

# Nuevas variedades de cacao TCS (*Theobroma* Corpoica La Suiza) 13 y 19



**Genaro Andrés Agudelo Castañeda**

Profesional de Investigación, Red de Cacao, Centro de Investigación La Suiza, Corpoica

Correo: [gagudelo@corpoica.org.co](mailto:gagudelo@corpoica.org.co)

**Gildardo Efraín Palencia Calderón**

Director, Centro de Investigación La Suiza, Corpoica

Correo: [gpalencia@corpoica.org.co](mailto:gpalencia@corpoica.org.co)

**Eduar Yovani Antolinez Sandoval**

Profesional de Apoyo a la Investigación, Centro de Investigación La Suiza, Corpoica

Correo: [eantolinez@corpoica.org.co](mailto:eantolinez@corpoica.org.co)

**Eliana Yadira Báez Daza**

Profesional de Apoyo a la Investigación, Centro de Investigación La Suiza, Corpoica

Correo: [ebaez@corpoica.org.co](mailto:ebaez@corpoica.org.co)

**Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)**

Centro de Investigación La Suiza, km 32 vía al mar, vereda Galápagos, Rionegro-Santander.


Código postal: 687511, Colombia

Cláusula de responsabilidad: Corpoica no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

## Antecedentes


Actualmente, Colombia cuenta con 162.000 ha de cacao (*Theobroma cacao* L.) establecidas en asocio con otras especies como frutales y maderables, una producción de 56.735 t año<sup>-1</sup> en el año 2016 y un rendimiento promedio de 0,350 t ha<sup>-1</sup> (Producción de cacao..., 2017). A nivel nacional, el cultivo de cacao enfrenta problemas tecnológicos que afectan negativamente su productividad, entre estos se encuentran: baja calidad de los materiales de siembra, requerimiento de variedades mejoradas, deficiencia en el manejo integral y sanitario del cultivo y sombríos improductivos en los cacaotales (Palencia & Mejía, 2006).

En el cultivo de cacao se pueden lograr incrementos significativos en productividad a través de dos vías: la primera, consiste en aplicar buenas prácticas agronómicas para que el cultivo pueda expresar su máximo potencial productivo; y, la segunda, mediante el mejoramiento genético, es decir, emplear adecuados sistemas de selección, hibridación y multiplicación para obtener materiales más productivos. De esta manera, el cultivo de cacao se puede constituir en una fuente rentable de ingresos para los productores; sin embargo, es necesario utilizar materiales genéticos provenientes de variedades seleccionadas e identificadas por su potencial productivo, con características deseables en calidad y expresión genética manifestada a diferentes ambientes (Mejía, 2000). Por lo anterior, la cacaocultura colombiana requiere nuevos materiales genéticos adaptados a las diferentes regiones agroecológicas para aumentar los rendimientos y la rentabilidad del cultivo como estrategia para atender la demanda de nuevas siembras y rehabilitación de plantaciones comerciales.

