han iniciado proyectos importantes de establecimiento de áreas nuevas de cacao en SAF (1000 ha).

La cooperación de desarrollo internacional, también ha destinado recursos para el desarrollo del rubro de cacao en SAF en departamentos como Gracias a Dios y Olancho, lugares con alto potencial para el desarrollo del cultivo y que seguramente mejorará los ingresos de los productores de esas zonas.

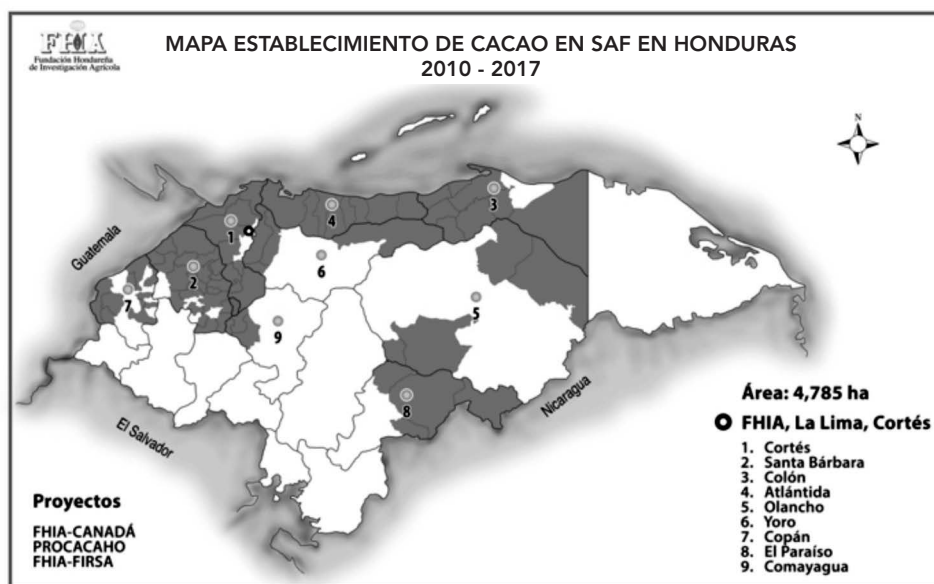


Figura 1. Mapa de establecimiento de cacao en Sistema Agroforestales en Honduras.

La comercialización del cacao

En Honduras existen varias organizaciones de productores y empresas privadas que cultivan y comercializan cacao fino y de aroma, seco y fermentado de calidad "A". Solo un número pequeño de las organizaciones cuentan con centros de beneficiado con la capacidad para fermentar y secar el cacao; algunas

otras cuentan solamente con micro centros con capacidad limitada de acopio. La comercialización del cacao proveniente de las organizaciones se hace en su mayoría a través de la empresa Suiza Chocolats Halba Honduras, (CHH) establecida en el país desde el año 2010. CHH, tiene acuerdos de compra con las organizaciones y productores independientes, y maneja precios atractivos de compra de hasta 60% por encima del precio de bolsa internacional para cacao seco y fermentado calidad "A"; además, brinda incentivos económicos adicionales por cacao con sellos de orgánico y comercio justo. Otras organizaciones (Coagricsal y Cacao Fino y Maderables) benefician y comercializan su producto directamente a mercados de Estados Unidos, Canadá y Europa.

Alrededor del 60% de los productores son independientes (no asociados a ninguna organización) y producen cacao corriente. Su producción es comercializada mayormente en baba o en cacao corriente (seco sin fermentar) a través de intermediarios que posteriormente lo comercializan en El Salvador y Guatemala debido a que cuentan con los medios que le permitan fermentar el grano y secarlo para obtener una categoría "A".

Cadena de valor del cacao

En el año 2002, a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) se conforman las mesas agrícolas por rubro en Honduras, como espacios para facilitar la concertación público-privado, privado-privado y público-público dentro de los sectores de producción. En el año 2005, la SAG-PRONAGRO conforman los Comités de Cadenas Agroalimentarias, pero fue hasta el 2008 que se conforma el Comité Nacional de la Cadena de Cacao (CNCC) en Honduras y se inician las actividades de estructuración y planificación legal de la misma. El CNCC es la instancia nacional de diálogo, concertación, administración y rendición de cuentas realizadas por todo el sector cacaotero. Su objetivo es facilitar una concertación permanente entre los actores de la cadena, que permita definir estrategias de corto, mediano y largo plazo. Es presidido por la SAG y co-facilitado por la FENAPROCAHAO. La gobernanza del CNCC se rige mediante reglamento interno creado en el 2015 y está conformada por 45 actores acreditados, divididos en tres bloques principales: 1) Las organizaciones de productores, empresas de transformación y empresas comerciales; 2) Las instituciones de servicios de apoyo, 3) Las instituciones que rigen el marco regulatorio.

Las funciones del CNCC son:

- Elaborar lineamientos estratégicos de desarrollo de la competitividad de la cadena.
- Promover proyectos con nuevas tecnologías para mejorar la producción y productividad.
- Fortalecer la accesibilidad a los recursos de producción, transformación y comercialización.

- Fomento de la comercialización de productos y subproductos con valor agregado.
- Promoción del consumo interno del cacao y sus derivados.
- Socializar acciones, planes y estrategias de formación y fortalecimiento gremial, que tenga como objetivo fundamental la autogestión.
- Nombrar comisiones de trabajo en los temas de interés del sector cacaotero.
- Aprobar la conformación de nuevos comités regionales de acuerdo a las necesidades del sector cacaotero en Honduras.
- Apoyar en la actualización del censo cacaotero.
- Definir estrategias que garanticen la sostenibilidad social, económica y ambiental de la cadena.

Identificación de las problemáticas del cacao

Baja productividad de las plantaciones: el cacao es un cultivo de tradición en el país pero su distribución esta diseminada en pequeñas parcelas (1 ha) debido al poco impacto que están generando en el bolsillo de los productores, que se ven obligados a trabajar en otras actividades para asegurar el sustento familiar dejando el cacao como una actividad secundaria; y que por lo tanto, se ven des-cuidadas resultando en el decremento de la productividad. Adicionalmente, existe un porcentaje de parcelas establecidas por semilla y su productividad es baja.

Falta de Infraestructura de Beneficiado: aproximadamente, solamente el 40% de las organizaciones de productores cuentan con una infraestructura que les permite el beneficiado y secado (natural y artificial) del cacao para producir calidad A. El resto de las organizaciones, se ven limitadas para hacer el proceso completo y cuentan únicamente con micro centros de acopio que les permite acopiar el cacao en baba y venderlo de manera rápida a intermediarios o empresas (CHH) que tienen la facilidad de fermentar y secar el cacao de manera correcta.

Limitada asistencia técnica (AT): la asistencia técnica es y ha sido pagada con fondos de la cooperación internacional y nacional a través de los proyectos. Actualmente, la AT es limitada, principalmente para productores que pertenecen a las asociaciones de productores o aquellos que son cubiertos por proyectos de establecimiento de áreas nuevas y rehabilitación.

Bajo nivel educativo de los productores y poco conocimiento del cultivo: en general, los productores de cacao son de avanzada edad (50 años o más) y con poca formación escolar, lo que hace difícil el mejoramiento de las prácticas de manejo del cultivo.

Tenencia de la tierra: los productores de cacao son generalmente pobres y poseen fincas muy pequeñas, con pocas posibilidades de crecer. Adicionalmente, no poseen títulos que los acrediten como dueños y que los habilite a ser sujetos de crédito.

Recursos limitados para la investigación: en Honduras, la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) es la institución líder que durante 34 años ha conducido investigación en el cultivo de cacao y otras especies que conforman el sistema agroforestal. Para esto cuenta con dos estaciones experimentales localizadas en La Masica, Atlántida. Sus avances en investigación y validación de tecnologías son notables y sirven de base para el establecimiento y manejo de plantación de cacao en SAF en el país; sin embargo, los recursos financieros y de apoyo son cada vez más escasos.

Estado del arte de la investigación y desarrollo

A continuación, se listan las investigaciones más importantes realizadas por la FHIA en el cultivo de cacao, especies forestales y frutales que conforman el sistema agroforestal.

- Evaluación de clones promisorios seleccionados de progenies híbridas con mayores índices de rendimiento y tolerancia a moniliasis. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Búsqueda de potencial de calidad para la producción de cacao fino con destino a mercados específicos. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Prueba regional (ensayo multilocal) con clones del CATIE y selecciones nacionales o introducidas. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Sistemas sostenibles en función de la capacidad productiva, compatibilidad sexual, características organolépticas de algunos cultivares de cacao bajo un sistema agroforestal con frutales tropicales. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Comportamiento del cacao bajo sombra permanente de la especie forestal y de uso múltiple Masica (*Brosimum alicastrum* Swartz), sombra temporal guama blanca (*Inga edulis*) y como sombra emergente plátano curaré enano. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Comportamiento del cacao bajo sombra permanente de la especie maderable caoba (*Swietenia macrophylla*) establecida en surco doble como sombra permanente del cultivo de cacao. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Evaluación de 28 clones de cacao de materiales genéticos productivos evaluados en el CEDEC-JAS. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Estudio de especies forestales latifoliadas bajo la modalidad agroforestal multiestratos con cacao. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Estudio de especies forestales latifoliadas bajo la modalidad de árboles en línea.

- Comportamiento del cacao (*Theobroma cacao*) bajo cinco especies forestales maderables como sombra permanente en la zona atlántica de Honduras. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Evaluación de resistencia genética de clones de cacao de los lotes 18 cultivares y lote cacaos suaves con fineza a moniliasis y mazorca negra mediante inoculación artificial. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Evaluación de la compatibilidad sexual de clones de cacao y recomendación de arreglos de plantación en campo. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Evaluación de sustratos y planes de fertilización en el desarrollo de plantas de cacao en vivero. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.
- Evaluación del desarrollo de plantas de cacao en campo a partir del establecimiento de plántulas bajo tres condiciones de raíz. Informe Técnico Programa de Cacao y Agroforestería, FHIA. 2017.

Referencias

Dubón, A, Sánchez, J. (2016). Manual de Producción de Cacao. 2 Edición. FHIA, La Lima, Cortes.

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. Programa de Cacao y Agroforestería: Informe Técnico (2017). La Lima, Cortés.

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. (2017). *Informe final del proyecto: Promoción de Sistemas Agroforestales de Alto Valor con Cacao en Honduras*. La Lima, Cortes.

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. *Informe final del proyecto: Desarrollo Económico Sostenible – Producción de Cacao Fino y de Aroma*. La Lima, Cortes. 21 pp.

López, M., Ramírez, O. y Dubón, A. (2017). *Catálogo de cultivares de cacao (Theobroma cacao L.) evaluados y seleccionados por la FHIA*. 1 Edición. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, La Lima, Cortés.

