

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marcano González, María Josefina¹

Correo: marcano.marseg.maria@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-0361-7327>

Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela

Resumen

El cacao Criollo, cultivo de relevancia histórica, económica y social para los venezolanos, se perfila hoy en día con gran potencial, dada la calidad aromática excepcional de su grano y debido a los precios favorables. En el occidente venezolano existen áreas potenciales para la expansión del cultivo, pero la productividad de las plantaciones debe incrementarse para ofertar volúmenes del grano con estabilidad. Por otro lado, la genética de nuestros cultivares Criollos, está en riesgo debido a la introducción de materiales foráneos de baja calidad en años recientes. El cultivo de árboles más productivos y genéticamente certificados como Criollos y los adecuados tratamientos post cosecha, que permitan ofrecer de manera más predecible, cacao de gran calidad, serían objetivos para desarrollar el potencial del cultivo. Este artículo presenta la diversidad genética del cacao Criollo del occidente venezolano y plantea estrategias para salvaguardar este patrimonio genético a la vez de incrementar la productividad.

Palabras clave: cacao Criollo, genética, conservación, productividad.

Threats and challenges for Criollo cacao production in Western Venezuela

Abstract

Criollo cocoa is a crop of historical, economic, and social significance for Venezuelans. Today, it shows great potential due to its exceptional aromatic

¹ Dra. en Ciencias Médicas Fundamentales (ULA). Laboratorio de Genética y Química Celular (GeQuimCel). Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

quality and favorable market prices. While Western Venezuela offers prime areas for expansion, plantation productivity must increase to ensure a stable supply. However, the genetics of our native Criollo cultivars are at risk due to the recent introduction of low-quality foreign materials. Key objectives for unlocking the crop's potential include cultivating genetically certified, highly productive trees and implementing proper post-harvest treatments to ensure predictable, high-quality yields. This article examines the genetic diversity of Criollo cocoa in Western Venezuela and proposes strategies to safeguard this genetic heritage while simultaneously boosting productivity.

Keywords: Criollo cacao, genetics, conservation, productivity.

Introducción

El cacaotero (*Theobroma cacao* L.) es un árbol oriundo de Sudamérica, cultivado, no solo en América, sino en África, Asia y Oceanía, registrándose para 2024 una producción estimada de 4,4 millones de TM (ICCO, 2025) del grano de cacao. De estos volúmenes de producción, según los boletines de la Organización Internacional del Cacao (ICCO), 87% fueron de cacao denominado “Corriente” proveniente en su mayor parte de Costa de Marfil, Ghana, Nigeria y Camerún; el otro 13% correspondió a Cacao “Fino de Aroma”, principalmente producido en Brasil, Ecuador e Indonesia. Venezuela produce cacao Fino de Aroma; la calidad del grano de nuestros cacaos Criollos ha sido muy apreciada en el mercado internacional desde la época colonial. Sin embargo, debido a los bajos volúmenes de producción, 24.739 TM (CSCV, 2024), Venezuela no aparece en las estadísticas de la ICCO.

En el año 2024, se registraron máximos históricos en los precios internacionales del cacao, llegando a 12.000 \$/TM, explicado por una caída en la producción de cacao en los países africanos, debido a varias causas como el envejecimiento de plantaciones, desafíos climáticos, enfermedades como el

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marciano González, María Josefina

“Virus del Brote hinchado del cacao” y problemas sociales (Trading Economics, 2025), Foodcom (2024). En el año 2025, los precios han descendido paulatinamente, hasta 5000 \$/TM a fines del mes de noviembre, sin embargo, no han llegado a los 3000 \$/TM que ha sido el precio estable durante la década anterior a 2024.

Además de los precios más favorables, especialmente para el cacao Fino de Aroma, las tendencias mundiales indican un aumento progresivo en el consumo de este tipo de cacao. Los cacaos Criollos venezolanos se consideran entre los mejores del mundo; su suave sabor y sus características organolépticas los hace ideales para la fabricación de chocolates oscuros muy consumidos en el mercado internacional por sus bondades para la nutrición y la salud y para la chocolatería fina, cada vez más extendida, tanto en el mercado mundial, como en el nacional, en el que ha mostrado un interesante desarrollo en los últimos años, con el surgimiento de diversos fabricantes maestros chocolateros que se han destacado con premios internacionales.

La cacaocultura venezolana, tradicionalmente ha mostrado, bajos rendimientos, aproximados a 300 Kg/ha, aunque en la región del Sur del Lago puede ser de 500 Kg/ha (CSCV, 2024) y las unidades de producción son pequeñas. El cultivo de ese rubro, en general, se ha considerado marginal, con precario manejo agronómico, bajas densidades de siembra y sólo aprovechado en la cosecha (Quintero y García, 2010). En años recientes, muchas plantaciones de cacao fueron sustituidas por plátano y luego por palma aceitera. Por otro lado, el prestigio de la calidad del grano alcanzado principalmente gracias a la genética de nuestros cultivares Criollos, está en riesgo debido a la introducción en las zonas cacaoteras de la región, de materiales foráneos de baja calidad.

La región Sur del Lago de Maracaibo, presenta las condiciones ecológicas ideales para el cultivo del cacao. En un estudio realizado por Gómez y Azócar (2002), se determinó que solamente en el estado Mérida se cultivaban 4.020 ha. de cacao, existiendo 23.221 ha aptas para el cultivo y 148.773 ha con restricciones ligeras.

El impulso del cultivo de árboles con calidades aromáticas de Criollos y la mejora en la productividad y en los tratamientos post cosecha, que permitan ofrecer de manera más predecible, cacao de gran calidad, tanto para el mercado internacional, como para el nacional, serían objetivos fundamentales para desarrollar el potencial del cultivo hasta ahora no bien aprovechado.

