

Agro-Divulgación

Año 3 • Volumen 3 • Número 6 •
noviembre-diciembre, 2023

Descripción y registro legal de la variedad
vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var.
"COMAL" **3**

Descripción y registro legal de la variedad
vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var.
"GabiFer V2" **15**

Descripción y registro legal de la variedad
vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var.
"Soconusco V8" **27**

Descripción y registro legal de la variedad
vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.)
var. "GabiFer V1" **39**

Descripción y registro legal de la variedad
vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var.
"SOCONUSCO V7" **51**

Desarrollo y transferencia del híbrido
amargo de chayote [*Sechium edule* (Jacq)
Sw.] "H 387 07" **63**

Descripción y registro legal como variedad
de uso común de Higuierilla (*Ricinus commu-
nis* L.) var. Francia **79**

y más artículos de interés...

Descripción y registro legal
como variedad común de
higuerilla
(*Ricinus communis* L.)

var. Salinas

página 99




Colegio de
Postgraduados


Contenido

Año 3 • Volumen 3 • Número 6 • noviembre-diciembre, 2023


Casos de éxito	
Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (<i>Bixa orellana</i> L.) var. “COMAL”	3
Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (<i>Bixa orellana</i> L.) var. “GabiFer V2”	15
Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (<i>Bixa orellana</i> L.) var. “Soconusco V8”	27
Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (<i>Bixa orellana</i> L.) var. “GabiFer V1”	39
Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (<i>Bixa orellana</i> L.) var. “SOCONUSCO V7”	51
Desarrollo y transferencia del híbrido amargo de chayote [<i>Sechium edule</i> (Jacq) Sw.] “H 387 07”	63
Descripción y registro legal como variedad de uso común de Higuierilla (<i>Ricinus communis</i> L.) var. Francia	79
Descripción y registro legal como variedad común de higuierilla (<i>Ricinus communis</i> L.) var. Moras	89
Descripción y registro legal como variedad común de higuierilla (<i>Ricinus communis</i> L.) var. Salinas	99
Descripción y registro legal como variedad de uso común de higuierilla (<i>Ricinus communis</i> L.) var. Venado	109

Comité Científico

Dr. Said Infante Gil
Colegio de Postgraduados
México
 0000-0001-9127-2033

Dr. Juan Francisco Aguirre Medina
Universidad Autónoma de Chiapas
México
 0000-0002-8269-7854

Dr. José Luis Yagüe Blanco
Universidad Politécnica de Madrid
España
 0000-0002-7751-8436

Dr. Pedro Cadena Iñiguez
INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias)
México
 0000-0002-9726-8972

Dra. Libia Iris Trejo Téllez
Colegio de Postgraduados, México
México
 0000-0001-8496-2095

Comité Editorial

Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza - Editora en Jefe
Dr. Jorge Cadena Iñiguez - Fundador de la revista
Dr. Carlos Hugo Avendaño Arrazate - Editor Adjunto
Lic. BLS. Moisés Quintana Arévalo - Cosechador de metadatos
M.C. Valeria Abigail Martínez Sias - Diagramador
M.C. Erika de la Rosa Esquivel - Diseñador
M.A. Ana Luisa Mejía Sandoval - Asistente



Agro-Divulgación

Bases de datos de contenido científico






Agro-Divulgación. Revista impresa de la Editorial del Colegio de Postgraduados, Año 3, Volumen 3, Número 6, noviembre-diciembre 2023. Es una publicación bimestral editada por el Colegio de Postgraduados, Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, C.P. 56264. Tel. 5959284427. <https://agrodivulgacion-colpos.org/index.php/lagrodivulgacion1/index>. Editor responsable: Dr. Jorge Cadena Iñiguez. Reservas de derechos al uso exclusivo núm. 04-2022-080811045100-102. ISSN: 2954-4483, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización: M.C. Valeria Abigail Martínez Sias. Fecha de última modificación, 15 de diciembre de 2023. El tiraje consta de 500 ejemplares.




Es responsabilidad del autor el uso de las ilustraciones, el material gráfico y el contenido creado para esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores, y no reflejan necesariamente los puntos de vista del Colegio de Postgraduados, de la Editorial del Colegio de Postgraduados, ni del Editor de la publicación.

Contacto principal

 Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza
 Guerrero 9, esquina avenida Hidalgo,
C.P. 56220, San Luis Huexotla, Texcoco,
Estado de México.
 larevalo@colpos.mx

Contacto de soporte

 Soporte
 5959284703
 martinez.valeria@colpos.mx

Diretrizes para Autoras y Autores

- Naturaleza de los trabajos:** Las contribuciones que se reciban en la revista **Agro-Divulgación** deben ser resultados originales derivados de un trabajo académico de alto nivel sobre los tópicos presentados en la sección de temática y alcance de la revista, la escritura debe ser clara y concisa. Se reciben caso de éxito derivados de la transferencia tecnológica de resultados de investigación ($I+D+i$), desarrollo de nuevas variedades vegetales, desarrollos tecnológicos, patentes, modelos de utilidad, modelos de intervención social (estudios de género, migración, desarrollo rural, psicología social, etc.) de manejo y conservación de recursos naturales, modelos de asociación, organización, comercialización e innovaciones entre otros principales temas que hayan sido adoptados por la sociedad.
- Extensión y formato:** Los artículos deberán estar escritos en archivo editable word.doc o .docx, no se aceptan pdfs ni documentos con candados; con una extensión de 3 a 5 cuartillas máximo para los casos de éxito y de 5 a 10 cuartillas para artículos de divulgación *in extenso*, tamaño carta con márgenes de 2.5 centímetros, Arial de 12 puntos, interlineado doble, sin espacio entre párrafos. Las páginas deberán estar foliadas desde la primera hasta la última en el margen inferior derecho. La extensión total incluye abordaje textual cuadros, figuras, imágenes y todo material adicional. Debe evitarse el uso de sangría al inicio de los párrafos. Las secciones principales del artículo deberán escribirse en mayúsculas, negritas y alineadas a la izquierda. Los subtítulos de las secciones se escribirán con mayúsculas sólo la primera letra, negritas y alineadas a la izquierda.
- Exclusividad:** Los trabajos enviados a **Agro-Divulgación** deberán ser inéditos y sus autores se comprometen a no someterlos simultáneamente a la consideración de otras publicaciones.
- Idiomas de publicación:** Se recibirán textos en español con títulos y contenido en idioma español. Las publicaciones se harán en idioma español.

5. **ID de las y los Autores:** El nombre de los autores se escribirán comenzando con el apellido o apellidos unidos por guion, el primer nombre de pila completo y el segundo (en caso de haberlo) sólo con la inicial mayúscula seguida de punto, separados por comas, con un índice progresivo en su caso. Los nombres de los diferentes autores quedarán separados por puntos y comas (;). Es indispensable que todos y cada uno de los autores proporcionen su número de identificador normalizado ORCID, para mayor información ingresar a orcid.org
6. **Institución de adscripción:** Es indispensable señalar la institución de adscripción y país de todos y cada uno de los autores, indicando exclusivamente la institución de primer nivel, sin recurrir al uso de siglas o acrónimos. En todo caso, incluir población, municipio, estado y país del lugar de adscripción institucional. Al final del país, seguido de las letras C.P., incluir el código postal.
7. **Estructura:** En el texto principal (separado de la página de presentación), los elementos que se deben incluir son: título, resumen y abstract, problema, solución, evidencias gráficas o tablas de resultados, impactos e indicadores (no incluir bibliografía ni agradecimientos).
8. **Título:** Debe ser breve y reflejar claramente el contenido. Cuando se incluyan nombres científicos deben escribirse en *itálicas*. No deberá contener abreviaturas ni exceder de 15 palabras. Se escribirá en Altas y bajas (mayúsculas y minúsculas) como una oración normal. Deberá estar escrito en negritas, centrado y no llevará punto final.
9. **Problema:** Se escribirá el problema, su importancia y limitaciones que genera hacia la sociedad o determinado sector de ésta. Asentará con claridad el estado actual del problema justificando brevemente la investigación realizada. No deberá ser mayor a media cuartilla.
10. **Solución:** Se especificará como se desarrolló la solución, incluyendo el tipo de investigación (laboratorio, campo, experimental, participativa, etc.).
11. **Impactos e indicadores:** Son de acuerdo con indicadores de políticas públicas. Se presentan en una sola sección en forma de cuadro, presentando la innovación, el impacto que se tuvo, un indicador general y específico. Deben ser puntuales, claras y concisas, y no deben llevar discusión, haciendo hincapié en los aspectos nuevos e importantes de los resultados obtenidos y que establezcan los parámetros finales de lo observado en el estudio (**Véase ejemplo en la siguiente página**).
12. **Cuadros:** Deben ser claros, simples y conciso. Se ubicarán inmediatamente después del primer párrafo en el que se mencionen o al inicio de la siguiente cuartilla. Los cuadros deben numerarse progresivamente, indicando después de la referencia numérica el título del mismo (Cuadro 1. Título), y se colocarán en la parte superior. Al pie del cuadro se incluirán las aclaraciones a las que se hace mención mediante un índice en el texto incluido en el cuadro. Se recomienda que los cuadros y ecuaciones se preparen con el editor de tablas y ecuaciones del procesador de textos, evitar enviar cuadros como imágenes. En la versión en español, evitar usar la palabra “Tabla” en lugar de “Cuadro”. Los cuadros deberán contener toda información necesaria para explicarse por sí solos, si se les extrae del artículo.
13. **Uso de siglas y acrónimos:** Para el uso de acrónimos y siglas en el texto, la primera vez que se mencionen, se recomienda escribir el nombre completo al que corresponde y enseguida colocar la sigla entre paréntesis. Ejemplo: Petróleos Mexicanos (Pemex); después sólo Pemex.
14. **Nombres científicos:** Al igual que en el caso anterior, la primera vez que se mencione una especie, se recomienda escribir el nombre común seguido del nombre científico y la abreviatura o inicial del clasificador, entre paréntesis. Ejemplo: tomate (*Solanum lycopersicum* L.); después sólo tomate. En todo caso, se deberán apegar a las normas actuales de clasificación taxonómica de especies.
15. **Elementos gráficos:** Corresponden a dibujos, gráficas, diagramas y fotografías. Deben ser claros, simples y concisos. Se ubicarán inmediatamente después del primer párrafo en el que se mencionen o al inicio de la siguiente cuartilla. Las figuras deben numerarse progresivamente, indicando después de la referencia numérica el título del mismo (Figura 1. Título), y se colocarán en la parte inferior. Las fotografías deben ser de preferencia a colores y con una resolución de 300 dpi en formato JPG, TIF, PNG o RAW. Las gráficas o diagramas serán en formato de vectores (CDR, EPS, AI, WMF o XLS). El autor deberá enviar dos fotografías adicionales para ilustrar la página inicial de su contribución. Las figuras deberán contener toda información necesaria para explicarse por sí solas, si se les extrae del artículo.
16. **Unidades.** Las unidades de pesos y medidas usadas serán las aceptadas en el Sistema Internacional.

Impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Asociaciones de Productores	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Secundario: Actividades económicas que transforman las materias primas en productos elaborados (Agroindustria) Terciario: Servicios que se prestan a la sociedad: Comercio, Transporte, Educación, Ocio, etc. Cuaternario: Servicios basados en el conocimiento que prestan industrias de las Tecnologías de Información y comunicación, de consultoría empresarial, de planificación financiera, de informática y de investigación científica. Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (<i>I+D+i</i>)	Social	Ciencia y Tecnología	Competitividad	Registro solicitado y concedido
Procesos	Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro	Gobierno de los Estados		Económico	Económico	Recursos Humanos	Certificaciones
Servicios	Cambia el concepto de un servicio, canal de interacción con el cliente, sistema de prestación de servicios, o conceptos tecnológicos que, de forma individual, pero muy posiblemente en combinación, conduce a una o más funciones renovadas o totalmente nuevas de servicio	Productores independientes		Ambiental Conocimiento	Educación	Comercio	Patentes solicitadas y concedidas
		Comunidades Agrarias		Uno, o la combinación de dos o más de las opciones anteriores	Responsabilidad Ambiental	Generación de empleos	Numero de tesis
		Poblaciones en particular			Salud Pública	Capacitación	Número de egresados (Lic. M.C., D.C.)
		Zonas turísticas			Uno o la combinación de dos o más de las opciones anteriores	Finanzas Públicas	Número de publicaciones
		Etc.				Uno o combinación de dos o más de las opciones anteriores	Número de familias beneficiadas
Modelo de negocio	Creación o reinención de un negocio						Empresas rurales formadas
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible						Empresas formadas
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo						Transferencias tecnológicas
Innovación de código abierto	Filosofía o metodología pragmática que promueve la redistribución libre y el acceso al diseño final de un producto y los detalles de su implementación					Desarrollo de productos y servicios para la sociedad	
A través de experiencias	Crean experiencias holísticas a través de la participación emocional de sus consumidores					Exportación incremento (%)	
Innovación disruptiva	Ayuda a crear un nuevo mercado y que es capaz de perturbar de tal forma un mercado existente que en pocos años lo desplaza o desaparece. Ejemplos: telefonía móvil, uso de computadoras, hicieron que desplazara o desaparecer tecnologías anteriores.					Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico	
						Reducción de mortalidad	
						Número de empleos generados	

EDITORIAL

Uno de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo del presente sexenio ha sido lograr la autosuficiencia alimentaria y rescate del campo; sin embargo, las demandas de productos agrícolas que atedian las necesidades cambiantes de los consumidores y las cadenas de valor, así como los efectos del cambio climático se ha convertido en uno de los desafíos más importantes para la agricultura y la seguridad alimentaria, no solo de México, sino del mundo. El incremento en la temperatura, el estrés hídrico, incidencia de plagas y de enfermedades comprometen la producción agrícola, que en consecuencia provoca un desajuste en la producción y disponibilidad de alimentos para satisfacer la demanda creciente de la población, especialmente en países en desarrollo y en ambientes tropicales.



Se estima que para el año 2050 la población superará los 9.5 mil millones de personas, por lo que se deberá producir alimento para satisfacer esa demanda en prácticamente la misma superficie destinada hoy en día a la agricultura, lo que implica producir más alimento por unidad de superficie de una manera sustentable. Sin duda alguna, el uso de mejores variedades ha permitido y permitirá en el futuro incrementar la productividad y enfrentar los desafíos del cambio climático y disponibilidad de alimento. Sin embargo, para la generación de nuevas variedades se requieren fuertes inversiones de recursos financieros y la formación de recursos humanos a mediano y largo plazo, por tanto, se requiere contar con mecanismos que reconozcan la Propiedad Intelectual de las innovaciones vegetales y la recuperación de la inversión a través del uso de dichas innovaciones.

Para incentivar la generación de nuevas variedades, México cuenta con la Ley Federal de Variedades Vegetales desde 1996, administrada por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (AGRICULTURA) y el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS); dicha Ley reconoce la Propiedad Intelectual y la exclusividad en el aprovechamiento de las variedades por 15 o 18 años dependiendo del cultivo; esto se hace a través de la emisión de un Título de Obtentor (T.O.) a las variedades que demuestren ser Nuevas, con una Denominación y que sean genéticamente Distinta, Homogéneas y Estables. Adicionalmente, desde 1961 se promulgó la Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas, con su última reforma en 2007, que promueve la inscripción de las variedades en el “Catalogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV)”, cuya inscripción al mismo es el primer requisito para todas las variedades que ingresan a los Programas de

producción de semilla calificada por el SNICS bajo los criterios establecidos en dicha Ley y sus instrumentos de aplicación como el Reglamento y las Reglas para Calificación de Semillas. El registro en el CNVV no ofrece una Protección Intelectual y se registran las variedades con T.O. que ingresarán a programas de calificación de semilla, así como aquellas que no cumplan con el requisito de Novedad y en fechas próximas se podrán registrar variedades nativas de maíz.

En apego a la Ley Federal de Variedades Vegetales se han emitido 3,292 T.O. para variedades de 38 países, incluyendo México, de estos 1,274 corresponden a cultivos básicos e industriales, 873 a frutales, 592 a hortalizas y 553 a cultivos ornamentales (Gaceta Oficial de los Derechos de Obtentor; <https://www.gob.mx/snics>). En el CNVV se han registrado 3,709 variedades vegetales (1,055 cuentan con T.O.). Del total, 3,046 corresponden a cultivos básicos e industriales, 322 a frutales, 172 a hortalizas y 169 a cultivos ornamentales. Por cultivo, destaca el maíz, por su importancia a nivel nacional con 2,096 variedades inscritas en el CNVV, de las cuales 679 variedades cuentan con T.O.

Dada la importancia de generar nuevas variedades y transferir estas a los agricultores, la Secretaría de AGRICULTURA-SNICS publicó en diciembre del año 2020 en el Diario Oficial de la Federación el “Programa Nacional de Semillas 2020-2024”, donde uno de sus objetivos prioritarios es “Fortalecer la investigación en semillas para incentivar el desarrollo y uso de nuevas variedades que permitan una producción sustentable y resiliencia a factores naturales”, para lo cual se han desarrollado e implementado programas de abasto de semilla en ocho cultivos estratégicos. Asimismo, en regiones agrícolas de alta diversidad genética nativa, se plantea la estrategia de Sistemas Locales de Semillas, con cuatro estrategias: una mejor selección y conservación de esas semillas por el propio agricultor, bancos comunitarios de semillas, mejoramiento participativo y registro de variedades nativas y producción de semillas. Con esto se busca que los productores cuenten con la mejor semilla para siembra, coadyuvar a incrementar la productividad y mejorar el bienestar de los productores y público en general al incrementar la disponibilidad de alimentos.

Dr. Leobigildo Córdova Téllez

Titular del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas



Casos de éxito

Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. “COMAL”

Guerrero-Lagunes, Luz Adela¹, Ruiz-Posadas, Lucero del Mar¹, Cadena-Iñiguez, Jorge², Ascencio-Velasco, Marta Susana³, Aguiñiga-Sánchez, Itzen^{4*}, Soto-Hernández, Ramón Marcos¹, Santiago-Osorio, Edelmiro⁵

¹ Colegio de Postgraduados, Postgrado en Botánica, Campus Montecillo, km. 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, C.P. 56264, Estado de México.