2.5 Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Nicaragua

Nasser Hanoi Carrillo, INTA

Importancia del cacao para la economía del país

En Nicaragua se cultivan alrededor de 20000 manzanas de cacao (1 manzana equivale a 0.7 ha) de las cuales el 54% se encuentran en producción y en manos de 9500 pequeños productores, con rendimientos promedio de 9.38 quintales/manzana y con una producción total de 4680 toneladas, de las cuales se exportan 3174 toneladas a los mercados de Alemania y Holanda (27%), Centroamérica (72.95) y Estados Unidos (3%), aportando a la economía nacional 5.77 millones de dólares en exportaciones y la generación de 30000 empleos.

Por otro lado, el cultivo del cacao en Nicaragua tiene el potencial de convertirse en una fuente de ingresos inmediata para los productores, tomando en cuenta los retornos que provee este cultivo, en el ciclo de vida vegetativo de las plantas. Sin embargo, una de las limitaciones a superar es lograr el incremento del área a sembrar por unidad de finca de cada protagonista y el incremento de la productividad a través de la innovación tecnológica.

Es un rubro considerado como prioritario por el gobierno de Nicaragua y con mucho potencial, por lo que en el año 2017 se elaboró la “Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Cacaocultura Nicaragüense”. Dicha estrategia contempla que para el año 2022, Nicaragua pueda ofertar al mercado externo e interno al menos 41878 TM de cacao. El 60% de esa producción saldrá de las áreas cultivadas de la empresa privada, dando un cambio a la matriz productiva actual, donde los grupos organizados tienen la mayor participación. En ese período la participación de las cooperativas podría calcularse que puede pasar de ser un 68% en 2016 a un 28% en 2022.

Caracterización socioeconómica del productor

La producción de cacao en Nicaragua está principalmente en manos de pequeños productores, gran parte se encuentran organizados en cooperativas, asociaciones y grupos solidarios. También un vasto número de estos son productores individuales que pueden tener contacto o no con las otras formas organizadas. Esta situación, incide de forma directa en su limitada capacidad de negociación con los distintos actores en los diferentes eslabones de la cadena de valor del cacao. Algunas cooperativas han caracterizado a sus productores socios y no socios como: productor bueno, productor medio y el recolector, este último es el que solo se aparece a su plantación a cortar el fruto maduro que está, pero no hacen inversión en ella.

Entre productores cooperados y productores individuales el cacao se maneja en pequeñas superficies, consideradas minifundios de entre 1–2 manzanas, bajo sistemas agroforestales caracterizado por el asocio con especies vegetales,

musáceas, frutales y árboles maderables como acompañantes para brindar servicios de sombra al cacao, reciclajes de nutrientes y generar otros productos para la alimentación de la familia.

Del total de las 20000 manzanas cultivadas, se estima que un 87% de estas plantaciones están en manos de hombres, en su generalidad estos son los dueños de la propiedad. En cuanto a la edad que prevalece entre productores y cooperativas, esta oscila entre los 45 y 60 años de edad. Aunque hay presencia de jóvenes en especial hombres, su participación aun no es significativa cuando se habla de pertenencia del cultivo. El 58% de esta área sembrada, pertenece a productores cooperados y el 42% restante a productores individuales.

Los productores individuales son los principales proveedores del mercado informal de cacao y presentan la característica de tener menos información sobre el sector que los productores organizados. La productividad promedio es más baja, aunque existen casos aislados de productores muy buenos en resultados productivos.

Localización de la producción

La producción de cacao en Nicaragua se concentra en cinco regiones agroecológicas:

1. Matagalpa-Jinotega
2. Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RACCN)
3. Rio San Juan
4. Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS)
5. Zelaya Central (Nueva Guinea, El Rama y Muelle de los Bueyes)

En estos cinco territorios producen cerca del 98.2% del cacao de Nicaragua y el resto se distribuye en otros departamentos como: Rivas, municipio de Cárdenas; Granada (El Mombacho), Boaco, Boaco y Chinandega. Los municipios más productores son: Waslala, Rancho Grande y Matiguas.

La comercialización del cacao

En términos generales, la comercialización del cacao se guía por la demanda, donde los estándares de calidad establecidos en las normas internacionales y el cumplimiento de los requisitos de certificaciones ecológicas y de comercio justo, son determinantes para el acceso a los mercados y en la definición de precios. En algunos casos los productores se encuentran vinculados a los compradores, por el apalancamiento de sus costos de producción, a cambio del pago con el grano cosechado y el cumplimiento de los estándares de calidad del grano. Todo lo anterior en detrimento del poder de negociación de los productores.

Los principales agentes que regulan la cadena son las organizaciones de productores que acopian gran parte de la producción y que mantienen contratos

de exportación, tal es el caso de CACAONICA, LA CAMPESINA, Ríos de Agua Viva, Flor de Dalia, COOPESIUNA entre otros. Otras instancias que inciden en la organización de la cadena, son los organismos no gubernamentales que brindan apoyo a las organizaciones de productores.

En cambio, el cacao de menor calidad (por sus sus características físico-químicas y su manejo post cosecha) es comercializado a nivel local en mercados populares y pulperías, esta se rige por relaciones comerciales menos asimétricas y con menores costos asociados a la participación en el mercado, dadas las menores exigencias en la calidad del producto. En general este modelo, conlleva relaciones de poder más equilibradas entre productores y comerciantes.

Considerando el auge del cacao y el enfoque regional que tiene, existen organización que trabajan en los diferentes territorios del país donde están los productores de cacao individuales y organizados en cooperativas, entre estas organizaciones de corte de concertación y alianza, destaca: La CANICACAO organización surgida luego de un proceso de base en los territorios cacaoteros y que agrupa a 12 cooperativas, dos asociaciones y una unión de cooperativas, entre todas estas organizaciones se juntan a 2400 productores con una producción de 10700 quintales de cacao equivalentes a 486.36 toneladas métricas, cercano al 50% del cacao exportado al mercado, de calidad mundial.

Cadena de valor del cacao

El mercado mundial del cacao reconoce dos grandes categorías de cacao en grano: cacao "fino o de aroma" y el cacao "al granel" o "común". Generalmente, el cacao fino o de aroma es producido por árboles de cacao de variedad Criollo o Trinitario, mientras que el cacao al granel proviene de la variedad de árbol Forastero. Nicaragua fue reconocida como 100% productor de cacao fino.

Entre los actores de la cadena de cacao tenemos: a) los proveedores de insumos agrícolas, en el país y en los territorios cacaoteros (poco desarrollado); b) empresas acopiadoras, transformadoras y comercializadoras; c) empresas de transporte y d) empresas que agregan valor.

En el caso de los insumos utilizados en la producción de cacao se encuentran, herramientas agrícolas, abonos, insecticidas, fungicidas y material genético que se considera adaptados a las condiciones locales y resistentes a plagas y enfermedades. En lo que se refiere a insumos para combatir plagas y enfermedades, las comercializadoras tradicionales de agroquímicos no ofertan productos específicos para el rubro cacao. La oferta es similar al listado genérico utilizado para otros cultivos, en este sentido: piretroides, insecticidas y herbicidas. Los fertilizantes y abonos también presentaron estas características, la mayor oferta son fertilizantes nitrogenados, complejos y otros, aunque se ha ampliado la oferta de productos bio-fertilizantes y abonos orgánicos.

En lo que a herramientas se refiere, a nivel territorial hay una disponibilidad básica de herramientas que pueden ser usadas en el cultivo. Las distribuidoras no tienen presencia en todos los municipios donde está presente el cultivo de cacao y en la mayoría no disponen de “kits de herramientas” o conjunto para realizar labores específicas como la poda, donde es necesario contar con herramientas y equipos apropiados.

Con relación al abastecimiento de semillas y/o plántulas, tanto de cacao como de otras especies utilizadas como sombra en sus parcelas (cormos de plátanos), se realiza mediante el intercambio entre los productores. Otros mecanismos son la compra a centros reconocidos como proveedores de estos insumos (cooperativas, instituciones y entidades privadas) y el suministro de estos por proyectos gubernamentales y no gubernamentales

Para el acopio de almendra se desarrollan una serie de actividades. Si el productor es socio de la cooperativa o es un productor individual que está afiliado a esta, “socio comercial”, sacará su producción de cacao hacia rutas de acopio definidas por la organización. Las cooperativas trabajan con la modalidad de acopiadores comunitarios quienes se encargan de organizar, motivar a los productores y acopiar el cacao de estos. El beneficiado del cacao se hace en centros de acopio que en su mayoría son centralizados.

El procesamiento del cacao en el centro de acopio hace la diferencia en la calidad del cacao, que le permite cumplir con los estándares de compradores exigentes y ubicarse en esos nichos de mercado que pagan un precio diferenciado por ese procesamiento recibido. Existen aproximadamente 41 centros de acopios; de estos los que presentan mejor condición son los de las cooperativas La Campesina, CACAONICA, Acawas y Ríos de Agua Viva, concentrados en el departamento de Matagalpa. En Las Minas están los centros de Siuna: COOPESIUNA, COOMUVEMAR, COOMUSASC, Bendición de Dios y UCM.

Sobre el transporte, debido a que no todas las organizaciones disponen de un vehículo propio (camión) para hacer su traslado desde los orígenes más diversos: Siuna, Waslala, El Castillo, etc., hasta donde se encuentran los principales centros de acopio, estas alquilan camiones de particulares en donde se involucra más de una cooperativa para reducir los costos de traslado.

En el caso de los actores que agregan valor destacan: a) industria de cereales y lácteos; b) los procesadores artesanales populares y c) los procesadores locales. Las empresas de cereales y lácteos lo utilizan en preparados tanto de productos en base líquida como en productos de base sólida. Las empresas utilizan cacao tradicional (sin fermentar), a excepción de Café Soluble que también compra fermentado. Los procesadores artesanales populares lo utilizan en la preparación de productos tradicionales, tales como refresco de cacao, tistes, cajetas, entre otros, los cuales se venden en mercados populares, pastelerías, refresquerías, cafeterías y los procesadores locales que utilizan el grano en la preparación de una variedad de productos entre ellos: cacao en polvo, chocolates con frutas, entre otros productos.

Identificación de la problemática del cacao

Es importante mencionar que siendo el cacao un rubro de mediano plazo, una debilidad que han tenido los programas y los procesos de inversión en el sector cacao en Nicaragua, ha sido la discontinuidad en el apoyo a los productores y el no acompañamiento hasta su vinculación con el mercado. La mayoría de las intervenciones han tenido una duración no mayor a los cuatro años y esto ha dejado como resultado procesos inconclusos que impactan de forma negativa en los productores, en cuanto a la visión empresarial, organización, productividad y calidad del cacao en Nicaragua.

En cuanto al acompañamiento técnico, los programas han fomentado en el pasado la asistencia técnica a través de escuelas de campo. En la zona de las Minas ha sido una metodología ampliamente utilizada y promovida en principio por la UNAG. No hay sistema de extensión por parte del estado en ningún territorio cacaotero.

Los productores de cacao en su mayoría poseen limitados conocimientos en el manejo del cultivo, además que estos productores de cacao tienen baja capacidad de inversión para establecer plantaciones nuevas. Las intervenciones en este eslabón de producción primaria, deben estar encaminadas a resolver situaciones de bajo volumen/producción nacional, cacao sembrado con alta dispersión geográfica, baja productividad con incidencia de monilia y mazorca negra, mala calidad por procesos pos-cosecha /beneficio, y así mejorar la competitividad de la cadena de valor de Nicaragua.