Este artículo expone de manera concisa, la riqueza genética del cacao Criollo encontrada en el occidente venezolano, con base en los esfuerzos de rescate de los cultivares Criollos y en los hallazgos al nivel de los estudios moleculares reportados durante más de dos décadas y cómo salvaguardar este patrimonio genético, además de plantear una estrategia de fomento del cultivo que permita conservar la calidad del cacao venezolano e incrementar su productividad.

1. La diversidad genética del cacao venezolano

El término “Criollo”, que significa “indígena o autóctono”, fue empleado por los españoles en Venezuela para distinguir a este tipo de cacao, que proporcionaba un producto de óptima calidad, de los “Forasteros” o extranjeros, de los que se obtenía un producto de menor calidad, pero que mostraban alto vigor, precocidad y rendimiento (Braudeau, 1970). Aunque las características de las almendras son determinantes para reconocer a los cacaos Criollos, otros caracteres

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marcano González, María Josefina

morfológicos del árbol, deben ser observados para diferenciarlos de los Forasteros (Cuadro 1).

Cuadro 1. Caracteres morfológicos que diferencian al cacao Criollo del Forastero.
*se refiere a Forasteros conocidos en Venezuela

| Estructura | Carácter | Criollos | Forasteros * |
|------------|--|--|---|
| Semilla | Color | Blanco, crema, morado tenue o rosado tenue | Morado oscuro |
| | Forma | Redondeada, particularmente gruesa | Aplanada |
| | Tamaño y Peso | Grande, de peso seco mayor a 1,4 g/semilla | Pequeña |
| | Calidad | Aromas y sabores particulares | Cacao Corriente |
| Fruto | Dureza Cáscara | Relativamente baja | Alta |
| | N.º de Semillas/Fruto | Aproximadamente 25 | Más de 30 |
| | Color predominante, Rugosidad, Profundidad Surcos, Forma del fruto y Ápice | No son comunes a todos los Criollos, pero sí son característicos para cada tipo de cacao Criollo | Verde claro Rugosidad media Surcos profundos Forma amelonado Ápice redondeado |
| | Color de Estaminodios | Rosado Fucsia o más claros | Morado oscuro |
| | Pigmentación de Sépalos | Ninguna en cultivares no pigmentados, muy poca en pigmentados | Variable |
| Flores | Autocompatibilidad | Alta | Puede ser baja |
| | Brotes Foliares | Pigmentación | Tonos claros en cultivares pigmentados o no Tonos oscuros |
| Tallo | Forma del árbol en planta proveniente de semilla | Presencia de molinete típico | No muestra molinete |
| | Pubescencia | Alta en ramas jóvenes y chupones | Ninguna |

Fuente: Marcano (2007)

Estos dos tipos básicos de cacaos cultivados han sido también reconocidos como “grupos morfogeográficos”, debido a que, los Forasteros se distribuyen en

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marciano González, María Josefina

la cuenca del Amazonas, mientras que los Criollos han sido sólo encontrados desde Colombia hasta México (Cheesman, 1944).

Los denominados Trinitarios, presentan caracteres morfológicos mezclados entre Criollos y Forasteros y surgieron probablemente en Trinidad, luego de un evento natural que en 1.727 devastó las plantaciones de esta isla. Con el fin de recuperar la producción, fueron sembradas plantas de cacao Forastero provenientes de Venezuela (Ramírez, 2025), que fueron cruzándose con Criollos remanentes en esta isla, resultando en descendencias híbridas de gran vigor, calidad aromática y mayor productividad, que sucesivamente reemplazaron a los Criollos y fueron llevados a los países productores de cacao, reingresando también a Venezuela, aunque esta hibridación pudo haber ocurrido también en el territorio venezolano (Reyes y Reyes, 2000).

Además de la expansión del cacao Criollo ancestral desde el occidente de Venezuela hacia el resto del país durante el período colonial (Ramírez, 2015), el origen del cacao Trinitario y la introducción de cacao Trinitario en las costas de Miranda y Paria en 1825 (Pittier, 1935), otros eventos determinantes en la constitución genética de nuestro cacao, se relacionan con los esfuerzos de investigadores en desarrollar descendencias de plantas con resistencia a enfermedades, pare ser distribuidas a través de los viveros del Fondo Nacional del Cacao (FONCACAO) en las zonas cacaoteras con problemas fitopatológicos importantes (Reyes y Reyes, 2000). Estas poblaciones tenían en su base genética, combinaciones de Criollos Modernos de la Colección del '45, seleccionados en las Costas del estado Aragua (Palma, 1945) y Forasteros del Alto Amazonas, que fueron seleccionados por Pound (1935 y 1943), en sus expediciones dirigidas hacia la colecta de plantas de cacao con resistencia a algunas enfermedades. Las

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marciano González, María Josefina

colecciones de Pound estuvieron disponibles para todos los países cacaoteros y en nuestro país fueron establecidas en Bancos de germoplasma de los estados Miranda y Aragua, donde se producía la semilla híbrida distribuida a los mencionados viveros (Reyes y Reyes, 2000).

Los estudios de la diversidad genética del cacao empleando marcadores moleculares han sido determinantes para clasificar las distintas poblaciones conocidas. Motamayor et al., (2002) analizaron muestras de árboles de cacao calificado como Criollo ancestral procedente de 7 países, incluyendo Venezuela y Criollo moderno venezolano, así como trinitarios y forasteros provenientes de las cuencas alta y baja del río Amazonas, de Guayana y de la Orinoquía y concluyeron que los Criollos ancestrales eran homocigotas y muy similares genéticamente entre sí y diferentes a los Criollos modernos, siendo éstos últimos similares a los Trinitarios. Por otro lado, encontraron que los ancestros más comunes de Trinitarios y Criollos modernos, eran un Criollo ancestral y un Forastero del bajo Amazonas, del tipo Amelonado (Motamayor et al., 2003).