² Colegio de Postgraduados, Innovación en Manejo de Recursos Naturales. Campus San Luis Potosí. Iturbide 73, Col. Centro, Salinas de Hidalgo, C P. 78600, SLP. México.

³ Instituto Nacional de México. Instituto Tecnológico Superior de Teposcolula, San Pedro y San Pablo Teposcolula, C.P. 69500. Oaxaca, México.

⁴ Departamento de Ciencias Biomédicas, Carrera de Medicina, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Av. Guelatao 66, Ejército de Oriente Indeco II Isste, Iztapalapa, 09230 Ciudad de México, Ciudad de México.

⁵ Laboratorio de Hematopoyesis y Leucemia, Unidad de Investigación en Diferenciación Celular y Cáncer, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Campus II. Batalla 5 de mayo S/N, esq. Fuerte de Loreto, E. de Oriente, Iztapalapa, Ciudad de México. CP 09230.

* Autor de correspondencia: lucpo@colpos.mx; edelmiro@unam.mx

Problema

El cultivo de achiote, *Bixa orellana* L., representa una opción económica para algunos pueblos originarios del sur y sureste de México, localizados en los estados de Yucatán, Tabasco, Chiapas y Oaxaca. En este último, la comunidad indígena de San Juan Comaltepec, Choápam, lo cultiva en huertos familiares y en pequeñas superficies (menores a 0.5 ha). Se usa para elaborar pasta colorante y saborizante de alimentos, cuyo destino es el comercio local. Sin embargo, la comunidad depende de un solo tipo biológico de *B. orellana* (ecotipo), y existe el riesgo de que por algún agente externo se reduzca o se pierda y con ello la fuente de generación de recursos económicos.

Solución

Es importante realizar acciones de rescate, caracterización y evaluación de los subconjuntos (tipos biológicos) con la finalidad de obtener su registro legal, con el objetivo de conservar y aumentar la base genética local de la especie en la comunidad rural, además, de identificar nuevos usos a través de la caracterización fitoquímica. Dado que no existe

Cómo citar: Guerrero-Lagunes, L. A., Ruiz-Posadas, L. del M., Cadena-Iñiguez, J., Ascencio-Velasco, M. S., Aguiñiga-Sánchez, I., Soto-Hernández, R. M., Santiago-Osorio, E., (2023). Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. “COMAL”. *Agro-Divulgación*, 3(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i6.266>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2023.

Agro-Divulgación, 3(6). Noviembre-Diciembre. 2023. pp: 3-14.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



una guía de descriptores varietales para *Bixa orellana*, se realizó la sistematización de los caracteres y estados de carácter morfométricos (morfometría geométrica) para su definición como variedades de uso común, y proponer su protección en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV-SNICS-SADER).

Descripción general

Esta variedad es un arbusto cuya altura oscila entre 1.70 m hasta 4 m, dependiendo de los años. El diámetro a la altura del pecho (1.30 m) fluctúa entre 10.6 y 46.5 cm. Tiene copa ovoidal y densa, tallo estriado-ligeramente rugoso de color café oscuro en estado maduro y verde oscuro en estado joven. Presenta hojas simples, alternas, grandes con longitud máxima, mínima y media de 32.3, 10.0 y 23.98 cm respectivamente, y un ancho ecuatorial de 21.9, 6.0 y 10.22 cm como valores máximos, mínimo y medio respectivamente.

La hoja es de forma cordiforme, registra puntos notables de color marrón en el envés, con venación pinnada de tercer orden al borde de la hoja de color verde amarillo. Tienen apariencia lustrosa, con ápice acuminado, pecíolos delgados con valores máximo, mínimo y medio de 3.08 mm, 0.67 mm y 2.07 cm respectivamente. La longitud del peciolo registra valores máximos, mínimo y medio de 18.5, 2.5 y 10.22 cm respectivamente.

La flor es hermafrodita de color rojo claro (rosa), se presenta en racimos de más de diez flores por un raquis. El cáliz es color café claro, con sépalos anchos, ovados a orbiculares; corola de seis pétalos ovados, muchos estambres y anteras de color violáceo.

El fruto en sección transversal es de forma ovalado, y longitudinalmente ovoide amplio, con un perfil profundo de la base y puede registrar de dos a más caras. El perfil de su ápice es protuberante, de color rojo, con tricomas en alta densidad sin registro de dehiscencia. El endocarpio es de color amarillo claro (crema), con un grosor delgado con 11 a 20 semillas pequeñas, piriformes de color rojo oscuro, sabor astringente.

Se considera un arbusto multipropósito que deriva productos para las industrias de alimentos, farmacéutica, textil y cosmética. Ecológicamente, el achiote es muy importante dentro del sistema de producción, porque se puede cultivar en terrenos fértiles, pobres o marginales, y el follaje eliminado después de la cosecha provee biomasa al suelo, contribuyendo a mejorar la fertilidad.

Notas relevantes:

- a) Es una variedad de polinización libre de uso común.
- b) Registra flor hermafrodita y su cruzamiento es poco frecuente.
- c) Su restricción geográfica le ha favorecido para un aislamiento reproductivo con otras variantes y ecotipos de la especie.
- d) Propagación confiable vía sexual, además de la vía asexual a través de acodo, injerto o esqueje.

Caracterización morfométrica de las plantas de achiote existentes en las parcelas familiares

Se determinó el tamaño de la muestra considerada por parcela y huerto de traspatio basado en el número de plantas reportadas por cada familia entrevistada. Se identificaron



Figura 1. Características de hoja, flor, frutos y semillas de la variedad “COMAL” y variedad de referencia GabiFer V1.
1 - Forma de hoja: a) Cordiforme de variedad COMAL; b) Ovada de variedad GabiFer V1. **2 - Hoja:** a) Venación pinnada en orden tercero de variedad COMAL; b) Venación pinnada en orden tercero de variedad GabiFer V1. **3 - Inflorescencia:** a) Botones sin abrir de variedad COMAL; b) Botones sin abrir de variedad GabiFer V1. **4 - Flor:** a) Hermafrotita de color rojo claro de variedad COMAL; b) Hermafrodita de color blanco de variedad GabiFer V1. **5 - Frutos:** a) Racimo de frutos inmaduros de variedad COMAL; b) Racimo de frutos inmaduros de variedad GabiFer V1; c) Maduros de variedad COMAL. **6 - Fruto:** a) Secos indehiscentes de variedad COMAL. **7 - Fruto:** a) Corte transversal y semilla inmaduras de variedad COMAL; b) Corte transversal y horizontal semillas maduras de variedad COMAL. **8 - Semilla:** a) Tipo piriforme de variedad COMAL.

los rasgos morfológicos distintivos de la variedad existente en la comunidad para contribuir en el expediente de protección legal del tipo biológico local de *B. orellana* en el catálogo nacional de variedades vegetales para salvaguardar el genotipo local.

Las características que se consideraron fue la altura de la planta, considerando como base el límite del tronco que toca el suelo hasta la última hoja que sobresale sobre el arbusto; el color de las hojas maduras, el cual se identificó con una carta de colores RAL, para cada tono que se encontraban en dicha herramienta y en cada planta.

Se recolectó el diámetro del tallo dominante midiendo el largo, ancho, tipo de nervadura y color de ambas superficies de al menos siete hojas por planta. La caracterización de las flores fue por medio de una base de datos donde se recopiló el número de inflorescencias por raquis, y número de flores dentro de este, la longitud del raquis, así como el color. Se consideró de acuerdo con el tamaño de la parcela, recolectando $n=10$ muestras de inflorescencia en $n=2$ plantas de cada parcela o huerto.

El muestreo de los frutos se realizó con base a las características del pedúnculo, tal como la longitud, diámetro, tamaño fruto, ancho ecuatorial, forma en sección transversal y longitudinal, perfil de la base y parte apical, además del número de caras por cada fruto, color interno y tricomas.

Se consideraron $n=100$ individuos existentes en la comunidad que fue la población total para su caracterización morfológica para posteriormente validar la guía de descriptores varietales diseñada siguiendo el formato UPOV. La distinción que hace es con referencia a la variedad GabiFer V1 procedente de Tepakan, Yucatán, México.

Guía de descriptor varietal

- a) Caracteres en color amarillo son compartidos con la variedad de referencia GabiFer V1
- b) Caracteres en color azul son distintivos para la variedad COMAL

Caracteres compartidos con la variedad de referencia: GabiFer V1	Caracteres que hacen la distinción de la variedad: COMAL

Table of Characteristics/Tableau des caractères/Merkmalstabelle/Tabla de caracteres

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
1	Plant: growth habit	Plante: habitude de croissance	Pflanze: wuchsform	Planta: hábito de crecimiento		
	Herb	Herbe	Herb	Hierba		1
	Bush	Arbuste	Busch	Arbusto	GabiFer V1	2
	Tree	Arbre	Baum	Árbol		3
2	Plant: cup shape	Plante: en forme de coupe	Pflanze: becherform	Planta: forma de la copa		
	Hemisphärisch	Hémisphérique	Hemispheric	Esférica		1
	Conical	Conique	Konisch	Cónica		3
	Ovoid	Forme ovoïde	Eiförmig	Ovoidal	GabiFer V1	3
3	Plant: bark texture	Plante: texture de l'écorce	Pflanze: rindenstruktur	Planta: textura de la corteza		
	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa		1
	Rough	Regueux	Raw	Estriada	GabiFer V1	3
4	Stem: diameter	Tige: diamètre	Stiel: durchmesser	Tallo: diámetro		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Peu	Wenig	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio	GabiFer V1	3
	Big	Grand	Groß	Grande		4
5	Stem: color at mature stage	Tige: couleur à maturité	Stiel: farbe reifer pflanzen	Tallo: color en estado maduro		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün	Verde oscuro	GabiFer V1	1
	Green	Vert	Grün	Verde		2
	Light green	Vert clair	Hellgrün mit	Verde claro		3
	Dark coffee	Café noir	Dunkler kaffee	Café obscuro		4
6	Stem: color when young	Tige: couleur lorsqu'elle est jeune	Stängel: jung gefärbt	Tallo: color en estado joven		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün mit	Verde oscuro		1
	Green	Vert	Grün	Verde		2
	Light green	Vert clair	Hellgrün	Verde claro		3
	Coffee	Café	Kaffee	Café claro	GabiFer V1	4
7	Petiole: diameter	Pétiole: diamètre	Blattstiel: durchmesser	Pecíolo: diámetro		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño	GabiFer V1	3
	Medium	Médium	Mittel	Medio		5
8	Petiole: length	Pétiole: longueur	Blattstiel: länge	Pecíolo: longitud		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Peu	Wenig	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio	GabiFer V1	3
	Big	Grand	Groß	Grande		4

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
9	Petiole: color	Pétiole: couleur	Blattstiel: farbe	Pecíolo: color		
	Rot	Rouge	Red	Rojo		1
	Coffee	Café	Kaffee	Café		2
	Light green	Jaune	Gelb	Verde claro	GabiFer V1	3
10	Blade: length	Lame: longueur	Blatt: länge	Hoja: longitud		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Peu	Wenig	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio	GabiFer V1	3
	Big	Grand	Groß	Grande		4
11	Blade: width	Lame: largeur	Blatt: breite	Hoja: ancho		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Peu	Wenig	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio	GabiFer V1	3
	Big	Grand	Groß	Grande		4
12	Leaf blade: shape	Limbe: forme	Blatt: form	Hoja: forma		
	Ovada	Ovada	Owada	Ovada	GabiFer V1	1
	Tightly	Ferme	Dicht	Estrecha		2
	Elliptical	Elliptique	Elliptisch	Elíptica		3
	Angular	Anguleux	Eckig	Angulada		4
	Cordiform	Cordiformes	Herzförmig	Cordiforme		5
	Acuminate	Acuminé	Zugespitzt	Acuminada		6
	Lanceolate	Lancéolé	lanzettlich	Lanceolada		7
Sawn	Scié	Gesägt	Aserrada		8	
13	Blade: edge	Lame: tranchant	Blatt: kante	Hoja: borde		
	Smooth	Lisse	Glatt	Liso		1
	Sawn	Scié	Gesägt	Aserrado		2
	Ensemble	Ganz	Whole	Entero	GabiFer V1	3
14	Leaf: tip shape	Feuille: forme de pointe	Blatt: spitzenform	Hoja: forma del ápice		
	Acuminate	Acuminé	Zugespitzt	Acuminado	GabiFer V1	1
	Oblong	Oblong	Länglich	Obtuso		2
15	Leaf: base shape	Feuille: forme de la base	Blatt: grundform	Hoja: forma de la base		
	Round	Ronde	Runden	Redonda		1
	Truncate	Tronquer	Kürzen	Trunca	GabiFer V1	3
	Roped	Cordée	Angeseilt	Cordada		5
16	Leaf: upper color	Feuille : couleur supérieure	Blatt: obere farbe	Hoja: color del haz		
	Green	Vert	Grün	Verde	GabiFer V1	1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		3
	Green yellow	Vert jaune	Grün Gelb	Verde-amarillo		5

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
17	Leaf: color of the underside	Feuille: couleur du dessous	Blatt: farbe der unterseite	Hoja: color del envés		
	White	Blanc	Weiß	Blanco		1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		2
	Transparent	Transparent	Durchsichtig	Transparente		3
	Cream	Crème	Crema	Crema		4
	Coffee	Café	Kaffee	Café		5
	Green	Vert	Grün	Verde claro	GabiFer V1	6
	Red	Rouge	Red	Rojo		7
18	Blade: blade venation type	Lame: type de nervation de la lame	Blatt: blattgeäderter typ	Hoja: tipo de venación de la lámina		
	Closed	Fermé	Abgeschlossen	Cerrada		1
	Pinnate	Penné	Gefiedert	Pinnada	GabiFer V1	3
	Open	Ouvert	Offen	Abierta		5
	Webbed	Palmé	Vernetzt	Palmeada		7
	Parallel	Parallèle	Parallel	Paralela		9
19	Leaf blade: order of veins	Limbe: ordre desveines	Blatt: anordnungder blattrippen	Hoja: orden de la venación		
	Third	Troisième	Drittel	Tercero	GabiFer V1	1
	Fourth	Quatrième	Viertel	Cuarto		2
	Fifth	Cinquième	Fünftel	Quinto		3
20	Leaf: color of veins	Feuille: couleur des nervures	Blatt: farbe der adern	Hoja: color de la venación		
	White	Blanc	Weiß	Blanco		1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		2
	Transparent	Transparent	Durchsichtig	Transparente		3
	Cream	Crème	Crema	Crema		4
	Coffee	Café	Kaffee	Café		5
	Green	Vert	Grün	Verde claro	GabiFer V1	6
21	Inflorescence: number per rachis	Inflorescence : nombre par rachis	Blütenstand: anzahl pro rachis	Inflorescencia: número por raquis		
	One	Un	Eine	1-5		1
	Two	Deux	Zwei	6-10	GabiFer V1	3
	Ten or more	Durchsichtig	Mer als zehn	Mas de 10		5
22	Inflorescence: length of the rachis	Inflorescence : longueur du rachis	Blütenstand: länge der rachis	Inflorescencia: longitud del raquis		
	Short	Petit	Kurz	Corto		1
	Medium	Médium	Mittel	Medio		2
	Long	Longueur	Lang	Largo	GabiFer V1	3

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
23	Flower: color	Fleur: couleur	Blumme: farbe	Flor: color		
	White	Blanc	Weiß	Blanca		1
	Low pink	Rose bas	Niedrig rosa	Rosa claro	GabiFer V1	2
	Pink	Rose	Rosa	Rosa		3
	Lilac	Lilas	Lila	Lila		4
24	Calyx: color	Calice: couleur	Kelch: farbe	Caliz: color		
	Dark green	Vert clair	Hellgrün	Verde oscuro	GabiFer V1	1
	Coffe	Foncé	Grün	Café claro		3
	Dark coffe	Vert foncé	Dunkelgrün	Café oscuro		5
25	Fruit peduncle: length	Fruit pédoncule:longueur	Fruchstiel: länge	Fruto pedúnculo:longitud		
	Short	Petit	Kurz	Corto		1
	Medium	Médium	Mittel	Medio	GabiFer V1	2
	Long	Long	Lang	Largo		3
26	Fruit peduncle: diameter	Pédoncule Fruit:diamètre	Fruchstiel: durchmesser	Fruto Pedúnculo:diámetro		
	Small	Petit	Klein	Pequeño	GabiFer V1	1
	Medium	Médium	Mittel	Medio		2
	Large	Long	Gross	Grande		3
27	Fruit: size	Fruit: taille	Frucht: grösse	Fruto: tamaño		
	Very small	Tres petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		2
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	GabiFer V1	3
	Large	Long	Gross	Grande		4
	Very long	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5
28	Fruit: length	Fruit: longueur	Frucht: länge	Fruto: longitud		1
	Very short	Très petit	Sehr kurz	Muy pequeño		2
	Short	Petit	Kurz	Pequeño		3
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	GabiFer V1	4
	Long	Longue	Lang	Grande		5
	Very long	Très longue	Sehr lang	Muy grande		6
29	Fruit: wide equatorial	Fruit: large équatorial	Frucht: breit äquatorial	Fruto: ancho ecuatorial		
	Very small	Tres petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		2
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	GabiFer V1	3
	Large	Long	Gross	Grande		4
	Very long	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
30	Fruit: ratio length/ maximum diameter	Fruit: rapport longueur / diamètre maximal	Frucht: verhältnis länge/durchmesser	Fruto: relación longitud/ ancho ecuatorial		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeña		1
	Small	Petit	Klein	Pequeña		2
	Medium	Médium	Mittel	Media	GabiFer V1	3
	Large	Longue	Gross	Grande		4
	Very large	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5
31	Fruit: shape in longitudinal section	Fruit: forme en section longitudinale	Frucht: form im Längsschnitt	Fruto: forma en sección longitudinal		
	Conical oblong	Conique oblongue	Konisch länglich	Oblongo cónico		1
	Spheroid with tip	Sphéroïde avec pointe	Sphäroid mit Spitze	Esferoide con punta		3
	Obovoid	Obovoïdes	Eiförmig	Ovoide		5
	Broadly obovoid	Globalement obovoïdes	Breit eiförmig	Ovoide amplio	GabiFer V1	7
	Obovoid with tip	Obovoïde à pointe	Verkehrt eiförmig mit Spitze	Ovoide con punta		9
32	Fruit: shape in cross section	Fruit: forme en section transversale	Frucht: form im querschnitt	Fruto: forma en sección transversal		
	Flattened	Déprimé	Flachgedrückt	Aplastada		1
	Oval	Ovale	Eiförmig	Ovalada	GabiFer V1	3
	Round	Rond	Rundlich	Redonda		5
33	Fruit: base profile	Fruit: profil de base	Frucht: grundflächen- profil	Fruto: perfil de la base		
	Depressed	Déprimé	Tief	Profunda	GabiFer V1	1
	Flat	Plat	Flach	Plana		3
	Raised	Protubérant	Vorstehend	Protuberante		5
	Very raised	Très élevé	Stark vorstehend	Muy protuberante		7
34	Fruit: depth of groove	Fruit: profondeur de la rainure	Frucht: furchentiefe	Fruto: número de caras		
	Ausent	Ausent	Abwesend	Ausente		1
	Shallow	Peu profond	Anwesend	Presente		3
	One to two	Un á deux	Eins bis zwei	1 a 2	GabiFer V1	5
35	Fruit: profile of apical part	Fruit: profil de la partie apicale	Frucht: achsel- profil	Fruto: perfil de la parte apical		
	Depressed	Déprimé	Tief	Invaginado		1
	Flat	Plat	Flach	Protuberante	GabiFer V1	3
				Plano		5
			Curvo		7	
36	Fruit: grooves	Fruit: grooves	Frucht: furchen	Fruto: surcos		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente	GabiFer V1	1
	Present	Présent	Anwesend	Presente		2