El país tiene una limitada infraestructura para la fermentación y secado; los centros de acopio y beneficios de cacao, presentan distintos niveles de desarrollo, capacidades y experiencia para realizar una labor correcta de fermentado, secado y empaquetado de la producción. En Waslala y los municipios de Matagalpa y Jinotega es donde mejor se beneficia el cacao. Hay otros territorios que han avanzado en los procesos de pos-cosecha y beneficio como Río San Juan, El Rama, Nueva Guinea y en menor medida, los tres municipios del Triángulo Mineiro. Empresas privadas como Ritter Sport por años ha invertido en capacitación y asesoría en pos-cosecha y beneficio del cacao, en cooperativas y organizaciones de productores de cacao.

De igual manera, otros organismos internacionales han proporcionado recursos que han impactado positivamente en la mejora de este eslabón de la cadena de valor. Por otro lado las cooperativas y centros de acopio y beneficio no cuentan con suficiente capital de trabajo para la compra de cacao en baba, que asegure el acopio, beneficio y por consiguiente llegar a resultados contables positivos; esta situación impide perfeccionar los mecanismos de acopio, beneficio y pronto pago del grano al productor.

Se puede afirmar que la industria del cacao en Nicaragua es incipiente, la transformación del cacao en productos intermedios o finales está en una fase inicial. Esta realidad en adición que existe tradición en consumo de cacao y sus sub-productos permite que estén sentadas las bases para dinamizar el consumo y mercado nacional del cacao.

Estado del arte en investigación y desarrollo

En el país se identifican tres grandes variedades de cacao: a) criollos; b) forastero y c) trinitarios. El material predominante proviene del grupo de "trinitarios", que se ha ido denominando como cacao "acriollado". Por otro lado, las variedades de cacao forastero que se denomina "cacao común" o "corriente" representan los mayores volúmenes de la producción mundial, la proporción de este grupo en los cacaotales del país por el momento no es significativa. Las plantaciones de cacao en el país por lo general provienen de semilla híbrida con un fuerte componente genético de la variedad trinitaria, tienen una baja densidad poblacional de árboles por manzana que no alcanzan en muchos de los establecimientos las 625 plantas y los rendimientos promedio por territorio no llega a los 8 quintales, salvo algunos productores considerados como "productores elites".

El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), cuenta con un Centro de Desarrollo Tecnológico ubicado en el municipio de el Recreo, el cual dispone de un banco de germoplasma y un jardín clonal con un área aproximada de 12.25 hectáreas (ha) para ambas unidades, la mayoría del material genético que circula por todo el país provienen de este centro. De igual manera, se dispone de un jardín clonal con un área aproximada de 2.5 hectáreas (ha) localizado en Nueva Guinea, cuyo fin es la investigación, conservación y producción de material. Desarrollan sus convenios en función de pasantías e investigaciones en apoyo a las universidades nacionales y regionales.

Complementario a lo anterior, se ha venido realizando trabajos de selección recurrente en campos de productores en los últimos años, en la búsqueda de materiales productivos, resistentes a enfermedades tal como se hizo con la variedad conocida como "Pacayita", obtenido en la comunidad Pacaya en el municipio de Masaya. Asimismo, productores privados y cooperativas han establecido jardines clonales para su uso o venta nacional.

En los últimos 10 años se estableció un proceso muy dinámico de utilización de injertos y clones en lugar de plantas de semilla, principalmente de cacao trinitario con buenas características organolépticas y con una reputación comercial favorable en el mercado internacional.

De manera general no se aplican fertilizantes (orgánicos, ni inorgánicos). Los agricultores orgánicos usan fertilizantes basados en compost, bocashi y bio-fer-

mentos, pero las cantidades aplicadas son demasiado pequeñas para proveer los nutrientes necesarios para mantener rendimientos sostenibles encima de 500 kg/ha/ año.

INTA está desarrollando acciones para caracterizar los árboles promisorios de cacao y elaborar una ficha técnica del cacao con todas sus características, basada en la apariencia de los granos y en una normativa de multiplicación sexual y asexual del cacao. Asimismo, se están realizando validaciones de genotipos en fincas de productores y el mapa de producción del cacao. También se realizan esfuerzos en el campo de la biotecnología para realizar investigaciones con universidades, orientadas a caracterizar árboles promisorios de cacao, cultivos de tejidos y biología molecular para identificar la huella genética del cacao. Además, en julio del año 2015 fue publicada oficialmente la "Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense denominada, certificación de material propagativo de cacao NTON 11 042 - 14" orientada a ordenar la producción de material de propagación o siembra.

Con relación al manejo y producción de plántones en las zonas cacaoteras, esta es muy variable. Muchos productores han incorporado una serie de cambios e innovaciones en base a las capacitaciones técnicas recibidas o al apoyo de proyectos o instituciones estatales. En este contexto, se viene haciendo uso de material genético propio de la finca, para lo cual se construyen viveros y se producen patrones de semilla, que al alcanzar una edad de entre tres a cuatro meses es injertado con un material genético validado en cuanto a productividad, resistencia al clima, tipo de suelo, plagas y enfermedades. El material genético proviene en varetas y yemas y es comprado a cooperativas como CACAONICA en Waslala, empresas como EXPASA en La Cumplida, Matagalpa o al jardín clonal de INTA-El Recreo, en el Rama, que es el mayor productor de este tipo de material. En menor medida se compran a Wawashan, en la RACCS.

2.6 Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Panamá

Abiel Guitérrez, IDIAP

Importancia del cacao para la economía del país

El cacao en Panamá fue cultivado por aborígenes americanos desde antes de la llegada de Colón. Entre 1920 y 1940 la United Fruit Company (UFO) introdujo en los valles de Sixaola y Changuinola el cacao de variedad matina. Para 1940 unas 9600 hectáreas estaban cultivadas con cacao y se exportaba entre 3 y 4 millones de Kilos anuales al mercado de Estado Unido y Europa. Esta expansión cacaotera convirtió a Bocas del Toro en la zona cacaotera más grande del mundo (La BARGE, 1959).

Durante la segunda guerra mundial las plantaciones de cacao propiedad de la UFO fueron reemplazadas por abacá (*Musa textiles*), parte de estas plantaciones fueron adquiridas por los productores en estado de abandono. Entre 1940 hasta 1970 la actividad cacaotera fue desarrollada entre pequeños productores afro caribeños que establecieron plantaciones con semilla de las abandonadas plantaciones de la UFO.

Entre 1978 hasta 1987 con un repunte en los precios internacionales del cacao se desarrolló un nuevo impulso de la actividad cacaotera. El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) introdujo al país un híbrido mejorado de la colección del Centro Agronómico de Investigación y Enseñanzas (CATIE), Turrialba, Costa Rica (Miranda 1992). Los híbridos fueron distribuidos entre agricultores mestizos, afro caribeños e indígenas de toda la provincia. Este repunte de la actividad cacaotera duró hasta finales de los ochenta, época en que apareció y diseminó la moniliasis, causada por el hongo (*Moniliophthora roreri*), que es descrita en el ámbito mundial como la afección más importante y destructiva del cacao (*Theobroma cacao* L.) (Phillips-Mora, 2003).

Desde su primer reporte, en San Blas, Darién y posteriormente en junio de 1979 se detectó el primer foco de monilia en la provincia de Bocas del Toro, en donde está establecida la principal zona productora de cacao en Panamá (Orellana, 1956). La caída de la producción por el efecto de la monilia y los bajos precios del cacao provocaron el abandono de las plantaciones o el remplazo de los cacaotales por otra actividad agrícola: pasturas y/o plátano.

La cooperativa de servicios múltiples Cacao Bocatoreña, R.L., (COCABO, R.L.) es la primera cooperativa agrícola fundada en la República de Panamá (1952), actualmente cuenta con 1490 productores de cacao de la Provincia de Bocas del Toro y la Comarca Ngobe – Buglé, asociados legalmente inscritos los que comercializan el cacao a través de la cooperativa. Información de las exportaciones del puerto de salida: Limón, Costa Rica (v. Tabla 1).

Tabla 1. Exportaciones realizadas por COCABO, período 2012-2017.

Año	Toneladas Métricas	Países destino*
2012	594	Estados Unidos, Suiza,
2013	389	Alemania, Holanda,
2014	313	Costa Rica, España
2015	398	y Canadá.
2016	205	
2017	251	

El cacao se produce en su totalidad en la provincia de Bocas del Toro (Changuinola, Chiriquí Grande, Almirante, Laguna Chica, Valle Riscó y Territorio Naso Teribe) y la comarca Ngäbe-Buglé, Región Ñokribo). Para el año 2016 se estimó que la superficie con cultivo de cacao fue de aproximadamente 6000 ha, de las cuales, 4500 ha pertenecen a socios de COCABO y 1500 ha a productores independientes, a los cuales la cooperativa compra el cacao seco.

Los productores poseen fincas pequeñas (entre 2 y 3 hectáreas), siendo éste un cultivo familiar. El manejo del cultivo es libre de químicos y el 100% se realiza bajo manejo certificado por certificadoras internacionales de cacao orgánico. Desde el año 1995, la Certificadora Eco-Logica, actualmente Oregon Tilth realiza esta función, bajo los siguientes registros: i) Oregon Tilth, según regulación; ii) NOP - USDA, en cumplimiento con los términos del acuerdo de Equivalencia de Estados Unidos; y, iii) Canadá Orgánica.

Por otro lado, COCABO en los últimos años ha impulsado a través del MICI, MIDAY IDIAP, la inclusión del cacao panameño en la lista de la Organizacional Internacional de Cacao (ICCO sigla en Inglés), acción que finalmente gracias al apoyo del IICA-MICI, en septiembre del 2015, alcanzó el reconocimiento del cacao panameño ante la ICCO con el 50% del volumen como cacao fino y aromático. Sin duda alguna, para Panamá se abre unas ventanas de oportunidades de nichos del mercado en cacao.

La COCABO es la mayor productora y exportadora (v. Tabla 2 y 3), que impulsa acciones para fortalecer el mejoramiento de la producción del cacao fino y aromático, con financiamiento externo o fondos propios. Busca, por un lado, garantizar el volumen de la demanda, y por otro, cumplir con la calidad que exige el mercado actual. En otras palabras, COCABO busca mejorar la productividad a mediano plazo, con la variedad de cacao que se produce en Bocas del Toro –que es variedad híbrida de genética de Trinitario y Forastero, mismas que reemplazaron a las nativas (criollo y silvestre).

Uno de los retos de mayor importancia revelada en un Informe del CATIE, es el manejo ineficiente del cultivo, reflejado en un rendimiento promedio de 90 kg de cacao seco por hectárea. El fermentado y secado se hace en finca. El fermentado se realiza en cajones o en sacos, influyendo en la calidad del producto final.

El secado se efectúa en lonas al aire libre, ya que no cuentan con infraestructura adecuada para realizar este proceso. Las condiciones climatológicas -en la región caribe el período de más lluvias coincide con la época de cosecha de cacao- repercuten en gran medida para el proceso de secado, ya que el tiempo de secado puede oscilar entre 3 (adecuado) a 7 días (inadecuado).