En 2008, Motamayor et al. reportaron un estudio más extenso que incluyó también muestras de poblaciones diferentes halladas en las cuencas alta y baja del Amazonas y en éste se identificaron los 10 grupos genéticos del cacao (Figura 1); Fouet et al. en 2022, añadieron un grupo adicional en Colombia (Caquetá). Cabe destacar que, aunque extensas, estas investigaciones solo han incluido representantes del cacao venezolano de los tipos Criollo ancestral y del sur del estado Bolívar, del tipo Amelonado, aunque en nuestro país se cultiva cacao en todo el territorio nacional.

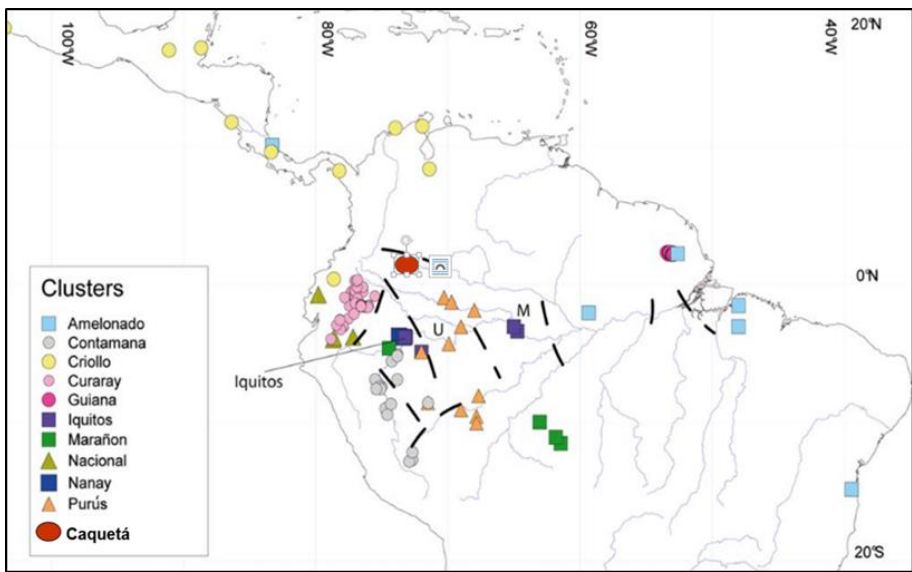
La cuenca del Amazonas se reconoce como el Centro de diversidad y origen de la especie *Theobroma cacao* L., sin embargo, en esta región todas las

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marcano González, María Josefina

poblaciones son del tipo Forastero (Motamayor et al., 2008). El cacao Criollo ancestral se extiende desde Colombia hacia nuestro país y hacia Centroamérica. Dadas las similitudes genéticas, es probable que todo el Criollo ancestral proceda de pocos individuos (Motamayor et al., 2002) y hasta ahora no se ha conseguido cacao Criollo silvestre, sin embargo, este grupo ha desarrollado diversidad.

Figura 1. Grupos genéticos del cacao



Fuente: Motamayor et al. (2008); Fouet et al. (2022)

Diferentes estudios sobre la diversidad genética del cacao, realizados en Venezuela, han proporcionado mejor información sobre la base genética de nuestro cacao. En una investigación realizada con muestras de pocos representantes de los distintos Bancos de germoplasma del país, se encontró una mayor proporción del ancestro Criollo hacia el occidente del país y mayor introgresión del ancestro Forastero hacia el oriente del país (Marcano, 2001). En numerosas muestras de cacao analizadas en el laboratorio de GeQuimCel de la

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marciano González, María Josefina

ULA (aproximadamente 2000 árboles), provenientes de plantaciones y de Bancos de Germoplasma del occidente del país (Mérida, Táchira, Zulia y Apure), hemos conseguido la misma estrecha base genética, constituida por solo dos progenitores: un Criollo ancestral y el mismo Forastero Amelonado del bajo Amazonas, lo que es consistente con los hallazgos de Motamayor et al. (2003).

Considerando que el cruce inicial entre los dos ancestros de nuestro cacao ocurrió aproximadamente en 1.750 (Ramírez, 2025), la reproducción sexual espontánea y la recombinación genética durante 300 años, ha dado lugar a una cantidad de cultivares, que portan diferentes contenidos del alelo Criollo y del Forastero, constituyendo la amplia gama de Criollos Modernos que pueden encontrarse en general, en todo el país.

El estudio más extenso sobre la diversidad genética del cacao venezolano (Salazar, 2016), incluyó la totalidad de representantes (623 árboles) conservados en todos los Bancos de Germoplasma de cacao del país, salvaguardados principalmente por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) en las diferentes zonas cacaoteras del país, pero también por la Corporación de Desarrollo del estado Zulia (CORPOZULIA), la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (UNESUR) y el Min. del Ambiente. En este proyecto interinstitucional, financiado por el Min. del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología (MPPCIT) participaron, además de las instituciones responsables de las colecciones, el Centro de Investigaciones en Biotecnología Agrícola (CIBA) de la Universidad Central de Venezuela (UCV), el Laboratorio de Genética y Química Celular (GeQuimCel) de la Universidad de Los Andes (ULA) y el Instituto De Estudios Avanzados (IDEA).

Se compiló la caracterización morfológica y la molecular, llevadas a cabo con metodologías uniformes y se realizaron distintos análisis estadísticos, encontrándose en la región occidental, altos porcentajes del ancestro criollo en muchos de los representantes de estas colecciones, constituidas por Criollos ancestrales y Criollos modernos. En la región central, Criollos modernos con variables contenidos de ambos ancestros y otros grupos genéticos, incluyendo Forasteros del Alto Amazonas, que fueron introducidos en los años 40s, a partir de las expediciones de colecta realizadas por Pound. De manera interesante, el análisis estadístico detectó un grupo aparentemente distinto al Criollo y a los Forasteros conocidos, que fue denominado Tuy. En la región oriental, se encontró una alta variabilidad alélica y alta heterocigosis, lo que sugiere que, no sólo existen Criollos modernos, sino la inclusión de un grupo genético adicional no bien definido.