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
37	Fruit: main color of skin	Fruit: couleur principale de la peau	Frucht: hauptfarbe derSchale	Fruto: color principal de la epidermis		
	Yellow	Rougeâtre	Rötlich	Amarillo ocre	GabiFer V1	1
	Red coffee	Coffé rouge	Roker kaffe	Café rojizo		3
	Orange	Orangé	Orange	Anaranjado		5
	Red	Rouge	Rot	Rojo		7
	Dark red	Rouge foncé	Dukel rot	Rojo oscuro		9
38	Fruit: trichomes	Fruit: trichome	Frucht: trichomes	Fruto: tricomas		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	Présent	Anwesend	Presente	GabiFer V1	2
39	Fruit: main color of pulp	Fruit: couleur principale de la pête	Frucht: hauptfarbe desfruchtflisches	Fruto: color principal del endocarpio		
	Light red	Rouge clair	Hellrot	Rojo claro		1
	Cream	Crème	Kremfarben	Crema	GabiFer V1	3
	Light green	Vert clair	Hellgrün	Verde ligero		5
	Green	Vert	Grün	Verde		6
	Reddish	Rougeâtre	Hellrot	Rojizo		9
40	Fruit: pulp thickness (drawing), from seedrim to epidermis	Fruit: épaisseur de pête à papier (dessin), de seedrim à épiderme	Dicke des Fruchtflisches (Zeichnung) vom Samenrand bis zur Epidermis	Fruto: grosor del endocarpio (dibujo) De la orilla de la semilla a la epidermis		
	Thin	Mince	Dünn	Delgada	GabiFer V1	1
	Medium	Médium	Mittel	Media		3
	Thick	Épais	Dick	Gruesa		5
41	Fruit: trichome density	Fruit: densité de la colonne vertébrale	Frucht: dichte trichome	Fruto: densidad de tricomas		
	Very few	Très peu	Sehr spärlich	Muy poca		1
	Few	Peu	Gering	Poca		3
	Medium	Médium	Mittel	Mediana	GabiFer V1	5
	Many	Masses	Reichlich	Mucha		7
42	Fruit: length of trichome	Fruit: longueur des épines	Frucht: trichome länge	Fruto: longitud de los tricomas		
	Short	Petit	Kurz	Corta	GabiFer V1	1
	Medium	Médium	Mittel	Media		2
	Long	Longe	Lang	Larga		3
43	Fruit: dehiscence	Fruit : déhiscence	Frucht: dehiscenz	Fruto: dehiscencia		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	Cadeau	Anwesend	Presente	GabiFer V1	2

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
44	Fruit: size of trichome	Fruit: taille de la colonne vertébrale de base	Frucht: dicke trichome	Fruto: grosor de los tricomas		
	Thin	Mince	Dünn	Delgado		1
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	GabiFer V1	2
	Thick	Épais	Dick	Grueso		3
45	Number of fruits per infrutescence	Nombre de fruits par infrutescence	Anzahl der Früchte pro Fruchtstand	Número de frutos por infrutescencia		
	Three	Trois	Drei	1-5		1
	Five	Cinq	Fünf	6-10		3
	More than ten	Plus de dix	Mehr als zehn	Mas de 10	GabiFer V1	5
46	Number of seed per fruit	Nombre de graines par fruit	Anzahl Samen pro Frucht	Número de semilla por fruto		
	One-ten	Un-dix	Eins-zehn	1-10		1
	Eleven-twenty	Once-vingt	Elf-zwanzig	11-20	GabiFer V1	3
	More than twenty	Plus de vingt	Mehr als zwanzig	Mas de 20		5
47	Seed: size	Graine: grandeur	Same: grösse	Semilla: tamaño		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeña		1
	Small	Petit	Klein	Pequeña		2
	Medium	Médium	Mittel	Media		3
	Large	Longe	Gross	Grande		4
48	Seed: shape	Graine: forme	Same: form	Semilla: forma		
	Conic	conique	Konisch, kegelförmig	Cónica		1
	Pyriform	Piriforme	Birnenförmig	Piriforme	GabiFer V1	2
	Spheroid	Sphéroïde	Kugelähnlich	Esferoide		3
	Oblongue	Oblong	Länglich	Oblonga		4
	Cylindric	Cylindrique	Zylindrisch	Cilíndrica		5
	Obovate	Obovoïdes	Eiförmig	Ovoide		6
	Wide obovate	Globalement obovoïdes	Breit eiförmig	Ovoide amplia		7
	Ellipsoid	Ellipsoïde	Elliptisch	Elipsoide		8
	Wide Elliptic	Globalement ellipsoïde	Breit elliptisch	Elipsoide amplia		9
49	Seed: ornamentation	Graine : ornementation	Samen: Ornamentik	Semilla: ornamentación		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	Présent	Anwesend	Presente	GabiFer V1	2
50	Seed: color	Graine: couleur	Same: farbe	Semilla: color		
	Orange	Orange	Orange	Naranja		1
	Light red	Rouge clair	Hellrot	Rojo claro		3
	Red	Rouge	Rot	Rojo		5
	Dark red	Rouge foncé	Dunkelrot	Rojo oscuro	GabiFer V1	7

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
51	Seed: flavor	Graine: saveur	Same: geschmack	Semilla: sabor		
	Neutral	Neutre	Neutral	Neutro		1
	Sweet	Médium	Mild	Dulce		3
	Bitter	Amer	Bitter	Amargo		5
	Astringent	Astringent	Adstringierend	Astringente		7
	Acid	Acide	Säure	Acida	GabiFer V1	9



ad[®]

Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. “GabiFer V2”

Ruiz-Posadas, Lucero del Mar¹, Cadena-Iñiguez, Jorge^{2*}, Guerrero-Lagunes, Luz Adela¹; Pinzón-López Luis Leonardo³, Aguiñiga-Sánchez, Itzen⁴, Soto-Hernández, Ramón Marcos¹, Santiago-Osorio Edelmiro⁵

¹ Colegio de Postgraduados, Postgrado en Botánica, Campus Montecillo, km. 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, C.P. 56264, Estado de México.

² Colegio de Postgraduados, Innovación en Manejo de Recursos Naturales. Campus San Luis Potosí. Iturbide 73, Col. Centro, Salinas de Hidalgo, C P. 78600, SLP. México.

³ Instituto Nacional de México, Avenida Tecnológico s/n Conkal, Yucatán, C.P. 973453 Conkal, Yucatán, México.

⁴ Departamento de Ciencias Biomédicas, Carrera de Medicina, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Av. Guelatao 66, Ejército de Oriente Indeco II Ssste, Iztapalapa, 09230 Ciudad de México, Ciudad de México.

⁵ Laboratorio de Hematopoyesis y Leucemia, Unidad de Investigación en Diferenciación Celular y Cáncer, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Campus II. Batalla 5 de mayo S/N, esq. Fuerte de Loreto, E. de Oriente, Iztapalapa, Ciudad de México. CP 09230.

* Autor de correspondencia: jocadena@colpos.mx

Problema

El cultivo de achiote, *Bixa orellana* L., representa una opción económica para algunos pueblos originarios del sur y sureste de México, localizados en los estados de Tabasco, Chiapas, Oaxaca y Yucatán. En este último, la comunidad de TapaKán lo cultiva en huertos familiares y en pequeñas superficies a una altitud de 9 m.s.n.m. y en un rango de temperatura de 26 °C. Se usa para elaborar pasta colorante y saborizante de alimentos, cuyo destino es el comercio local. Sin embargo, la comunidad depende de un solo tipo biológico de *B. orellana* L. (ecotipo), y existe el riesgo de que por algún agente externo se reduzca o se pierda y con ello la fuente de generación de recursos económicos.

Solución

Es importante realizar acciones de rescate, caracterización y evaluación de los subconjuntos (tipos biológicos) con la finalidad de obtener su registro legal, con el objetivo de conservar y aumentar la base genética local de la especie en la comunidad rural, además, de identificar nuevos usos a través de la caracterización fitoquímica. Dado que no existe una guía de descriptores varietales para *Bixa*



Cómo citar: Ruiz-Posadas, L. del M., Cadena-Iñiguez, J., Guerrero-Lagunes, L. A., Pinzón-López L. L., Aguiñiga-Sánchez, I., Soto-Hernández, R. M., & Santiago-Osorio, E., (2023). Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. “GabiFer V2”. *Agro-Divulgación*, 3(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i6.267>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2023.

Agro-Divulgación, 3(6). Noviembre-Diciembre. 2023. pp: 15-26.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



orellana L., se realizó la sistematización de los caracteres y estados de carácter morfométricos (morfometría geométrica) para su definición como variedades de uso común, y proponer su protección en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV-SNICS-SADER).

Descripción general

Esta variedad es un arbusto que puede alcanzar de 2.50 m hasta 3.0 m de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 15 a 36.4 cm. Copa ovoidal y densa, tallo estriado de color verde oscuro en estado maduro y café en estado joven.

Presenta hojas simples, alternas, grandes con longitud máxima, mínima y media de 25.20, 21.9 y 20.57 cm respectivamente y un ancho ecuatorial de 14.50, 12.70 y 12.28 cm como valores máximo, mínimo y medio respectivamente. Lustrosas, ovadas, de punta larga en el ápice tipo acuminada. La base de la hoja es tipo truncada, puntos notables de color marrón en el envés, presenta una venación de tipo pinnada, con un orden de tipo tercero, en color amarillo claro. Con pecíolos delgados y largos cuyo diámetro oscila entre los siguientes valores máximo, mínimo y medio de 2.60, 1.82 y 2.15 mm respectivamente. La longitud del peciolo registra valores máximos, mínimo y medio de 12.20, 7.30 y 7.05 mm respectivamente.

Las flores se presenta en racimos de menos de diez en un raquis mediano, son de color blanco, hermafroditas, cáliz en color café claro, con sépalos anchos, ovados a orbiculares; corola de 6 pétalos muy obovados, rosados; muchos estambres, y anteras violáceas.

El fruto tiene un pedúnculo grande y delgado, es una cápsula pequeña ovoide, de longitud y ancho ecuatorial, de color rojo, en su forma en sección longitudinal, es ovoide amplio, en su forma en sección transversal es ovalada, el perfil de la base es de tipo profunda, perfil de la parte apical es protuberante, el endocarpio es de color crema, grosor del endocarpio es delgado, cubierta de muchos tricomas, largos color pardo rojiza, indehiscente, con más de 20 semillas. Las semillas son de tamaño pequeños, periformes de color rojo oscuro, de sabor astringente.

Se considera un arbusto multipropósito que deriva productos para las industrias de alimentos, farmacéutica, textil y cosmética. Ecológicamente, el achiote es muy importante dentro del sistema de producción, porque se puede cultivar en terrenos fértiles, pobres o marginales, y el follaje eliminado después de la cosecha provee biomasa al suelo, contribuyendo a mejorar la fertilidad.

Notas relevantes:

- a) Es una variedad de polinización libre de uso común.
- b) Registra flor hermafrodita y su cruzamiento es poco frecuente.
- c) Su restricción geográfica le ha favorecido para un aislamiento reproductivo con otras variantes y ecotipos de la especie.
- d) Propagación confiable vía sexual, además de la vía asexual a través de acodo, injerto o esqueje.

Caracterización morfométrica de las plantas de achiote existentes en las parcelas familiares

Se determinó el tamaño de la muestra considerada por parcela y huerto de traspatio basado en el número de plantas reportadas por cada familia entrevistada. Se identificaron los rasgos morfológicos distintivos de la variedad existente en la comunidad para contribuir en el expediente de protección legal del tipo biológico local de *B. orellana* L. en el catálogo nacional de variedades vegetales para salvaguardar el genotipo local.

Las características que se consideraron fue la altura de la planta, considerando como base el límite del tronco que toca el suelo hasta la última hoja que sobresale sobre el arbusito; el color de las hojas maduras, el cual se identificó con una carta de colores RAL, para cada tono que se encontraban en dicha herramienta y en cada planta.

Se recolectó el diámetro del tallo dominante midiendo el largo, ancho, tipo de nervadura y color de ambas superficies de al menos siete hojas por planta. La caracterización de las flores fue por medio de una base de datos donde se recopiló el número de inflorescencias por raquis, y número de flores dentro de este, la longitud del raquis, así como el color. Se consideró de acuerdo con el tamaño de la parcela, recolectando $n=10$ muestras de inflorescencia en $n=2$ plantas de cada parcela o huerto.

El muestreo de los frutos se realizó con base a las características del pedúnculo, tal como la longitud, diámetro, tamaño fruto, ancho ecuatorial, forma en sección transversal y longitudinal, perfil de la base y parte apical, además del número de caras por cada fruto, color interno y tricomas.

Se consideraron $n=40$ individuos existentes en la comunidad que fue la población total para su caracterización morfológica para posteriormente validar la guía de descriptores varietales diseñada siguiendo el formato UPOV. La distinción que hace es con referencia a la variedad COMAL procedente de San Juan Comaltepec, Choápam, Oaxaca, México.

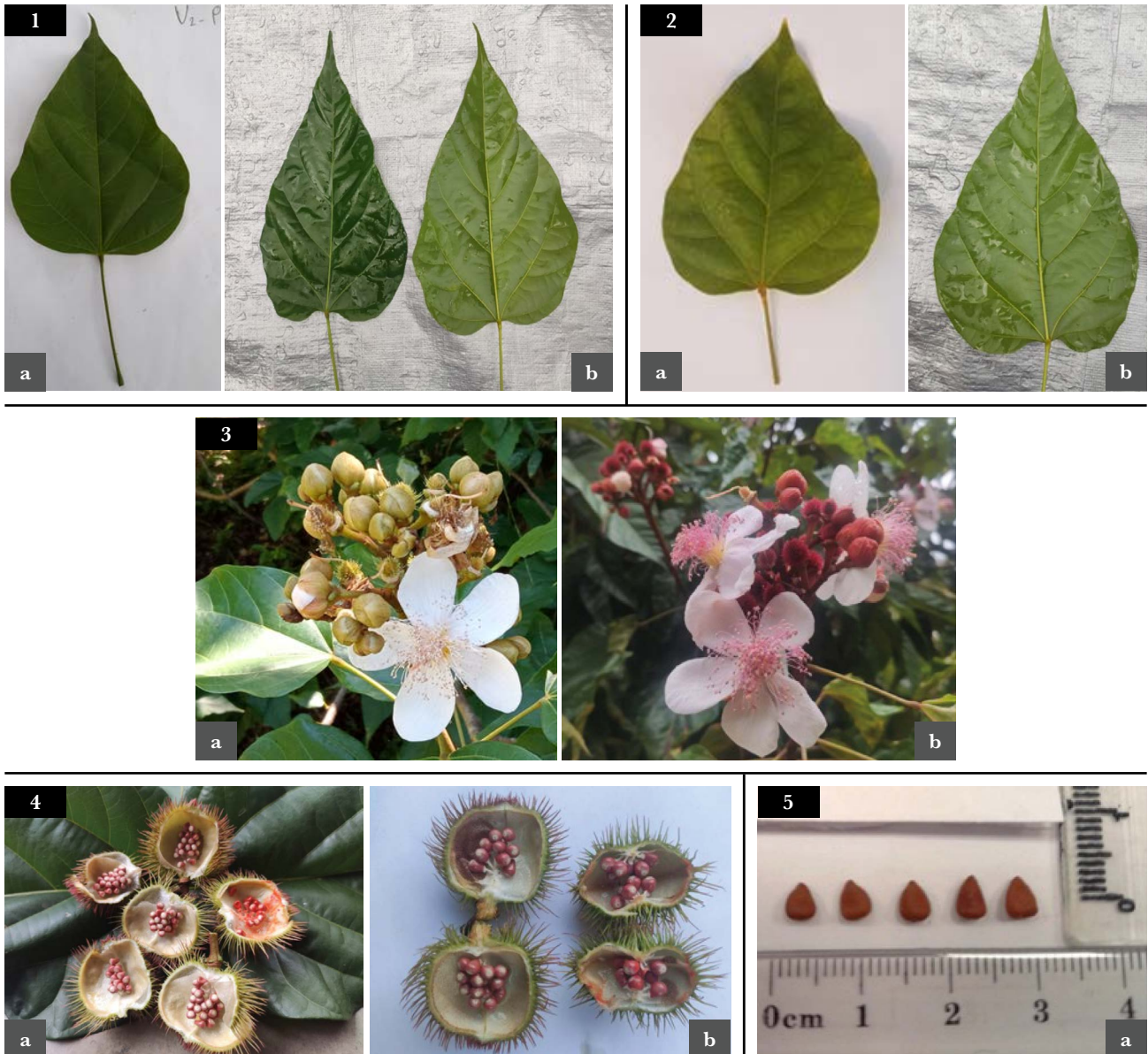


Figura 1. Características de hoja, flor, frutos y semillas de la variedad “GabiFer V2” y variedad de referencia “COMAL”.