Tabla 2. Panorama general de situación del rubro cacao en Panamá.

Cooperativas	Hectáreas cultivadas	Certificación Orgánica	Toneladas vendidas por año	País destino del cacao seco	Clones utilizados
COCABO	4500	NOP- USADA. Bio-Suisse Organic. FAIRTRADE: FLO-CERT GmbH	594	Holanda, Costa Rica, España y Canadá.	EET-400, EET-95, CCN-51, VF-12, Híbrido Criollo
COCOA DEL ITSMO, BOCAS DEL TORO Y COLON	1500	NOP- USADA. Bio-Suisse Organic. FAIRTRADE: FLO-CERT Gmb	800	Suiza, Alemania	Híbrido, Criollo
PROVINCIAS COLON	150	No			Híbridos
INPRESA INTERNACIONALES, BARCAS	200	NOP- USADA. Bio-Suisse Organic. FAIRTRADE: FLO-CERT Gmb	300	Estados Unidos, Suiza, Alemania,	CATIE.R4, CATIE.R1, CATIER.6-, CC-137, ICS95, PMC-58

Nota IICO: Panamá se encuentra dentro de los países de cacao fino de aroma, con 50% de volumen.

Las enfermedades que mayor problema presenta en las plantaciones son la monilia y la *Phytophthora* (v. Tabla 3), mismas que se están contrarrestando con estrategias de manejo integrado de plagas. El IDIAP ha evaluado clones en parcelas demostrativas y se han liberado los materiales AS - CP 26-59, AS - CP 26-60, AS - CP 26-61.

Tabla 3. Presencia de la principales plagas del cacao y la situación actual de acción en Panamá.

Enfermedad	Hectáreas afectadas (%)	Lugar de Panamá	Acciones tomadas
Monilia	89	Bocas del Toro	Manejo integrado de plagas
Phytophthora	56	Bocas del Toro	Manejo integrado de plagas
Bubas o agallas	10	Bocas del Toro	Manejo integrado de plagas
Escoba de bruja	5	Colón, Darien, Cocle	Cuarentena

Caracterización socioeconómica del productor

Los productores poseen fincas pequeñas (entre 2 y 3 ha) siendo éste un cultivo familiar, ya que la finca es regularmente trabajada por toda la familia. Para el año 2018, se estima que la superficie del cultivo de cacao en Bocas del Toro es de aproximadamente 6000 ha, de las cuales, 4500 ha pertenecen a socios de COCABO y 1500 ha a productores independientes. Adicionalmente, hay empresas internacionales (BARCA S.A y Casa Luke) que tiene cacao sembrado y están realizando estudios de mercado para sembrar 7000 mil hectáreas más en Panamá.

El productor cacaotero, en promedio, tiene 55 años de edad. Las fincas obtienen bajos rendimientos que se debe a la incompatibilidad genética 25% y enfermedad 50% (*Moniliophthora roreri*). El manejo del cultivo es libre de químicos y el 100% se realiza bajo manejo certificado por certificadoras internacionales de cacao orgánico. La baja productividad del rubro no cumple con la expectativa del ingreso económico para el sustento familiar y en consecuencia repercute directamente en la calidad de vida de la población. Adicionalmente, se estima una merma de postcosecha del 40%.

Localización de la producción

El cacao se produce en su totalidad en la provincia de Bocas del Toro. Los productores son socios de COCABO o independientes. La empresa Cocoa del Istmo acopia el cacao seco a productores no asociado a la Cooperativa de Servicios Múltiples de Cacao Bocatoreña, un total de 800 TM. La provincia de Bocas del Toro por medio de la Cooperativa de Servicios Múltiples de Cacao Bocatoreña, R.L., se dedican a la explotación de esta actividad agrícola y tres grupos mixtos organizados de procesamiento de cacao artesanal, ASAP (Asociación Silvo-Agropecuario, APUT (Asociación de productores de Teribe) y ACODA.

Identificación de la problemática del cacao

El principal problema del cultivo en Panamá es el bajo rendimiento del cultivo que es ocasionado por los siguientes factores: longevidad de las plantas (plantas muy viejas), suelos pobres (desgastados), falta de manejo agronómico y poscosecha y problemas de incompatibilidad genética entre las plantas cultivadas. Para enfrentar estos problemas se ha propuesto la renovación y rehabilitación de plantaciones con variedades de alta producción, nutrición y encalamiento adecuados para el cultivo y asistencia técnica.

Estado del arte en la investigación y desarrollo

Tabla 4. Trabajos realizados en cacao por el IDIAP en Panamá.

Título de la Actividad	Responsable	Avance	Observación
Caracterización pedagógica y mejoramiento nutricional del cultivo de cacao orgánico.	John Vállalas	15%	Actividad de muestreo de campo.
Caracterización de descriptores morfológicos de los árboles élite de cacao (<i>Theobroma cacao L.</i>). En las condiciones del Trópico Húmedo de Bocas del Toro.	Abiel Gutiérrez	15%	Coordinación de muestreo de campo por fincas.
Evaluación de la productividad de germoplasma de cacao bajo sombra diversificada en el Trópico Húmedo (Lo calidad: IPT El Silencio).	Abiel Gutiérrez	75%	Toma de dato
Evaluación del extracto vegetal de jengibre (<i>Zingiber officinale r.</i>) para el control de la moniliasis (<i>Monilophthora rozeri.</i>) del cacao en las condiciones del Trópico Húmedo de Bocas del Toro.	Abiel Gutiérrez	87%	Actividad en toma de dato de campo.
Evaluación agronómica de 12 clones promisorios de cacao (<i>Theobroma cacao L.</i>), en condiciones del Trópico Húmedo.	Abiel Gutiérrez	75%	Toma de dato
Evaluación de Clones de Cacao Aplicando la Técnica de Injerto Lateral en plantaciones de cacao adulto en los sistemas de producción de la Comarca Ngäbe Buglé.	Abiel Gutiérrez	15%	Actividad instalada.
Caracterización pedagógica y mejoramiento nutricional del cultivo de cacao orgánico.	John Vállalas	15%	Actividad de muestreo de campo.
Caracterización de descriptores morfológicos de los árboles élite de cacao (<i>Theobroma cacao L.</i>). En las condiciones del Trópico Húmedo de Bocas del Toro.	Abiel Gutiérrez	15%	Coordinación de muestreo de campo por fincas.
Evaluación de la productividad de germoplasma de cacao bajo sombra diversificada en el Trópico Húmedo (Lo calidad: IPT El Silencio).	Abiel Gutiérrez	75%	Toma de dato
Evaluación del extracto vegetal de jengibre (<i>Zingiber officinale r.</i>) para el control de la moniliasis (<i>Monilophthora rozeri.</i>) del cacao en las condiciones del Trópico Húmedo de Bocas del Toro.	Abiel Gutiérrez	87%	Actividad en toma de dato de campo.
Evaluación agronómica de 12 clones promisorios de cacao (<i>Theobroma cacao L.</i>), en condiciones del Trópico Húmedo	Abiel Gutiérrez	75%	Toma de dato
Evaluación de Clones de Cacao Aplicando la Técnica de Injerto Lateral en plantaciones de cacao adulto en los sistemas de producción de la Comarca Ngäbe Buglé.	Abiel Gutiérrez	15%	Actividad instalada.

Referencias

- Alvim, PT. (1977). Environmental effects on growth and flowering. In Alvin PT; Kozlowski, TT. edes. *Ecophysiology of Tropical Crop*. London, GB , Academic press., 299-313
- Ampofo, ST y Bonaparte, E.N.A.. (1981). Flushing, flowering and pod-setting of hybrid cocoa in a cocoa shade/ spacing/ cultivar experiment. In *Alliancedes pays producteurs de cacao. VII Conference Internationale sur la Recherche Cacaoyere. Douala, CM.*, 103-108.
- CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (1985). *Rehabilitación de cacaotales*. CATIE, Turrialba. C.R..
- CATIE - Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (1998). *Enriquecimiento de cacaotales con especie maderables. Agroforestería de las Américas* 5(19), 28-31 p.
- COCABO - Cooperativa de Cacao Bocatoreña. (2004). Información escrita obtenida de la gerencia.
- ENRIQUEZ, G.A. (1985). *El cultivo del cacao*. Turrialba, Costa. Rica, CATIE., 86-89.
- Fernández, R. (1918). *Reseña histórica de Talamanca*. Editorial Alsina. San José, C.R.
- FHIA - Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. (2004). *Guía técnica para el cultivo de cacao bajo sombra de maderables o frutales*. FHIA. Lima Cortés, HN.
- HELFENBERGER, A. (1986). *Informe final de la segunda etapa sobre el estudio y adaptación de tecnología para desarrollar el cultivo del cacao en Costa Rica*. Turrialba, Costa Rica, Agroasesores San Roque S.A.
- HELFENBERGER, A. (1991). *La aplicación de alta tecnología en cacao por sector privado en Filipina y Costa Rica*. San José, Costa Rica. CIDIA.

2.7 Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en Perú

Alina Alexandra Camacho, INIA

Importancia del cacao para la economía del país

El cultivo de cacao se ha convertido en uno de los cultivos de mayor importancia para el país. En el 2017, la producción de cacao alcanzó las 120058 toneladas en 130000 hectáreas, lo que generó alrededor de 9.9 millones de jornales anuales, beneficiando de manera directa a más de 90 mil familias e indirecta a 450 mil personas en las zonas de producción, principalmente de la selva. Perú es considerado uno de los principales productores y proveedores de cacao fino. Perú es el segundo país productor mundial de cacao orgánico y el 48.6% de las exportaciones de cacao fue en grano, donde el 20% contó con certificación orgánica y comercio justo. Del mismo modo, octavo productor mundial de cacao en grano, dado que representa el 1.7% de la producción mundial del grano. El cacao se presenta, además, como el segundo producto alternativo a los cultivos ilícitos, después del café, lo cual resalta su creciente importancia.

Uno de los temas más relevantes para el análisis de la oferta nacional es la producción de cacao en el Perú. El aumento de la producción de cacao en toneladas ha sido creciente desde el 2000 hasta el 2014. En la figura 1 se observa el incremento de 24.8 miles de toneladas a 81.3 miles de toneladas. Este incremento en productividad se debe gracias a la intervención de diversas entidades publico privados, las cuales han brindado asistencia técnica y capacitaciones constantes para el mejoramiento de las capacidades organizacionales y comerciales entre las sociedades cacaoteras y los pequeños agricultores (Sotomayor, 2009). En el año 2017, el rendimiento nacional ponderado fue de 0.72 toneladas por hectárea.