El alcance de los resultados de este tipo de investigación, depende del universo de individuos muestreados y de la metodología de análisis; es oportuno aclarar que la diversidad genética real del cacao venezolano puede superar la representatividad contenida en los Bancos de germoplasma. Exploraciones más profusas, tanto en plantaciones como en lugares remotos pudieran descubrir ejemplares de interés que aún no hayan sido estudiados; esto es relevante cuando nuestro país podría considerarse muy próximo, e incluso dentro de la zona geográfica de origen del cultivo. De igual manera, la cantidad y el tipo de descriptores morfológicos y principalmente, de marcadores moleculares empleados pueden limitar la investigación.

2. Riqueza del cacao Criollo del occidente de Venezuela

La región cacaotera del Sur del Lago de Maracaibo que incluye parte de los estados Zulia, Mérida y Táchira, produce el cacao denominado “Sur del Lago”, constituido por una mezcla o “Mosaico” de principalmente Criollos modernos con contenidos variables de los ancestros Criollo y Forastero del Bajo amazonas, pero también, cultivares Bajo amazónicos homocigotos, así como Criollos ancestrales de alta pureza genética, de acuerdo a los análisis realizados en el laboratorio GeQuimCel-ULA. El cacao “Porcelana”, famoso por la calidad excepcional de sus almendras y por la morfología única de sus mazorcas, es un Criollo ancestral oriundo de esta región. En plantaciones actuales y en zonas aisladas, probablemente correspondientes a antiguas plantaciones de cacao, se han encontrado árboles catalogados como Criollos ancestrales con alto grado de homocigosis (Moreno, 1997, Salazar, 2016).

En 1998, bajo el patrocinio de la Agenda Cacao del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONICIT, inició el rescate y la conservación del cacao Criollo ancestral, considerado para entonces en peligro de extinción (González et al., 2004). El cacao “Porcelana” ya estaba en resguardo de CORPOZULIA desde los 60’s en una colección que se fundó en el Km 41 vía Santa Bárbara, estado Zulia. La Colección “Occidente 2000” (Ramos et al., 2003), fue establecida por el INIA en San Juan de Lagunillas estado Mérida e incluyó ejemplares de cacao del “Guasare”, “Pentágona” y “Criollos Andinos de Mérida”, además de Criollo modernos; una réplica y descendientes de árboles seleccionados de esta colección se plantó en el Campo experimental del INIA Chama, en el estado Zulia. Por otro lado, en la estación experimental de La Morusca de la UNET se conservaron los “Lobatera” y los “Novilleros” (Márquez, 2012). Más recientemente se identificó

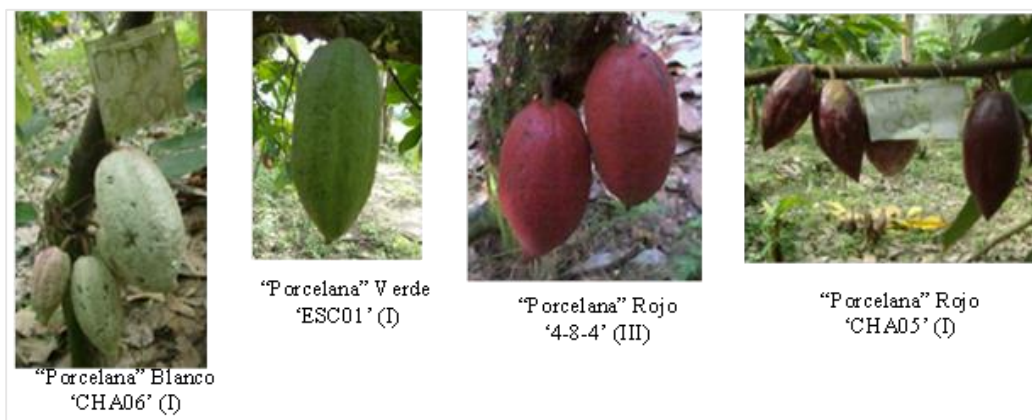
Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marciano González, María Josefina

y caracterizó otro cultivar Criollo merideño morfológicamente diferenciable en Aricagua, estado Mérida (Moncada, 2014).

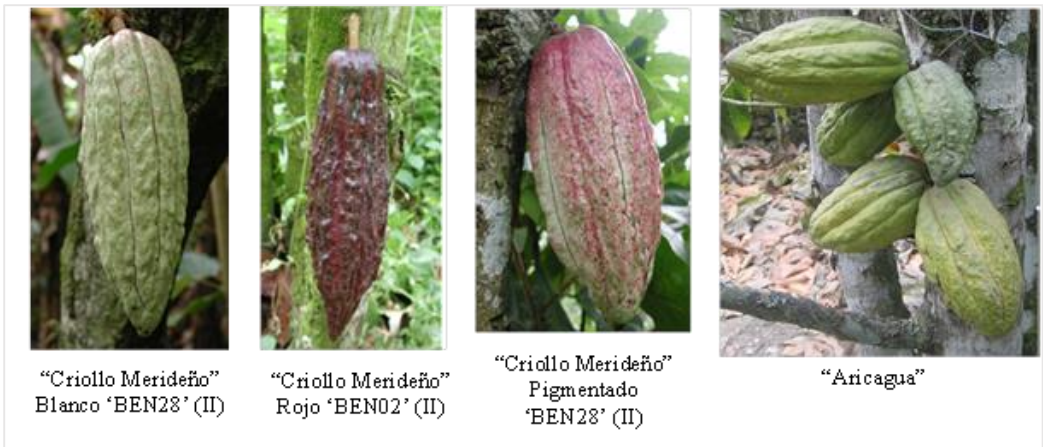
Se presentan a continuación (Figuras 2 a 6), imágenes de ejemplares de cacao Criollo ancestral del occidente del país, de alta pureza genética, confirmado ello en el estudio de Soto (2010), en las cuales se pueden apreciar algunas características morfológicas de las mazorcas, órgano principal de identificación del cultivar, el (sitio de conservación) y en el Cuadro 2, información sobre su colecta y sitios de conservación.