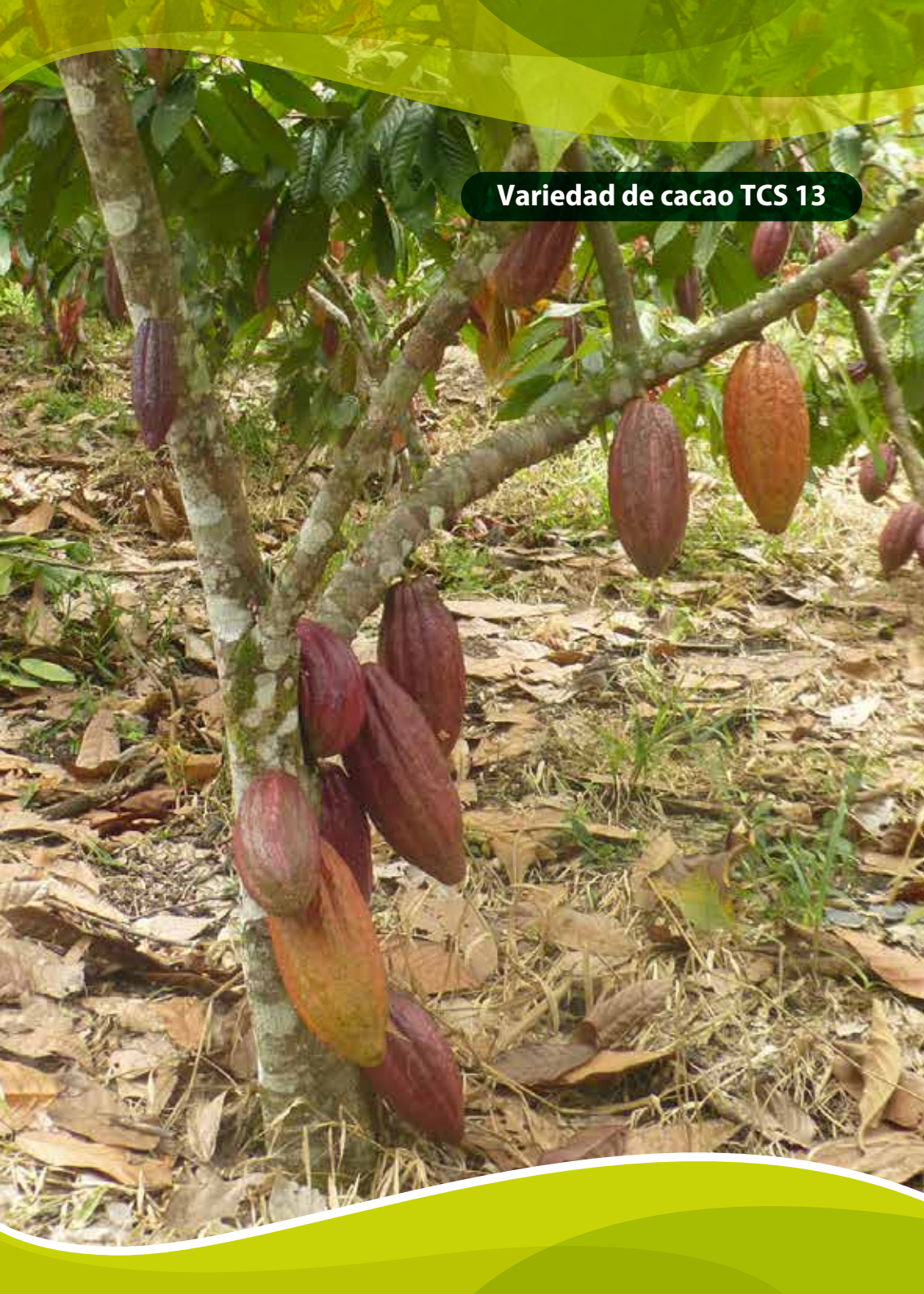


Desde 1998, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) ha evaluado y seleccionado materiales de cacao en fincas de productores en las diferentes regiones de Santander y Magdalena Medio, en sus programas de mejoramiento genético. Estos materiales se vincularon a colecciones de trabajo denominados SC (Selección Colombia) y SCC (Selección Colombia Corpoica) (Arguello, Mejía, Contreras, & Toloza, 1999). El objetivo del equipo de mejoramiento en cacao de Corpoica, entidad responsable de la producción de materiales de propagación, semillas y clones injertos, fue buscar árboles superiores en productividad, mediante la aplicación del sistema de mejoramiento con participación activa de los productores (Palencia, Coronado, Bastidas, & Mejía, 2008).

Fue así como, en el año 2008, luego de evaluados y caracterizados en colecciones de trabajo, se seleccionaron ocho genotipos para evaluaciones regionales, establecidos en sistemas agroforestales con maderas finas tropicales. De esta manera, surge la investigación en cacaos regionales bajo sistemas agroforestales mediante la evaluación de clones en varias regiones del país; entre ellas: la Montaña Santandereana y el Magdalena Medio. Producto de esta evaluación a largo plazo, se entregan dos nuevas variedades de cacao adaptadas a estas regiones agroecológicas.