1 - Forma de hoja: a) Ovada de variedad GabiFer V2. b) Cordiforme de variedad COMAL. **2 - Hoja:** a) Venación pinnada en orden tercero de variedad GabiFer V2; b) Venación pinnada en orden tercero de variedad COMAL. **3 - Flor:** a) Hermafrodita de color rojo claro de variedad GabiFer V2; b) Hermafrodita de color blanco de variedad COMAL. **4 - Fruto:** a) Corte transversal y semilla inmaduras de variedad COMAL. b) Corte transversal y horizontal semillas maduras de variedad COMAL. **5 - Semilla:** a) Tipo piriforme de variedad COMAL.

Guía de descriptor varietal

- a) Caracteres en color amarillo son compartidos con la variedad de referencia GabyFer V2
 b) Caracteres en color azul son distintivos para la variedad COMAL

Caracteres compartidos con la variedad de referencia: COMAL	Caracteres que hacen la distinción de la variedad: GabiFer V2

Table of Characteristics/Tableau des caractères/Merkmalstabelle/Tabla de caracteres.

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
1	Plant: growth habit	Plante: habitude de croissance	Pflanze: wuchsform	Planta: hábito de crecimiento		
	Herb	Herbe	Herb	Hierba		1
	Bush	Arbuste	Busch	Arbusto	Comal	2
	Tree	Arbre	Baum	Árbol		3
2	Plant: cup shape	Plante: en forme de coupe	Pflanze: becherform	Planta: forma de la copa		
	Hemisphärisch	Hémisphérique	Hemispheric	Esférica		1
	Conical	Conique	Konisch	Cónica		3
	Ovoid	Forme ovoïde	Eiförmig	Ovoidal	Comal	3
3	Plant: bark texture	Plante: texture de l'écorce	Pflanze: rindenstruktur	Planta: textura de la corteza		
	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa		1
	Rough	Regueux	Raw	Estriada	Comal	3
4	Stem: diameter	Tige : diamètre	Stiel: durchmesser	Tallo: diámetro		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
5	Stem: color at mature stage	Couleur à maturité	Stiel: Farbe reifer Pflanzen	Tallo: color en estado maduro		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün	Verde oscuro		1
	Green	Vert	Grün	Verde		2
	Light green	Vert clair	Hellgrün mit	Verde claro		3
	Dark coffee	Café noir	Dunkler kaffee	Café obscuro	Comal	4

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
6	Stem: color when young	Tige: couleur lorsqu'elle est jeune	Stängel: jung gefärbt	Tallo: color en estado joven		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün mit	Verde oscuro		1
	Green	Vert	Grün	Verde		2
	Light green	Vert clair	Hellgrün	Verde claro		3
	Coffee	Café	Kaffee	Café claro	Comal	4
7	Petiole: diameter	Pétiole: diamètre	Blattstiel: Durchmesser	Pecíolo: diámetro		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		3
	Medium	médium	mittel	Medio	Comal	5
8	Petiole: length	Pétiole : longueur	Blattstiel: länge	Pecíolo: longitud		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
9	Petiole: petiole color	Pétiole : couleur pétiole	Blattstiel: blattstielfarbe	Pecíolo: color del pecíolo		
	Rot	Rouge	Rot	Rojo		1
	Coffe	Café	Kaffee	Café		2
	Light green	Jaune	Gelb	Verde claro	Comal	3
10	Blade: length	Lame : longueur	Blatt: länge	Hoja: longitud		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
11	Blade: width	Lame : largeur	Blatt: breite	Hoja: ancho		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Peu	Wenig	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
12	Leaf blade: shape	Limbe: forme	Blatt: form	Hoja: forma		
	Ovada	Ovada	Owada	Ovada		1
	Tightly	Fermement	Dicht	Estrecha		2
	elliptical	Elliptique	Elliptisch	Elíptica		3
	Angular	Angleux	Eckig	Angulada		4
	Cordiform	Cordiformes	herzförmig	Cordiforme	Comal	5
	Acuminate	Acuminé	Zugespitzt	Acuminada		6
	Lanceolate	Lancéolé	lanzettlich	Lanceolada		7
Sawn	Scié	Gesägt	Aserrada		8	

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
13	Blade: edge	Lame: tranchant	Klinge: kante	Hoja: borde		
	Straight	Lisse	Glatt	Liso		1
	Sawn	Scié	Gesägt	Aserrado		2
	Ensemble	Ganz	Whole	Entero	Comal	3
14	Leaf: tip shape	Feuille: forme de pointe	Blatt: spitzenform	Hoja: forma del ápice		
	Acuminate	Acuminé	Zugespitzt	Acuminado	Comal	1
	Oblong	Oblong	Länglich	Obtuso		2
15	Leaf: base shape	Feuille: forme de la base	Blatt: grundform	Hoja: forma de la base		
	Round	Ronde	Runden	Redonda		1
	Truncate	Tronquer	Kürzen	Trunca		3
	Roped	Cordée	Angeseilt	Cordada	Comal	5
16	Leaf: upper color	Feuille : couleur supérieure	Blatt: obere Farbe	Hoja: color del haz		
	Green	Vert	Grün	Verde	Comal	1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		3
	Green yellow	Vert jaune	Grün Gelb	Verde-amarillo		5
17	Leaf: color of the underside	Feuille: couleur du dessous	Blatt: farbe der unterseite	Hoja: color del envés		
	White	Blanc	Weiß	Blanco		1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		2
	Transparent	Transparent	Durchsichtig	Transparente		3
	Cream	Crème	Creme	Crema		4
	Coffee	Café	Kaffee	Café		5
	Light green	Vert	Grün	Verde claro	Comal	6
	Red	Rouge	Rot	Rojo		7
18	Blade: blade venation type	Lame: type de nervation de la lame	Klinge: blattgäaderter typ	Hoja: tipo de venación de la lámina		
	Closed	Fermé	Abgeschlossen	Cerrada		1
	Pinnate	Penné	Gefiedert	Pinnada	Comal	3
	Open	Ouvert	Offen	Abierta		5
	Webbed	Palmé	Vernetzt	Palmeada		7
	Parallel	Parallèle	Parallel	Paralela		9
19	Leaf blade: veins order	Limbe: ordre desveines	Blatt: anordnungder blattrippen	Hoja: orden de la venación		
	Third	Troisième	Drittel	Tercero	Comal	1
	Fourth	Quatrième	Viertel	Cuarto		2
	Fifth	Cinquième	Fünftel	Quinto		3
20	Leaf: color of veins	Feuille: couleur des nervures	Blatt: farbe der adern	Hoja: color de lavenación		
	White	Blanc	Weiß	Blanco		1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		2

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
	Transparent	Transparent	Durchsichtig	Transparente		3
	Cream	Crème	Crema	Crema		4
	Coffee	Café	Kaffee	Café		5
	Light green	Vert	Grün	Verde claro	Comal	6
21	Inflorescence: number per rachis	Inflorescence : nombre par rachis	Blütenstand: anzahl pro rachis	Inflorescencia: número por raquis		
	One-five	Un-cinq	Eins-fünft	1-5		1
	Six-ten	Six-dix	Sechs-Zehn	6-10		3
	Ten or more	Plus de dix	Mer als zehn	Mas de 10	Comal	5
22	Inflorescence: length of the rachis	Inflorescence : longueur du rachis	Blütenstand: länge der spindel	Inflorescencia: longitud del raquis		
	Short	Petit	Kurz	Corto		1
	Medium	Médium	Mittel	Medio		2
	Long	Longueur	Länge	Largo	Comal	3
23	Flower: color	Fleur : couleur	Blume: farbe	Flor: color		
	White	Blanc	Weiß	Blanca		1
	Low pink	Rose bas	Niedrig rosa	Rosa claro	Comal	2
	Pink	Rose	Rosa	Rosa		3
	Lilac	Lilas	Lila	Lila		4
24	Calyx: color	Calice: couleur	Kelch: farbe	Caliz: color		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün	Verde oscuro		1
	Coffe	Foncé	Grün	Café claro	Comal	3
	Dark coffe	Vert foncé	Dunkelgrün	Café oscuro		5
25	Fruit Peduncle: length	Fruit Pédoncule:longueur	Fruchstiel: länge	Fruto pedúnculo:longitud		
	Short	Petit	Kurz	Corto		1
	Medium	médium	Mittel	Medio	Comal	2
	Long	Long	Lang	Largo		3
26	Fruit Peduncle: diameter	Pédoncule Fruit:diamètre	Fruchstiel: durchmesser	Fruto Pedúnculo:diámetro		
	Small	Petit	Klein	Pequeño	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Medio		2
	Large	Long	Gross	Grande		3
27	Fruit: size	Fruit: taille	Frucht: grösse	Fruto: tamaño		
	Very small	Tres petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		2
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	3
	Large	Long	Gross	Grande		4
	Very long	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
28	Fruit: length	Fruit: longueur	Frucht: Länge	Fruto: longitud		1
	Very short	Très petit	Sehr kurz	Muy pequeño		2
	Short	Petit	Kurz	Pequeño		3
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	4
	Long	Longue	Lang	Grande		5
	Very long	Très longue	Sehr lang	Muy grande		6
29	Fruit: wide equatorial	Fruit : largeur équatorial	Frucht: breit äquatorial	Fruto: ancho ecuatorial		
	Very small	Tres petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		2
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	3
	Large	Long	Gross	Grande		4
	Very long	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5
30	Fruit: ratio length/ maximum diameter	Fruit: rapport longueur / diamètre maximal	Frucht: verhältnis länge/durchmess er	Fruto: relación longitud/ ancho ecuatorial		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeña		1
	Small	Petit	Klein	Pequeña		2
	Medium	Médium	Mittel	Media	Comal	3
	Large	Longue	Gross	Grande		4
	Very large	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5
31	Fruit: shape in longitudinal section	Fruit: forme ensection longitudinale	Frucht:form im gängsschnitt	Fruto: forma en sección longitudinal		
	Conical oblong	Conique oblongue	Konisch länglich	Oblongo cónico		1
	Spheroid with tip	Sphéroïde avec pointe	Sphäroid mit Spitze	Esferoide con punta		3
	Obovoid	Obovoïdes	Eiförmig	Ovoide		5
	Broadly obovoid	Globalementobovoïdes	Breit eiförmig	Ovoide amplio	Comal	7
	Obovoid with tip	Obovoïde à pointe	Verkehrt eiförmig mit Spitze	Ovoide con punta		9
32	Fruit: shape in cross section	Fruit: forme ensection transversale	Frucht: form im querschnitt	Fruto: forma en sección transversal		
	Flattened	Déprimé	Flachgedrückt	Aplastada		1
	Oval	Ovale	Eiförmig	Ovalada	Comal	3
	Round	Rond	Rundlich	Redonda		5
33	Fruit: base profile	Fruit: profil debase	Frucht: grundflächen-profil	Fruto: perfil de la base		
	Depressed	Déprimé	Tief	Profunda	Comal	1
	Flat	Plat	Flach	Plana		3
	Raised	Protubérant	Vorstehend	Protuberante		5
	Very raised	Très élevé	Stark vorstehend	Muy protuberante		7

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
34	Fruit: depth of groove	Fruit: profondeur de la rainure	Frucht: furchentiefe	Fruto: número de caras		
	Ausent	Ausent	Abwesend	Ausente		1
	Shallow	Peu profond	Anwesend	Presente		3
	One to two	Un á deux	Eins bis zwei	1 a 2	Comal	5
35	Fruit: profile of apical part	Fruit: profil de la partie apicale	Frucht: achsel- profil	Fruto: perfil de la parte ápical		
	Depressed	Déprimé	Tief	Invaginado		1
	Flat	Plat	Flach	Protuberante	Comal	3
	Flat	Plan	Eben	Plano		5
	Raised	Relevé	Vorstehend	Curvo		7
36	Fruit: grooves	Fruit: grooves	Frucht: furchen	Fruto: surcos		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente	Comal	1
	Present	présent	Anwesend	Presente		2
37	Fruit: main color of skin	Fruit: couleur principale de la peau	Frucht: hauptfarbe der schale	Fruto: color principal de la epidermis		
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		1
	Red coffee	Café rouge	Roter kaffe	Café rojizo		3
	Orange	Orangé	Orange	Anaranjado		5
	Red	Rouge	Rot	Rojo	Comal	7
	Dark red	Rouge foncé	Dunkel rot	Rojo oscuro		9
38	Fruit: trichomes	Fruit: trichome	Frucht: trichomes	Fruto: tricomas		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	Présent	Anwesend	Presente	Comal	2
39	Fruit: main color of pulp	Fruit: couleur principale de la pâte	Frucht: hauptfarbe des fruchtfleisches	Fruto: color principal del endocarpio		
	Light red	Rouge clair	Hellrot	Rojo claro		1
	Cream	Crème	Kremfarben	Crema	Comal	3
	Light green	Vert clair	Hellgrün	Verde ligero		5
	Green	Vert	Grün	Verde		6
	Reddish	Rougeâtre	Rötlich	Rojizo		9
40	Fruit: pulp thickness (drawing), from seedrim to epidermis	Fruit: épaisseur de pâte à papier (dessin), de seedrim à épiderme	Dicke des Fruchtfleisches (Zeichnung) vom Samenrand bis zur Epidermis	Fruto: grosor del endocarpio (dibujo) De la orilla de la semilla a la epidermis		
	Thin	Mince	Dünn	Delgada	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Media		3
	Thick	Épais	Dick	Gruesa		5

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
41	Fruit: trichome density	Fruit: densité de trichome	Frucht: dichte trichome	Fruto: densidad de tricomas		
	Very few	Très peu	Sehr spärlich	Muy poca		1
	Few	Peu	Gering	Poca		3
	Medium	Médium	Mittel	Mediana	Comal	5
	Many	Masses	Reichlich	Mucha		7
42	Fruit: length of trichome	Fruit: longueur des épines	Frucht: trichome länge	Fruto: longitud de los tricomas		
	Short	Petit	Kurz	Corta	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Media		2
	Long	Longe	Lang	Larga		3
43	Fruit: dehiscence	Fruit : déhiscence	Frucht: dehiszenz	Fruto: dehiscencia		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	Cadeau	Anwesend	Presente	Comal	2
44	Fruit: size of trichome	Fruit: taille de la colonne vertébrale de base	Frucht: dicke trichome	Fruto: grosor de los tricomas		
	Thin	Mince	Dünn	Delgado		1
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	2
	Thick	Épais	Dick	Grueso		3
45	Number of fruits per infrutescence	Nombre de fruits par infrutescence	Anzahl der Früchte pro Fruchtstand	Número de frutos por infrutescencia		
	Three	Trois	Drei	1-5		1
	Five	Cinq	Fünf	6-10		3
	More than ten	Plus de dix	Mehr als zehn	Mas de 10	Comal	5
46	Number of seed per fruit	Nombre de graines par fruit	Anzahl Samen pro Frucht	Número de semilla por fruto		
	One-ten	Un-dix	Eins-zehn	1-10		1
	Eleven-twenty	Once-vingt	Elf-zwanzig	11-20	Comal	3
	More than twenty	Plus de vingt	Mehr als zwanzig	Mas de 20		5
47	Seed: size	Graine: grandeur	Same: grösse	Semilla: tamaño		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeña	Comal	1
	Small	Petit	Klein	Pequeña		2
	Medium	Médium	Mittel	Media		3
	Large	Longue	Gross	Grande		4
48	Seed: shape	Graine: forme	Same: form	Semilla: forma		
	Conic	conique	Konisch, kegelförmig	Cónica		1
	Pyriform	Piriforme	Birnenförmig	Piriforme	Comal	2
	Spheroid	Sphéroïde	Kugelähnlich	Esferoide		3
	Oblongue	Oblong	Länglich	Oblonga		4
	Cylindric	Cylindrique	Zylindrisch	Cilíndrica		5

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
	Obovate	Obovoïdes	Eiförmig	Ovoide		6
	Wide obovate	Globalementobovoïdes	Breit eiförmig	Ovoide amplia		7
	Ellipsoid	Ellipsoïde	Elliptisch	Elipsoide		8
	Wide Elliptic	Globalement ellipsoïde	Breit elliptisch	Elipsoide amplia		9
49	Seed: ornamentation	Graine : ornamentation	Samen: ornamentik	Semilla: ornamentación		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	présent	Anwesend	Presente	Comal	2
50	Seed: color	Graine: couleur	Same:farbe	Semilla: color		
	Orange	Orange	Orange	Naranja		1
	Light red	Rouge clair	Hellrot	Rojo claro		3
	Red	Rouge	Rot	Rojo		5
	Dark red	Rouge foncé	Dunkelrot	Rojo oscuro	Comal	7
51	Seed: flavor	Graine: saveur	Same: geschmack	Semilla: sabor		
	Neutral	Neutre	Neutral	Neutro		1
	Sweet	Médium	Mild	Dulce		3
	Bitter	Amer	Bitter	Amargo		5
	Astringent	Astringent	Adstringierend	Astringente		7
	Acid	Acide	Säure	Acida	Comal	9

Innovación, Impactos e Indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social	Ciencia y Tecnología	Competitividad Comercio	Registro solicitado y concedido
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible	Poblaciones en particular	Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)	Económico	Económico	Generación de empleos	Certificaciones
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo			Ambiental Conocimiento	Responsabilidad Ambiental		Número de publicaciones Transferencias tecnológicas

Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. “Soconusco V8”

Ruiz-Posadas, Lucero del Mar¹, Avendaño-Arrazate, Carlos Hugo²; Cadena-Iñiguez, Jorge^{3*}, Guerrero-Lagunes, Luz Adela¹, Soto-Hernández, Ramón Marcos¹, Santiago-Osorio, Edelmiro⁴; Aguiñiga-Sánchez, Itzen⁵

¹ Colegio de Postgraduados, Postgrado en Botánica, Campus Montecillo, km. 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, C.P. 56264, Estado de México.