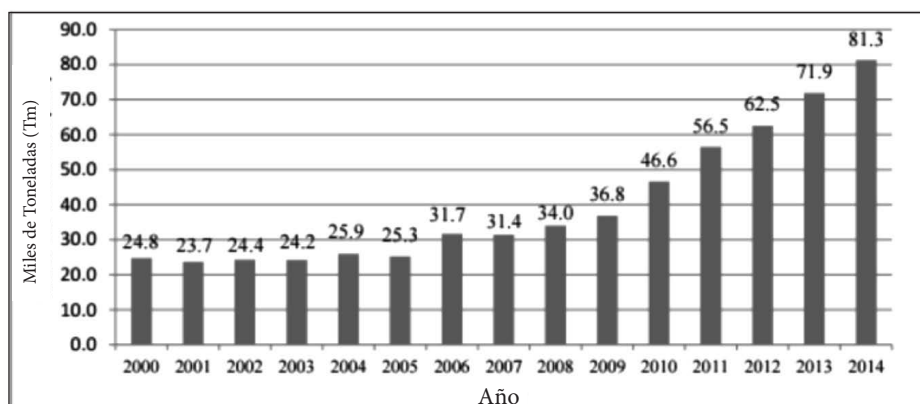


Figura 1. Producción anual de cacao en Perú 2000-2014 en miles de toneladas

Según INEI, el volumen exportado de cacao y sus derivados alcanzó su máximo nivel en el año 2014 al registrar un fuerte crecimiento de 40.3% respecto a 2013. En tanto, durante el periodo enero noviembre de 2015, aumentó en 15.9% comparado con igual periodo del año 2014, impulsado principalmente por los envíos de cacao crudo que subieron en 27.7%. Los principales países de destino de las exportaciones de cacao en crudo fueron los Países Bajos con 45.2% y Bélgica con 16.0% del total del volumen exportado.

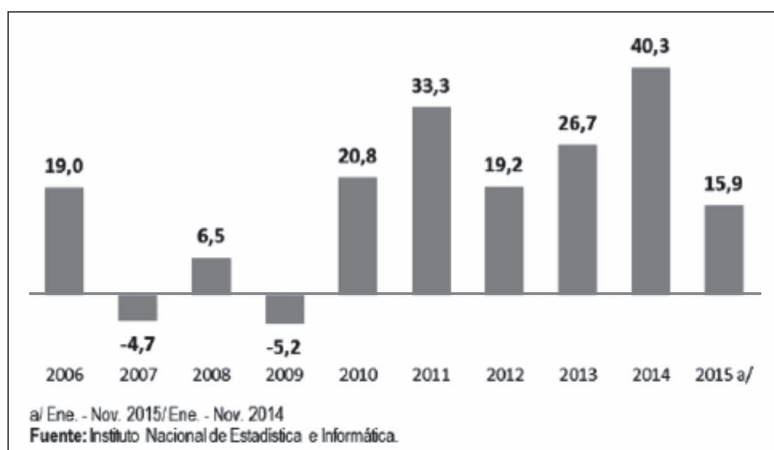


Figura 2. Evolución de las exportaciones de cacao y sus derivados 2006-2015

En los últimos nueve años, el volumen exportado de cacao y sus derivados alcanzó una variación acumulada de 290.9%, evidenciando un crecimiento promedio anual de 1.4%. A partir del año 2010, el cacao crudo se convirtió en el producto de mayor demanda dentro del rubro cacao y sus derivados, superando largamente a la manteca de cacao que hasta el 2009 fue el producto con altos volúmenes de envío. El ingreso de divisas por este rubro pasó de US\$ 35.6 millones en el 2005 a US\$ 234.2 millones en el año 2014, con una tasa de crecimiento en el periodo de 557.8%, y un promedio anual de 23.3%. Las principales variedades de este rubro fueron el cacao en grano, manteca de cacao, cacao en polvo y preparaciones alimenticias que contienen cacao. Las principales zonas de producción de cacao se ubican en San Martín, Junín, Ucayali, Cusco, Huánuco, Amazonas y Ayacucho que, representan el 94% del total de la producción nacional.

Producto	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Ene. - Nov.	
											2014	2015
Total	35,6	41,3	52,7	77,9	78,6	90,0	119,0	117,0	146,4	234,2	214,1	238,6
Cacao en grano entero o partido, tostado o crudo	2,0	4,3	0,5	0,1	0,4	0,2	1,8	4,3	0,7	1,0	0,9	3,0
Cacao en polvo	1,6	2,4	4,1	2,4	4,5	10,2	13,9	12,8	11,3	12,5	11,4	9,7
Chocolates	4,4	5,6	4,1	3,6	2,0	3,4	3,0	3,3	3,3	3,3	2,9	2,7
Preparaciones alimenticias que contienen cacao	2,1	3,3	3,2	4,5	5,7	6,9	7,5	6,2	8,7	9,7	9,0	10,5
Cacao crudo	-	-	10,9	17,8	20,1	34,7	62,9	64,7	83,8	151,9	140,0	170,6
Manteca de cacao	23,8	22,9	27,8	46,5	37,1	26,4	21,6	21,9	35,1	48,6	43,2	37,7
Pasta de cacao	1,5	2,2	1,2	1,9	8,2	6,6	6,4	3,2	3,4	7,0	6,4	4,2
Otros	0,2	0,5	0,7	1,1	0,5	1,6	1,9	0,5	0,2	0,2	0,2	0,3

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria.

Tabla 1. Exportación FOB de cacao y sus derivados, 2005-2015 en millones de dólares.

El valor FOB de las exportaciones de cacao y sus derivados ascendieron el 2017 a la suma de US\$ 253 millones, así como un volumen total de 83206 toneladas, siendo los principales mercados de destino Estados Unidos de Norteamérica y la Unión Europea (Holanda, Bélgica, Italia, España, Alemania) (v. Tabla 1).

Localización de la producción

En Perú, la producción de cacao está concentrada en las regiones de San Martín con el 43%; Junín con el 18%, Cusco con 9%, Ucayali con 8% y Huánuco con 6%. Estas cinco regiones representan el 84% de toda la producción nacional. Regiones como Ayacucho, Amazonas, Cajamarca, Tumbes, Loreto, Puno y Madre de Dios, también tienen producción de cacao en menores volúmenes.

San Martín, Junín y Ucayali son las regiones con mayor crecimiento en los últimos años. Así mientras en el año 2000 estas regiones apenas producían 1.1 mil toneladas, 2.1 mil toneladas y 393 toneladas, respectivamente, en los siguientes años han crecido a una tasa promedio anual de 26.4% en el caso de San Martín, 14.1% en el caso de Junín y 20.8% en el caso de Ucayali. En términos de volumen, en el año 2015, registra un volumen de producción de 37.3 mil toneladas (San Martín), 15.3 mil toneladas (Junín) y 6.7 mil toneladas (Ucayali).

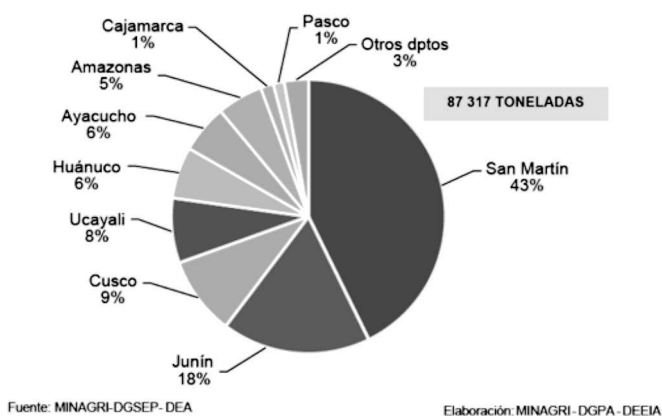
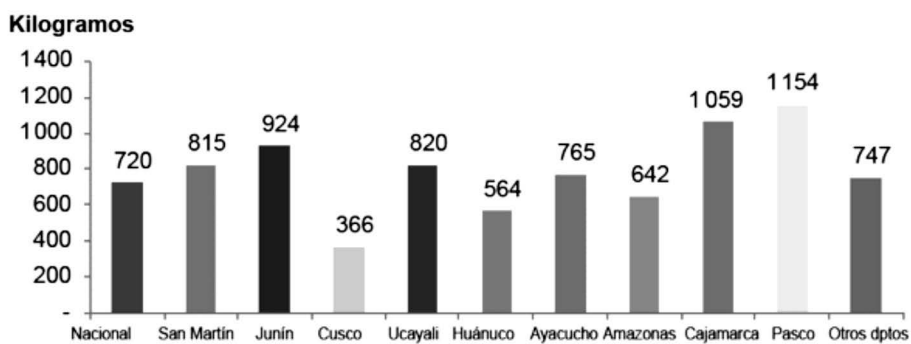


Figura 3. Porcentaje de producción de cacao en diversas regiones de Perú.

En cuanto al rendimiento promedio del cacao por regiones, en el 2015 fue de 720 kilogramos por hectárea. Entre las regiones que destacan por su elevada productividad tenemos a la región Pasco con 1154 kilogramos por hectárea, le sigue Cajamarca con 1059 kilogramos por hectárea, aunque esta situación no refleja su participación en la producción a nivel nacional, donde apenas representan el 1% cada uno. La región San Martín rinde 815 kilogramos por hectárea; Junín, 924 kilogramos por hectáreas; y en el caso del Cusco (primer productor nacional en décadas pasadas), éste muestra el rendimiento más bajo a nivel nacional con 366 kilogramos por hectárea, debido a ciertas enfermedades que están atacando sus plantaciones de cacao: el Gobierno Regional ha informado que viene adoptando una serie de medidas, a mediano plazo, a fin de mitigar esta plaga.



Fuente: MINAGRI-DGSEP-DEA

Elaboración: MINAGRI-DGPADEEIA

Figura 4. Rendimiento de cacao (kg/ha) en las principales zonas productoras de Perú.

La comercialización del cacao

Casi un 75% de la producción de cacao peruano puede ser exportado como cacao fino de aroma. Sin embargo, existen limitaciones que enfrentan los pequeños productores cuando llega el momento de vender sus productos. El cacao se ha comercializado históricamente como materia prima, con muy poco valor agregado. Los únicos procesos que recibe la almendra, luego de cosechado, fermentado y secado. Esos procesos de poscosecha, en su mayoría ejecutados de manera ineficiente, repercute en los precios al momento de la comercialización. Del total de la producción, muy poco se destina para la obtención de manteca y licor de cacao y otros procesados como el chocolate.

El grano seco es comprado principalmente por compradores intermediarios de granos a precios bajos, sin exigencia en calidad y gestión de transporte, otros como asociación de productores y/o cooperativas agrarias son exigentes en calidad, algunos tienen formas estrictas de calificación y/o de pago, así como el uso de costales de yute (50 kg de capacidad) para la comercialización. La humedad de las almendras debe estar entre 7 a 8% y máximo 4% de impurezas. Los precios de comercialización están sujetos a los precios internacionales.

Los productores cacaoteros del país trabajando en elevar la calidad de su producto desde que se unieron como gremio en el año 2004. Actualmente cuentan con certificaciones orgánicas y de comercio justo, además de trabajar perfiles específicos de sabor, lo que les permite cotizar por encima del precio del mercado internacional.