**Variedad de cacao TCS 13**



A photograph of a cacao tree branch heavily laden with dark red, elongated cacao pods. The leaves are large, green, and have some holes, suggesting insect activity. The background shows a sunlit cacao plantation with other trees and a ground covered in fallen leaves. The image is framed by a green circular border at the top and bottom.

**Variedad de cacao TCS 19**

## Origen de las variedades

En 1998, las variedades de cacao TCS (*Theobroma* Corpoica La Suiza) 13 y 19 fueron seleccionadas como promisorias por los investigadores del Centro de Investigación La Suiza de Corpoica, Orlando Arguello, Gildardo E. Palencia C. y Luís A. Mejía F.; la primera, establecida en la finca La Siberia, vereda La Floresta, municipio Rionegro, departamento de Santander, ubicada a 720 msnm, con temperatura promedio de 25 °C y humedad relativa del 80%; la segunda, en la finca Guacharacales, vereda Betania, municipio Lebrija, departamento de Santander, ubicada a 1.050 msnm, con temperatura promedio de 26 °C y humedad relativa del 80%.

Estas variedades de cacao fueron introducidas a colecciones de trabajo para su caracterización y evaluación y, como resultado del proceso, fueron seleccionadas ocho variedades de cacao por características productivas (tamaño de grano, número de granos por mazorca e índice de mazorca) y por comportamiento sanitario, con nombres experimentales SCC (Selección Colombia Corpoica) 13, 19, 53, 82, 83 y CCS (Colección Corpoica La Suiza) 73, 77 y 80.

En 2008, estos materiales seleccionados de cacao regionales se establecieron en pruebas de evaluación agronómica, utilizando como testigo el material Imperial Collage Selection (ICS) 95. Todos se sembraron en sistemas agroforestales con maderas finas tropicales (abarcó [*Cariniana pyriformis*], teca [*Tectona grandis*] y caucho [*Hevea brasiliensis*]), en las localidades de Rionegro y El Carmen (Santander), Muzo (Boyacá) y Santa Rosa (sur de Bolívar), correspondientes a las subregiones agroecológicas Montaña Santandereana y Magdalena Medio, en las cuales presentaron comportamientos productivos superiores al testigo.

Las variedades de cacao TCS 13 y TCS 19 presentaron rendimientos de 1,5 y 1,8 kg/árbol en promedio, respectivamente, para los periodos evaluados entre 2012 y 2015 (figura 1). Estos resultados fueron presentados al Instituto Colombiana Agropecuario (ICA), Dirección Nacional de Semillas, los cuales fueron avalados e inscritos en el Registro Nacional de Cultivares de Colombia mediante las resoluciones 8328 y 8330, con el nombre de TCS 13 y TCS 19 para las subregiones naturales de Montaña Santandereana y Magdalena Medio.



**Figura 1.** Variedades de cacao. a TCS 13; b. TCS 19.

## Características varietales

**Período vegetativo.** En condiciones adecuadas, las plantas obtenidas mediante multiplicación en vivero presentan una duración de siete meses en esta etapa. Las variedades de TCS 13 y TCS 19 presentan un ciclo vegetativo entre 14 y 18 meses desde el establecimiento en campo hasta la madurez fisiológica. El periodo de cosecha empieza entre 20 y 24 meses. La estabilización de la producción se da a partir de los 48 meses de establecido en campo (tabla 1).

**Tabla 1.** Periodo vegetativo de los clones de cacao TCS 13 y TCS 19 en las subregiones agroecológicas Montaña Santandereana y Magdalena Medio

Periodo vegetativo	Tiempo
Vivero	7 meses
Desde establecimiento a madurez fisiológica	Entre 14 y 18 meses después del establecimiento en campo.
Producción	Entre los 18 y 24 meses después del establecimiento en campo.
Estabilización de la producción	A partir de los 48 meses después de establecido en campo.