² Instituto nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro nacional de Recursos Genéticos. Boulevard de la Biodiversidad No. 400 Col. Rancho las Cruces Tepatitlán de Morelos Jalisco, C.P. 47600 México.

³ Colegio de Postgraduados, Innovación en Manejo de Recursos Naturales. Campus San Luis Potosí. Iturbide 73, Col. Centro, Salinas de Hidalgo, C P. 78600, SLP. México.

⁴ Laboratorio de Hematopoyesis y Leucemia, Unidad de Investigación en Diferenciación Celular y Cáncer, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Campus II. Batalla 5 de mayo S/N, esq. Fuerte de Loreto, E. de Oriente, Iztapalapa, Ciudad de México. CP 09230.

⁵ Departamento de Ciencias Biomédicas, Carrera de Medicina, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Av. Guelatao 66, Ejército de Oriente Indeco II Isste, Iztapalapa, 09230 Ciudad de México, Ciudad de México.

* Autor de correspondencia: jocadena@colpos.mx

Problema

El cultivo de achiote, *Bixa orellana* L., representa una opción económica para algunos pueblos originarios del sur y sureste de México, localizados en los estados de Yucatán, Tabasco, Oaxaca y Chiapas. En este último, la comunidad Ejido Plan de Ayala, Huehuetán, lo cultiva en huertos familiares y en pequeñas superficies, en una altitud entre 10 y 14 m.s.n.m. y en un rango de temperatura que oscila entre 8 °C a 41 °C. Se usa para elaborar pasta colorante y saborizante de alimentos, cuyo destino es el comercio local y regional. Sin embargo, la comunidad depende de un solo tipo biológico de *B. orellana* (ecotipo), y existe el riesgo de que por algún agente externo se reduzca o se pierda y con ello la fuente de generación de recursos económicos.

Solución planteada

Es importante realizar acciones de rescate, caracterización y evaluación de los subconjuntos (tipos biológicos) con la finalidad de obtener su registro legal, con el objetivo de conservar y aumentar la base genética local de la especie en la comunidad rural, además,

Cómo citar: Ruiz-Posadas, L. del M., Avendaño-Arrazate, C. H., Cadena-Iñiguez, J., Guerrero-Lagunes, L. A., Soto-Hernández, R. M., Santiago-Osorio, E., & Aguiñiga-Sánchez, I. (2023). Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. “Soconusco V8”. *Agro-Divulgación*, 3(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i6.268>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2023.

Agro-Divulgación, 3(6). Noviembre-Diciembre. 2023. pp: 27-38.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



de identificar nuevos usos a través de la caracterización fitoquímica. Dado que no existe una guía de descriptores varietales para *Bixa orellana* L., se realizó la sistematización de los caracteres y estados de carácter morfométricos (morfometría geométrica) para su definición como variedades de uso común, y proponer su protección en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV-SNICS-SADER).

Descripción general

Esta variedad es un arbusto que tiene copa ovoidal y densa, tallo estriado-ligeramente rugoso de color café oscuro en estado maduro y verde oscuro en estado joven.

Presenta hojas simples, alternas, grandes con longitud máxima, mínima y media de 14.3, 11.60 y 12.89 cm respectivamente, y un ancho ecuatorial de 9.40, 8.00 y 8.74 cm como valores máximos, mínimo y medio respectivamente. Son de forma ovada, con el ápice acuminado y la forma de la base trunca, con venación pinnada de tercer orden al borde de la hoja de color crema. De apariencia lustrosa, con ápice acuminado, pecíolos delgados cuyo diámetro oscila entre los valores máximo, mínimo y medio de 1.44 mm, 0.99 mm y 1.23 mm respectivamente. La longitud del peciolo registra valores máximos, mínimo y medio de 5.60, 3.30 y 4.69 cm respectivamente.

La flor es hermafrodita de color rojo claro (rosa), se presenta en racimos de más de diez flores por un raquis. El cáliz es color café claro, con sépalos anchos, ovados a orbiculares; corola de seis pétalos ovados, muchos estambres y anteras de color violáceo.

El fruto tiene un pedúnculo cuya longitud oscila entre 16.36, 11.82 y 14.98 mm como valores máximo, mínimo y medio respectivamente; entre 3.33, 2.82 y 3.05 mm de diámetro en sus valores máximo, mínimo y medio. Los valores máximo, mínimo y medio de la longitud del fruto son 42.10, 38.54 y 39.93 mm respectivamente, del diámetro son 30.25, 23.85 y 27.16 mm respectivamente. En sección longitudinal presenta una forma ovoide con punta y la forma en sección transversal es de forma aplastado, con un perfil protuberante de la base y puede registrar de dos a más caras. El perfil de su ápice es protuberante, de color rojo, con tricomas en alta densidad con presencia de deshicencia. El endocarpio es de color amarillo caro (crema).

Se considera un arbusto multipropósito que deriva productos para las industrias de alimentos, farmacéutica, textil y cosmética. Ecológicamente, el achiote es muy importante dentro del sistema de producción, porque se puede cultivar en terrenos fértiles, pobres o marginales, y el follaje eliminado después de la cosecha provee biomasa al suelo, contribuyendo a mejorar la fertilidad.

Notas relevantes:

- a) Es una variedad de polinización libre de uso común.
- b) Registra flor hermafrodita y su cruzamiento es poco frecuente.
- c) Su restricción geográfica le ha favorecido para un aislamiento reproductivo con otras variantes y ecotipos de la especie.
- d) Propagación confiable vía sexual, además de la vía asexual a través de acodo, injerto o esqueje.

Caracterización morfométrica de las plantas de achiote existentes en las parcelas familiares

Se determinó el tamaño de la muestra considerada por parcela y huerto de traspasamiento basado en el número de plantas reportadas por cada familia entrevistada. Se identificaron los rasgos morfológicos distintivos de la variedad existente en la comunidad para contribuir en el expediente de protección legal del tipo biológico local de *B. orellana* L. en el catálogo nacional de variedades vegetales para salvaguardar el genotipo local.

Las características que se consideraron fue la altura de la planta, considerando como base el límite del tronco que toca el suelo hasta la última hoja que sobresale sobre el arbusito; el color de las hojas maduras, el cual se identificó con una carta de colores RAL, para cada tono que se encontraban en dicha herramienta y en cada planta.

Se recolectó el diámetro del tallo dominante midiendo el largo, ancho, tipo de nervadura y color de ambas superficies de al menos siete hojas por planta. La caracterización de las flores fue por medio de una base de datos donde se recopiló el número de inflorescencias por raquis, y número de flores dentro de este, la longitud del raquis, así como el color. Se consideró de acuerdo con el tamaño de la parcela, recolectando $n=10$ muestras de inflorescencia en $n=2$ plantas de cada parcela o huerto.

El muestreo de los frutos se realizó con base a las características del pedúnculo, tal como la longitud, diámetro, tamaño fruto, ancho ecuatorial, forma en sección transversal y longitudinal, perfil de la base y parte apical, además del número de caras por cada fruto, color interno y tricomas.

Se consideraron $n=20$ individuos existentes en la comunidad que fue la población total para su caracterización morfológica para posteriormente validar la guía de descriptores varietales diseñada siguiendo el formato UPOV. La distinción que hace es con referencia a la variedad COMAL procedente de San Juan Comaltepec, Choápam, Oaxaca, México.

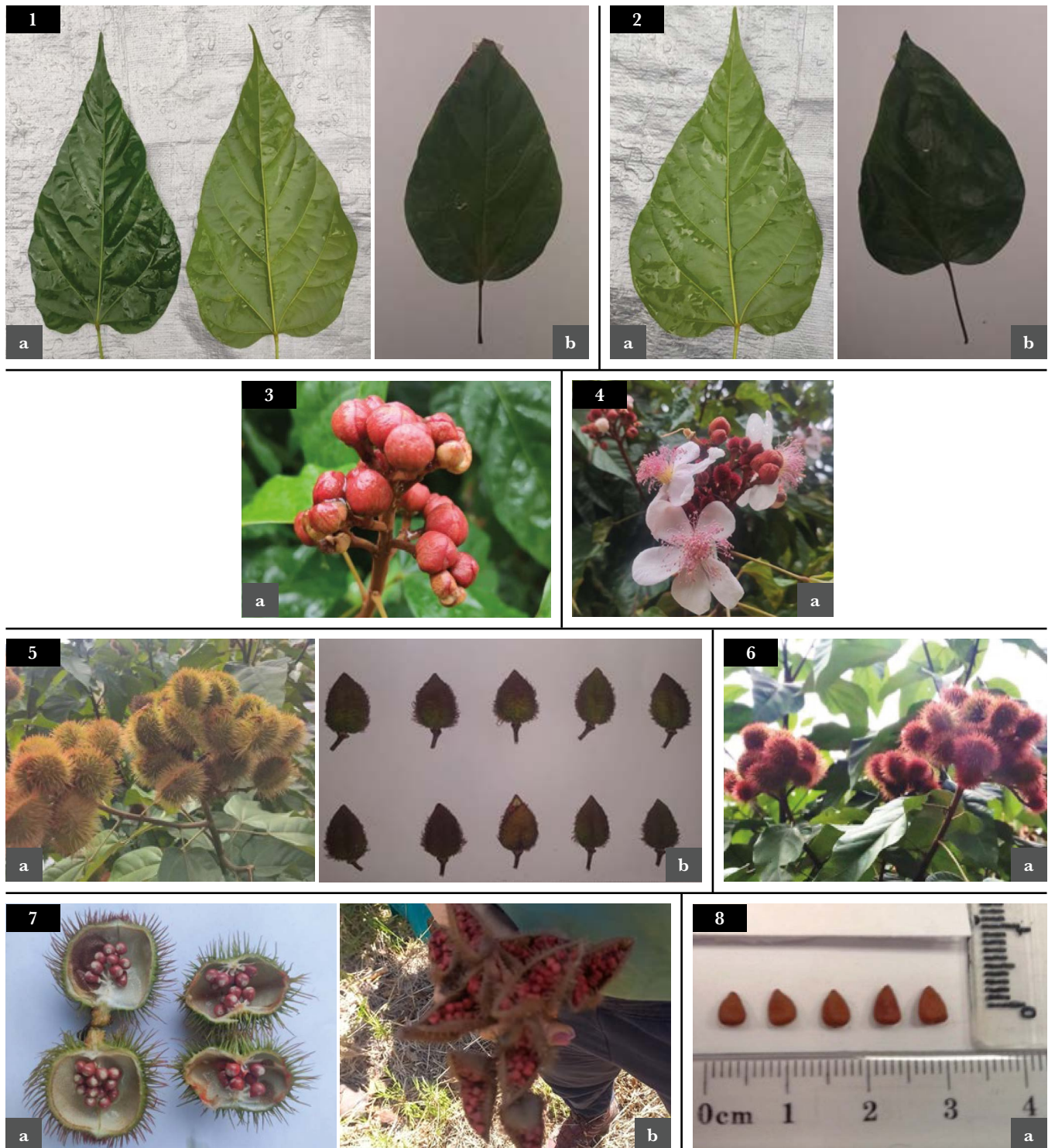


Figura 1. Características de hoja, flor, frutos y semillas de la variedad “SOCONUSCO V8” y variedad de referencia variedad “COMAL”.
1 - Forma de la hoja: a) Cordiforme de variedad COMAL; b) Ovada de variedad V8. **2 - Hoja:** a) Venación pinnada en orden tercero de variedad COMAL; b) Venación pinnada en orden tercero de variedad SOCONUSCO V8. **3 - Inflorescencia:** a) Botones sin abrir de variedad COMAL. **4 - Flor:** a) Hermafrodita de color rojo claro de variedad COMAL. **5 - Frutos:** a) Inmaduros de variedad COMAL; b) Inmaduros de variedad SOCONUSCO V8. **6 - Frutos:** a) Maduros de variedad COMAL. **7 - Frutos:** a) Corte transversal y semillas maduras de variedad COMAL; b) Corte transversal y semillas maduras de variedad SOCONUSCO V8. **8 - Semillas:** a) Tipo piriforme de variedad COMAL.

Guía de descriptor varietal

- a) Caracteres en color amarillo son compartidos con la variedad de referencia COMAL.
- b) Caracteres en color azul son distintivos para la variedad SOCONUSCO V8.

Caracteres compartidos con la variedad de referencia: COMAL	Caracteres que hacen la distinción de la variedad: Soconusco V8

Table of Characteristics/ Tableau des caractères/ Merkmalstabelle/ Tabla de caracteres.

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
1	Plant: Growth Habit	Plante: habitude de croissance	Pflanze: wuchsform	Planta: hábito de crecimiento		
	Herb	Herbe	Herb	Hierba		1
	Bush	Arbuste	Busch	Arbusto	Comal	2
	Tree	Arbre	Baum	Árbol		3
2	Plant: cup shape	Plante: en forme de coupe	Pflanze: becherform	Planta: forma de la copa		
	Hemisphärisch	Hémisphérique	Hemispheric	Esférica		1
	Conical	Conique	Konisch	Cónica		2
	Ovoid	Forme ovoïde	Eiförmig	Ovoidal	Comal	3
3	Plant: bark texture	Plante: texture de l'écorce	Pflanze: rindenstruktur	Planta: textura de la corteza		
	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa		1
	Rough	Regueux	Raw	Estriada	Comal	3
4	Stem: diameter	Tige: diamètre	Stiel: durchmesser	Tallo: diámetro		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
5	Stem: color at mature stage	Couleur à maturité	Stiel: farbe reifer pflanzen	Tallo: color en estado maduro		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün	Verde oscuro		1
	Green	Vert	Grün	Verde		2
	Light green	Vert clair	Hellgrün mit	Verde claro		3
	Dark coffee	Café noir	Dunkler kaffee	Café obscuro	Comal	4

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
6	Stem: color when young	Tige: couleur lorsqu'elle est jeune	Stängel: jung gefärbt	Tallo: color en estado joven		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün mit	Verde oscuro		1
	Green	Vert	Grün	Verde		2
	Light green	Vert clair	Hellgrün	Verde claro		3
	Coffee	Café	Kaffee	Café claro	Comal	4
7	Petiole: diameter	Pétiole: diamètre	Blattstiel: durchmesser	Pecíolo: diámetro		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		3
	Medium	médium	Mittel	Medio	Comal	5
8	Petiole: length	Pétiole : longueur	Blattstiel: länge	Pecíolo: longitud		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
9	Petiole: color	Pétiole : couleur	Blattstiel: farbe	Pecíolo: color		
	Rot	Rouge	Rot	Rojo		1
	Brown	Café	Kaffee	Café		2
	Light green	Jaune	Gelb	Verde claro	Comal	3
10	Blade: length	Lame : longueur	Blatt: länge	Hoja: longitud		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
11	Blade: width	Lame : largeur	Blatt: breite	Hoja: ancho		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Peu	Wenig	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
12	Leaf blade: shape	Limbe: forme	Blatt: form	Hoja: forma		
	Ovada	Ovada	Owada	Ovada		1
	Tightly	Fermement	Dicht	Estrecha		2
	Elliptical	Elliptique	Elliptisch	Elíptica		3
	Angular	Anguleux	Eckig	Angulada		4
	Cordiform	Cordiformes	herzförmig	Cordiforme	Comal	5
	Acuminate	Acuminé	Zugespitzt	Acuminada		6
	Lanceolate	Lancéolé	lanzettlich	Lanceolada		7
Sawn	Scié	Gesägt	Aserrada		8	

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
13	Blade: edge	Lame: tranchant	Blatte: kante	Hoja: borde		
	Straight	Lisse	Glatt	Liso		1
	Sawn	Scié	Gesägt	Aserrado		2
	Ensemble	Ganz	Whole	Entero	Comal	3
14	Leaf: tip shape	Feuille: forme de pointe	Blatt: spitzenform	Hoja: forma del ápice		
	Acuminate	Acuminé	Zugespitzt	Acuminado	Comal	1
	Oblong	Oblong	Länglich	Obtuso		2
15	Leaf: base shape	Feuille: forme de la base	Blatt: grundform	Hoja: forma de la base		
	Round	Ronde	Runden	Redonda		1
	Truncate	Tronquer	Kürzen	Trunca		3
	Roped	Cordée	Angeseilt	Cordada	Comal	5
16	Leaf: upper color	Feuille : couleur supérieure	Blatt: obere Farbe	Hoja: color del haz		
	Green	Vert	Grün	Verde	Comal	1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		3
	Green yellow	Vert jaune	Grün Gelb	Verde-amarillo		5
17	Leaf: color of the underside	Feuille: couleur du dessous	Blatt: farbe der unterseite	Hoja: color del envés		
	White	Blanc	Weiß	Blanco		1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		2
	Transparent	Transparent	Durchsichtig	Transparente		3
	Cream	Crème	Creme	Crema		4
	Coffee	Café	Kaffee	Café		5
	Light green	Vert	Grün	Verde claro	Conal	6
	Red	Rouge	Rot	Rojo		7
18	Blade: blade venation type	Lame: type de nervation de la lame	Klinge: blattgeädertter Typ	Hoja: tipo de venación de la lámina		
	Closed	Fermé	Abgeschlossen	Cerrada		1
	Pinnate	Penné	Gefiedert	Pinnada	Comal	3
	Open	Ouvert	Offen	Abierta		5
	Webbed	Palmé	Vernetzt	Palmeada		7
	Parallel	Parallèle	Parallel	Paralela		9
19	Leaf blade: order of veins	Limbe: ordre desveines	Blatt: anordnungder blattrippen	Hoja: orden de lavenación		
	Third	Troisième	Drittel	Tercero	Comal	1
	Fourth	Quatrième	Viertel	Cuarto		2
	Fifth	cinquième	Fünftel	Quinto		3
20	Leaf: color of veins	Feuille: couleur des nervures	Blatt: farbe der Adern	Hoja: color de lavenación		
	White	Blanc	Weiß	Blanco		1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		2