Figura 2. Criollos “Porcelana”



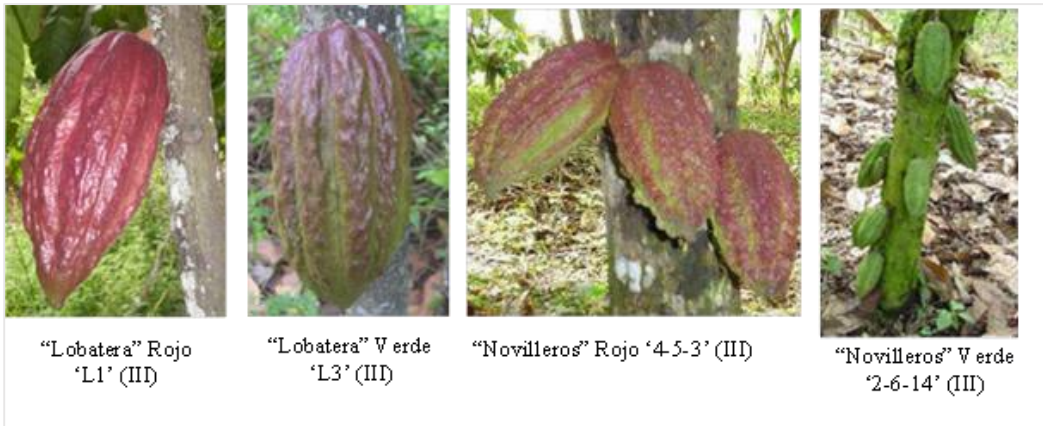
Fuente: (I): Chacón (2004); (III): Márquez (2012)

Figura 3. “Criollos Andinos de Mérida”



Fuente: (II): Ramos et al. (2003); Aricagua: Moncada (2014)

Figura 4. “Criollos Andinos de Táchira”



Fuente: (III): Márquez (2012)

Figura 5. Criollos “Pentágona”



Fuente: (II): Ramos et al. (2003)

Figura 6. Criollos “Guasare”



Fuente: (II): Ramos et al., (2003)

A pesar de las diferencias morfológicas que muestran los cultivares de cacao ancestral que se han encontrado en el occidente del país, un estudio al nivel

molecular, realizado en 15 cultivares criollos ancestrales de occidente, mediante el análisis de 71 marcadores moleculares, detectó solo 11 marcadores que pueden diferenciar a estos cultivares, pero en general, reveló una gran similitud genética entre ellos (Soto, 2012), consistente con los hallazgos de Motamayor et al. (2002 y 2003).

No solo se ha podido apreciar diversidad en la morfología de las mazorcas; Porcelana, Criollo merideño y Guasare han mostrado diferencias en sus perfiles sensoriales (Ramos et al., 2013), los cuales han revelado gran calidad aromática. Estos cultivares también pueden variar en su adaptabilidad a diferentes ambientes; es conocida la gran adaptabilidad del cacao Porcelana a las zonas bajas de la región Sur del Lago de Maracaibo, de donde probablemente sea originario; el cacao Guasare, ha mostrado gran capacidad adaptativa a diferentes ambientes mientras que el criollo andino se adapta muy bien a zonas montañosas.

En relación a su comportamiento ante enfermedades, entre estos cultivares, se han encontrado algunos que toleran bien la Moniliasis, causada por *Moniliophthora roreri*, enfermedad usualmente devastadora en el Sur del Lago de Maracaibo (Pino, 2010). Contrario a lo que se ha difundido sobre la baja productividad de los Criollos, en su zona de mejor desarrollo, el cacao Porcelana puede alcanzar altos rendimientos; asimismo, recientemente, se han hecho selecciones de cultivares de alta productividad, de Criollos merideños, Lobatera y Guasare (Chacón com. pers. 2025), siendo requerido el buen manejo agronómico para que las plantas expresen su potencial productivo (Figuras 7 y 8).

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marcano González, María Josefina

Figura 7. Cacao Criollo Guasare ‘SJU04’



Fuente: Marcano (2002)

Figura 8. Criollo Andino de Mérida seleccionado (Chacón com.pers.)



Fuente: Chacón (2025)

Es necesario continuar propagando y evaluando estos cultivares en mayores extensiones, al tiempo de asegurar su conservación, ya que éstos son escasos en el mundo; la ausencia de amargor y altas calidades sensoriales en sus almendras los hacen muy valiosos para el mercado del cacao Fino de aroma. No hay que perder de vista, sin embargo, que la alta homocigosis de estos cultivares representa vulnerabilidad en siembras muy extendidas.

3. Amenazas al patrimonio genético del cacao del occidente de Venezuela

La introducción y expansión de cacao foráneo en el occidente del país, lo que ha ocurrido en los últimos diez años, perjudica la calidad del cacao con consecuencias en la pérdida de mercados y de ingresos por premios de calidad. La polinización cruzada, que es favorecida en el caso del cacao como especie alógama, directamente aporta a la semilla que se va a formar en la planta de cacao Criollo, el material genético presente en el polen del cacao foráneo, dando lugar a un grano con menor calidad. Por otro lado, cuando esa semilla se usa en viveros, se producen plantas descendientes con alta carga genética del cacao foráneo. Asimismo, la reducción de superficies sembradas con cacao venezolano (Criollos modernos y ancestrales), que progresivamente es ocupada por cacao foráneo, puede conllevar a la pérdida de la riqueza genética que representan los Criollos en esta región e incluso a su extinción.

