



**Cacaos de
El Salvador**
evaluados por
el CENITA



Cacaos de El Salvador evaluadas por el CENTA



MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA



mocca | Maximizando Oportunidades
en Café y Cacao en las Américas



Responsables Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA), Gerencia de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Programa Frutales y Cacao

Autoridades Nacionales

Lic. Oscar Alejandro Domínguez Ruiz

Viceministro de Agricultura y Ganadería (MAG) y encargado del despacho

Ph.D Odette Marie Varela Milla

Directora Ejecutiva del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA)

Ph.D Mario Ernesto Parada Jaco.

Gerente de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA)

Responsables de las investigaciones

M.Sc. Eufemia Segura Magaña

Investigadora evaluadora de germoplasma

Inga. Aura Jazmín Morales

Ing. Adamid Beltrán Cañas

Prospección y colecta de germoplasma

Licda. Sonia Edith Solórzano

Caracterización morfológica in situ

Ph.D Evert Thomas

Licda. Karla María Quintanilla

Caracterización molecular

Inga. Grecia de Chávez

Caracterización bioquímica

Inga. Margarita Alvarado de Torres

Caracterización sensorial

Coordinación de la Elaboración del Catálogo y su Edición: Evert Thomas

Diseño Gráfico y Edición: Verónica Carrasco

Citación sugerida: CENTA, 2025. Cacaos de El Salvador evaluados por el CENTA. El CENTA, Bioversity International y MOCCA, San Andrés, La Libertad, El Salvador.

Presentación

La propagación vegetativa de cacao representa una alternativa valiosa para la multiplicación masiva de genotipos superiores, sin depender de las variaciones típicas asociadas a la producción por semilla; además, permite doble ganancia genética, convirtiéndolo en una de las alternativas más atractivas en mejoramiento para el incremento de la productividad. El injerto es el método más generalizado de reproducción vegetativa del cacao; se recurre a esta práctica cuando se desea reproducir fielmente las características de los árboles que se han seleccionado, evitando así la variación sobre todo en el comportamiento productivo, que normalmente ocurre con la propagación por semilla.

De acuerdo con la Política para el Desarrollo de la Cadena de Cacao de El Salvador, “este se ubica como un rubro productivo emergente, que contribuirá al crecimiento del sector agropecuario”, que se había limitado según los principales actores, por diversas causas, entre ellas lo técnico productivo: poco conocimiento del material genético ideal para obtener calidad, especialmente fino de aroma” y la asistencia técnica. Para superar esta limitante, el CENTA junto a los productores, en el marco de la conformación del Programa de Mejoramiento Genético, realizó en el 2016, a nivel nacional, la prospección e identificación de árboles élites, para su clonación y resguardo desde las comunidades en la Estación Experimental San Andrés. Estos clones fueron llevados a evaluación en diferentes altitudes, previa caracterización sensorial, bioquímica y molecular, dando como resultado, después de cuatro años en campo, la selección por sus características promisorias en su orden de rendimiento (kg.ha-1.año-1): JLCM 002 > RA 002 > JSCM 001 > FFR 003 > RL 001 > MJA 001 > FFR 004 > RGJ 001 > LA 001.

Este documento es una herramienta muy útil de referencia para la toma de decisiones, respecto a la selección del germoplasma de calidad a cultivarse en el país, y más allá. El CENTA sigue comprometido con la generación y transferencia de tecnologías que mejoren los Sistemas Agroforestales (SAF) con cacao y medios de vida de las familias rurales de El Salvador por lo que la información útil en este catálogo se pone a disposición de los productores, equipos técnicos, proyectos de desarrollo y centros de investigación que lo requieran.

Ph.D. Odette Marie Varela Milla

Directora Ejecutiva

Antecedentes

Introducción

La biodiversidad es la base de la agricultura, su mantenimiento y conservación es esencial para la producción de alimentos y otros productos agrícolas, así mismo es de gran valor el beneficio que estos proveen para la humanidad, para la seguridad alimenticia, la nutrición y el sustento de las familias. La biodiversidad es el origen de los diversos cultivos, especies animales y microorganismos y la variedad dentro de ellos. La biodiversidad en la agricultura proporciona y mantiene ecosistemas esenciales para este sector. La agricultura contribuye a la conservación y al uso sostenible de la biodiversidad, pero es también uno de los principales impulsores de la pérdida de esta, cuando no es realizada de una forma racional.

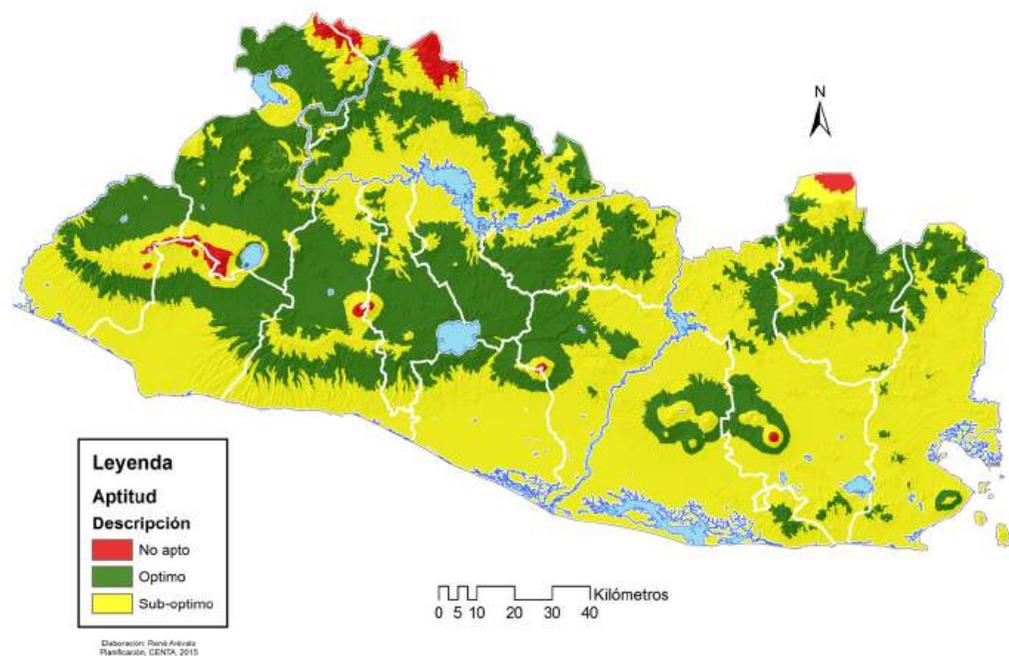
La agricultura responsable promueve la biodiversidad, que al mismo tiempo refuerza la agricultura sostenible, usa el agua, la tierra y los nutrientes de manera eficaz, produciendo beneficios económicos y sociales duraderos. Los productores identificados con el buen uso de la tierra y los recursos naturales, son custodios de la biodiversidad agrícola y poseen el conocimiento ancestral para gestionar y preservarla. La necesidad de promover el uso sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en la investigación, desarrollo, comercialización, así como la valoración económica de la biodiversidad, son aspectos importantes que deben fortalecerse dentro de las instituciones y en el contexto nacional, para poder gozar de los beneficios derivados del acceso a los recursos genéticos del país. La conservación y la gestión sostenible de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura requieren un amplio conocimiento del estado y la disponibilidad y aplicación de políticas públicas que regulen el buen uso de todos los componentes comprendidos en el término de biodiversidad, incluyendo entre otros al cacao (*Theobroma cacao* L).

Panorama general del país

El Salvador es un país de clima tropical, localizado en América Central, limitando con el Océano Pacífico al sur, entre Guatemala y Honduras, con las siguientes coordenadas geográficas: entre 14° 26' 26.01" N, 13 09 03.45 N; 90° 08' 02.98" O 87 o 42' 29.83" O. El área total es de 21,040 km² de los cuales 20,720 km² son de tierra y de agua 320 km². Es el país más pequeño de América Central y el único sin salida al mar Caribe, presenta una estación lluviosa (mayo a octubre) y una estación seca (noviembre a abril); con clima tropical en zonas costeras y templado en tierras altas. El terreno es, en su mayor parte, montañas, con un angosto cinturón costero y meseta central. El nivel más bajo está a 0 msnm y corresponde al Océano Pacífico y el nivel más alto está en el cerro El Pital y es de 2,730 msnm.

El territorio de El Salvador, adquirió su independencia de España en 1821 y se celebra el día de la independencia nacional cada 15 de septiembre en conmemoración a esa fecha.

Anteriormente, en la época precolombina, buena parte de la zona comprendida al Oeste del río Lempa era conocida con el nombre de Cuscatlán, que significa Lugar de cosas preciosas en lengua Náhuatl. En cuanto al origen étnico, el censo reveló que el 86,3 por ciento de los habitantes es mestizo, el 12,7 por ciento es blanco, el 0,2 por ciento es indígena; los cuales muy pocos han retenido sus costumbres y tradiciones, y el 0,1 por ciento es negro. 62,7 por ciento de los salvadoreños habitan en áreas urbanas y el 37,3 en zonas rurales y ubicó en 273 personas por cada kilómetro cuadrado la densidad poblacional. Debido a su extensión territorial (21.040 km²) se tiene la densidad poblacional más alta de América continental. El Salvador se divide en 14 departamentos agrupados en tres zonas, las cuales son: Occidental, Oriental y Central. Los municipios son gobernados por los concejos municipales, elegidos cada tres años en elección directa por los ciudadanos inscritos en la circunscripción municipal respectiva.



Mapa de zonificación para el cultivo del cacao en El Salvador

Agricultura en la época colonial

Los españoles llegaron al territorio de Cuscatlán con la idea de acumular riqueza: oro, plata y piedras preciosas. No las hallaron, pero encontraron tierras fértiles, así como una abundante flora, fauna y clima favorable para la agricultura. Durante la colonia, la agricultura se constituyó en la base de la economía de aquella sociedad, la cual permitió a los españoles enriquecerse de manera rápida y segura. En el siglo XVI el cacao fue uno de los productos agrícolas de mayor importancia en el reino de Guatemala. Los Izalcos, lo que hoy comprende gran parte de occidente de El Salvador, fue una de las regiones más importantes en la producción de cacao.

A la llegada de los españoles a Cuscatlán, el cacao (*Teobroma cacao*) se cultivaba con alto grado de especialización, principalmente en la región de los Izalcos. Por sus condiciones climáticas, esta fue la región más productiva de cacao de las provincias de Centroamérica. El cacao era un producto de gran valor entre la población pipil donde se le utilizaba como “moneda” y como bebida para la nobleza, sacerdotes y militares.