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
	Transparent	Transparent	Durchsichtig	Transparente		3
	Cream	Crème	Crema	Crema		4
	Coffee	Café	Kaffee	Café		5
	Light green	Vert	Grün	Verde claro	Comal	6
21	Inflorescence: number per rachis	Inflorescence : nombre par rachis	Blütenstand: anzahl pro rachis	Inflorescencia: número por raquis		
	One-five	Un-cinq	Eins-fünft	1-5		1
	Six-ten	Six-dix	Sechs-Zehn	6-10		3
	Ten or more	Plus de dix	Mer als zehn	Mas de 10	Comal	5
22	Inflorescence: length of the rachis	Inflorescence : longueur du rachis	Blütenstand: länge der spindel	Inflorescencia: longitud del raquis		
	Short	Petit	Kurz	Corto		1
	Medium	Médium	Mittel	Medio		2
	Long	Longueur	Länge	Largo	Comal	3
23	Flower: color	Fleur : couleur	Blumen: farbe	Flor: color		
	White	Blanc	Weiß	Blanca		1
	Low pink	Rose bas	Niedrig rosa	Rosa claro	Comal	2
	Pink	Rose	Rosa	Rosa		3
	Lilac	Lilas	Lila	Lila		4
24	Calyx: color	Calice: couleur	Kelch: Farbe	Caliz: color		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün	Verde oscuro		1
	Coffe	Foncé	Grün	Café claro	Comal	3
	Dark coffe	Vert foncé	Dunkelgrün	Café oscuro		5
25	Fruit Peduncle: length	Fruit Pédoncule:longueur	Fruchstiel:länge	Fruto pedúnculo:longitud		
	Short	Petit	Kurz	Corto		1
	Medium	Médium	Mittel	Medio	Comal	2
	Long	Long	Lang	Largo		3
26	Fruit Peduncle: diameter	Pédoncule Fruit:diamètre	Fruchstiel: durchmesser	Fruto pedúnculo:diámetro		
	Small	Petit	Klein	Pequeño	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Medio		2
	Large	Long	Gross	Grande		3
27	Fruit: size	Fruit: taille	Frucht: grösse	Fruto: tamaño		
	Very small	Tres petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		2
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	3
	Large	Long	Gross	Grande		4
	Very long	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
28	Fruit: length	Fruit: longueur	Frucht: länge	Fruto: longitud		1
	Very short	Très petit	Sehr kurz	Muy pequeño		2
	Short	Petit	Kurz	Pequeño		3
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	4
	Long	Longue	Lang	Grande		5
	Very long	Très longue	Sehr lang	Muy grande		6
29	Fruit: wide equatorial	Fruit : largeur équatorial	Frucht: breit äquatorial	Fruto: ancho ecuatorial		
	Very small	Tres petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		2
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	3
	Large	Long	Gross	Grande		4
	Very long	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5
30	Fruit: ratio length/ maximum diameter	Fruit: rapport longueur / diamètre maximal	Frucht: verhältnis länge/durchmess er	Fruto: relación longitud/ ancho ecuatorial		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeña		1
	Small	Petit	Klein	Pequeña		2
	Medium	Médium	Mittel	Media	Comal	3
	Large	Longue	Gross	Grande		4
	Very large	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5
31	Fruit: shape in longitudinal section	Fruit: forme ensection longitudinale	Frucht:form im Längsschnitt	Fruto: forma en sección longitudinal		
	Conical oblong	Conique oblongue	Konisch länglich	Oblongo cónico		1
	Spheroid with tip	Sphéroïde avec pointe	Sphäroid mit Spitze	Esferoide con punta		3
	Obovoid	Obovoïdes	Eiförmig	Ovoide		5
	Broadly obovoid	Globalementobovoïdes	Breit eiförmig	Ovoide amplio	Comal	7
	Obovoid with tip	Obovoïde à pointe	Verkehrt eiförmig mit Spitze	Ovoide con punta		9
32	Fruit: shape in cross section	Fruit: forme ensection transversale	Frucht: form im querschnitt	Fruto: forma en sección transversal		
	Flattened	Déprimé	Flachgedrückt	Aplastada		1
	Oval	Ovale	Eiförmig	Ovalada	Comal	3
	Round	Rond	Rundlich	Redonda		5
33	Fruit: base profile	Fruit: profil debase	Frucht: grundflächenprofil	Fruto: perfil de la base		
	Depressed	Déprimé	Tief	Profunda	Comal	1
	Flat	Plat	Flach	Plana		3
	Raised	Protubérant	Vorstehend	Protuberante		5
	Very raised	Très élevé	Stark vorstehend	Muy protuberante		7

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
34	Fruit: depth of groove	Fruit: profondeur de la rainure	Frucht: furchentiefe	Fruto: número de caras		
	Ausent	Ausent	Abwesend	Ausente		1
	Shallow	Peu profond	Anwesend	Presente		3
	One to two	Un á deux	Eins bis zwei	1 a 2	Comal	5
35	Fruit: profile of apical part	Fruit: profil de la partie apicale	Frucht: Achsel- profil	Fruto: perfil de la parte apical		
	Depressed	Déprimé	Tief	Invaginado		1
	Flat	Plat	Flach	Protuberante	Comal	3
	Flat	Plan	Eben	Plano		5
	Raised	Relevé	Vorstehend	Curvo		7
36	Fruit: grooves	Fruit: grooves	Frucht: furchen	Fruto: surcos		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente	Comal	1
	Present	présent	Anwesend	Presente		2
37	Fruit: main color of skin	Fruit: couleur principale de la peau	Frucht: hauptfarbe der schale	Fruto: color principal de la epidermis		
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		1
	Red coffee	Café rouge	Roter kaffe	Café rojizo		3
	Orange	Orangé	Orange	Anaranjado		5
	Red	Rouge	Rot	Rojo	Comal	7
	Dark red	Rouge foncé	Dunkel rot	Rojo oscuro		9
38	Fruit: trichomes	Fruit: trichome	Frucht: trichomes	Fruto: tricomas		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	présent	Anwesend	Presente	Comal	2
39	Fruit: main color of pulp	Fruit: couleur principale de la pâte	Frucht: hauptfarbe des fruchtfleisches	Fruto: color principal del endocarpio		
	Light red	Rouge clair	Hellrot	Rojo claro		1
	Cream	Crème	Kremfarben	Crema	Comal	3
	Light green	Vert clair	Hellgrün	Verde ligero		5
	Green	Vert	Grün	Verde		6
	Reddish	Rougeâtre	Rötlich	Rojizo		9
40	Fruit: pulp thickness (drawing), from seedrim to epidermis	Fruit: épaisseur de pâte à papier (dessin), de seedrim à épiderme	Dicke des Fruchtfleisches (Zeichnung) vom Samenrand bis zur Epidermis	Fruto: grosor del endocarpio (dibujo) De la orilla de la semilla a la epidermis		
	Thin	Mince	Dünn	Delgada	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Media		3
	Thick	Épais	Dick	Gruesa		5
41	Fruit: trichomes density	Fruit: densité trichome	Frucht: dichte von trichomes	Fruto: densidad de tricomas		
	Very few	Très peu	Sehr spärlich	Muy poca		1

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
	Few	Peu	Gering	Poca		3
	Medium	Médium	Mittel	Mediana	Comal	5
	Many	Masses	Reichlich	Mucha		7
42	Fruit: length of trichomes	Fruit: longueur des trichome	Frucht: länge von trichomes	Fruto: longitud de los tricomas		
	Short	Petit	Kurz	Corta	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Media		2
	Long	Longe	Lang	Larga		3
43	Fruit: dehiscence	Fruit : déhiscence	Frucht: dehiscenz	Fruto: dehiscencia		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	Cadeau	Anwesend	Presente	Comal	2
44	Fruit: size of trichomes	Fruit: taille de trichome	Frucht: große von trichomes	Fruto: grosor de los tricomas		
	Thin	Mince	Dünn	Delgado		1
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	2
	Thick	Épais	Dick	Grueso		3
45	Number of fruits per infrutescence	Nombre de fruits par infrutescence	Anzahl der Früchte pro Fruchtstand	Número de frutos por infrutescencia		
	Three	Trois	Drei	1-5		1
	Five	Cinq	Fünf	6-10		3
	More than ten	Plus de dix	Mehr als zehn	Mas de 10	Comal	5
46	Number of seed per fruit	Nombre de graines par fruit	Anzahl Samen pro Frucht	Número de semilla por fruto		
	One-ten	Un-dix	Eins-zehn	1-10		1
	Eleven-twenty	Once-vingt	Elf-zwanzig	11-20	Comal	3
	More than twenty	Plus de vingt	Mehr als zwanzig	Mas de 20		5
47	Seed: size	Graine: grandeur	Same: Grösse	Semilla: tamaño		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeña	Comal	1
	Small	Petit	Klein	Pequeña		2
	Medium	Médium	Mittel	Media		3
	Large	Longue	Gross	Grande		4
48	Seed: shape	Graine: forme	Same: Form	Semilla: forma		
	Conic	Conique	Konisch, kegelförmig	Cónica		1
	Pyriform	Piriforme	Birnenförmig	Piriforme	Comal	2
	Spheroid	Sphéroïde	Kugelähnlich	Esferoide		3
	Oblongue	Oblong	Länglich	Oblonga		4
	Cylindric	Cylindrique	Zylindrisch	Cilíndrica		5
	Obovate	Obovoïdes	Eiförmig	Ovoide		6
	Wide obovate	Globalement obovoïdes	Breit eiförmig	Ovoide amplia		7
	Ellipsoid	Ellipsoïde	Elliptisch	Elipsoide		8
	Wide Elliptic	Globalement ellipsoïde	Breit elliptisch	Elipsoide amplia		9

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
49	Seed: ornamentation	Graine : ornementation	Samen: ornamentik	Semilla: ornamentación		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	présent	Anwesend	Presente	Comal	2
50	Seed: color	Graine: couleur	Same:farbe	Semilla: color		
	Orange	Orange	Orange	Naranja		1
	Light red	Rouge clair	Hellrot	Rojo claro		3
	Red	Rouge	Rot	Rojo		5
	Dark red	Rouge foncé	Dunkelrot	Rojo oscuro	Comal	7
51	Seed: flavor	Graine: saveur	Same: geschmack	Semilla: sabor		
	Neutral	Neutre	Neutral	Neutro		1
	Sweet	Médium	Mild	Dulce		3
	Bitter	Amer	Bitter	Amargo		5
	Astringent	Astringent	Adstringierend	Astringente		7
	Acid	Acide	Säure	Acida	Comal	9



Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. “GabiFer V1”

Cadena-Iñiguez, Jorge^{1*}, Ruiz-Posadas, Lucero del Mar^{2*}, Pinzón-López Luis Leonardo³, Guerrero-Lagunes, Luz Adela², Hernández, Ramón Marcos², Aguiñiga-Sánchez, Itzen⁴, Soto-Santiago-Osorio Edelmiro⁵

¹ Colegio de Postgraduados, Innovación en Manejo de Recursos Naturales. Campus San Luis Potosí. Iturbide 73, Col. Centro, Salinas de Hidalgo, C.P. 78600, SLP. México.

² Colegio de Postgraduados, Postgrado en Botánica, Campus Montecillo, km. 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, C.P. 56264, Estado de México.

³ Instituto Nacional de México, Avenida Tecnológico s/n Conkal, Yucatán, C.P. 973453 Conkal, Yucatán, México.

⁴ Departamento de Ciencias Biomédicas, Carrera de Medicina, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Av. Guelatao 66, Ejército de Oriente Indeco II Isste, Iztapalapa, 09230 Ciudad de México, Ciudad de México.

⁵ Laboratorio de Hematopoyesis y Leucemia, Unidad de Investigación en Diferenciación Celular y Cáncer, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Campus II. Batalla 5 de mayo S/N, esq. Fuerte de Loreto, E. de Oriente, Iztapalapa, Ciudad de México. CP 09230.

* Autor de correspondencia: lucpo@colpos.mx

Cómo citar: Cadena-Iñiguez, J., Ruiz-Posadas, L. del M., Pinzón-López, L. L., Guerrero-Lagunes, L. A., Hernández, R. M., Aguiñiga-Sánchez, I., & Soto-Santiago-O. E. (2023). Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. “GabiFer V1”. *Agro-Divulgación*, 3(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i6.269>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2023.

Agro-Divulgación, 3(6). Noviembre-Diciembre. 2023. pp: 39-51.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Problema

El cultivo de achiote, *Bixa orellana* L., representa una opción económica para algunos pueblos originarios del sur y sureste de México, localizados en los estados de Tabasco, Chiapas, Oaxaca y Yucatán. En este último, la comunidad de TapaKán lo cultiva en huertos familiares y en pequeñas superficies, a una altitud de 9 m.s.n.m. y en un rango de temperatura de 26 °C. Se usa para elaborar pasta colorante y saborizante de alimentos, cuyo destino es el comercio local y regional. Sin embargo, la comunidad depende de un solo tipo biológico de *B. orellana* L. (ecotipo), y existe el riesgo de que por algún agente externo se reduzca o se pierda y con ello la fuente de generación de recursos económicos.

Solución planteada

Es importante realizar acciones de rescate, caracterización y evaluación de los subconjuntos (tipos biológicos) con la finalidad de obtener su registro legal, con el objetivo de conservar y aumentar la base genética local de la especie en la comunidad rural, además,

de identificar nuevos usos a través de la caracterización fitoquímica. Dado que no existe una guía de descriptores varietales para *Bixa orellana*, se realizó la sistematización de los caracteres y estados de carácter morfométricos (morfometría geométrica) para su definición como variedades de uso común, y proponer su protección en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV-SNICS-SADER).

Descripción general

Esta variedad es un arbusto que puede alcanzar de 2.00 m hasta 3.1 m de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 15 a 222 cm. Copa ovoidal y densa, tallo estriado de color verde oscuro en estado maduro y café en estado joven.

Presenta hojas simples, alternas, grandes con longitud máxima, mínima y media de 27.50, 21.00 y 24.00 cm respectivamente y un ancho ecuatorial de 15.50, 12.00 y 14.28 cm como valores máximo, mínimo y medio respectivamente. Lustrosas, ovadas, de punta larga en el ápice tipo acuminada. La base de la hoja es tipo truncada, puntos notables de color marrón en el envés, presenta una venación de tipo pinnada, con un orden de tipo tercero, en color amarillo claro. Con pecíolos delgados y largos cuyo diámetro oscila entre los siguientes valores máximo, mínimo y medio de 2.00, 1.00 y 1.57 mm respectivamente. La longitud del peciolo registra valores máximos, mínimo y medio de 13.40, 7.00 y 10.14 mm respectivamente.

La flor se presenta en racimos de menos de diez flores en un raquis mediano, las flores son de color blanco, hermafroditas, cáliz en color café claro, con sépalos anchos, ovados a orbiculares; corola de 5 pétalos muy obovados, blancos; muchos estambres, y anteras rosa claro.

El fruto tiene un pedúnculo grande y delgado, es una cápsula pequeña ovoide, de longitud y ancho ecuatorial, de color rojo, en su forma en sección longitudinal, es ovoide amplio, en su forma en sección transversal es ovalada, el perfil de la base es de tipo profunda, perfil de la parte apical es protuberante, el endocarpio es de color crema, grosor del endocarpio es delgado, cubierta de muchos tricomas, largos color pardo rojiza, indehiscente, con más de 20 semillas. Las semillas son de tamaño pequeños, periformes de color rojo oscuro, de sabor astringente.

Se considera un arbusto multipropósito que deriva productos para las industrias de alimentos, farmacéutica, textil y cosmética. Ecológicamente, el achiote es muy importante dentro del sistema de producción, porque se puede cultivar en terrenos fértiles, pobres o marginales, y el follaje eliminado después de la cosecha provee biomasa al suelo, contribuyendo a mejorar la fertilidad.

Notas relevantes:

- a) Es una variedad de polinización libre de uso común.
- b) Registra flor hermafrodita y su cruzamiento es poco frecuente.
- c) Su restricción geográfica le ha favorecido para un aislamiento reproductivo con otras variantes y ecotipos de la especie.
- d) Propagación confiable vía sexual, además de la vía asexual a través de acodo, injerto o esqueje.

Caracterización morfométrica de las plantas de achiote existentes en las parcelas familiares

Se determinó el tamaño de la muestra considerada por parcela y huerto de traspatio basado en el número de plantas reportadas por cada familia entrevistada. Se identificaron los rasgos morfológicos distintivos de la variedad existente en la comunidad para contribuir en el expediente de protección legal del tipo biológico local de *B. orellana* L. en el catálogo nacional de variedades vegetales para salvaguardar el genotipo local.

Las características que se consideraron fue la altura de la planta, considerando como base el límite del tronco que toca el suelo hasta la última hoja que sobresale sobre el arbus-to; el color de las hojas maduras, el cual se identificó con una carta de colores RAL, para cada tono que se encontraban en dicha herramienta y en cada planta.

Se recolectó el diámetro del tallo dominante midiendo el largo, ancho, tipo de nervadura y color de ambas superficies de al menos siete hojas por planta. La caracterización de las flores fue por medio de una base de datos donde se recopiló el número de inflorescencias por raquis, y número de flores dentro de este, la longitud del raquis, así como el color. Se consideró de acuerdo con el tamaño de la parcela, recolectando $n=10$ muestras de inflorescencia en $n=2$ plantas de cada parcela o huerto.

El muestreo de los frutos se realizó con base a las características del pedúnculo, tal como la longitud, diámetro, tamaño fruto, ancho ecuatorial, forma en sección transversal y longitudinal, perfil de la base y parte apical, además del número de caras por cada fruto, color interno y tricomas.

Se consideraron $n=40$ individuos existentes en la comunidad que fue la población total para su caracterización morfológica para posteriormente validar la guía de descriptores varietales diseñada siguiendo el formato UPOV. La distinción que hace es con referencia a la variedad COMAL procedente de San Juan Comaltepec, Choápam, Oaxaca, México.