“En el 2018 el precio estuvo entre US\$ 3000 a US\$ 3200 por tonelada de cacao,

una tendencia que según los especialistas se mantendrá al alza hasta el 2021. En el caso del cacao fino, las certificaciones Orgánica y de Comercio Justo tienen un precio adicional de US\$ 50 por tonelada. Las organizaciones trabajan más en mejorar al perfil de calidad, con sabor y aromas. Estos últimos obtienen premios de hasta US\$ 500 más por tonelada, llegando a los US\$ 4000 como base para negociar este tipo de cacao. El Perú se está posicionando a nivel internacional como un reconocido país productor de cacao fino, algo que no ocurría hace 5 años. Según la calificación mundial que nos da la ICCO, de las 144 mil hectáreas de cacao que tenemos, un 75% puede ser exportado como cacao fino de aroma.

El énfasis en el trabajo orgánico y de comercio justo, así como los perfiles de sabor, elevan aún más la cotización a nivel internacional. En ese sentido el Perú está progresivamente mejorando la infraestructura, equipamiento, así como en formación de los profesionales de cooperativas e instituciones sobre procesos en post cosecha, catación y análisis físico. Esto permite acceder a mercados muy exigentes como el europeo, que es destinatario de poco más del 50% del cacao peruano, siendo Holanda nuestro principal comprador. El segundo destino en importancia es EE.UU.

Perú es el segundo país productor mundial de cacao orgánico y considerado uno de los principales productores y proveedores de cacao fino.

“Los chinos están consumiendo chocolate, entonces hay un mercado expectante. Pero ingresar es todo un reto. Educar a la población sobre el tipo de chocolate y de cacao que se diferencia de los tipos corrientes, eso es todo un proceso y requiere de alianzas entre productores y exportadores” (APPCacao). APPCacao actualmente agrupan a 26 cooperativas en diferentes regiones, que hacen un poco más de 30 mil pequeños productores de cacao.

Cadena de valor del cacao

La cadena de cacao está conformada por varios actores: las unidades de producción (asociados o no), los intermediarios, la industria casera, la industria de elaborados y los exportadores de cacao en grano. Pasa por tres etapas después de los productores; el cacao en grano cosechado, cacao fermentado y secado, el cacao en grano y sus productos (figura 5).

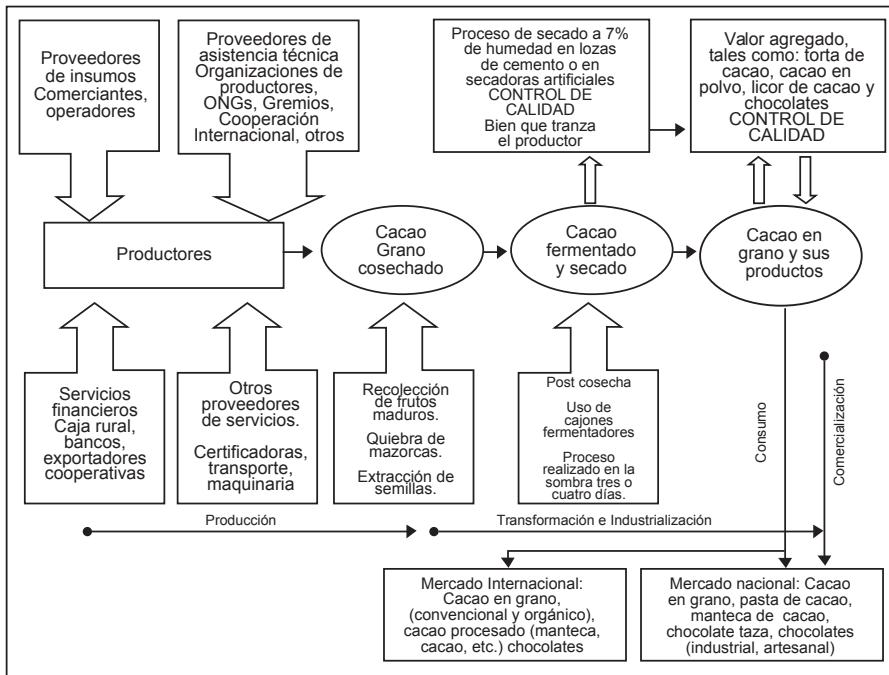


Figura 5. Flujograma de la cadena agroproductiva del cacao en el Perú.

En la industria de procesamiento los granos de cacao seco pasan por muchas etapas antes de llegar al consumidor final (Ver flujo de la producción de derivados de cacao, figura 5). Por otro lado, los exportadores empiezan otra larga cadena, con los llamados "Brokers" o intermediarios internacionales y termina con el consumidor final que compra el grano seco, materia prima subproductos. Cerca de la totalidad de la cosecha nacional es vendida por los agricultores a los exportadores e industriales, a través de la amplia red de canales que constituyen la estructura del mercado interno.

El mercado interno del cacao funciona bajo los mecanismos de acopio y agentes de comercialización:

- a) Acopio:** se lleva a cabo a través de una amplia red de comerciantes pequeños, medianos y grandes, situados en las localidades más cercanos a los productores. Los productores más grandes, por lo general, entregan su producción directamente a comercializadores grandes o cooperativas agrarias.
- b) Agentes de comercialización:** la comercialización interna está conformada por los productores, comerciantes acopiadores locales y mayoristas exportadores, y un mínimo por la industria de productos semiprosesados.

Los agentes económicos en la cadena de valor de cacao están constituidos por provisión de insumos y servicios por parte de los actores (comerciantes, distribui-

dores, IFIS, ONG's, servicios públicos), cuya función es la venta, asignación de créditos y asistencia técnica. La producción del cultivo lo ejecuta los agricultores individuales y/u organizados, que se encargan del manejo del cultivo (preparación, siembra, poda, limpieza, sanidad, nutrición, cosecha, poscosecha y almacén). La transformación de granos por organización de productores, acopiadores y procesadores artesanales e industriales, quienes se encargan del acopio, secado, limpieza, selección y almacén, así misma elaboración de licor, pasta, manteca, cocoa, chocolate. Finalmente, la comercialización para el consumo interno es ejecutado por distribuidores, fabricantes, supermercados y bodegas, para el consumo externo los brokers, importadores, fabricantes de chocolates.

Identificación de la problemática del cacao

Cultivo monoclonal: el cacao se ha convertido en uno de los cultivos de mayor importancia para el país, que inició con el establecimiento de plantaciones de cacao con el clon CCN-51, actualmente las plantaciones de cacao con este clon se encuentran alrededor del 80%. Algunos especialistas indican que los granos del mencionado clon posee calidad baja. Además, la actividad monoclonal podría poner en riesgo la economía cacaotera porque son propensos a ataque de plagas y enfermedades.

Baja productividad de las plantaciones: la baja productividad es otro problema que enfrenta el sector. Si bien se considera a las variedades de tipo trinitario más productivas, actualmente, gracias a la investigación, se dispone de clones productivos internacionales y nacionales con potencial de "fino de aroma". Sin embargo, la productividad del cacao en nuestro país sigue siendo baja. Si comparamos la productividad del cacao frente a otros productores mundiales, se puede observar que Costa de Marfil y Ghana (los principales productores a nivel mundial) están por encima en alrededor del 25 y 23%, respectivamente.

Pero superamos en rendimiento a los países productores de la AL, de hasta un 53 % más (Sánchez et al., 2018). La producción primaria, aun es deficiente en adopción tecnológica, se observa bajo uso de material genético de alta calidad (genotipos locales de calidad) y prácticas agrícolas deficientes en la producción y en postcosecha.

Metales pesados: la calidad del cacao es de importancia para Perú. La calidad del cacao peruano se ve amenazado por indicios de contaminación por cadmio (Cd) en las almendras de cacao. Se considera que las fuentes de contaminación de cadmio pueden provenir de del suelo de forma natural acumulados por erupciones volcánicas, la mineralización del material parental o inducidas por el hombre (antropogénicas). Algunos de los casos inducidos por el hombre son: las explotaciones de minas, quemas de basuras urbanas, uso de agroquímicos, gases provenientes de las industrias, quema de combustibles fósiles, entre estos el carbón,

contaminación por derivados del petróleo al secar el cacao en carreteras, etc. En enero de 2019 entrará en vigencia la Norma 488 de la Comisión Europea, creada en 2014, que establece niveles de residuos máximos para el cadmio, con rangos de 0.1 a 0.8 miligramos/kg tanto para cacao como derivados.

También existen otros problemas como:

Deficiente articulación de un Plan Nacional del Cacao, que evite duplicidad de inversión en programas; deficiente control estadístico de la producción y exportación del cacao, usando criterios de calidad. Perú está sonando mucho por la calidad del cacao y su cacao fino de aroma. Pero sabemos que no todo el cacao que se produce en Perú es fino de aroma. Existen protocolos deficientes para diferenciar el cacao fino de aroma del convencional (corriente); débil desarrollo del mercado interno y esfuerzos para mejorar la capacidad de procesamiento y transformación del cacao fino de aroma a nivel local. Existen limitaciones en manejo de poscosecha, secado, tostado, fermentación y selección. Escasa oferta permanente de programas de capacitación para la industria de transformación del cacao y se desconoce la oferta de capacitación y formación en temas relevantes para la cadena del cacao que existe en los institutos técnicos y universidades nacionales. Existe una débil articulación institucional para solucionar problemas de los procesos de generación de conocimiento y de transferencia a los productores, así como la ausencia de paquetes tecnológicos adecuados para valorar los cacaos nativos finos de aroma.

Estado del arte en investigación y desarrollo

A continuación, se resume brevemente las investigaciones realizadas en Perú sobre la problemática de los metales pesados en cacao:

- Balashima (2011), en su artículo precisa: los efectos de la luz, el agua y la nutrición en plantaciones de cacao están íntimamente relacionados, por lo que, el establecimiento de sombra, la disponibilidad de agua y la respuesta a fertilizantes no pueden ser separados. También demostró que niveles altos de radiación y temperatura aumentan el metabolismo de las plantas, consecuentemente aumenta el requerimiento por agua, nutrientes y manejo cultural.
- Arévalo-Gardini, et al (2016); Arévalo-Gardini et al., (2017), analizaron el contenido de metales pesados en tres regiones del Perú (Zona Norte: Tumbes, Piura, Cajamarca, Amazonas); Zona Centro (Huánuco, San Martín y Junín) y Zona Sur (Cuzco). Los metales pesados, encontrados en los suelos muestreados estuvieron por debajo de los niveles considerados como fitotóxicos. Encontraron correlaciones positivas entre el pH y la presencia de cobre, zinc y cadmio en el suelo a excepción del plomo que tuvo una correlación negativa. El cadmio se correlacionó positivamente con el pH,

MOS, P, K disponible e intercambiable, CIC, Ca²⁺, Mg²⁺ y K⁺ y negativamente con la acidez. También encontró interacción de Cadmio con Zinc tanto en planta y suelo, indicando que Zinc puede tener implicancias directas sobre acumulación de Cd en granos de cacao.