La región de los Izalcos, poco tiempo después de la conquista, se convirtió en lugar de mucho auge comercial y de encuentro de encomenderos, comerciantes funcionarios de la corona y clérigos quienes buscaron sacar ventaja económica de la producción de cacao. Los indígenas eran los cultivadores del cacao. Las cosechas obtenidas durante el año eran denominadas por los españoles como “la cosecha de San Juan el Bautista” producida en junio y la de noviembre era conocida como “la cosecha de Todos los Santos”. Sin embargo, la población indígena continuó asociando sus rituales en el cultivo, cosecha y en el consumo de cacao.



Cacao criollo antiguo de El Salvador



El Programa de Mejoramiento Genético de Cacao

Con el propósito de mejorar la productividad y competitividad del cultivo, se crea “el Programa de Mejoramiento Genético de cacao del CENTA” (PMGC), se cuenta con genotipos debidamente identificados, colectados y caracterizados, que forman parte de la base nacional de cacao élite. El PMGC se creó en función de la demanda de los productores de cacao, a fin de obtener en el corto plazo, clones y, en el más largo plazo, variedades con alto potencial de rendimiento, buenos atributos agronómicos y fitosanitarios, adaptados a diferentes zonas agroecológicas del país.

En tal sentido, se establecieron líneas de investigación que dieron lugar a rutas específicas de trabajo con la asesoría de especialistas en cacao del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP-México), quienes orientaron la prospección, identificación, colecta y evaluación del germoplasma criollo antiguo (de semilla blanca), y del criollo moderno, para su evaluación de adaptación en diferentes altitudes.

La caracterización *in situ* se realizó a nivel de plantaciones comerciales, huertos de traspatio y árboles dispersos en lugares donde extensionistas del CENTA reportaron su existencia, según los atributos determinados por el PMGC. La prospección de más de 200 sitios permitió identificar y caracterizar *in situ* 40 accesiones en 17 municipios, distribuidos en 9 de los 14 departamentos del país, resguardándolos en el Banco de Germoplasma institucional, con su respectivo pasaporte, para retomarse en las evaluaciones posteriores en varios sitios a diferentes altitudes (Morales, A. et al. 2017, Solórzano, S. 2017)

La injertación de los genotipos seleccionados se realizó en diciembre de 2016 sobre la plantación establecida en el campo en agosto del mismo año, en tres localidades. Se observó el crecimiento y número de ramas, desde la injertación hasta los tres años. El diseño de las parcelas experimentales fue de bloques al azar, 10 tratamientos, ocho plantas por repetición, cuatro repeticiones, 32 plantas por parcela en tres localidades con un gradiente de elevación de 30 hasta y 725 msnm (Segura E, 2017).

El comportamiento del germoplasma en cada localidad presentó diferencia estadística significativa en las variables número de frutos por árbol por año, presentándose cuatro grupos; en el primero, la media más alta para el clon JLCM 002, con 19.72 frutos por árbol; en el segundo grupo están RA 002 y FFR 003, 12.49 y 12.18, respectivamente; el tercer grupo están: JSCM 001, LA 001, FFR 004 con 11.46, 11.39, 11.08 frutos respectivamente. El cuarto grupo son: RGJ 001, MJA 001 y RL 001, con 10.55, 10.54, y 10.33 frutos por árbol a sus 4 años. El rendimiento en grano por árbol varío de 0.4 a 0.85 kg correspondiendo el valor más alto al clon JLCM 002; el índice de mazorca varío de 28.44 a 19.82 frutos, siendo el más bajo para el clon RA 002, finalmente estos dos germoplasmas sobresalientes fueron multiplicados en el jardín clonal del CENTA (Segura, E. 2021).



Metodología

A continuación, se presenta un conjunto de descriptores que permitirán identificar los diferentes clones por sus características morfológicas y su identidad genética. Así mismo, brindarán información sobre su comportamiento en campo (productividad, compatibilidad genética y reacción a enfermedades) y atributos para la industria (sabores de la pulpa fresca y el licor).

I. Datos de identidad y origen del clon

En esta subsección se indica el nombre (usualmente un código alfanumérico) del clon. Se indica también el lugar en donde fue colectado, así como su colector, o agricultor conservador si la colecta se realizó en la finca de un productor. Por otro lado, si el clon fue obtenido a través del mejoramiento genético, se indicará el nombre de su obtentor.

II. Descriptores morfológicos – ¿Cómo identificamos el clon?

Este tipo de descriptores permiten verificar la identidad de un clon a través de distintos atributos en flores, mazorcas y semillas. A continuación, se presenta la lista de descriptores morfológicos, así como los posibles valores que puede tomar y la fuente bibliográfica del que fue tomado o adaptado.

1. Descriptores de flor (García, 2010)

i. Color de pedicelo

1 = verde; 2 = verde pigmentado; 3 = rojo

iii. Presencia de antocianina en lígula

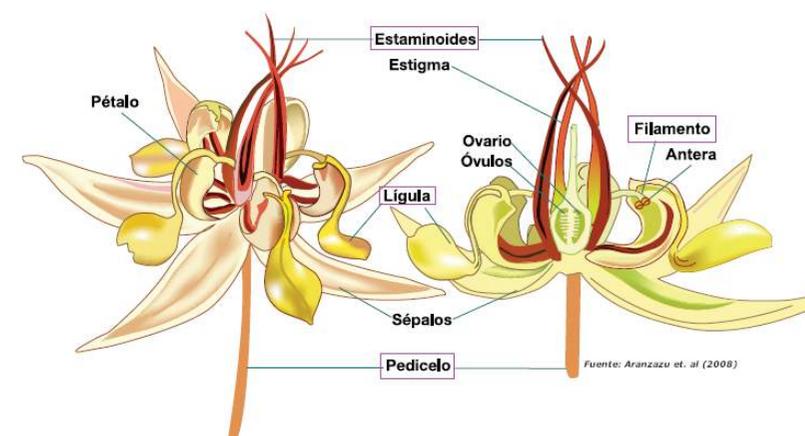
0 = ausente; 1 = presente

ii. Presencia de antocianina en filamentos

0 = ausente; 1 = presente

iv. Presencia de antocianina en estaminoides

0 = ausente; 1 = presente



2. Descriptores de mazorca (Garcia, 2010; a menos que se indique lo contrario)

i. Color de fruto inmaduro (Compañía Nacional de Chocolates, 2018)

1 = verde intenso; 2 = verde; 3 = verde ligero; 4 = verde rojizo; 5 = violeta ligero; 6 = violeta intenso



Verde intenso Verde Verde ligero Verde rojizo Violeta ligero Violeta intenso

ii. Color de fruto maduro (Compañía Nacional de Chocolates, 2018)

1 = amarillo intenso; 2 = amarillo intermedio; 3 = amarillo ligero; 4 = amarillo naranja; 5 = amarillo naranja ligero; 6 = rojo intenso; 7 = rojo intermedio; 8 = rojo naranja



Amarillo intenso Amarillo intermedio Amarillo ligero Amarillo naranja Amarillo naranja ligero Rojo intenso Rojo intermedio Rojo naranja

iii. Forma básica del fruto

1 = oblongo; 2 = elíptico; 3 = obovado; 4 = orbicular; 5 = oblato; 6 = ovado



Oblongo



Elíptico



Obovado



Orbicular



Oblato



Ovado

iv. Forma del ápice

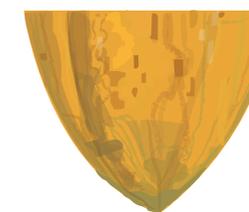
1 = atenuado; 2 = agudo; 3 = obtuso; 4 = redondeado; 5 = apezonado; 6 = dentado



Atenuado



Agudo



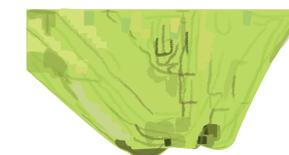
Obtuso



Redondeado



Apezonado

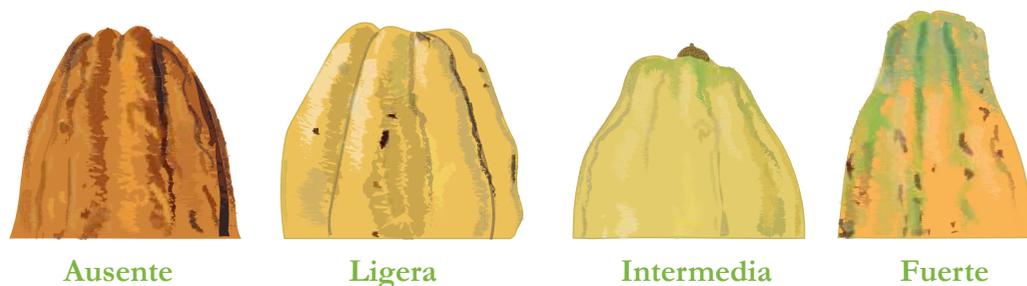


Dentado



v. Constricción basal

0 = ausente; 3 = ligera; 5 = intermedia; 7 = fuerte



Ausente

Ligera

Intermedia

Fuerte

vi. Rugosidad de la superficie

0 = ausente (liso); 3 = ligero; 5 = intermedio; 7 = fuerte



Liso

Ligero

Intermedio

Fuerte

vii. Grosor de cáscara (al nivel del caballete o lomo)

3 = delgada (< 1.2 cm); 5 = intermedia (1.2 - 1.6 cm); 7 = gruesa (> 1.6 cm)

viii. Profundidad de surcos

3 = superficial (< 0.5 cm); 5 = intermedio (0.5 - 1.0 cm); 7 = fuerte (profundo): (> 1.0 cm)

ix. Separación de un par de lomos (o caballete)

0 = ninguno (fusionado); 1 = ligero; 3 = intermedio; 5 = amplio (equidistante)



Fusionado

Ligero

Intermedia

Equidistante

3. Descriptores de semilla (García, 2010; a menos que se indique lo contrario)

i. Color de los cotiledones (adaptado de Bekele, 2020)

1 = blanco; 2 = gris; 3 = rosado; 4 = violeta; 5 = púrpura; 6 = moteado

ii. Tamaño de la semilla

1 = pequeña (< 1.0 g); 2 = mediana (1.0 - 1.4 g); 3 = grande (> 1.4 g)

iii. Forma de la sección transversal

1 = aplanada; 3 = intermedia; 5 = redondeada



Aplanada

Intermedia

Redondeada

iv. Forma de la sección longitudinal

1 = oblonga; 3 = elíptica; 5 = ovada; 7 = irregular



Oblonga

Elíptica

Ovada

Irregular



III. Descriptores de productividad y reacción a enfermedades – ¿Cómo se comporta el clon?

La evaluación en campo del comportamiento de los materiales identificados es fundamental para su uso, ya sea de forma directa, es decir para instalación de plantaciones nuevas, o en procesos de renovación y rehabilitación; o para su uso en programas de mejoramiento genético. A continuación, se presentan descriptores de productividad, de compatibilidad genética y de respuesta a enfermedades y limitantes abióticas.