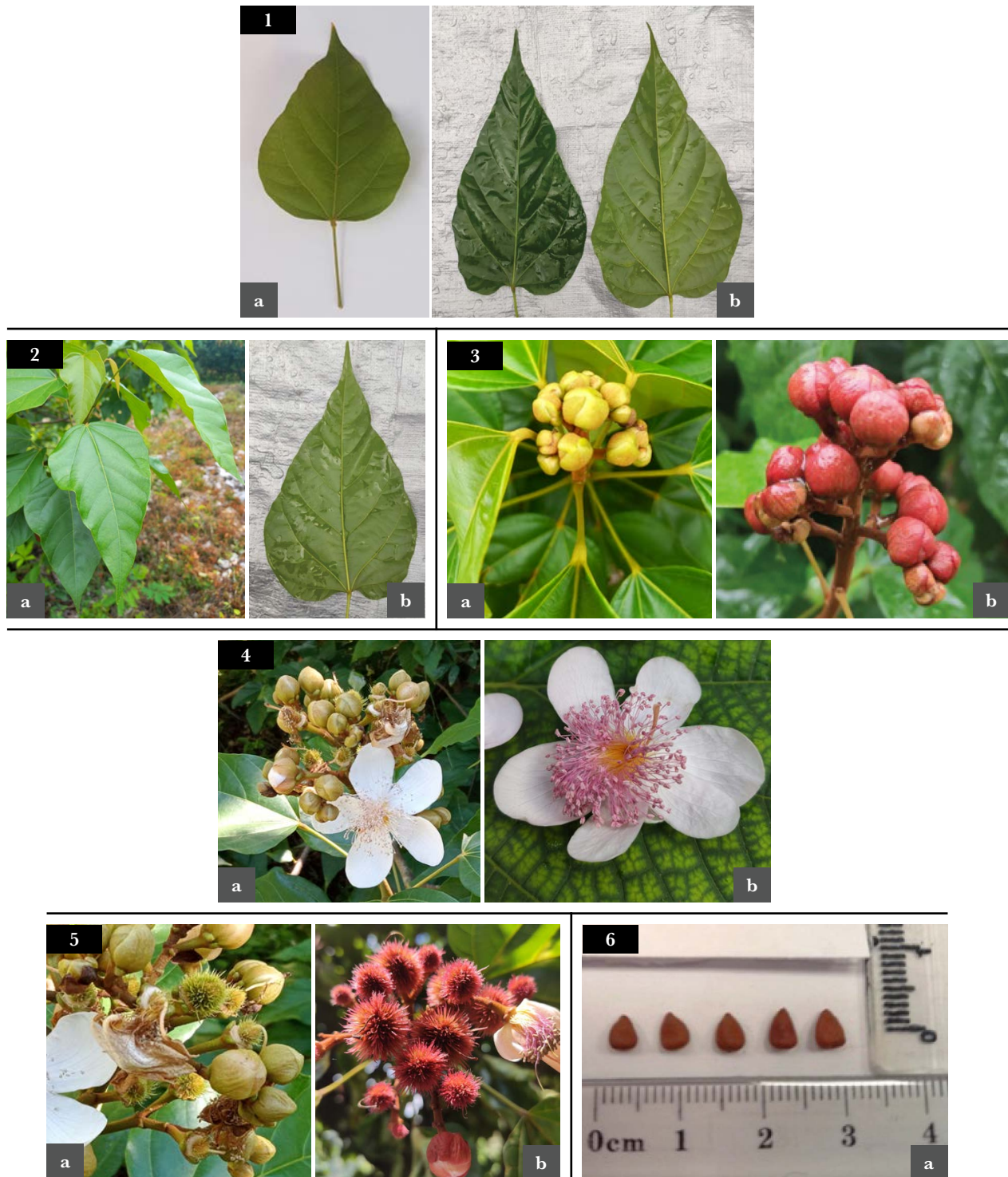


Figura 1. Características de hoja, flor, frutos y semillas de la variedad “GabiFer V1” y variedad de referencia COMAL.

1 - Forma de hoja: a) Ovada de variedad GabiFer V1; b) Cordiforme de variedad COMAL. **2 - Hoja:** a) Venación pinnada en orden tercero de variedad GabiFer V1; b) Venación pinnada en orden tercero de variedad COMAL. **3 - Inflorescencia:** a) Botones sin abrir de variedad GabiFer V1; b) Botones sin abrir de variedad COMAL. **4 - Flor:** a) Hermafroditita de color blanco de variedad GabiFer V1; b) Hermafroditita de color rosa de variedad COMAL. **5 - Frutos:** a) Racimo de frutos inmaduros de variedad GabiFer V1; b) Racimo de frutos maduros de variedad COMAL. **6 - Semilla:** a) Tipo piriforme de variedad COMAL.

Guía de descriptor varietal

- Caracteres en color amarillo son compartidos con la variedad de referencia GabyFer V2.
- Caracteres en color azul son distintivos para la variedad COMAL.

Caracteres compartidos con la variedad de referencia: COMAL	Caracteres que hacen la distinción de la variedad: GabiFer V1

Table of Characteristics/Tableau des caractères/Merkmalstabelle/Tabla de caracteres.

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
1	Plant: growth Habit	Plante: habitude de croissance	Pflanze: wuchsform	Planta: hábito de crecimiento		
	Herb	Herbe	Herb	Hierba		1
	Bush	Arbuste	Busch	Arbusto	Comal	2
	Tree	Arbre	Baum	Árbol		3
2	Plant: cup shape	Plante: en forme de coupe	Pflanze: Becherform	Planta: forma de la copa		
	Hemisphärisch	Hémisphérique	Hemispheric	Esférica		1
	Conical	Conique	Konisch	Cónica		3
	Ovoid	Forme ovoïde	Eiförmig	Ovoidal	Comal	3
3	Plant: bark Texture	Plante: texture de l'écorce	Pflanze: rindenstruktur	Planta: textura de la corteza		
	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa		1
	Rough	Regueux	Raw	Estriada	Comal	3
4	Stem: diameter	Tige : diamètre	Stiel: durchmesser	Tallo: diámetro		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petite	Klein	Pequeño	Comal	2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande		4
5	Stem: color at mature stage	Couleur à maturité	Stiel: farbe reifer pflanzen	Tallo: color en estado maduro		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün	Verde oscuro	Comal	1
	Green	Vert	Grün	Verde		2
	Light green	Vert clair	Hellgrün mit	Verde claro		3
	Dark coffee	Café noir	Dunkler kaffee	Café obscuro		4

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
6	Stem: color when young	Tige couleur lorsqu'elle est jeune	Stängel: jung gefärbt	Tallo: color en estado joven		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün mit	Verde oscuro		1
	Green	Vert	Grün	Verde		2
	Light green	Vert clair	Hellgrün	Verde claro		3
	Coffee	Café	Kaffee	Café claro	Comal	4
7	Petiole: diameter	Pétiole: diamètre	Blattstiel: durchmesser	Pecíolo: diámetro		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		3
	Medium	Médium	mittel	Medio	Comal	5
8	Petiole: length	Pétiole : longueur	Blattstiel: Länge	Pecíolo: longitud		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
9	Petiole: petiole color	Pétiole : couleur pétiole	Blattstiel: blattstielfarbe	Pecíolo: color del pecíolo		
	Rot	Rouge	Rot	Rojo		1
	Brown	Café	Kaffee	Café		2
	Light green	Jaune	Gelb	Verde claro	Comal	3
10	Blade: length	Lame: longueur	Blatt: länge	Hoja: longitud		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
11	Blade: width	Lame : largeur	Blatt: breite	Hoja: ancho		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Peu	Wenig	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
12	Leaf blade: shape	Limbe: forme	Blatt: form	Hoja: forma		
	Ovada	Ovada	Owada	Ovada		1
	Tightly	Fermement	Dicht	Estrecha		2
	Elliptical	Elliptique	Eliptisch	Elíptica		3
	Angular	Aguleux	Eckig	Angulada		4
	Cordiform	Cordiformes	Herzförmig	Cordiforme	Comal	5
	Acuminate	Acuminé	Zugespitzt	Acuminada		6
	Lanceolate	Lancéolé	lanzettlich	Lanceolada		7
Sawn	Scié	Gesägt	Aserrada		8	

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
13	Blade: edge	Lame: tranchant	Klinge: kante	Hoja: borde		
	Straight	Lisse	Glatt	Liso		1
	Sawn	Scié	Gesägt	Aserrado		2
	Ensemble	Ganz	Whole	Entero	Comal	3
14	Leaf: tip shape	Feuille: forme de pointe	Blatt: spitzenform	Hoja: forma del ápice		
	Acuminate	Acuminé	Zugespitzt	Acuminado	Comal	1
	Oblong	Oblong	Länglich	Obtuso		2
15	Leaf: base shape	Feuille: forme de la base	Blatt: grundform	Hoja: forma de la base		
	Round	Ronde	Runden	Redonda		1
	Truncate	Tronquer	Kürzen	Trunca		3
	Roped	Cordée	Angeseilt	Cordada	Comal	5
16	Leaf: upper color	Feuille : couleur supérieure	Blatt: obere Farbe	Hoja: color del haz		
	Green	Vert	Grün	Verde	Comal	1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		3
	Green yellow	Vert jaune	Grün Gelb	Verde-amarillo		5
17	Leaf: color of the underside	Feuille: couleur du dessous	Blatt: farbe der Unterseite	Hoja: color del envés		
	White	Blanc	Weiß	Blanco		1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		2
	Transparent	Transparent	Durchsichtig	Transparente		3
	Cream	Crème	Creme	Crema		4
	Coffee	Café	Kaffee	Café		5
	Light green	Vert	Grün	Verde claro	Conal	6
	Red	Rouge	Rot	Rojo		7
18	Blade: Blade venation type	Lame: type de nervation de la lame	Klinge: blattgäaderter typ	Hoja: tipo de venación de la lámina		
	Closed	Fermé	Abgeschlossen	Cerrada		1
	Pinnate	Penné	Gefiedert	Pinnada	Comal	3
	Open	Ouvert	Offen	Abierta		5
	Webbed	Palmé	Vernetzt	Palmeada		7
	Parallel	Parallèle	Parallel	Paralela		9
19	Leaf blade: order of veins	Limbe: ordre desveines	Blatt: anordnungder Blattrippen	Hoja: orden de lavenación		
	Third	Troisième	Drittel	Tercero	Comal	1
	Fourth	Quatrième	Viertel	Cuarto		2
	Fifth	Cinquième	Fünftel	Quinto		3
20	Leaf: color of veins	Feuille: couleur des nervures	Blatt: farbe der adern	Hoja: color de lavenación		
	White	Blanc	Weiß	Blanco		1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		2

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
	Transparent	Transparent	Durchsichtig	Transparente		3
	Cream	Crème	Crema	Crema		4
	Coffee	Café	Kaffee	Café		5
	Light green	Vert	Grün	Verde claro	Comal	6
21	Inflorescence: number per rachis	Inflorescence : nombre par rachis	Blütenstand: anzahl pro Rachis	Inflorescencia: número por raquis		
	One-five	Un-cinq	Eins-fünft	1-5		1
	Six-ten	Six-dix	Sechs-Zehn	6-10		3
	Ten or more	Plus de dix	Mer als zehn	Mas de 10	Comal	5
22	Inflorescence: length of the rachis	Inflorescence : longueur du rachis	Blütenstand: länge der Spindel	Inflorescencia: longitud del raquis		
	Short	Petit	Kurz	Corto		1
	Medium	Médium	Mittel	Medio		2
	Long	Longueur	Länge	Largo	Comal	3
23	Flower: color	Fleur : couleur	Blumen: farbe	Flor: color		
	White	Blanc	Weiß	Blanca		1
	Low pink	Rose bas	Niedrig rosa	Rosa claro	Comal	2
	Pink	Rose	Rosa	Rosa		3
	Lilac	Lilas	Lila	Lila		4
24	Calyx: color	Calice: couleur	Kelch: farbe	Caliz: color		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün	Verde oscuro		1
	Coffe	Foncé	Grün	Café claro	Comal	3
	Dark coffe	Vert foncé	Dunkelgrün	Café oscuro		5
25	Fruit Peduncle: length	Fruit Pédoncule:longueur	Fruchstiel:Länge	Fruto pedúnculo:longitud		
	Short	Petit	Kurz	Corto		1
	Medium	Médium	Mittel	Medio	Comal	2
	Long	Long	Lang	Largo		3
26	Fruit Peduncle: diameter	Pédoncule Fruit:diamètre	Fruchstiel: durchmesser	Fruto pedúnculo:diámetro		
	Small	Petit	Klein	Pequeño	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Medio		2
	Large	Long	Gross	Grande		3
27	Fruit: size	Fruit: taille	Frucht: grösse	Fruto: tamaño		
	Very small	Tres petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		2
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	3
	Large	Long	Gross	Grande		4
	Very long	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
28	Fruit: length	Fruit: longueur	Frucht: länge	Fruto: longitud		1
	Very short	Très petit	Sehr kurz	Muy pequeño		2
	Short	Petit	Kurz	Pequeño		3
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	4
	Long	Longue	Lang	Grande		5
	Very long	Très longue	Sehr lang	Muy grande		6
29	Fruit: wide equatorial	Fruit : largeur équatorial	Frucht: breit äquatorial	Fruto: ancho ecuatorial		
	Very small	Tres petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		2
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	3
	Large	Long	Gross	Grande		4
	Very long	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5
30	Fruit: ratio length/ maximum diameter	Fruit: rapport longueur / diamètre maximal	Frucht: Verhältnis Länge/Durchmess er	Fruto: relación longitud/ ancho ecuatorial		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeña		1
	Small	Petit	Klein	Pequeña		2
	Medium	Médium	Mittel	Media	Comal	3
	Large	Longue	Gross	Grande		4
	Very large	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5
31	Fruit: shape in longitudinal section	Fruit: forme ensection longitudinale	Frucht: form im Längsschnitt	Fruto: forma en sección longitudinal		
	Conical oblong	Conique oblongue	Konisch länglich	Oblongo cónico		1
	Spheroid with tip	Sphéroïde avec pointe	Sphäroid mit Spitze	Esferoide con punta		3
	Obovoid	Obovoïdes	Eiförmig	Ovoide		5
	Broadly obovoid	Globalementobovoïdes	Breit eiförmig	Ovoide amplio	Comal	7
	Obovoid with tip	Obovoïde à pointe	Verkehrt eiförmig mit Spitze	Ovoide con punta		9
32	Fruit: shape in cross section	Fruit: forme ensection transversale	Frucht: form im querschnitt	Fruto: forma en sección transversal		
	Flattened	Déprimé	Flachgedrückt	Aplastada		1
	Oval	Ovale	Oval, eiförmig	Ovalada	Comal	3
	Round	Rond	Rundlich	Redonda		5
33	Fruit: base profile	Fruit: profil debase	Frucht: grundflächenprofil	Fruto: perfil de la base		
	Depressed	Déprimé	Tief	Profunda	Comal	1
	Flat	Plat	Flach	Plana		3
	Raised	Protubérant	Vorstehend	Protuberante		5
	Very raised	Très élevé	Stark vorstehend	Muy protuberante		7

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
34	Fruit: depth of groove	Fruit: profondeur de la rainure	Frucht: furchentiefe	Fruto: número de caras		
	Ausent	Ausent	Abwesend	Ausente		1
	Shallow	Peu profond	Anwesend	Presente		3
	One to two	Un á deux	Eins bis zwei	1 a 2	Comal	5
35	Fruit: profile of apical part	Fruit: profil de la partie apicale	Frucht: achsel- profil	Fruto: perfil de la parte apical		
	Depressed	Déprimé	Tief	Invaginado		1
	Flat	Plat	Flach	Protuberante	Comal	3
	Flat	Plan	Eben	Plano		5
	Raised	Relevé	Vorstehend	Curvo		7
36	Fruit: grooves	Fruit: grooves	Frucht: furchen	Fruto: surcos		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente	Comal	1
	Present	Présent	Anwesend	Presente		2
37	Fruit: main color of skin	Fruit: couleur principale de la peau	Frucht: hauptfarbe der schale	Fruto: color principal de la epidermis		
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		1
	Red coffee	Café rouge	Roter kaffe	Café rojizo		3
	Orange	Orangé	Orange	Anaranjado		5
	Red	Rouge	Rot	Rojo	Comal	7
	Dark red	Rouge foncé	Dunkel rot	Rojo oscuro		9
38	Fruit: trichomes	Fruit: trichome	Frucht: trichomes	Fruto: Tricomas		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	Présent	Anwesend	Presente	Comal	2
39	Fruit: main color of pulp	Fruit: couleur principale de la pâte	Frucht: hauptfarbe des fruchtfleisches	Fruto: color principal del endocarpio		
	Light red	Rouge clair	Hellrot	Rojo claro		1
	Cream	Crème	Kremfarben	Crema	Comal	3
	Light green	Vert clair	Hellgrün	Verde ligero		5
	Green	Vert	Grün	Verde		6
	Reddish	Rougeâtre	Rötlich	Rojizo		9
40	Fruit pulp thickness (drawing), from seedrim to epidermis	Fruit: épaisseur de pâte à papier (dessin), de seedrim à épiderme	Dicke des Fruchtfleisches (Zeichnung) vom Samenrand bis zur Epidermis	Fruto: grosor del endocarpio (dibujo) De la orilla de la semilla a la epidermis		
	Thin	Mince	Dünn	Delgada	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Media		3
	Thick	Épais	Dick	Gruesa		5

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielsorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
41	Fruit: trichome density	Fruit: densité de la colonne vertébrale	Frucht: dichte trichome	Fruto: densidad de tricomas		
	Very few	Très peu	Sehr spärlich	Muy poca		1
	Few	Peu	Gering	Poca		3
	Medium	Médium	Mittel	Mediana	Comal	5
	Many	Masses	Reichlich	Mucha		7
42	Fruit: length of trichome	Fruit: longueur des épines	Frucht: trichome länge	Fruto: longitud de los tricomas		
	Short	Petit	Kurz	Corta	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Media		2
	Long	Longe	Lang	Larga		3
43	Fruit: dehiscence	Fruit : déhiscence	Frucht: dehiscenz	Fruto: dehiscencia		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	Cadeau	Anwesend	Presente	Comal	2
44	Fruit: size of spine base	Fruit: taille de la colonne vertébrale de base	Frucht: Stacheldicke	Fruto: grosor de los tricomas		
	Thin	Mince	Dünn	Delgado		1
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	2
	Thick	Épais	Dick	Grueso		3
45	Number of fruits per infrutescence	Nombre de fruits par infrutescence	Anzahl der Früchte pro Fruchtstand	Número de frutos por infrutescencia		
	Three	Trois	Drei	1-5		1
	Five	Cinq	Fünf	6-10		3
	More than ten	Plus de dix	Mehr als zehn	Mas de 10	Comal	5
46	Number of seed per fruit	Nombre de graines par fruit	Anzahl Samen pro frucht	Número de semilla por fruto		
	One-ten	Un-dix	Eins-zehn	1-10		1
	Eleven-twenty	Once-vingt	Elf-zwanzig	11-20	Comal	3
	More than twenty	Plus de vingt	Mehr als zwanzig	Mas de 20		5
47	Seed: size	Graine: grandeur	Same: grösse	Semilla: tamaño		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeña	Comal	1
	Small	Petit	Klein	Pequeña		2
	Medium	Médium	Mittel	Media		3
	Large	Longue	Gross	Grande		4
48	Seed: shape	Graine: forme	Same: form	Semilla: forma		
	Conic	Conique	Konisch, kegelförmig	Cónica		1
	Pyriform	Piriforme	Birnenförmig	Piriforme	Comal	2
	Spheroid	Sphéroïde	Kugelähnlich	Esferoide		3
	Oblongue	Oblong	Länglich	Oblonga		4
	Cylindric	Cylindrique	Zylindrisch	Cilíndrica		5