Esta amenaza se debería considerar inminente cuando el cacao foráneo ha sido tan promocionado por sus ventajas productivas y propagado en los viveros sin ningún control, como es el caso del clon CCN-51. Este clon es de origen ecuatoriano; fue desarrollado por el Ing. Homero Castro, en la hacienda Castro

Naranjal, a partir del cruce del clon trinitario ICS95 (Imperial College Selection) y el amazónico IMC67 (Iquitos Maraño Collection) y luego cruzado con otro cacao ecuatoriano amazónico del Valle de Canelos. De acuerdo al estudio de Boza et al., (2014), su constitución genética es 45,4% del grupo genético Iquitos del alto Amazonas, 22,2% Criollo y 21,5% de Forastero Amelonado del bajo Amazonas, por lo que su carga genética del Alto Amazonas es alta, lo que explica un perfil sensorial del grano de baja calidad con alta astringencia, alto amargor, alta acidez y poco sabor a cacao (Ramos, G. com.pers. 2022).

Este clon es altamente productivo, tolera la enfermedad Escoba de Brujas, ocasionada por el hongo *Moniliophthora perniciosa*, pero se ha mostrado susceptible a la Moniliasis, importante en el Sur del lago de Maracaibo. Además, desgasta rápidamente la fertilidad del suelo, debido a su alta productividad, por lo que requiere de mayores aportes de nutrientes. Una ventaja adicional reproductiva del CCN-51 se ha detectado en la larga viabilidad del polen, de 24 h, en comparación con pocas horas (3-4) en otros cultivares ecuatorianos (Jaimez et al., 2022), lo que también ha sido observado en el polen de nuestro cacao Criollo moderno, lo que resultaría en mayores índices de fecundación y por ende de fructificación.

4. Acciones para conservar y proteger nuestros Cacaos Criollos

a) En el corto plazo, puede detenerse el incremento de la superficie sembrada con clones foráneos, por un lado, prohibiendo el ingreso de plantas o material de propagación de estos materiales por la frontera con Colombia y por el otro, exigiendo la certificación genética de las plantas “madres” utilizadas como fuente de varetas para la propagación de estos clones vía injerto en viveros. Los organismos estatales con competencia en estas actividades tienen como soporte la

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marciano González, María Josefina

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. No. 42.304 (25 de enero de 2022), que detalla la Providencia que establece “las medidas y procedimientos de control de ingreso, producción, reproducción, establecimiento y distribución de material de cacao (*T. cacao* L.) Clon CCN-51, en el territorio de la República Bolivariana de Venezuela”.

b) La certificación genética de las plantas madres, que son fuente de varetas para los viveros debe definir que, en la constitución genética de estas plantas, no existan alelos correspondientes al CCN-51 u otros genotipos foráneos. Existen en el país laboratorios que pueden realizar los análisis moleculares correspondientes.

c) Son necesarias campañas divulgativas para educar y concientizar a técnicos, productores, viveristas y comunidad en general sobre la identificación y los riesgos de la siembra de materiales foráneos.

d) Con el fin de que los viveristas puedan contar con material de propagación idóneo y en cantidad suficiente para atender la demanda de los productores, es necesario impulsar varias actividades:

- Fomentar programas de selección en plantaciones, de árboles de Cacao Criollo (Ancestrales y Modernos) altamente productivos y con tolerancia a enfermedades importantes.
- Fortalecer y ampliar las Colecciones de Germoplasma existentes.
- Establecer Jardines de propagación de materiales Criollos con alto potencial productivo que hayan sido seleccionados en plantaciones o que ya estén conservados en Bancos de Germoplasma y en los cuales haya sido evaluado su potencial productivo y resistencia a enfermedades de interés.

e) En la transición a la eventual eliminación de plantaciones de CCN-51, lo que está contemplado en la Gaceta No. 42.304, podrían también tomarse algunas medidas como:

- Destinar la producción de grano de cacao foráneo al mercado nacional de golosinas o de la manteca, de modo que no continúe el desprestigio de nuestro cacao fino
- Promover precios diferenciales por la calidad del grano
- En las plantaciones ya establecidas de CCN-51, alternativo a la eliminación de plantas, promover el intercalado de árboles de cacao Criollo moderno o ancestral, entre las hileras de plantas de CCN-51, hasta que puedan eliminarse las del cacao foráneo
- Fomentar la estrategia de sustitución de copa en las plantaciones de CCN-51, injertando con yemas de cacao Criollo seleccionado

f) En el ámbito del comercio protegido del cacao, una opción ideal para el caso de productores de cacao Fino de aroma reunidos en Asociaciones de productores, como lo que se puede propiciar y lograr en la región Sur del Lago, es gestionar la Indicación Geográfica Protegida, distintivo reconocido internacionalmente, que vincula la reputación de un producto con un origen geográfico definido que permite el acceso a mercados especializados, con consiguiente estabilidad en la demanda y beneficios en los precios. Para ello, los productores deben velar por mantener la calidad del grano, lo que implica contar en sus plantaciones con árboles con certificación genética, llevar a cabo un manejo adecuado de la plantación y un óptimo manejo pos cosecha del grano; esto implica demandas de capacitación y apoyo continuo a los productores.

5. Lineamientos generales para fomentar la productividad y la calidad del Cacao en la región Sur del Lago

En líneas generales, un programa para auspiciar la producción de cacao implica aprovechar las ventajas competitivas de los cacaos de la región para generar un negocio de interés, tanto para los productores, como para los usuarios finales, quienes pudieran beneficiarse de un mejor producto y de una mayor oferta del mismo, por el que pagarían mejores precios. Este debe contemplar 1) preservar las calidades de los tipos de cacaos que han caracterizado al cacao de la región, 2) complementar las densidades de siembra con árboles más productivos y con igual o mejor calidad que la que tiene la plantación, 3) Fomentar la injertación, tanto en viveros como en plantaciones, 4) Establecer nuevas plantaciones con materiales de origen genético conocido y de alto potencial productivo, 5) Propiciar el beneficio pos cosecha adecuado del grano y 6) la capacitación conducente a mejorar el manejo agronómico, favoreciendo la implementación de prácticas regenerativas.