1. Descriptores de productividad

i. Número de frutos por árbol por campaña

ii. Número de semillas/fruto

iii. Índice de semilla (Loor, 2016)

Es el promedio del peso (g) de 100 almendras fermentadas y secas

iv. Índice de mazorca (Loor, 2016)

Se obtiene al multiplicar el número de mazorcas de un árbol por 1000 y dividirlo entre el peso seco (g) de las almendras

v. Rendimiento

En esta subsección se presentan rendimientos reales, indicando la metodología y las condiciones en las que se evaluaron. En caso no se tengan datos reales, se presenta un rango estimado según lo propuesto por García (2010).

2. Presencia de enfermedades

Se presenta información sobre presencia de tres enfermedades en el clon; la escoba de bruja, moniliasis y Phytophthora. Es importante indicar, que estos datos provienen de evaluaciones hechas en los jardines o bancos de germoplasma, y no necesariamente, el clon tendrá el mismo comportamiento en otras regiones.

V. Perfil sensorial del licor – ¿Qué sabores presenta?

Para determinar el potencial de sabores de los árboles evaluados, se realizó la micro fermentación en horno eléctrico a 35°C, brindando las condiciones anaeróbicas por dos días y aumentando la temperatura hasta 45°C, con volteos cada 24 horas. El secado de los granos fue indirectamente al sol el primer día y luego al sol directo para su secado completo, hasta alcanzar 6.5% de humedad. Las muestras de cacao fermentadas y secas se procesaron para la obtención del licor y realizar los análisis sensoriales por panelistas capacitados del CENTA, mediante una tabla de calificaciones de sabores básicos, específicos y adquiridos (Alvarado, A. 2017, Henríquez, G.L. 2017).

Es importante resaltar que el objetivo principal de los perfiles sensoriales es de dar una idea aproximada del potencial sensorial de cada muestra, y de ninguna manera se deben interpretar al mismo nivel de calidad como se suele aplicar en concursos orientados a identificar los mejores cacaos, como el de cacao de excelencia.

VI. ¿Cuál es su identidad genética?

La caracterización genética permite la identificación de los grupos genéticos de cacao, así como la diferenciación de los clones. En esta sección se presenta la composición genética, de cada genotipo, dependiendo de la disponibilidad de muestras genéticas, de acuerdo a la clasificación de los grupos genéticos presentados en Thomas et al (2023) y (2024) y visualizados en el mapa en la siguiente pagina.

La información genética se generó a partir de 91 marcadores moleculares tipo SNPs (Polimorfismo de nucleótido único) que abarcan los 10 cromosomas del cacao. Se uso el software Structure (Pritchard, Stephens, & Donnelly, 2000) para determinar la composición genética de cada genotipo analizado. Los resultados de la se presentan a través de una gráfica de rosquilla que indica el porcentaje de pertenencia a cada grupo genético del genotipo.

Es importante mencionar que dichos porcentajes de pertenencia son aproximaciones y se deben interpretar como tal. Particularmente grupos con bajos porcentajes pueden representar artefactos estadísticos.



Grupo Genético
■ Amelonado
■ Criollo



Grupos genéticos representados en los perfiles genéticos de los clones caracterizados por el CENTA

1. Criollo

La distribución nativa del grupo genético criollo cubre Centroamérica y el norte de Colombia y Venezuela. El criollo puro tiene semillas blancas y cualidades sensoriales particulares. El grupo criollo es el cultivar ancestral que se cultiva en El Salvador desde tiempos precolombinos como ya identificado en la publicación de Motamayor *et al.*, (2008).



Distribución del grupo Criollo según Motamayor *et al.* (2008)

Actualmente quedan pocas plantaciones de criollo puro en El Salvador y Mesoamérica, donde la gran mayoría de materiales usados son híbridos. Entre algunos de los materiales más usados se encuentran los cacaos Trinitario que son típicamente híbridos entre los grupos genéticos Criollo y Amelonado (descrito más adelante) como se puede apreciar en los perfiles genéticos mostrados en la siguiente página.



Grupo Genético
Criollo

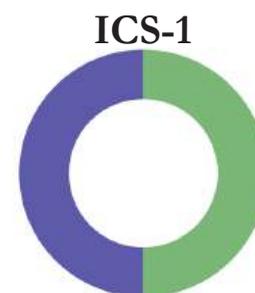
Cabe mencionar que muchos de los genotipos Trinitario que originaron en la isla de Trinidad y Tobago ya están muchos años en el país, y se han recombinado genéticamente con otros cacaos de diferente composición genética resultado de propagación sexual en los campos de agricultores. Por ende, aunque la gente siga usando los códigos de los genotipos originales, en la mayoría de los casos ya representan acervos genéticos donde una buena parte del genoma de los genotipos originales se ha recombinado con genomas de diferentes orígenes, y se han diferenciado en grupos genéticos a los que nos referimos como cultivares modernos (p.ej. cultivares ICS-1, 6, 95).



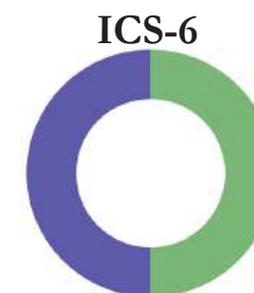
Criollo puro conservado en la colección del CENTA



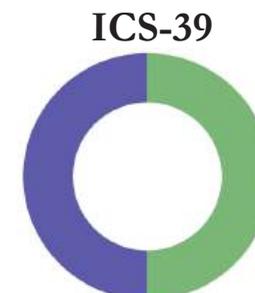
Criollos puros de Santa Marta, Colombia (foto: Jan Schubert)



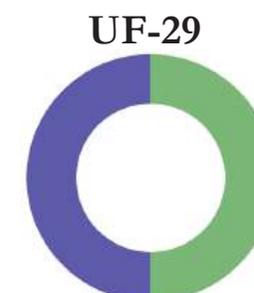
Grupo Genético
Amelonado
Criollo



Grupo Genético
Amelonado
Criollo



Grupo Genético
Amelonado
Criollo



Grupo Genético
Amelonado
Criollo

Composición de algunos de los genotipos puros del grupo Trinitario



2. Amelonado Catongo

El grupo genético Amelonado fue caracterizado por primera vez en la publicación de Motamayor et al. (2008). Es considerado un cultivar ancestral, más que todo por su estatus cultivado-domesticado en el noreste de Brasil. Es probable que este grupo genético tuvo su origen en la zona fronteriza entre Perú Colombia y Brasil, desde donde material genético fue llevado hacia la desembocadura del río Amazonas por los primeros habitantes humanos de la Amazonía (Thomas et al., 2012).

El Catongo es una variedad albina de amelonado que tiene granos blancos (antocianina ausente en todos los órganos de la planta). El grupo Amelonado tiene una presencia importante en los cacaos cultivados en El Salvador, muchas veces como híbrido con materiales de otro origen genético como se evidencia en muchos de los genotipos presentados en este catálogo



Distribución del grupo Amelonado según Motamayor et al. (2008)



Grupo Genético
■ Amelonado



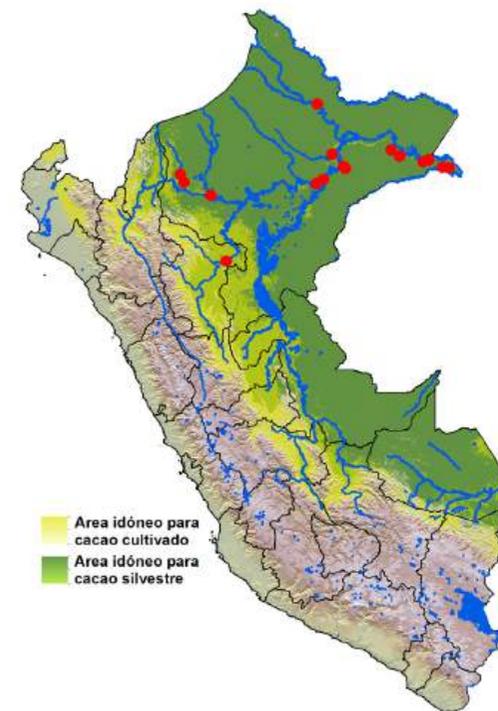
Catongo puro (foto: Abel Farfan)



Amelonado puro (foto: Rosaura Laura)

3. Loreto-Caqueta

El grupo genético Loreto-Caqueta tiene una distribución amplia cubriendo la Amazonia loretana en Perú hasta el río caqueta en la Amazonía colombiana. Esto podría indicar que ha habido mucho movimiento de material genético de estos grupos por parte de los pueblos indígenas a lo largo de los ríos. Para obtener más claridad sobre el origen del grupo hace falta un muestreo más exhaustivo por la región Amazónica fronteriza entre Peru y Colombia. Es un grupo muy diverso fenotípicamente y según Argout et al. (2024) es el grupo genéticamente más cercano al grupo Criollo de Mesoamérica y el Caribe. En este sentido su presencia en los perfiles genéticos de algunos genotipos presentados en este catálogo podría ser un artefacto del método estadístico usado y en realidad representar el grupo Criollo.