Fuente: Elaboración propia

El clon TCS 13 se caracteriza por tener un crecimiento semipendulado, con picos de floración principal en el primer y tercer trimestre del año, pero dependen de los periodos de lluvia que se presentan en las zonas. Es autocompatible pues sus flores poseen la capacidad de autofecundarse; sin embargo, es recomendable sembrar en diseños con otros clones como el TCS 19 y TCS 01 para aumentar la capacidad

de fecundación y el número de frutos. Es una variedad precoz que inicia su etapa productiva a partir de los 24 meses de establecido en campo con manejo agronómico adecuado y fertilización. Las mazorcas son de tamaño grande, de color rojo en estado inmaduro y naranja cuando maduran, tiene en promedio 42 semillas por fruto e índice de semilla de 1,8 g/grano (figura 2).



**Figura 2.** Variedad de cacao TCS 13. a. Fruto inmaduro; b. Fruto maduro; c. Interior del fruto.

La variedad TCS 19 presenta hábitos de crecimiento semipendulado, de porte bajo, lo cual es una característica muy importante para disminuir la frecuencia y el tiempo de intervención en las podas de mantenimiento. Es autocompatible y se puede establecer solo en un cultivo homogéneo, ya que su nivel de fecundación es alto, lo cual favorece la producción de frutos. Es un clon muy precoz que inicia su etapa productiva a partir de los 18 meses de establecido en campo con manejo agronómico adecuado y fertilización. Las mazorcas son de tamaño mediano, color rojo y naranja al madurar, tiene en promedio 39 semillas por fruto e índice de semilla de 1,6 g/grano (figura 3).



**Figura 3.** Variedad TCS 19. a. Fruto inmaduro y maduro; b. Interior del fruto.

**Características agronómicas.** Las variedades de cacao TCS 13 y TCS 19 presentan características agronómicas importantes como el índice de grano, número de granos por mazorca, índice de mazorca, sabores predominantes a cacao y nuez, entre otras (tabla 2).

**Tabla 2.** Características agronómicas de las variedades de cacao TCS 13 y TCS 19

Características	TCS 13	TCS 19
Arquitectura de la planta	Semipendulada	Semipendulada
Forma de la hoja	Apiculada	Acuminada
Color brote terminal (hojas nuevas)	Rojo claro	Rojo claro
Número de cojines por metro lineal	23	14
Número de flores por cojín	7	8
Color de la flor	Rojo medio	Rojo débil
Longitud del fruto (cm)	26,3	22,9
Ancho del fruto (cm)	10,2	10,3
Grosor de cáscara hasta el nivel del lomo (cm)	2,0	1,8
Color del fruto inmaduro/maduro	Rojo/naranja	Rojo/naranja
Constricción basal del fruto	Débil	Ausente
Forma del fruto	Oblonga	Amelonada
Tamaño de la semilla (ancho-largo) (cm)	1,5-3,1	1,4-2,8

(Continúa)

(Continuación tabla 2)

<b>Características</b>	<b>TCS 13</b>	<b>TCS 19</b>
Forma de la semilla en corte longitudinal	Aplanada	Ovada
Compatibilidad	Autocompatible	Autocompatible
Granos/mazorca	42	39
Índice de grano (g) (peso promedio de un grano seco)	1,8	1,6
Índice de mazorca (número mazorcas/kg cacao seco)	14	16
Mazorcas sanas/año (cuatro años de establecido)	32	38
Productividad/árbol/año (kg)	1,5	1,8
Porcentaje de cascarilla (%)	10,23	12,2
Porcentaje de almendra (%)	89,77	87,8
Porcentaje de grasa	53,15	53,2
pH	5,5	5,5
Color interno de las almendras	Rojo	Rosa y púrpura
Relación teobromina/cafeína (T/C)	4,15	6,6
Sabores predominantes	Cacao, nuez, herbal y cítrico	Notas lácteas, dulce, nuez y cacao