La selección de plantas altamente productivas y que conserven la constitución genética del cacao de la región es un elemento clave en un programa como el que se plantea. Esto puede realizarse a nivel de plantaciones con la participación de los productores, una vez que se establezcan los criterios de selección adecuados. Entre los criterios de selección más importantes, están, por un lado, que el árbol muestre algunos de los caracteres morfológicos propios de los tipos Criollos (Cuadro 1), y por el otro, que muestre una alta productividad potencial. El árbol de cacao debe producir al menos 1 Kg de cacao seco; los criterios más relevantes para lograrlo, es que produzca más de 30 mazorcas en un período de cosecha, que su Índice de Mazorca (número de mazorcas necesarias

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marciano González, María Josefina

para obtener 1 Kg de cacao seco) sea menor de 20 y que su Índice de Almendra (peso de 1 grano de cacao seco) sea superior a 1,2 g. Otros caracteres como el peso del fruto, el peso y tamaño de la semilla fresca y el número de semillas /fruto, son también determinantes del rendimiento. Es fundamental igualmente, en esta etapa, observar posibles problemas fitosanitarios en el árbol y en mazorcas.

Una segunda fase de la selección, correspondería al análisis molecular del árbol, para definir su constitución genética y descartar árboles con ADN foráneo. A partir de esta fase, ya se pueden comenzar a propagar por clonación las plantas genéticamente certificadas. Yemas de éstas pueden injertarse directamente en árboles improductivos de la plantación, o en patrones en viveros, de modo que con las plantas obtenidas puedan complementarse las densidades de siembra en la plantación y/o se constituyan lotes de propagación que sirvan de fuente de material para viveros certificados. Estos lotes de propagación pueden estar en la misma plantación o en sitios acordados donde se puedan conservar y aprovechar las plantas seleccionadas.

Tanto las tareas de injertación en finca y en vivero, como el desarrollo de viveros certificados pueden generar interesantes fuentes de empleo en las zonas cacaoteras en expansión. Asimismo, el acompañamiento técnico y la capacitación necesaria y asesorías en buenas prácticas de manejo agronómico, incluyendo las prácticas de agricultura regenerativa, que garanticen la expresión del potencial productivo de la plantación en general y en el manejo pos cosecha, entre otras oportunidades que surgirían.

Una fase importante en la selección de plantas, una vez que puedan tomarse muestras de cacao seco suficientes, sería el análisis sensorial. También sería de gran utilidad el desarrollo de un catálogo que consolide toda la información sobre

las plantas seleccionadas y que sirva de referencia para los involucrados en la cadena de valor del cacao.

Referencias

- Boza, E., Motamayor, J., Amores, F., Amador, S., Tondo, C., Livingstone, D., Schnell, R. y Gutiérrez, O. (2014). Genetic characterization of cacao clone CCN-51: its impact and significance on global cacao improvement and production. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 139(2):219–229.
- Braudeau, J. (1970). *El Cacao. Técnicas Agrícolas y Producciones Tropicales*. Dirigida por René Costé. Colección Agricultura Tropical. Editorial Blume, Barcelona, España.
- Cheesman, E. (1944). Notes on the Nomenclature, classification and possible relationship of cacao populations. *Tropical Agriculture*, 21:144–159.
- Corporación Socialista del Cacao Venezolano (CSCV, 2024). *Balance de Gestión 2024*. Min. de Agricultura.
- Foodcom Experts (2024). Panorama del mercado del cacao 2024, informe global. <https://foodcom.pl/es/panorama-del-mercado-del-cacao-2024-informe-global/>
- Fouet, O., Loor, R.G., Rhoné, B., Subía, C., Calderón, D., Fernández, F., Sotomayor, I., Rivallan, R., Colonges, K., Vignes, H., Angamarca, F., Yaguana, B., Costet, P., Argout, X. y Lanaud, C. (2022). Collection of native Theobroma cacao. L. accessions from the Ecuadorian Amazon highlights a hotspot of cocoa diversity. *Plants, People, Planet*, 4(6): 605-617. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10282>
- Gómez, A. y Azócar, A. (2002). Áreas potenciales para el desarrollo del cultivo cacao en el Estado Mérida. *Agronomía Trop.*, 52(4). https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2002000400001.
- González, V., Ramos, G., Girón, C., Vidal, R., Chacón, I. (2004). *Recursos genéticos del cacao. Conservación y mejoramiento de los cacaoteros Criollos de Venezuela*. II Jornadas Técnicas de Cacao. Maracay, Estado Aragua, Venezuela.

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marcano González, María Josefina