■ Area idóneo para cacao cultivado
■ Area idóneo para cacao silvestre



Grupo Genético
■ Loreto

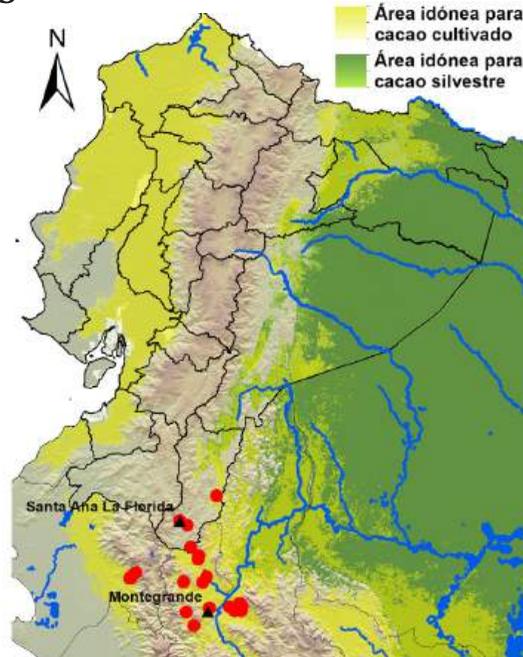


0 1 2 3 4 5 cm



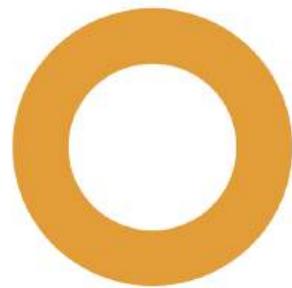
4. Cajamarca-Amazonas

El grupo genético Cajamarca-Amazonas está presente en la distribución de cacao más al sur del Ecuador (cacao charapanita). Está muy asociado a los grupos Nacional de Ecuador y Blanco de Piura de Perú. Es probable que el grupo Cajamarca-Amazonas representa un cultivar antiguo de cacao cuya domesticación se puede haber iniciado hace más de 5.300 años antes del presente por la cultura Mayo Chinchipe Marañón. Tanto en áreas ceremoniales en Santa Ana La Florida en Ecuador (Zarrillo *et al.*, 2018) como en Montegrande en Jaén, Perú (Olivera-Núñez, 2018) se encontró evidencia de uso de cacao por la élite de aquella sociedad. Posiblemente esta cultura tuvo un interés en cacao de semilla blanca, sea por razones espirituales sea por razones sensoriales. Mientras que los cacaos del grupo Cajamarca-Amazonas tienen a menudo semillas blancas, no es un rasgo predominante.



incluido en este catálogo (RL001). Sugiere que podría ser resultado de una introducción desde Ecuador en visto que en su perfil genético también está representado el cultivar EET, originario del Ecuador.

Este grupo genético solo estaba presente en el perfil genético de un solo genotipo



Grupo Genético
Cajamarca-Amazonas



Genotipos de Peru (Thomas *et al.* 2023)

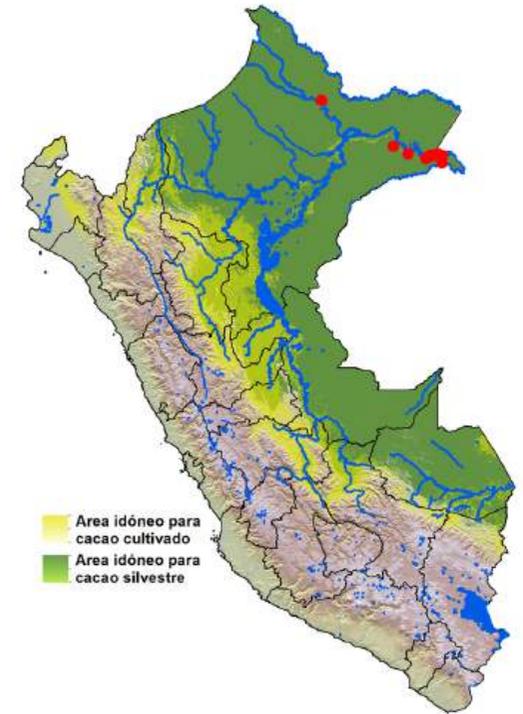


Cacao charapanita

5. Ticuna

El grupo genético Ticuna se refiere al grupo indígena asentado en los lugares donde fueron colectadas las muestras representativas del grupo en la Amazonia Peruana. Para obtener más claridad sobre el origen del grupo hace falta un muestreo más exhaustivo a lo largo del departamento de Loreto, más que todo en la región transfronteriza entre Perú, Colombia y Ecuador.

El grupo Ticuna es más cercano genéticamente al grupo Amelonado. En este sentido su presencia en el perfil genético de un genotipo (RL001) incluido en este catálogo podría ser un artefacto del método estadístico usado y en realidad representar el grupo Amelonado.



Grupo Genético
Ticuna



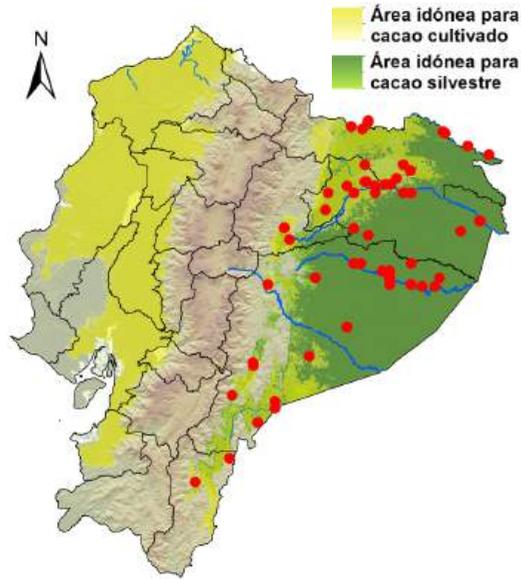
Fotos de Thomas *et al.* (2023)



6. Curaray

En grupo genético Curaray representa el principal grupo silvestre nativo de la Amazonia ecuatoriana. El área de distribución “natural” del Curaray parece ser muy vasta en la zona boscosa entre Puerto Morona (aguas arriba del río Morona) en el sur y hasta el norte de Napo, pasando por la región del río Curaray.

No es un grupo muy usado para el cultivo comercial y tampoco ha sido empleado mucho en la creación de híbridos. Sin embargo, esta presente en el perfil genético de un solo genotipo incluido en este catalogo (FFR004).



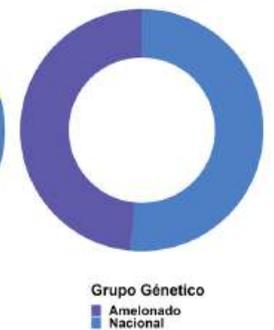
Curaray de granos blancos de la Asociación Wiñak (foto: Jan Schubert)

Curaray puro (foto: Olivier Fouet)



Fotos de Thomas et al (2024)

Origen genético de EET-48, 62, 95, 96, 103, 228, del EET-228
 Origen genético de EET-228: 558, 575, 576



7. EET cultivar

El cultivar EET representa un conjunto de materiales que son el resultado del programa de selección y mejoramiento de cacao superiores del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EET-P). Inicialmente muchos genotipos correspondían a cruces entre materiales de los grupos Nacional de Ecuador y Amelonado de Brasil, pero con el tiempo se ha ido diversificando.

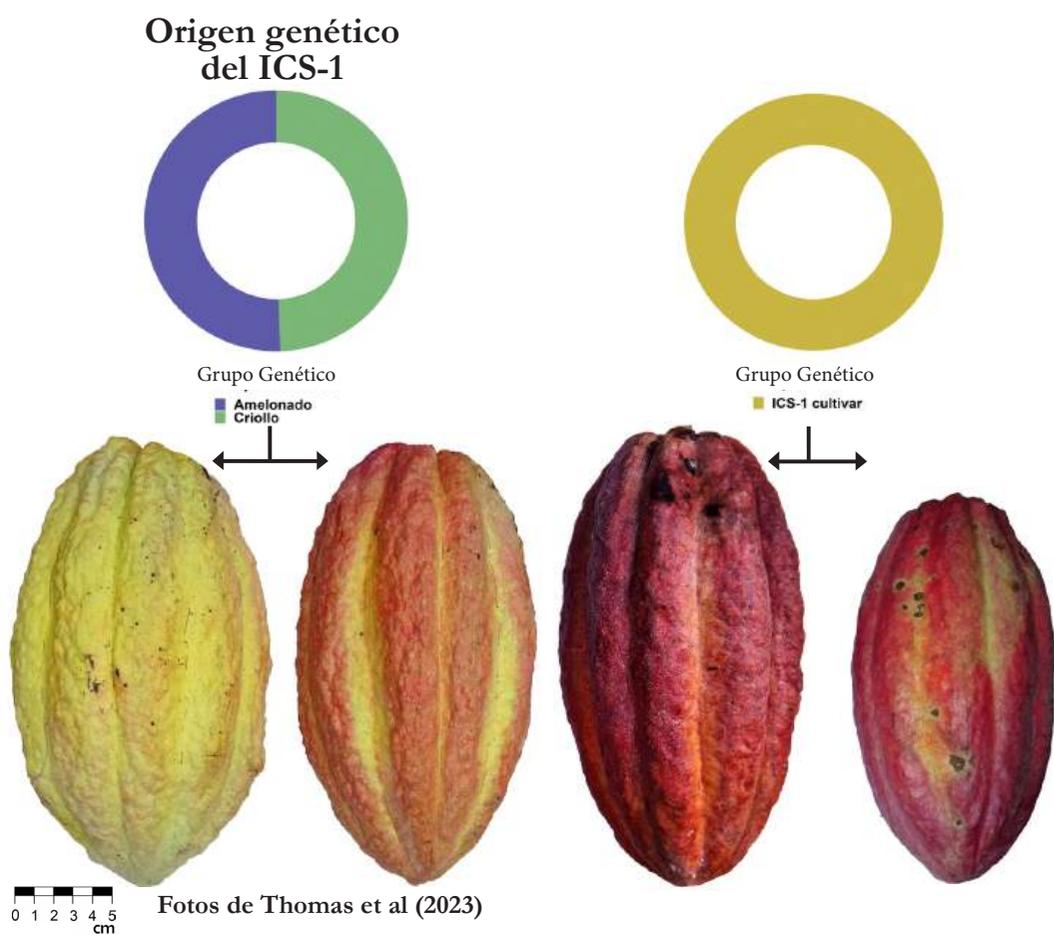
La presencia de este grupo genético en el perfil genético del genotipo RL001 incluido en este catalogo sugiere que podría ser resultado de una introducción desde Ecuador.



8. ICS-1 cultivar

El cultivar ICS-1 se considera un cultivar moderno. Es el resultado de la recombinación del genotipo ICS-1 (un cruce entre los grupos Criollo y Amelonado – ver sección del grupo Criollo) originalmente introducido desde Trinidad y Tobago, con cacaos de diferente composición genética por propagación sexual por parte de los agricultores.