- Puertas (2009), en su tesis doctoral evaluó parámetros de crecimiento del cultivo de cinco coberturas en una plantación de cacao, demostró un incremento significativo del Índice de Calidad de Suelo Aditivo, debido a los cambios positivos de los indicadores físicos, químicos y biológicos del suelo por efecto de las coberturas, pero el efecto sobre la planta de cacao fue a mayor tiempo.
- Rojas (2010), estudio los HMAs en genotipos de cacao asociado a dos sistemas de producción y encontró mayor porcentaje de colonización micorrizica de los HMA en sistema de manejo de cacao bajo bosque (82,04%), a comparación del sistema tradicional (65,25%) en la época húmeda; sin embargo, en la época seca el sistema tradicional encontró mayor colonización con 65,76% a versus 56,46% bajo bosque. En época húmeda la población de esporas de HMA fue mayor en ambos sistemas en comparación a la época seca. También encontró influencia del genotipo de cacao sobre el número de esporas de HMA.
- Trigozo (2012), ha estudiado a *Trichoderma* spp. endófito aislado de cacao, por su capacidad de promover el crecimiento e inducción de resistencia al estrés hídrico en cacao. Identifico cinco aislamientos de *Trichoderma* como promotor de crecimiento e inductor de resistencia al estrés hídrico en plántulas de cacao.
- CAC Oro Verde, entre los años 2012 – 2014, ha identificado 30 genotipos de elite de cacao aromático y conservadas en un jardín clonal, como producto del con el proyecto: Implementación de jardín clonal de árboles elite de cacao (*Theobroma cacao* L.) en terreno de la Cooperativa Oro Verde y en terreno de los productores socios con la finalidad de mejorar la productividad y calidad de los cacaotales en la provincia de Lamas y El Dorado (Fuente: Hildebrando Cárdenas).
- UNAS en alianza con IIAP y CAC Oro Verde, desde año 2014, han implementado un banco de germoplasma con 150 accesiones de CFdA del Perú. Actualmente están haciendo el análisis molecular 150 accesiones de CFdA, para determinar el perfil genético mediante SNPs, que pueda servir para futuro mejoramiento genético (Fuente: Julio Chía).
- Arévalo-Gardini et al, 2017, en un poster denominado "Genetics and Breeding: New wild and domesticated cocoa germplasm in Perú and their implication for genetic breeding". Publicado en 2017 Internacional Symposium on Cocoa Research (ISCR), Lima, Perú, 13-17 November 2017. Reportan 560 genotipos de cacao colección silvestre del Perú, además de 44 colección ICT, 5 colección Huallaga-Ucayali, 20 colección de clones brasileños, 22 colección INIA y 34 colección CFC.
- Arévalo-Gardini et al, 2017, en un poster denominado "Selección de geno-

tipos y/o accesiones de cacao tolerantes a sequía como adaptación a los efectos del cambio climático en el Perú”. Publicado en 2017 Internacional Symposium on Cocoa Research (ISCR), Lima, Perú, 13-17 November 2017. Reportan, que el 5% de genotipos evaluados son considerados como tolerantes a sequía CA-14 (Colección Brasil), ICT-1087 (Colección ICT) y H-10 (Colección Nacional). También consideran que las variables: índice de tolerancia a sequía, conductancia estomática y biomasa como factores más importantes en la clasificación de genotipos y/o accesiones de cacao como tolerantes, moderadamente tolerantes y sensibles a sequía.

- Colección INIA: agrupa cacao blanco-porcelana de Piura; Chunchu de cusco y resto valle del VRAEM; cacao nativo de Ucayali, Loreto y Satipo; Cacao con denominación de origen de Amazonas.
- INIA, EEA-Pichanaki cuenta con 14 clones internacionales (caracterización productiva en proceso); 152 accesiones de cacao nativo - PI 026, instalado en Banco de germoplasma con la finalidad de conservación y caracterización morfológica y molecular (pendiente por coleccionar 148 accesiones).
- INIA, EEA-San Roque a través del proyecto de PI 038 el 2016 ha iniciado la colecta, conservación y caracterización de cacao nativo en Loreto con la meta de obtener 140 accesiones.
- INIA, EEA-Pucallpa (2017), en un poster denominado “Proyecto: Establecimiento, manejo y conservación de fuentes de germoplasma de cacao fino y de aroma en la amazonia peruana”. Publicado en 2017 Internacional Symposium on Cocoa Research (ISCR), Lima, Perú, 13-17 November 2017. Reporta la meta de instalación y conservación de 100 clones promisorios de CFdA y seleccionar al menos 20 clones más precoces y 10 clones superiores. También reporta el avance a noviembre del 2017 de 128 clones de CFdA instalado en un banco de germoplasma bajo SAF.
- Wilton Céspedes docente de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en su presentación menciona la evaluación de la diversidad genética del cacao autóctono “CHUNCHO” en La Convención - Cusco. 2017 Internacional Symposium on Cocoa Research (ISCR), Lima, Perú, 13-17 November 2017.

Referencias

- Ali, SS, Melnick, R., Crozier, J., Phillips-Mora, W., Strem, M., y Shao, J. (2014). Successful pod infections by *Moniliophthora roreri* result in differential *Theobroma cacao* gene expression depending on the clone's level of tolerance. *Molecular Plant Pathology*. 15(7), 698-710.
- Aránzazu, F., Martínez, N., Palencia, G., Coronado, R., y Rincon, D. (2009). *Manejo de recurso genético para incrementar la producción y productividad del sistema del cacao de Colombia*. Unión temporal Cacao de Colombia. FEDECACAO.
- Arévalo-Gardini¹, E., Obando-Cerpa, M.E., Zúñiga-Cernades, L.B., Arévalo-Hernández, C.O., Baligar, V. y He, Z. (2016). Metales pesados en suelos de plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en tres regiones del Perú. *Ecología Aplicada*, 15(2).

- Arévalo-Gardini, E., Arévalo-Hernández, C.O., Baligar, V.C., y He, Z.L. (2017). Heavy metal accumulation in leaves and beans of cacao (*Theobroma cacao* L.) in major cacao growing regions in Peru. *Science of the Total Environment*, 605–606, 792–800. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717315267?via%3DIihub>
- Arévalo G. E., Márquez D. K., Samuels G. J., Zhang D., Robles R. R., Arévalo Q. J.; Barreto Ch. A., Alvarado V. C., Baligar V. y Meinhardt, L. W. (2008). "Incidencia de escoba de bruja asociada a cacao silvestre en la región del Alto Amazonas- Perú". Resúmenes XX Congreso Peruano de Fitopatología – Arequipa.
- Bahía, R. C; Arévalo, G. E; Arévalo, Q. J; Márquez-Dávila, K; y Vivanco, N. U. (2007). Diversidad genética de *Moniliophthora roreri* (Cif & Par) Evans et al., en varias localidades del Perú sobre la base del uso de marcadores moleculares RAPD. *Fitopatología*, 42 (2).
- Bartra P. J. M. (2009). *Caracterización preliminar morfológica y de productividad de 42 genotipos promisorios de cacao (Theobroma cacao L.) colectados en la cuenca del Huallaga – San Martín*. (Tesis de pregrado). Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú.
- Bartra R. T. (1993). *Caracterización botánica – agronómico "ex situ" de 20 clones de cacao, colectados en la cuenca del Río Huallaga*, (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- Bailey B.A., Melnick R.L., Strem M.D., Crozier J, Shao J, y Sicher R.. (2014). Differential gene expression by *Moniliophthora roreri* while overcoming cacao tolerance in the field. *Mol Plant Pathol*, 15(7), 711-29.
- Boza, E. J., Motamayor, J. C., Amores, F. M., Ceden, S., Tondo, C. L. Livingstone, D. S., Schnell, R. J., y Gutiérrez O. A. (2014). Genetic Characterization of the Cacao Cultivar CCN 51: Its Impact and Significance on Global Cacao Improvement and Production. *J. AMER.SOC. HORT.SCI*, 139(2), 219–229.
- García C. L. (2009). *Catálogo de cultivares de cacao*. Informe de Consultoría. Dirección de Promoción de Competitividad. Ministerio de Agricultura. Perú.
- García C. L. (2000). Grupos y variedades de cacao. En: *Cultivo del cacao en la Amazonía peruana*. (Arca, M, ed.) INIA, Lima, Perú.
- Gutarra-Castillo B.; Arévalo-Gardini, E.; Márquez-Davila K.; y Arévalo-Quevedo, J. (2010). Análisis de la diversidad genética de 45 genotipos de *Theobroma cacao* de las cuencas de los ríos Santiago y Morona usando marcadores RAPD. En I Conferencia internacional de biodiversidad IRD-IIAP. Iquitos-Perú.
- Huamani-Yupanqui, H. A., Huauya-Rojas, M. A., Mansilla-Minaya, L. G., Florida-Rofner, N., y NeiraTrujillo, G. M. (2012). Presence of heavy metals in organic cacao (*Theobroma cacao* L.) crop. *ACTA AGRONÓMICA*, 61(4), 309-314.
- López C. H. (1992). *Caracterización agronómica – botánica "ex situ" de 20 clones de cacao recolectados en las cuencas de los ríos Ucayali y Urubamba* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.

-
- Motamayor J.C., Lachenaud P., da Silva e Mota, J.W., Loor, R., Kuhn, D.N. (2008) Geographic and Genetic Population Differentiation of the Amazonian Chocolate Tree (*Theobroma cacao* L). *PLoS ONE* 3(10) Recuperado de: doi:10.1371/journal.pone.0003311
- Motamayor J.C., Mockaitis K., Schmutz J., Haiminen N., Livingstone III D., Cornejo O., Findley S.D., Ping, Zheng, Filippo, Utro, Royaert ,Stefan, Saski, Christopher, Jenkins, Jerry, Podicheti, Ram, Zhao, Meixia, Scheffler, Brian E., Stack, Joseph C., Feltus, Frank A., Mustiga, Guiliana M., Amores, Freddy Phillips, Wilbert, Marelli, Jean Philippe May, Gregory, Shapiro, Howard, Jianxin, Ma, Bustamante, Carlos D., Schnell, Raymond J, Main, Dorrie, Gilbert, Don, Parida, Laxmi y Kuhn, David N. (2013). The genome sequence of the most widely cultivated cacao type and its use to identify candidate genes regulating pod color. *Genome Biology* 14(53). Recuperado de: DOI: 10.1186/gb-2013-14-6-r53.
- Puertas, R.F., Arévalo, E., Zúñiga, L., Alegre, J., Loli, O., Soplín, H. y Baligar, V. (2008). Establecimiento de cultivos de cobertura y extracción total de nutrientes en un suelo de trópico húmedo en la Amazonía peruana. *Ecología Aplicada*.
- Puertas, R.F. (2009). *Índice de calidad de suelo y parámetros de crecimiento de cultivo de cobertura en una plantación de cacao (Theobroma cacao L.)*. (Tesis de doctorado).

2.8 Diagnóstico de la Cadena de Valor del Cacao en República Dominicana

Orlando Rodríguez, IDIAF

Importancia del cacao para la economía del país

El cacao es un cultivo tradicional de exportación, generador de divisas para la República Dominicana (v. Tabla 1). Actualmente existe un área sembrada de 126000 ha. Durante el período 2005-2015, se exportó un promedio anual de 57071.56 TM, con un valor de US\$ 158'708971.99 (MA, 2015). Se estima que de este cultivo dependen directamente unas 36000 familias e indirectamente más de 300000 personas.