- International Cocoa Organization (ICCO, 2025). Production of cocoa beans (Tousand tonnes). https://www.icco.org/wp-content/uploads/Production_QBCS-L-No.-4.pdf.
- Jaimez, R., Barragán, L., Fernández, M., Wessjohan, L., Cedeño, G., Sotomayor, I. y Arteaga, F. (2022). *Theobroma cacao* L. cultivar CCN-51: una revisión exhaustiva sobre su origen, genética, propiedades sensoriales, dinámica de producción y aspectos fisiológicos. *PeerJ* 10:e12676 <https://doi.org/10.7717/peerj.12676>.
- Marcano, M. (2001) *Caracterización molecular de cacaos de Venezuela mediante RAPDs*. Informe Final Proyecto 96001529, Agenda Cacao CONICIT. Caracas, Venezuela
- Marcano, M. (2007). *Cartografía genética de factores del rendimiento y de caracteres morfológicos, en una población cultivada de cacao criollo “moderno” (Theobroma cacao L.), mediante un análisis de asociación*. Tesis Doctorado, Postgrado en Ciencias Médicas Fundamentales, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes. Estado Mérida, Venezuela. 127 p.
- Márquez, D. (2012). *Caracterización morfológica y molecular de cultivares de cacao (Theobroma cacao L.) en la zona norte del Estado Táchira*. Tesis de Maestría, Postgrado en Agronomía- Producción Vegetal, Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Venezuela. 114 p.
- Moncada, R. (2014). *Caracterización morfológica de frutos y almendras de plantas de cacao (Theobroma cacao L.) en la finca “El Cacahual”, sector La Vega sur, Parroquia Capital Aricagua, Estado Mérida*. Tesis de grado. Escuela Ingeniería Agronómica, Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño, Estado Mérida, Venezuela. 82 p.
- Moreno A. (1997). *Caracterización morfológica, y clasificación de cultivares de cacao Criollo Theobroma cacao L, Sterculiaceae*. Tesis de Maestría, Postgrado en Agronomía, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela.
- Motamayor, J., Risterucci, A., López, P., Ortiz, C., Moreno, A., Lanaud, C. (2002). Cacao domestication I: The origin of the cacao cultivated by the Mayas. *Heredity*, 89: 380-386.
- Motamayor, J., Risterucci, A., Heath, M., Lanaud, C. (2003). Cacao domestication II: progenitor germplasm of the Trinitario cacao cultivar. *Heredity*, 91: 322-330.

Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela

Marcano González, María Josefina

- Motamayor, J.C., Lachenaud, P., Da Silva e Mota, J., Loor, R., Kuhn, D., Brown, S. y R. Schnell. (2008). Geographic and Genetic Population Differentiation of the Amazonian Chocolate Tree (*Theobroma cacao* L.). *PlosOne*, 3 (10):1-8 e3311. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0003311>.
- Palma, M. (1945). Selecciones de cacao en Venezuela. *El Agricultor Venezolano*, 11(5): 40-42. Ministerio de Agricultura y Cría, Caracas, Venezuela.
- Pino, N. (2010). *Evaluación de la resistencia en cultivares promisorios de cacao (Theobroma cacao L.) a la Moniliasis en la zona sur del Lago de Maracaibo*. Tesis de Maestría, Postgrado en Agronomía- Producción Vegetal, Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Venezuela.
- Pittier, H. (1935). Degeneration of cacao through natural hybridization. *Journal of Heredity*, 26 (10): 385–390.
- Pound, F. (1935). The completion of selection. Report on Cacao Research for 1935. *Regional Research Center UWI*. pp 7-16.
- Pound, F. (1943). *Cocoa and Withes' broom disease: report on a recent visit to the Amazonian territory of Perú*. In: The Archives of Cocoa Research vol. 1. H. Toxopeus (ed) London, ACRI-IOCC.
- Quintero, M. y García, L. (2010). La producción de cacao en Venezuela: Hacia una nueva ruralidad. *Actualidad Contable FACES*, Año 13 N.º 20: 114-123. Enero - junio 2010. Mérida. Venezuela.
- Ramírez, L. (2015). El cultivo del cacao venezolano a partir de Maruma. *Historia Caribe*, X (27):69-101. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93744102003>.
- Ramírez, L. (2025). *Cacao en Indias. Períodos Prehispánico e Hispánico*. Ediciones Clío. Academia de Historia del Estado Zulia. Venezuela
- Ramos, G., Gómez, A., Marcano, M. y Vera, M. (2003). Catálogo de descriptores de Cacao “Colección Occidente 2000”.
- Ramos, G., González, N., Zambrano, A. y Gómez, A. (2013). Olores y sabores de cacaos (*Theobroma cacao* L.) venezolanos obtenidos usando un panel de catación entrenado. *Revista Científica UDO Agrícola*, 13 (1): 114-127.
- Reyes, L. y Reyes, H. (2000). *El cacao en Venezuela. Moderna tecnología para su cultivo*. Chocolates El Rey. Caracas, Venezuela.

- Salazar, J. (2016). *Análisis de la diversidad genética del cacao (Theobroma cacao L.) venezolano resguardado en los bancos de germoplasma nacional, con miras a establecer programas de Mejoramiento genético*. Tesis de Maestría. Postgrado en Agronomía. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela.
- Soto, H. (2010). *Caracterización molecular de cacaoteros criollos “antiguos” venezolanos (Theobroma cacao L.), mediante microsátélites*. Tesis de grado. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes. Estado Mérida, Venezuela.
- Trading Economics (2025). *Cocoa*. Consultado en julio 2025 y en diciembre 2025. <https://tradingeconomics.com/commodity/cocoa>.

Declaración de conflicto de interés y originalidad

Conforme a lo estipulado en el *Código de ética y buenas prácticas* publicado en *Revista Ceres*, la autora *Marcano González, María Josefina*, declara al Comité Editorial que no tiene situaciones que representen conflicto de interés real, potencial o evidente, de carácter académico, financiero, intelectual o con derechos de propiedad intelectual relacionados con el contenido del artículo *Amenazas y desafíos para la producción de cacao Criollo en el occidente de Venezuela*, en relación con su publicación. De igual manera, declara que el trabajo es original, no ha sido publicado parcial ni totalmente en otro medio de difusión, no se utilizaron ideas, formulaciones, citas o ilustraciones diversas, extraídas de distintas fuentes, sin mencionar de forma clara y estricta su origen y sin ser referenciadas debidamente en la bibliografía correspondiente. Consiente que el Comité Editorial aplique cualquier sistema de detección de plagio para verificar su originalidad.

La autora declara que en la preparación de este manuscrito no utilizó herramientas de inteligencia artificial generativa para la redacción de textos o interpretación de datos.