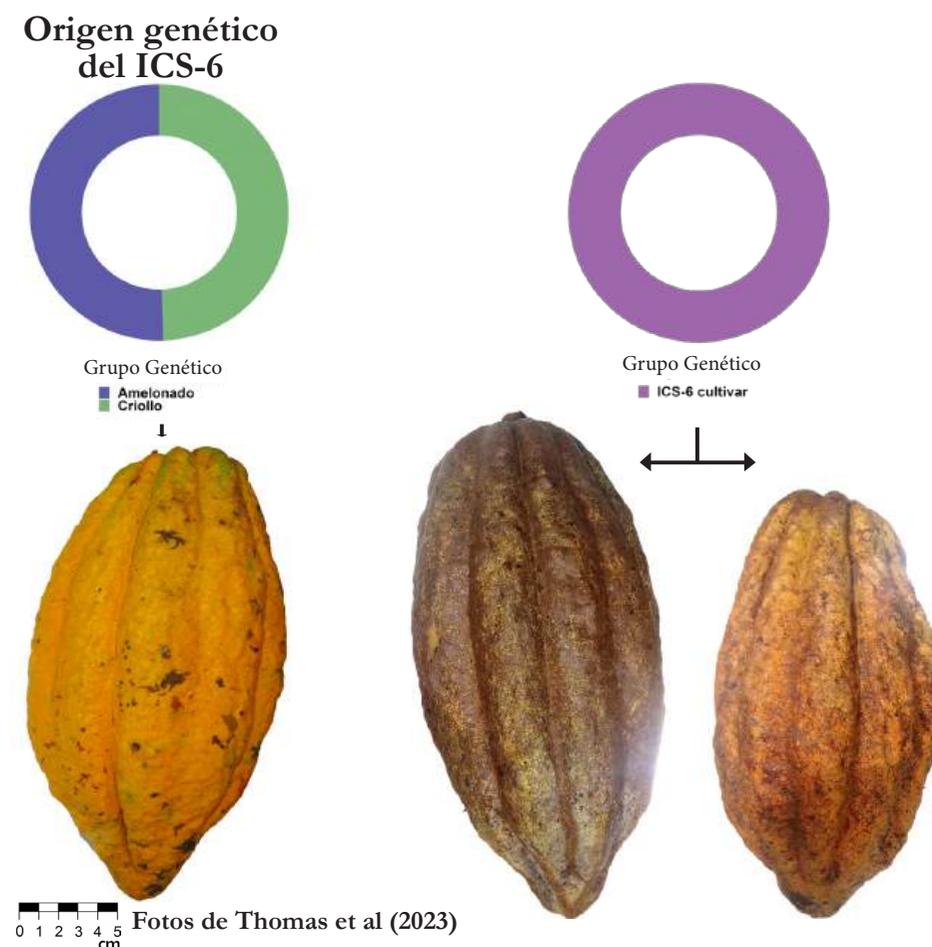
Curiosamente, los árboles de cacao que probablemente son clones puros del genotipo original ICS-1 se diferencian en su perfil genético como cruces entre los grupos Criollo y Amelonado, mientras que los del ICS-1 son agrupados en el grupo genético ICS-1.



9. ICS-6 cultivar

Igual como para el ICS-1, el cultivar ICS-6 se considera un cultivar moderno. Es el resultado de la recombinación del genotipo ICS-6 (un cruce entre los grupos Criollo y Amelonado – ver sección de grupo Criollo) originalmente introducido desde Trinidad y Tobago, con cacaos de diferente composición genética por propagación sexual por parte de los agricultores.

Curiosamente, los árboles de cacao que probablemente son clones puros del genotipo original ICS-6 se diferencian como cruces entre los grupos Criollo y Amelonado, mientras que los del ICS-6 cultivar son agrupados en el grupo genético ICS-6.



Genotipos de cacao Salvadoreño incluidos en este catálogo



JLCM 002



Origen del clon

Propietario árbol origen:

José Luis Cortez Marín

Árbol origen: 15

Procedencia:

Sonsonate, Izalco, Cantón Chorro
abajo caserío Los Domínguez

Georreferenciación:

N 13° 46.259' O 89°39.479'

Altitud (msnm): 539

¿Cómo lo identificamos?

1. Por sus mazorcas

Color fruto inmaduro: verde

Color fruto maduro: verde 7.5 GY

7/6 - amarillo 5 Y 8/10

Forma del fruto: elíptica

Forma del ápice: obtuso

Constricción basal: ausente

Rugosidad: ligero

Profundidad de surco: superficial

Grosor de la cáscara: 15 mm

2. Por sus granos

Color de semilla:

púrpura oscura 5 RP 3/6

Sección longitudinal: elíptica

Longitud de semilla: 1.81 cm

Anchura de semilla: 1.16 cm

Grosor de semilla: 5.61 mm

3. Por sus flores

Longitud del sépalo: 2.1 mm

Anchura del sépalo: 0.80 mm

Antocianina en pedicelo: si

Color del sépalo:

rojo débil o claro (2.5 R 4/6 y 5 R
5/8 respectivamente)

Color de ligula:

color amarillo 5Y8/10

Color de estaminoide:

color rojo débil o claro 2.5 R 4/6



4. Por sus hojas

Color hoja tierna:

verde claro 5 GY 7/10

Color hoja madura:

verde oscuro 7.5 GY 4/4

Base: aguda

Ápice: acuminada

Tamaño largo: 29 cm

Ancho de lóbulos: 10.5 cm



¿Cómo se comporta en campo?

1. Productividad

Árbol original (35 años)

Nº Mazorcas/árbol: 250

Rendimiento árbol: 12.5lb

Árbol banco (4 años)

Precocidad a floración post
injerto: 13 meses

Días a cosecha: 150

Nº Semillas/fruto: 32

Índice de semilla: 1.13

Índice de mazorca: 23.3

Rendimiento árbol: 0.85kg/año

2. Presencia de enfermedades

Moniliasis: no

Escoba de bruja: no

Phytophthora: no



¿Qué atributos sensoriales y nutricionales tiene?

1. Datos nutricionales del licor (peso sobre peso)

% proteína 14.73

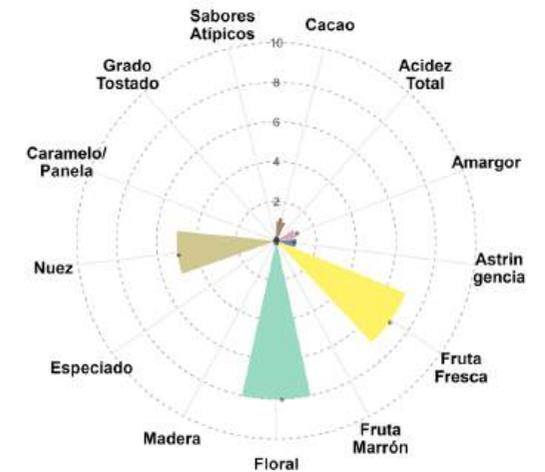
% grasa 49.12

% carbohidrato 27.46

% calcio 0.10

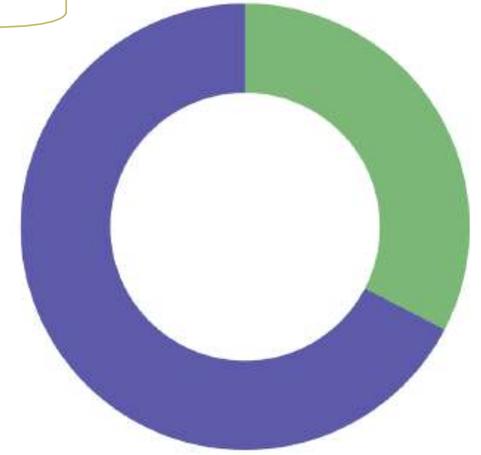
% fosforo 0.35

2. Perfil sensorial del licor



Grupo Genético

Amelonado
Criollo



¿Cuál es su afinidad genética?



RA 002



Origen del clon

Propietario árbol origen:
Rosalío Amas
Árbol origen: 2
Procedencia: Cantón la Cruz Grande, caserío Amas
Georreferenciación: N 13° 37'372" 89° 01'183" W
Altitud (msnm): 754

¿Cómo lo identificamos?



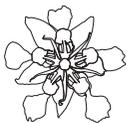
1. Por sus mazorcas

Color fruto inmaduro: rojiza
Color fruto maduro: amarillo 2.5 Y 8/10
Forma del fruto: elíptica
Forma del ápice: obtuso
Constricción basal: ausente
Rugosidad: ligero
Profundidad de surco: superficial
Grosor de la cáscara: 15.00 mm



2. Por sus granos

Color de semilla: púrpura oscura 5 RP 3/6
Sección longitudinal: elíptica
Longitud de semilla: 1.80 cm
Anchura de semilla: 1.30 cm
Grosor de semilla: 6.60 mm



3. Por sus flores

Longitud del sépalo: 2.05mm
Anchura del sépalo: 0.80 mm
Antocianina en pedicelo: si
Color del sépalo: rojo débil o claro (2.5 R 4/6 y 5 R 5/8 respectivamente)
Color de ligula: color amarillo 5Y8/10
Color de estaminoide: color rojo débil o claro 2.5 R 4/8.

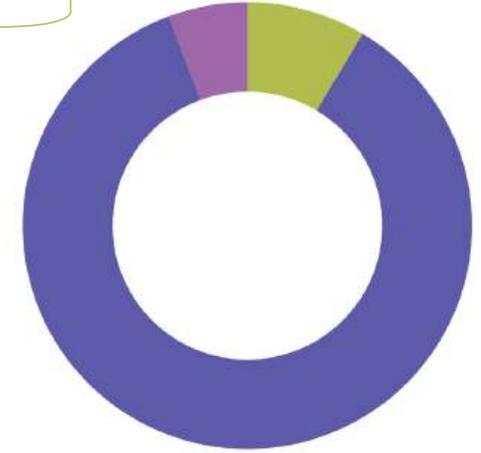


4. Por sus hojas

Color hoja tierna: rojo oscuro 5 R 3/10
Color hoja madura: verde oscuro 7.5 GY 4/4
Base: aguda
Ápice: acuminado
Tamaño largo: 36 cm
Ancho de lóbulos: 12 cm



¿Cuál es su afinidad genética?



¿Como se comporta en campo?