Fuente: Elaboración propia

## Reacción a enfermedades

En conjunto, las enfermedades pueden ocasionar pérdidas considerables cuando no se dispone de una estrategia adecuada para su prevención o control. Un control adecuado mediante prácticas culturales integradas, contribuye a reducir las pérdidas causadas por enfermedades. Entre las más limitantes se encuentran la monilia (*Moniliophthora roreri*) y la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*); estas enfermedades están diseminadas en todas las áreas productoras y son el principal problema fitosanitario que enfrenta la producción cacaotera del país (Mejía & Palencia, 2000). Los clones TCS 13 y TCS 19, con buen manejo agronómico, presentaron pérdidas ocasionadas por monilia del 7% y el 8%, respectivamente; en cuanto a escoba de bruja, se presentaron brotes aislados que fueron controlados en las épocas de podas.

Por lo anterior, se recomienda realizar manejo agronómico eficiente (podas y fertilización) y control cultural sanitario, con el fin de identificar los síntomas iniciales de las enfermedades para reducir el inóculo y mantener la afectación de brotes terminales, cojines florales y frutos en niveles bajos.

## Recomendaciones de manejo en clones TCS 13 y TCS 19

### Establecimiento del cultivo

El establecimiento del cultivo se inicia con la selección del terreno. Este es uno de los factores más importantes en el éxito de un cultivo y al que pocas veces se le da la importancia requerida, pues siendo un cultivo de ciclo largo, las inversiones iniciales son muy altas y los errores cometidos en un principio inciden directamente en los resultados. Por lo anterior, es de suma importancia analizar las condiciones del suelo y la topografía del lote. Una vez seleccionado el terreno, se deben realizar las adecuaciones necesarias para efectuar el trazo del diseño de siembra a utilizar, que consiste en marcar con estacas los sitios donde quedarán las plantas que se

utilizarán como sombríos permanentes, transitorios y cacao (Palencia, 2005). Es de anotar que el trazo y el establecimiento del cultivo se debe realizar de norte a sur con el fin de que las hileras de sombrío permanente proyecten la luz adecuada para el buen desarrollo y crecimiento de las plantas de cacao.

El ahoyado se debe realizar con suficiente anticipación, con el objeto de preparar física y químicamente el área donde posteriormente se desarrollarán las raíces; el tamaño del hoyo recomendado es de 40×40×40 cm. Conviene enriquecer el suelo con fertilizante orgánico para facilitar la permeabilidad, aireación y penetración de raíces (Mejía & Palencia, 2002). La época más propicia para realizar el trasplante es el inicio de la temporada de lluvias; en ese momento, se debe quitar la bolsa plástica y dejar el sustrato descubierto; la planta se coloca con el sustrato en el suelo y el crecimiento del injerto ubicado hacia el occidente o hacia la pendiente; luego, el hoyo se debe rellenar por los lados con el resto de suelo y apisonarlo para evitar que queden cámaras de aire que facilitan pudriciones de las raíces por encharcamiento.

## Manejo de malezas

A partir de la siembra del cacao y de los sombríos, la zona del plato de la planta se debe mantener libre de malezas, labor que se debe hacer en forma manual para no dañar las raíces superficiales de la planta. Esta zona se cubre con las mismas hierbas que se cortan para evitar que el agua golpee fuertemente la zona de raíces y evitar la exposición directa al sol.

## Fertilización

La fertilización es muy eficaz para aumentar la producción, pero se debe acompañar de control de malezas, control fitosanitario, podas y manejo de sombríos. La aplicación de fertilizantes orgánicos y de síntesis química depende de la fertilidad del suelo y de los requerimientos del cultivo, por esto su recomendación se debe basar en el análisis de suelos y con asesoría de un ingeniero agrónomo.