Tabla 1. Comportamiento de la producción, exportación, consumo interno, precios y divisas generadas por el cacao del 2005 al 2015.

Años cacaoteros	Producción	Consumo interno	Cacao orgánico TM*	Exportaciones TM	Precios exportación \$ USD	Divisas generadas \$ USD/qq
2005/2006	45912.24	2660.77	8620.67	40615.66	59.04	61'955841
2006/2007	42154.33	2448.53	14794.64	42340.29	75.59	86'440042
2007/2008	45291.30	2896.01	18330.38	33602.17	127.36	99'437402
2008/2009	54994.44	2700.00	7021.77	62385.11	130.75	162'347707
2009/2010	58334.01	2636.64	12044.14	54756.83	157.14	174'175490
2010/2011	54278.63	2106.65	18790.84	54683.60	157.10	188'455261
2011/2012	72224.94	2403.87	16506.26	68538.32	120.76	178'770197
2012/2013	68633.67	2489.41	26625.76	61207.36	119.73	154'932159
2013/2014	69633.67	2538.76	27689.03	70979.79	151.44	219'017000
2014/2015	72000.00	2262.00	26676.09	81606.47	154.58	261'558620
Total	441210.46	20341.88	122734.46	570715.60	-	1587'089720
Prom. anual	58284.41	2514.26	17709.96	57071.56	125.35	158'708972

El subsector cacao es de gran importancia para República Dominicana, pues contribuye con la seguridad alimentaria, ayuda a disminuir la pobreza con la generación de empleos, genera divisas y sobre todo por su aporte a la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, por lo que la sostenibilidad de este subsector debe ser un desafío para todos los actores de la cadena productiva del cacao.

Las primeras semillas introducidas a nuestro país procedían de Venezuela, de una mezcla de cacao criollo venezolano, luego se plantaron semillas de cacao trinitario introducidas desde Trinidad y Venezuela; después se hizo otra importación de semillas de cacao nacional de Ecuador, por lo que el cacao de República Dominicana es una mezcla heterogénea de los mejores cacaos de América. Estas

condiciones o características favorecen la competitividad y comercialización del cacao dominicano en los mercados internacionales y lo ha posicionado como el principal país exportador de cacao orgánico del mundo (IDIAF, 2013).

Caracterización socioeconómica del productor

En República Dominicana la mayor parte de la producción de cacao proviene de pequeñas fincas de menos de 5 hectáreas (ICCO, 2012). Los ingresos económicos en su mayoría no solo provienen de la producción de cacao sino también de otras actividades como otros cultivos agrícolas, el comercio, negocio propio y trabajos ocasionales.

En cuanto a tecnologías se refiere los productores han recibido capacitación a través de diferentes instituciones. Cabe mencionar que la AIRD 2014, desarrolló un proyecto para la mejora del sistema de producción del cacao donde se contempló, la instalación de ocho Escuelas de Campo para Agricultores (ECAs) con cuatro jornadas técnicas, una cada mes, en los temas que el productor determine. Estas escuelas fueron dirigidas a productores que no pueden involucrarse en el proceso de capacitación intensiva y se trata de jornadas de un día completo en una finca de cacao, recibiendo capacitación por pequeños grupos buscando mejorar el conocimiento de los cacaocultores y sus habilidades en las diversas prácticas que se ejecutan durante el manejo del cultivo, integrando la calidad e inocuidad del producto en cada etapa de una forma natural y práctica, bajo el concepto de aprender haciendo. El proceso de capacitación fue realizado por investigadores en cacao de la Estación Experimental Mata Larga del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).

El cacao clonal o injerto (asexual) ha sido promovido en los últimos 15 años a través de la renovación de fincas tradicionales mediante la injertía en chupones basales con clones locales e introducidos de alto rendimiento, calidad y tolerancia a enfermedades. Este tipo de cacao representa aproximadamente un 10% de la superficie sembrada de cacao del país.

Localización de la producción

En el país existen cinco regiones cacaoteras. La principal región productora es la Nordeste, sigue en orden de importancia, Este, Central, Norte y la Norcentral. El volumen de producción de la región Nordeste es 60.82%, le sigue la Este con el 12.97%, Central el 10.20%, Norte un 9.44% y la Norcentral con el 6.57%. Actualmente en los últimos años se ha iniciado el fomento de plantaciones de cacao en las regiones sur y noreste del país; de estas dos últimas no existe censo (v. Tabla 2).

Tabla 2. Regiones y zonas productoras de cacao en República Dominicana.

REGIÓN NORDESTE (60.82%)			REGIÓN ESTE (12.97%)			REGIÓN CENTRAL (10.20%)		
MUNICIPIO	No. DE PROD.	TAREAS	MUNICIPIO	No. DE PROD.	TAREAS	MUNICIPIO	No. DE PROD.	TAREAS
SAN FCO. MACORÍS	5990	404623	EL SEYBO	2344	138000	YAMASÁ	2069	160000
CASTILLO	4641	313508	MICHES	1104	65000	VILLA ALTAGRACIA	411	31756
NAGUA	3061	206748	SAB. DE LA MAR	934	55000	MONTE PLATA	407	31500
COTUI	1831	123662	HATO MAYOR	595	35000	SAN CRISTOBAL	116	9000
VILLA RIVAS	1272	85954	EL VALLE	204	12000	STO. DGO. (D.N., PROVINCIAS Y MUNICIPIOS)	107	8248
PIMENTEL	267	85617	HIGUEY	187	11000			
EL FACTOR	1211	81785		-	-	BAYAGUANA	65	5000
HOSTOS	794	53647		-	-	SABANA GRANDE DE BOYÁ	39	3000
SÁNCHEZ	781	52752		-	-		-	-
FANTINO	505	34148		-	-		-	-
RÍO SAN JUAN	327	22023		-	-		-	-
LAS TERRENAS	140	9445		-	-		-	-
SAMANÁ	115	7769		-	-		-	-
TOTAL	21935	1481681	TOTAL	5368	316000	TOTAL	3214	248504

Continuación de Tabla 2...

REG. NORTE (9.44%)			REG. NORCENTRAL (6.57%)		
MUNICIPIO	No. DE PROD.	TAREAS	MUNICIPIO	No. DE PROD.	TAREAS
GASPAR HDEZ.	1474	80000	TENARES	518	58000
ALTAMIRA	1382	75000	BONAO	358	40000
GUANANICO	848	46000	SALCEDO	196	22000
MOCA	276	15000	MAIMÓN	179	20000
SANTIAGO	258	14000	LA VEGA	89	10000
-	-	-	VILLA TAPIA	89	10000
TOTAL	4238	230000		1429	160000

Cadena de valor del cacao

La cadena de comercialización está conformada por varios actores. La estructura de comercialización está constituida por productores, intermediarios, acopiadores, corredores, cooperativas, industrias y exportadores. El estado dominicano no interviene en la comercialización del cacao, dejando el mercado al libre juego de la oferta y la demanda. La industrialización del cacao en el país abarca la producción de licor, manteca, grasa, pasta, cacao en polvo, chocolate de mesa y de confitería. Los precios de comercialización están sujetos a los precios internacionales.

Identificación de la problemática del cacao

El principal problema que afecta la producción de cacao en República Dominicana es el bajo rendimiento 390 kg/ha. Las principales causas de este problema son: edad avanzada de las plantaciones (60 a 100 años), uso de material de siembra de mala calidad, deficiente manejo agronómico y poca diversificación del sistema de producción. Este bajo rendimiento favorece que exista una brecha bien marcada en comparación con otros países productores, provocando pérdidas de competitividad por un valor de más o menos 219 millones de dólares (BID 2014).

Estado del arte en Investigación y Desarrollo

A continuación, se enlistan los títulos de las investigaciones realizadas en el cultivo de cacao por el IDIAF:

- Características organolépticas de clones ICS introducidos a Rep. Dom.
- Características morfológicas, químicas y organolépticas de clones de Cacao introducido a República Dominicana.
- Descripción del método de polinización artificial en cacao
- Caracterización Molecular de los Recursos Genéticos del Cacao (*Theobroma cacao L.*) en la Republica Dominicana.
- Selección de árboles de cacao (*Theobroma cacao L.*) con Características de rendimiento e indicadores de calidad.
- Caracterización de los atributos de calidad el cacao del municipio de Castillo.
- Selección de árboles de cacao (*Theobroma cacao*) Trinitario y Criollo con atributos de calidad.
- Determinación de la habilidad combinatoria Específica de clones de cacao.
- Determinación de la auto compactibilidad sexual de clones de cacao.
- Evaluación de la resistencia a mazorca negra (*Phytophthora palmivora*) de 21 clones locales de cacao.
- Evaluación de patrones en la injería en plántulas de cacao.
- Evaluación de sustratos en el enrizamiento de estacas de cacao.
- Madurez de las mazorcas y posición de las semillas en la germinación y desarrollo de las plántulas de cacao.
- Mejoramiento de la elaboración y presentación de subproductos del cacao.
- Caracterización de fincas cacaoteras en loma de la gallina, Yamasá, para la denominación de cacao de hacienda.
- Evaluación de materiales orgánicos para el control de ratas (*Rattus rattus*) en cacao.
- Contenido de metales pesados tóxicos (níquel, plomo, cobre, cadmio y manganeso) en el cacao de la provincia Monseñor Nouel.
- Efecto del uso de abono orgánico en el aumento del rendimiento en el cultivo de cacao.
- Validación de materiales orgánicos en fincas de productores de cacao.

- Evaluación de la calidad del cacao (*Theobroma cacao* L) en tres métodos de fermentación.
- Frecuencia de riego y niveles de fertilización en el desarrollo de plántulas de cacao (*Theobroma cacao*) en vivero.
- Influencia de los tipos de secaderos en la calidad del cacao (*Theobroma cacao* L.
- Alternativas de manejo de la maleza mano poderosa (*Symgonium podophyllum*) en el cultivo de cacao.
- Determinación de los niveles de ocratoxina en cacao de exportación y principales zonas productoras del país.

Referencias

IDIAF. (2004). *Resultados de investigación en Cacao*. Santo Domingo, DO.

IDIAF. (2007). *Resultados de investigación en Cacao*. Santo Domingo, DO.

IDIAF. (2014). *Informe Trimestral de la Organización Internacional del Cacao*.

IDIAF. (2012). *Manual de Capacitación. Manejo de Plantaciones de Cacao para Productores*. Santo Domingo: AIRD

Olivares, M. F. (2014). *El Cacao Introducción y Fomento en la República Dominicana. Producción sostenible de cacao en República Dominicana (Fase 1)*.

Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria – IIBI. (2007). *3er Congreso de la Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales (SODIAF)*. Santo Domingo, República Dominicana.

Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria – IIBI. (2011). *5to Congreso de la Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales (SODIAF)*. Boca Chica, Republica Dominicana

Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria – IIBI. (2013). *6to Congreso de la Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales (SODIAF)*. Juan Dolio, San Pedro, Republica Dominicana.



FONTAGRO

Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, NW, Stop W0502
Washington, DC 20577
Correo electrónico: fontagro@iadb.org

www.fontagro.org