1. Productividad

Árbol original (50 años)
Nº Mazorcas/árbol: 70
Rendimiento árbol: 3.5 lb
Árbol banco (4 años)
Precocidad a floración post injerto: 14 meses
Días a cosecha: 150
Nº Semillas/fruto: 33
Índice de semilla: 1.59 g
Índice de mazorca: 19.42
Rendimiento árbol: 0.62 kg/año



2. Presencia de enfermedades

Moniliasis: no
Escoba de bruja: no
Phytophthora: no

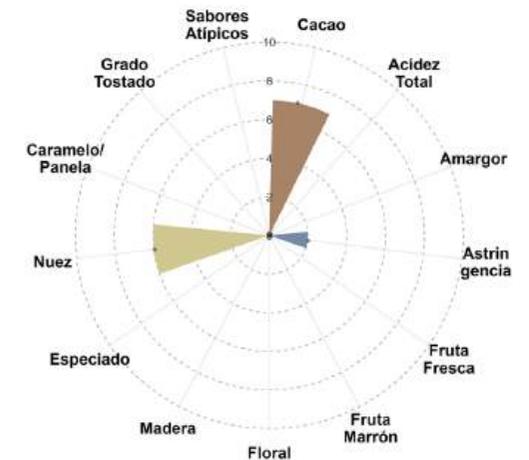


¿Qué atributos sensoriales y nutricionales tiene?

1. Datos nutricionales del licor (peso sobre peso)

% proteína	14
% grasa	48.83
% carbohidrato	28.32
% calcio	0.09
% fosforo	0.39

2. Perfil sensorial del licor



JSCM 001



Origen del clon

Propietario árbol origen:
Juan Santos Cáceres Martínez
Árbol origen: 1
Procedencia: Usulután, Comunidad Loma Pacha. Cantón Chapetones, Tecapán
Georreferenciación:
N 13° 25.746' O 88°30.391' W
Altitud (msnm): 447

¿Cómo lo identificamos?



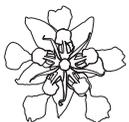
1. Por sus mazorcas

Color fruto inmaduro: verde
Color fruto maduro: amarillo 2.5 Y 8/10
Forma del fruto: elíptica
Forma del ápice: agudo
Constricción basal: ausente
Rugosidad: ligero
Profundidad de surco: superficial
Grosor de la cáscara: 13.00 mm



2. Por sus granos

Color de semilla: blanco púrpura oscura 5 RP 3/6
Sección longitudinal: elíptica
Longitud de semilla: 1.65 cm
Anchura de semilla: 1.12 cm
Grosor de semilla: 6.67 mm



3. Por sus flores

Longitud del sépalo: 3.12mm
Anchura del sépalo: 0.69 mm
Antocianina en pedicelo: si
Color del sépalo: rojo débil o claro (2.5 R 4/8 y 5 R 5/8 respectivamente)
Color de ligula: amarillo 2.5 Y 7/10
Color de estaminoide: color rojo débil o claro 2.5 R 4/10



4. Por sus hojas

Color hoja tierna: verde marrón 5 Y 6/8
Color hoja madura: verde oscuro 7.5 GY 3/2
Base: aguda
Ápice: acuminado
Tamaño largo: 30 cm
Ancho de lóbulos: 9.5 cm



¿Como se comporta en campo?

1. Productividad

Árbol original (40 años)
Nº Mazorcas/árbol: 75
Rendimiento árbol: 3.75 lb
Árbol banco (4 años)
Precocidad a floración post injerto: 13 meses
Días a cosecha: 150
Nº Semillas/fruto: 32
Índice de semilla: 1.48g
Índice de mazorca: 22.48
Rendimiento árbol: 0.54kg/año



2. Presencia de enfermedades

Moniliasis: no
Escoba de bruja: no
Phytophthora: no

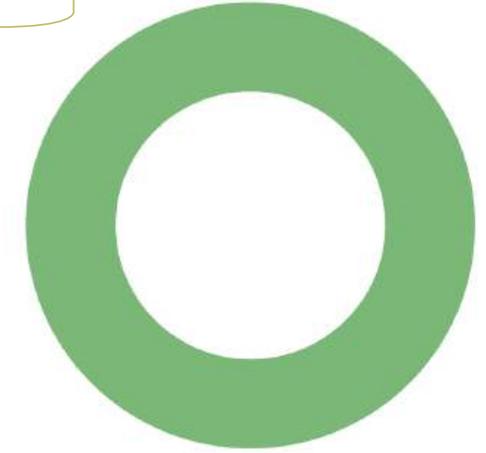


1. Datos nutricionales del licor (peso sobre peso)

% proteína	15.75
% grasa	49.59
% carbohidrato	25.45
% calcio	0.11
% fosforo	0.48



¿Cual es su afinidad genética?

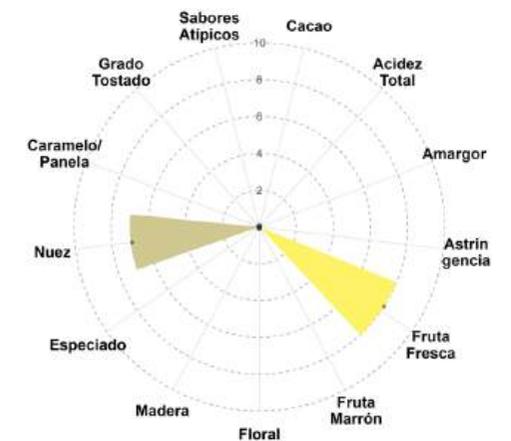


Grupo Genético
■ Criollo

¿Qué atributos sensoriales y nutricionales tiene?

1. Datos nutricionales del licor (peso sobre peso)

2. Perfil sensorial del licor



MJA 001



Origen del clon

Propietario árbol origen:

Manuel de Jesús Aquino

Árbol origen: 1

Procedencia: Barrio ñ Rosario, calle al río, finca Nido de Pájaros, San Miguel Tepezontes, La Paz

Georreferenciación:

N 13° 57.471" O 89°30.588" W

Altitud (msnm): 754

¿Cómo lo identificamos?

1. Por sus mazorcas

Color fruto inmaduro: verde rojiza

Color fruto maduro: medio rojo

2.5 R 5/10

Forma del fruto: elíptica

Forma del ápice: obtuso

Constricción basal: presente

Rugosidad: ligero

Profundidad de surco: superficial

Grosor de la cáscara: 15.00

2. Por sus granos

Color de semilla:

púrpura oscura 5 RP 3/6

Sección longitudinal: elíptica

Longitud de semilla: 1.80 cm

Anchura de semilla: 1.15 cm

Grosor de semilla: 5.60 mm

3. Por sus flores

Longitud del sépalo: 2.05 mm

Anchura del sépalo: 0.80 mm

Antocianina en pedicelo: si

Color del sépalo: rojo débil o claro (2.5 R 4/6 y 5 R 5/8 respectivamente)

Color de ligula: amarillo 5 Y 8/10

Color de estaminoide:

color rojo débil o claro 2.5 R 4/6



4. Por sus hojas

Color hoja tierna:

rojo oscuro 5 R 3/10

Color hoja madura:

verde oscuro 7.5 GY 3/2

Base: aguda

Ápice: acuminado

Tamaño largo: 30 cm

Ancho de lóbulos: 10.50 cm

¿Como se comporta en cam

1. Productividad

Árbol original (20 años)

Nº Mazorcas/árbol: 60

Rendimiento árbol: 3.0 lb

Árbol banco (4 años)

Precocidad a floración post injerto: 15 meses

Días a cosecha: 150

Nº Semillas/fruto: 32

Índice de semilla: 1.06

Índice de mazorca: 23.79

Rendimiento árbol: 0.45kg/año

2. Presencia de enfermedades

Moniliasis: no

Escoba de bruja: no

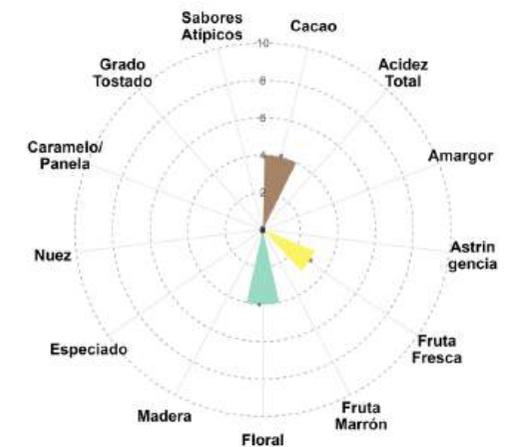
Phytophthora: no

¿Qué atributos sensoriales y nutricionales tiene?

1. Datos nutricionales del licor (peso sobre peso)

% proteína	13.90
% grasa	45.32
% carbohidrato	31.88
% calcio	0.12
% fosforo	0.52

2. Perfil sensorial del licor

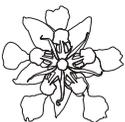
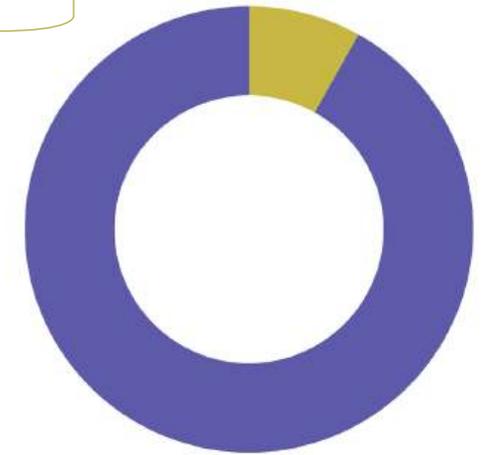


Grupo Genético

■ Amelonado
■ ICS-1 cultivar



¿Cual es su afinidad genética?





Origen del clon

Propietario árbol origen:
Francisco Flores Recinos
Árbol origen: 7
Procedencia: La Libertad, Jayaque,
Finca El Carmen
Georreferenciación:
N 13° 41.227" O 89°26.151' W
Altitud (msnm): 960

¿Cómo lo identificamos?