## Podas

La poda es una de las labores más importantes en el manejo de los cultivos de cacao. Mediante la correcta y oportuna realización de esta actividad, se obtiene una buena arquitectura del árbol que facilita las labores agronómicas y, además, permite un eficiente control de enfermedades. Los clones de cacao se reproducen asexualmente por medio del injerto, razón por la cual su ramificación es desarrollada en la parte baja de la planta, esto obliga a iniciar su poda desde el vivero y continuamente, para tratar de eliminar todo brote que salga en el tallo principal hasta una altura de 0,6 metros, aproximadamente, lo cual estimulará el desarrollo de tres o cuatro ramas bien distribuidas, que conformarán la mesa u horqueta. Así mismo, las ramas laterales se despuntan para estimular el crecimiento de brotes secundarios y terciarios con el propósito de formar más tarde la copa del árbol (figura 4). Todo corte que se realice al árbol debe ser cicatrizado, con el fin de evitar que estas heridas sean la entrada de plagas y enfermedades. Las podas se deben realizar después de la cosecha, antes de iniciar el ciclo vegetativo y productivo que coincide con el inicio del periodo de lluvias.

## Ventajas de las nuevas variedades

- Las nuevas variedades son muy precoces, pues su etapa productiva inicia a partir de los 18 y 24 meses de establecido en campo para el TCS 19 y TCS 13, respectivamente.
- Son variedades muy estables, ya que conservaron sus características y rendimiento en las diferentes localidades y pisos térmicos de la Montaña Santandereana y Magdalena Medio. Esta característica es una de las más importantes para los productores, ya que asegura un buen comportamiento en los sitios donde se desarrolle el cultivo.

- La incidencia de enfermedades con manejo agronómico, especialmente monilia, fue inferior al testigo ICS 95 que es considerado como tolerante en diferentes estudios realizados.
- La variedad TCS 13 presenta sabores predominantes a cacao, nuez, herbal y cítrico; el TCS 19 presenta sabores a notas lácteas, dulce, nuez y cacao. Estos constituyen un valor agregado para temas relacionados con la comercialización.
- En promedio, los rendimientos productivos para las variedades TCS 13 y TCS 19 son de 1.500 y 1.800 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, los cuales superaron al testigo ICS 95, variedad muy utilizada por los productores en las diferentes regiones productoras y que presentó un rendimiento promedio de 900 kg ha<sup>-1</sup>.



**Figura 4.** Podas de formación en plantas de cacao a. Planta de cacao sin poda de formación; b. Planta con poda de formación adecuada.

## Referencias

- Arguello, O., Mejía, L. A., Contreras, N., & Toloza J. A. (1999). *Manual de caracterización morfoagronómica de clones élite de cacao (Theobroma cacao L.) en el nororiente colombiano*. Bucaramanga, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
- Mejía, L. A. (2000). Aspectos ecofisiológicos relacionados con el cultivo del cacao. En L. A. Mejía & O. Argüello (Comp.), *Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao* (pp. 26-32). Bucaramanga, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
- Mejía, L. A. & Palencia, G. E. (2000). *Manejo integrado del cultivo de cacao*. Bucaramanga, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
- Mejía, L. A. & Palencia, G. E. (2002). *Abono orgánico. Manejo y uso en el cultivo del cacao*. Bucaramanga, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
- Palencia, G. E. (2005). *Establecimiento y manejo de sistemas agroforestales con cacao*. Bucaramanga, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá).
- Palencia, G. E. & Mejía, L. A. (2006). Selección y multiplicación de árboles élite de cacao: una estrategia para incrementar la productividad en Colombia. *Fitotecnia Colombiana*, 6(1), 1-14.
- Palencia, G. E., Coronado, R. A., Bastidas, S., & Mejía, L. A. (2008). *Identificación, selección y multiplicación de árboles élite o de alto rendimiento de cacao (Theobroma cacao L.) con la participación de los agricultores*. Bucaramanga, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).
- Producción de cacao en Colombia creció 3,6% en 2016. (7 de febrero de 2017). Portafolio. Recuperado de <http://www.portafolio.co/economia/produccion-de-cacao-en-colombia-2016-503220>.

**Variedad de cacao TCS 19**





## Mayor información:

Departamento de Desarrollo de Negocios

Correo: [productos@corpoica.org.co](mailto:productos@corpoica.org.co)

Línea de atención nacional gratuita: 01 8000 12 15 15