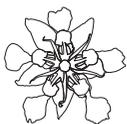
1. Por sus mazorcas

Color fruto inmaduro: verde con pigmentación rojiza
Color fruto maduro: amarillo 2.5 Y 8/10.
Forma del fruto: elíptica
Forma del ápice: agudo
Constricción basal: ausente
Rugosidad: ligero
Profundidad de surco: superficial
Grosor de la cáscara: 14.00 mm



2. Por sus granos

Color de semilla: púrpura oscura 5 RP 3/6
Sección longitudinal: elíptica
Longitud de semilla: 1.72 cm
Anchura de semilla: 1.11 cm
Grosor de semilla: 6.62 mm



3. Por sus flores

Longitud del sépalo: 3.10 mm
Anchura del sépalo: 0.65 mm
Antocianina en pedicelo: si
Color del sépalo: rojo débil o claro (2.5 R 4/6 y 5 R 5/8 respectivamente)
Color de ligula: amarillo 2.5 Y 8/10
Color de estaminoide: color rojo débil o claro 5 R 4/10



4. Por sus hojas

Color hoja tierna: rojo oscuro 5 R 3/10
Color hoja madura: verde oscuro 7.5 GY 4/4
Base: aguda
Ápice: acuminado
Tamaño largo: 26 cm
Ancho de lóbulos: 9.00 cm



¿Como se comporta en campo?

1. Productividad

Árbol original (7 años)
Nº Mazorcas/árbol: 72
Rendimiento árbol: 3.6 lb
Árbol banco (4 años)
Precocidad a floración post injerto: 14 meses
Días a cosecha: 155
Nº Semillas/fruto: 30
Índice de semilla: 1.29
Índice de mazorca: 24.49
Rendimiento árbol: 0.52 kg/año



2. Presencia de enfermedades

Moniliasis: no
Escoba de bruja: no
Phytophthora: no

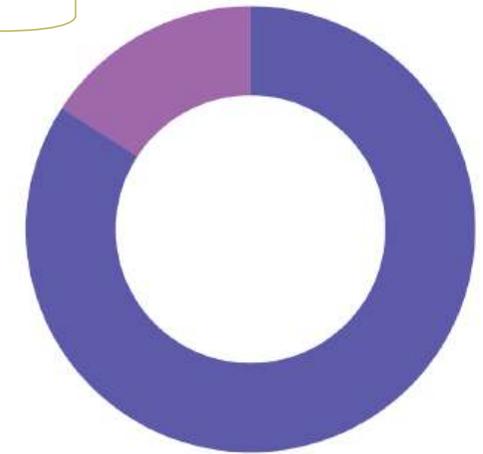


1. Datos nutricionales del licor (peso sobre peso)

% proteína	13.57
% grasa	48.08
% carbohidrato	28.66
% calcio	0.08
% fosforo	0.39



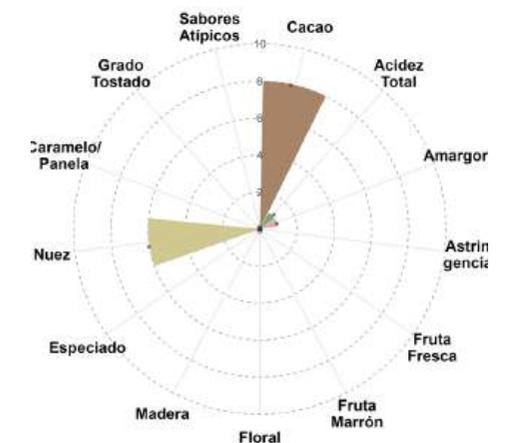
¿Cual es su afinidad genética?



Grupo Genético
ICS-6 cultivar
Amelonado

¿Qué atributos sensoriales y nutricionales tiene?

2. Perfil sensorial del licor



FFR 004



Origen del clon

Propietario árbol origen:
Francisco Flores Recinos
Árbol origen: 14
Procedencia: La Libertad, Jayaque,
Finca El Carmen
Georreferenciación:
N 13° 41.227' O 89°26.159' W
Altitud (msnm): 940

¿Cómo lo identificamos?



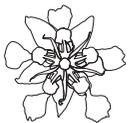
1. Por sus mazorcas

Color fruto inmaduro: verde
Color fruto maduro: verde 7.5 GY
7/6 - amarillo 5 Y 8/10
Forma del fruto: elíptica
Forma del ápice: agudo
Constricción basal: presente
Rugosidad: ligero
Profundidad de surco: superficial
Grosor de la cáscara: 14.10



2. Por sus granos

Color de semilla: blanco
Sección longitudinal: elíptica
Longitud de semilla: 1.75 cm
Anchura de semilla: 1.15 cm
Grosor de semilla: 5.80 mm



3. Por sus flores

Longitud del sépalo: 3.10 mm
Anchura del sépalo: 0.65 mm
Antocianina en pedicelo: si
Color del sépalo:
verde claro (2.5 GY 8/4 y 2.5 GY
8/2 respectivamente)
Color de ligula: color crema 5Y 8/4
y 2.5 Y 8/2
Color de estaminoide: color crema
5Y 8/4 y 2.5 Y 8/2 respectivamente



4. Por sus hojas

Color hoja tierna:
verde claro 5 GY 7/8
Color hoja madura:
verde oscuro 7.5 GY 4/4
Base: aguda
Ápice: acuminado
Tamaño largo: 27 cm
Ancho de lóbulos: 10.00 cm



¿Como se comporta en camp

1. Productividad

Árbol original (7 años)
Nº Mazorcas/árbol: 80
Rendimiento árbol: 3.78 lb
Árbol banco (4 años)
Precocidad a floración post
injerto: 13 meses
Días a cosecha: 150
Nº Semillas/fruto: 43
Índice de semilla: 1.31
Índice de mazorca: 25.14
Rendimiento árbol: 0.44 kg/año



2. Presencia de enfermedades

Moniliasis: no
Escoba de bruja: no
Phytophthora: no

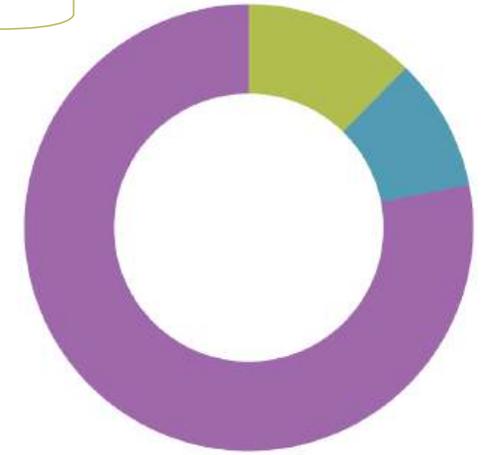


1. Datos nutricionales del licor (peso sobre peso)

% proteína	14.94
% grasa	51.78
% carbohidrato	24.91
% calcio	0.08
% fosforo	0.59



¿Cual es su afinidad genética?



Grupo Genético

- ICS-6 cultivar
- Curaray
- Loreto-Caqueta

¿Qué atributos sensoriales y nutricionales tiene?

2. Perfil sensorial del licor





Origen del clon

Propietario árbol origen:

René González Jiménez

Árbol origen: 1

Procedencia: Coatepeque, Santa Ana, caserío los pezotes, calle los Elizondo

Georreferenciación:

N 13°57.471' 89°30.588' W

Altitud (msnm): 626

¿Cómo lo identificamos?



1. Por sus mazorcas

Color fruto inmaduro: verde con pigmentación rojiza

Color fruto maduro: amarilla

Forma del fruto: ovado

Forma del ápice: agudo

Constricción basal: moderada

Rugosidad: ligero

Profundidad de surco: superficial

Grosor de la cáscara:



2. Por sus granos

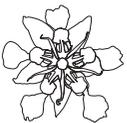
Color de semilla: crema claro

Sección longitudinal: elíptica

Longitud de semilla: 2.06 cm

Anchura de semilla: 1.18 cm

Grosor de semilla: 6.4 mm



3. Por sus flores

Longitud del sépalo: 3.10 mm

Anchura del sépalo: 0.68 mm

Antocianina en pedicelo: si

Color del sépalo: rojo débil o claro

Color de ligula:

color amarillo crema

Color de estaminoide: color rojo débil



4. Por sus hojas

Color hoja tierna: verde claro

Color hoja madura: verde oscuro

Base: obtusa

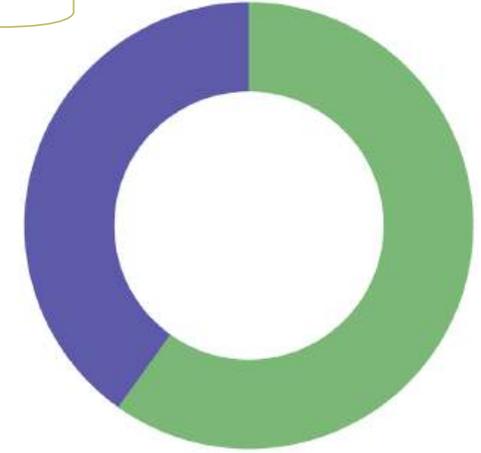
Ápice: agudo

Tamaño largo: 29 cm

Ancho de lóbulos: 9 cm



¿Cuál es su afinidad genética?



¿Cómo se comporta en camp

1. Productividad

Árbol original (25 años)

Nº Mazorcas/árbol: 45

Rendimiento árbol: 2.25lb

Árbol banco (4 años)

Precocidad a floración post injerto: 13 meses

Días a cosecha: 150

Nº Semillas/fruto: 25

Índice de semilla: 1.15 g

Índice de mazorca: 26.22

Rendimiento árbol: 0.85kg/año



2. Presencia de enfermedades

Moniliasis: no

Escoba de bruja: no

Phytophthora: no



1. Datos nutricionales del licor (peso sobre peso)

% proteína 15.34

% grasa 50.45

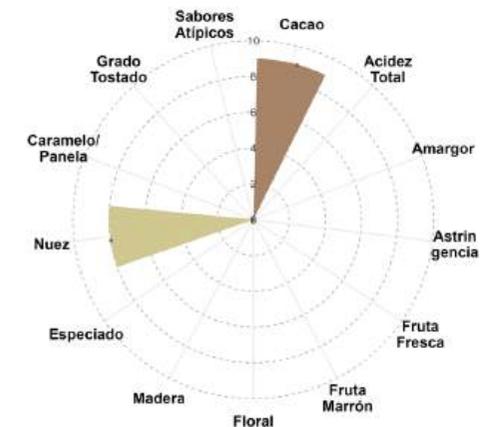
% carbohidrato 25.2

% calcio 0.09

% fosforo 0.53

¿Qué atributos sensoriales y nutricionales tiene?

2. Perfil sensorial del licor



LA 001



Origen del clon

Propietario árbol origen:
Lisandro Argueta
Árbol origen: 1
Procedencia: Cantón San Matías,
Ciudad Barrios San Miguel
Georreferenciación:
N 13°46'42.9" 88°16'22.7" W
Altitud (msnm):844

¿Cómo lo identificamos?



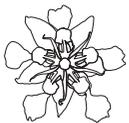
1. Por sus mazorcas

Color fruto inmaduro: rojiza
Color fruto maduro: rojo medio
2.5 R 5/10
Forma del fruto: elíptica
Forma del ápice: entallado
Constricción basal: ausente
Rugosidad: ligero
Profundidad de surco: superficial
Grosor de la cáscara: 15.00



2. Por sus granos

Color de semilla:
crema claro 5Y 8/4
Sección longitudinal: elíptica
Longitud de semilla: 1.72 cm
Anchura de semilla: 1.16 cm
Grosor de semilla: 5.8 mm



3. Por sus flores

Longitud del sépalo: 3.10 mm
Anchura del sépalo: 0.70 mm
Antocianina en pedicelo: si
Color del sépalo:
rojo débil o claro (2.5 R 4/6 y 5 R 5/8 respectivamente)
Color de ligula:
color amarillo 5Y8/10
Color de estaminoide:
color rojo débil o claro 2.5 R 4/6



4. Por sus hojas

Color hoja tierna:
verde claro 5 GY 7/10
Color hoja madura:
verde oscuro 7.5 GY 4/4
Base: aguda
Ápice: acuminada
Tamaño largo: 29 cm
Ancho de lóbulos: 10.5 cm



¿Cómo se comporta en cam

1. Productividad

Árbol original (8 años)
Nº Mazorcas/árbol: 136
Rendimiento árbol: 3.14 kg/árbol año
Árbol banco (4 años)
Precocidad a floración post injerto: 15 meses
Días a cosecha: 150
Nº Semillas/fruto: 25
Índice de semilla: 1.29 g
Índice de mazorca: 28.44
Rendimiento árbol: 0.41kg/año



2. Presencia de enfermedades

Moniliasis: no
Escoba de bruja: no
Phytophthora: no

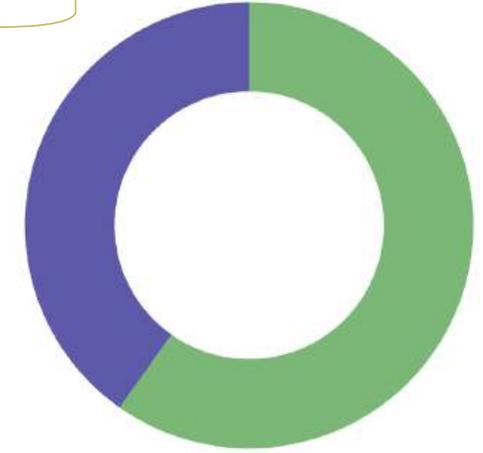


1. Datos nutricionales del licor (peso sobre peso)

% proteína	9.94
% grasa	48.82
% carbohidrato	36.90
% calcio	0.11
% fosforo	0.30



¿Cuál es su afinidad genética?



Grupo Genético
■ Amelonado
■ Criollo

¿Qué atributos sensoriales y nutricionales tiene?

2. Perfil sensorial del licor



RL 001



Origen del clon

Propietario árbol origen:

Roberto Lazo

Árbol origen: 1

Procedencia: Usulután, Puerto Parada, caserío el flor, finca San Luis

Georreferenciación:

N 13°15'08.5" 88°25'32.0" W

Altitud (msnm): 6

¿Cómo lo identificamos?

1. Por sus mazorcas

Color fruto inmaduro: verde
Color fruto maduro: amarillo
2.5 Y 8/10

Forma del fruto: oblonga

Forma del ápice: redondeado

Constricción basal: ausente

Rugosidad: intermedia

Profundidad de surco: intermedia

Grosor de la cáscara: 14.00



2. Por sus granos

Color de semilla: crema claro 5 Y 8/4

Sección longitudinal: ovada

Longitud de semilla: 2.10 cm

Anchura de semilla: 1.30 cm

Grosor de semilla: 6.62 mm



3. Por sus flores

Longitud del sépalo: 2.60mm

Anchura del sépalo: 0.65 mm

Antocianina en pedicelo: si

Color del sépalo:

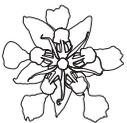
rojo débil o claro (2.5 R 4/8 y 5 R 5/8 respectivamente)

Color de ligula:

color amarillo 7.5 YR 7/10

Color de estaminoide:

color rojo débil o claro 2.5 R 4/10



4. Por sus hojas

Color hoja tierna: verde claro 5 GY 7/10

Color hoja madura: verde oscuro 7.5 GY 4/4

Base: aguda

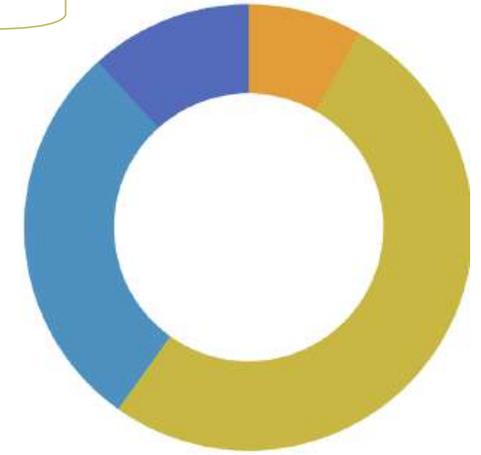
Ápice: acuminada

Tamaño largo: 29 cm

Ancho de lóbulos: 10.5 cm



¿Cuál es su afinidad genética?



Grupo Genético

- Tikuna
- EET cultivar
- ICS-1 cultivar
- Cajamarca-Amazonas

¿Cómo se comporta en cam

1. Productividad

Árbol original (40 años)

Nº Mazorcas/árbol: 60

Rendimiento árbol: 3 lb

Árbol banco (4 años)

Precocidad a floración post injerto: 15 meses

Días a cosecha: 150

Nº Semillas/fruto: 28

Índice de semilla: 1.26 g

Índice de mazorca: 21.66

Rendimiento árbol: 0.48 kg/año



2. Presencia de enfermedades

Moniliasis: no

Escoba de bruja: no

Phytophthora: no



¿Qué atributos sensoriales y nutricionales tiene?

1. Datos nutricionales del licor (peso sobre peso)

% proteína 12.84

% grasa 47.2

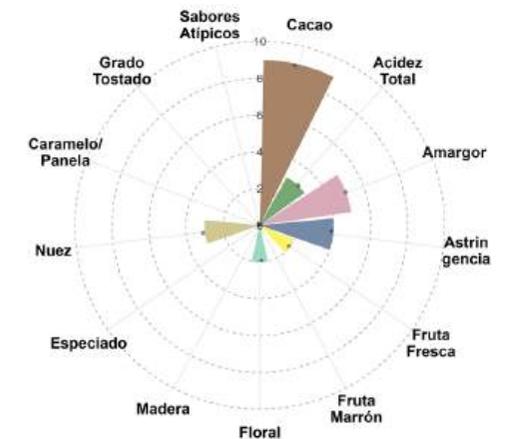
% carbohidrato 31.17

% calcio 0.110

% fosforo 0.39



2. Perfil sensorial del licor



Referencias

Alvarado, A. M. 2017. Caracterización sensorial de genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L), para la identificación de árboles con potencial de sabor fino y de aroma. Memoria de informes de resultados de ensayos y validaciones de investigación año 2017. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador. P 343-355.

Compañía Nacional de Chocolates (2018). Protocolo para la caracterización morfológica de árboles élite de cacao (*Theobroma cacao* L.). Compilado por: Tatiana Restrepo y Jhorman Urrego.

García, L. (2010) Catálogo de cultivares de cacao del Perú. Ministerio de Agricultura – DEVIDA.

Henríquez, G.L. 2017. Caracterización de los atributos de calidad del cacao (*Theobroma cacao* L) producido en ensayos agronómicos de CENTA. Memoria de informes de resultados de ensayos y validaciones de investigación año 2017. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador. P 430-433.

Lloor, R., Casanova, T., Plaza, L. (2016). Mejoramiento y homologación de los procesos y protocolos de investigación, validación y producción de servicios en cacao y café. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INAP).

Morales, A.J; Beltrán A. 2017. Identificación y colecta de germoplasma de *Theobroma cacao* L. Memoria de informes de resultados de ensayos y validaciones de investigación año 2017. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador. P 435-439.

Phillips-Mora, W., Arciniegas, A., Mata, A., Motamayor, J.C. (2012). Catálogo de clones de cacao seleccionados por el CATIE para siembras comerciales. 1ª ed. CATIE.

Quintanilla, K; Romualdo, J. 2017. Caracterización Molecular de materiales criollos de cacao de El Salvador. Memoria de informes de resultados de ensayos y validaciones de investigación año 2017. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador. P 418-428.

Solórzano, S. E. 2017. Caracterización morfológica in situ de materiales de cacao nativo (*Theobroma cacao* L) en El Salvador. Memoria de informes de resultados de ensayos y validaciones de investigación año 2017. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador. P 79-93.

Segura, E. 2017. Comportamiento de materiales de cacao criollo (*Theobroma cacao* L) finos y de aroma en El Salvador. Avance de resultados Memoria de informes de resultados de ensayos y validaciones de investigación año 2017. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria



y Forestal (CENTA). El Salvador. P 94-97.

Segura, E. 2021. Comportamiento de materiales de cacao finos y de aroma en El Salvador. Memoria de informes de resultados de ensayos y validaciones de investigación año 2021. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador. P 249-260.

Acrónimos

- CENTA** Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal de El Salvador.
INIAP Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador
INIFAP Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias de México
LWR Lutheran Word Relief (Alivio del Mundo Luterano)
MOCCA Maximizando Oportunidades de Café y Cacao en Las Américas
PMGC Programa de Mejoramiento Genético de Cacao
JLCM José Luis Cortez Marín
JSCM Juan Santos Cáceres Martínez
RGJ Rene González Jiménez
FFR Francisco Flores Recinos
MJA Manuel de Jesús Aquino
LA Lisandro Argueta
RA Rosalío Amas
RL Roberto Lazo





Cacao criollo moderno
de El Salvador

CENTA

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL
"ENRIQUE ÁLVAREZ CÓRDOVA"



GOBIERNO DE
EL SALVADOR

MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA



INITIATIVE ON
Nature-Positive
Solutions



Maximizando Oportunidades
en Café y Cacao en las Américas