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
	Obovate	Obovoïdes	Eiförmig	Ovoide		6
	Wide obovate	Globalementobovoïdes	Breit eiförmig	Ovoide amplia		7
	Ellipsoid	Ellipsoïde	Elliptisch	Elipsoide		8
	Wide Elliptic	Globalement ellipsoïde	Breit elliptisch	Elipsoide amplia		9
49	Seed: ornamentation	Graine : ornamentation	Samen: ornamentik	Semilla: ornamentación		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	présent	Anwesend	Presente	Comal	2
50	Seed: color	Graine: couleur	Same:farbe	Semilla: color		
	Orange	Orange	Orange	Naranja		1
	Light red	Rouge clair	Hellrot	Rojo claro		3
	red	Rouge	Rot	Rojo		5
	Dark red	Rouge foncé	Dunkelrot	Rojo oscuro	Comal	7
51	Seed: flavor	Graine: saveur	Same: geschmack	Semilla: sabor		
	Neutral	Neutre	Neutral	Neutro		1
	Sweet	Médium	Mild	Dulce		3
	Bitter	Amer	Bitter	Amargo		5
	Astringent	Astringent	Adstringierend	Astringente		7
	Acid	Acide	Säure	Acida	Comal	9

Innovación, Impactos e Indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social	Ciencia y Tecnología	Competitividad Comercio	Registro solicitado y concedido
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible	Poblaciones en particular	Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)	Económico	Económico	Generación de empleos	Certificaciones
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo			Ambiental Conocimiento	Responsabilidad Ambiental		Número de publicaciones
							Transferencias tecnológicas

Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. “SOCONUSCO V7”

Ruiz-Posadas, Lucero del Mar¹, Guerrero-Lagunes, Luz Adela^{1*}, Avendaño-Arrazate, Carlos Hugo²; Cadena-Iñiguez, Jorge³, Soto-Hernández, Ramón Marcos¹, Santiago-Osorio, Edelmiro⁴; Aguiñiga-Sánchez, Itzen⁵

¹ Colegio de Postgraduados, Postgrado en Botánica, Campus Montecillo, km. 36.5 carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, C.P. 56264, Estado de México.

² Instituto nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro nacional de Recursos Genéticos. Boulevard de la Biodiversidad No. 400 Col. Rancho las Cruces Tepatitlán de Morelos Jalisco, C.P. 47600 México.

³ Colegio de Postgraduados, Innovación en Manejo de Recursos Naturales. Campus San Luis Potosí. Iturbide 73, Col. Centro, Salinas de Hidalgo, C P. 78600, SLP. México.

⁴ Laboratorio de Hematopoyesis y Leucemia, Unidad de Investigación en Diferenciación Celular y Cáncer, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Campus II. Batalla 5 de mayo S/N, esq. Fuerte de Loreto, E. de Oriente, Iztapalapa, Ciudad de México. CP 09230.

⁵ Departamento de Ciencias Biomédicas, Carrera de Medicina, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. Av. Guelatao 66, Ejército de Oriente Indeco II Isste, Iztapalapa, 09230 Ciudad de México, Ciudad de México.

* Autor de correspondencia: guerrero.luz@colpos.mx

Problema

El cultivo de achiote, *Bixa orellana* L., representa una opción económica para algunos pueblos originarios del sur y sureste de México, localizados en los estados de Yucatán, Tabasco, Chiapas y Oaxaca. En la región del Soconusco, Chiapas, en la comunidad de Libertad municipio de Unión Juárez, se cultiva en huertos familiares y en pequeñas superficies a una altitud de 1199 m.s.n.m. en un rango de temperatura que oscila entre los 13 °C a 28 °C. Se usa para elaborar pasta colorante y saborizante de alimentos, cuyo destino es el comercio local y regional. Sin embargo, la comunidad depende de un solo tipo biológico de *B. orellana* L. (ecotipo), y existe el riesgo de que por algún agente externo se reduzca o se pierda y con ello la fuente de generación de recursos económicos.

Solución planteada

Es importante realizar acciones de rescate, caracterización y evaluación de los subconjuntos (tipos biológicos) con la finalidad de obtener su registro legal, con el objetivo de conservar y aumentar



Cómo citar: Ruiz-Posadas, L. del M., Guerrero-Lagunes, L. A., Avendaño-Arrazate, C. H., Cadena-Iñiguez, J., Soto-Hernández, R. M., Santiago-Osorio, E., Aguiñiga-Sánchez, I. (2023). Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. “SOCONUSCO V7”. *Agro-Divulgación*, 3(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i6.270>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2023.

Agro-Divulgación, 3(6). Noviembre-Diciembre. 2023, pp: 51-62.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



la base genética local de la especie en la comunidad rural, además, de identificar nuevos usos a través de la caracterización fitoquímica. Dado que no existe una guía de descriptores varietales para *Bixa orellana* L., se realizó la sistematización de los caracteres y estados de carácter morfométricos (morfometría geométrica) para su definición como variedades de uso común, y proponer su protección en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV-SNICS-SADER).

Descripción general

Esta variedad es un arbusto que tiene copa ovoidal y densa, tallo estriado-ligeramente rugoso de color café oscuro en estado maduro y verde oscuro en estado joven.

Presenta hojas simples, alternas, grandes con longitud máxima, mínima y media de 26.30, 19.60 y 22.98 cm respectivamente, y un ancho ecuatorial de 16.50, 11.00 y 13.76 cm como valores máximos, mínimo y medio respectivamente. Es de forma cordiforme, con el ápice acuminado y la forma de la base trunca, con venación pinnada de tercer orden al borde de la hoja de color crema. Son de apariencia lustrosa, con ápice acuminado, pecíolos delgados cuyo diámetro oscila entre los valores máximo, mínimo y medio de 2.02 mm, 1.26 mm y 1.709 mm respectivamente. La longitud del peciolo registra valores máximos, mínimo y medio de 8.00, 5.40 y 6.47 cm respectivamente.

La flor es hermafrodita de color lila claro, se presenta en racimos de más de diez flores por un raquis. El cáliz es color café claro, con sépalos anchos, ovados a orbiculares; corola de seis pétalos ovados, muchos estambres y anteras de color violáceo.

El fruto tiene un pedúnculo cuya longitud oscila entre 18.32, 14.13 y 16.46 mm como valores máximo, mínimo y medio respectivamente; entre 3.36, 2.55 y 3.07 mm de diámetro en sus valores máximo, mínimo y medio. Los valores máximo, mínimo y medio de la longitud del fruto son 76.19, 61.56 y 67.76 mm respectivamente, del diámetro son 42.88, 26.38 y 34.22 mm respectivamente. En sección longitudinal presenta una forma ovoide con punta y la forma en sección transversal es de forma aplastado, con un perfil protuberante de la base y puede registrar de dos a más caras. El perfil de su ápice es protuberante, de color rojo, con tricomas en alta densidad sin registro de dehiscencia. El endocarpio es de color amarillo caro (crema).

Notas relevantes:

- a) Es una variedad de polinización libre de uso común.
- b) Registra flor hermafrodita y su cruzamiento es poco frecuente.
- c) Su restricción geográfica le ha favorecido para un aislamiento reproductivo con otras variantes y ecotipos de la especie.
- d) Propagación confiable vía sexual, además de la vía asexual a través de acodo, injerto o esqueje.

Caracterización morfométrica de las plantas de achiote existentes en las parcelas familiares

Se determinó el tamaño de la muestra considerada por parcela y huerto de traspatio basado en el número de plantas reportadas por cada familia entrevistada. Se identifi-

caron los rasgos morfológicos distintivos de la variedad existente en la comunidad para contribuir en el expediente de protección legal del tipo biológico local de *B. orellana* L. en el catálogo nacional de variedades vegetales para salvaguardar el genotipo local.

Las características que se consideraron fue la altura de la planta, considerando como base el límite del tronco que toca el suelo hasta la última hoja que sobresale sobre el arbus-to; el color de las hojas maduras, el cual se identificó con una carta de colores RAL, para cada tono que se encontraban en dicha herramienta y en cada planta.

Se recolectó el diámetro del tallo dominante midiendo el largo, ancho, tipo de nervadura y color de ambas superficies de al menos siete hojas por planta. La caracterización de las flores fue por medio de una base de datos donde se recopiló el número de inflorescencias por raquis, y número de flores dentro de este, la longitud del raquis, así como el color. Se consideró de acuerdo con el tamaño de la parcela, recolectando $n=10$ muestras de inflorescencia en $n=2$ plantas de cada parcela o huerto.

El muestreo de los frutos se realizó con base a las características del pedúnculo, tal como la longitud, diámetro, tamaño fruto, ancho ecuatorial, forma en sección transversal y longitudinal, perfil de la base y parte apical, además del número de caras por cada fruto, color interno y tricomas.

Se consideraron $n=20$ individuos existentes en la comunidad que fue la población total para su caracterización morfológica para posteriormente validar la guía de descriptores varietales diseñada siguiendo el formato UPOV. La distinción que hace es con referencia a la variedad "COMAL" procedente de San Juan Comaltepec, Choápam, Oaxaca.

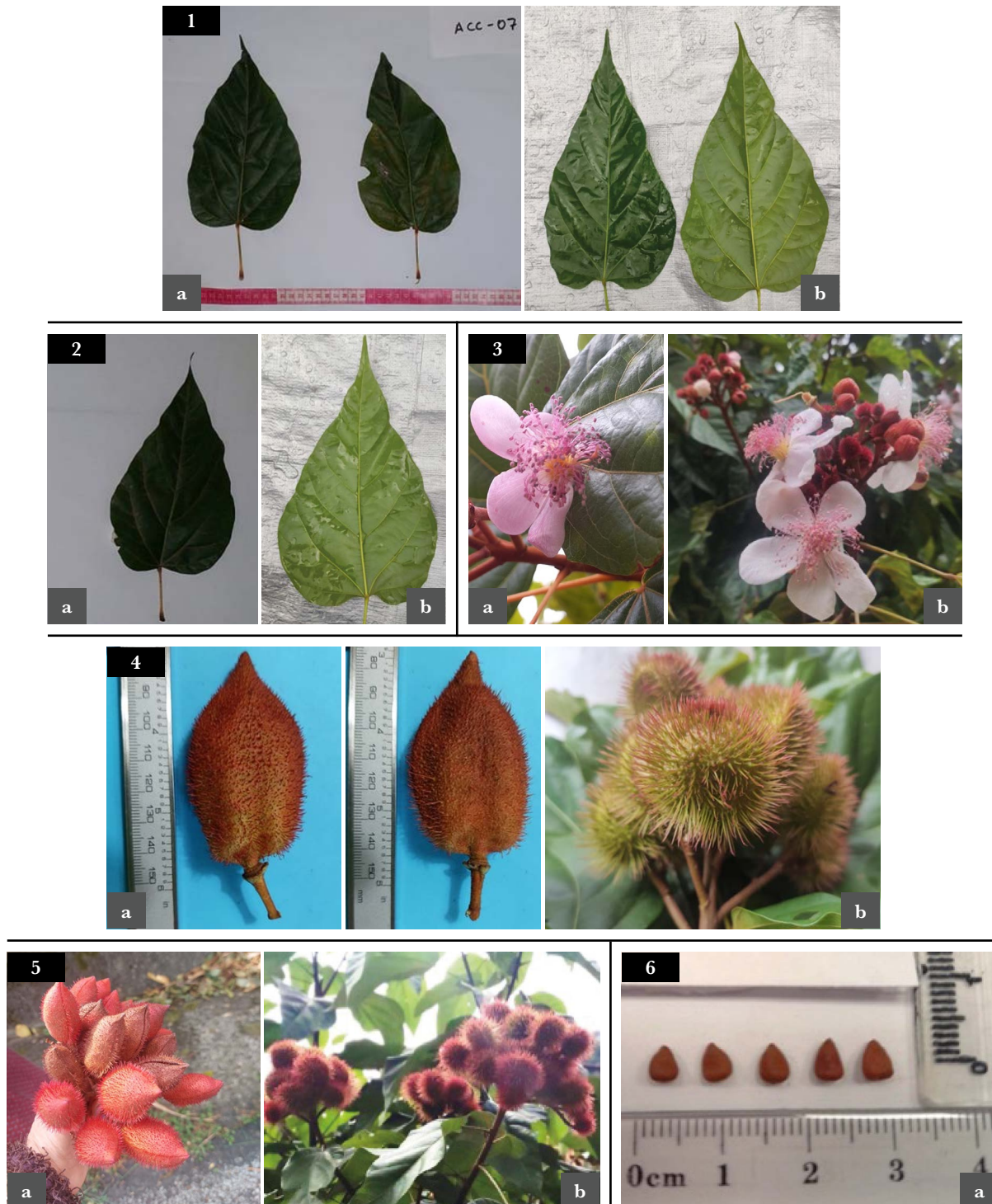


Figura 1. Características de hoja, flor, frutos y semillas de la variedad “SOCONUSCO V7” y variedad de referencia “COMAL”.

1 - Forma de la hoja: a) Ovada de variedad SOCONUSCO V7; b) Cordiforme de variedad COMAL. **2 - Hoja:** a) Venación de tipo pinnada en orden tercero de variedad SOCONUSCO V7; b) Venación pinnada en orden tercero de variedad COMAL. **3 - Flor:** a) Hermafrotita de color lila claro de variedad SOCONUSCO V7; b) Hermafrotita de color rojo claro (rosa) de variedad COMAL. **4 - Fruto:** a) Inmaduro de variedad SOCONUSCO V7; b) Inmaduro de variedad COMAL. **5 - Fruto:** a) Maduros de variedad SOCONUSCO V7; b) Maduros de variedad COMAL. **6 - Semillas:** a) Tipo piriformes de variedad COMAL.

Guía de descriptor varietal

- a) Caracteres en color amarillo son compartidos con la variedad de referencia COMAL.
- b) Caracteres en color azul son distintivos para la variedad COMAL.

Caracteres compartidos con la variedad de referencia: COMAL	Caracteres que hacen la distinción de la variedad: SOCONUSCO V7

Table of Characteristics/ Tableau des caractères/ Merkmalstabelle/ Tabla de caracteres

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
1	Plant: growth habit	Plante: habitude de croissance	Pflanze: wuchsform	Planta: hábito de crecimiento		
	Herb	Herbe	Herb	Hierba		1
	Bush	Arbuste	Busch	Arbusto	Comal	2
	Tree	Arbre	Baum	Árbol		3
2	Plant: cup shape	Plante: en forme de coupe	Pflanze: becherform	Planta: forma de la copa		
	Hemisphärisch	Hémisphérique	Hemispheric	Esférica		1
	Conical	Conique	Konisch	Cónica		3
	Ovoid	Forme ovoïde	Eiförmig	Ovoidal	Comal	3
3	Plant: bark texture	Plante: texture de l'écorce	Pflanze: rindenstruktur	Planta: textura de la corteza		
	Lisa	Lisa	Lisa	Lisa		1
	Rough	Regueux	Raw	Estriada	Comal	3
4	Stem: diameter	Tige: diamètre	Stiel: durchmesser	Tallo: diámetro		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
5	Stem: color at mature stage	Couleur à maturité	Stiel: farbe reifer pflanzen	Tallo: color en estado maduro		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün	Verde oscuro		1
	Green	Vert	Grün	Verde		2
	Light green	Vert clair	Hellgrün mit	Verde claro		3
	Dark coffee	Café noir	Dunkler kaffee	Café obscuro	Comal	4

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
6	Stem: color when young	Tige: couleur lorsqu'elle est jeune	Stängel: jung gefärbt	Tallo: color en estado joven		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün mit	Verde oscuro		1
	Green	Vert	Grün	Verde		2
	Light green	Vert clair	Hellgrün	Verde claro		3
	Coffee	Café	Kaffee	Café claro	Comal	4
7	Petiole: diameter	Pétiole: diamètre	Blattstiel: durchmesser	Pecíolo: diámetro		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		3
	Medium	médium	mittel	Medio	Comal	5
8	Petiole: length	Pétiole : longueur	Blattstiel: länge	Pecíolo: longitud		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
9	Petiole: petiole color	Pétiole : couleur pétiole	Blattstiel: blattstielfarbe	Pecíolo: color del peciolo		
	Rot	Rouge	Rot	Rojo		1
	Brown	Café	Kaffee	Café		2
	Light green	Jaune	Gelb	Verde claro	Comal	3
10	Blade: length	Lame : longueur	Blatt: länge	Hoja: longitud		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petite	Klein	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
11	Blade: width	Lame : largeur	Blatt: breite	Hoja: ancho		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Little	Peu	Wenig	Pequeño		2
	Medium	Moyen	Mittel	Medio		3
	Big	Grand	Groß	Grande	Comal	4
12	Leaf blade: shape	Limbe: forme	Blatt: form	Hoja: forma		
	Ovada	Ovada	Owada	Ovada		1
	Tightly	Fermement	Dicht	Estrecha		2
	Eelliptical	Elliptique	Elliptisch	Elíptica		3
	Angular	Angleux	Eckig	Angulada		4
	Cordiform	Cordiformes	Herzförmig	Cordiforme	Comal	5
	Acuminate	Acuminé	Zugespitzt	Acuminada		6
	Lanceolate	Lancéolé	Lanzettlich	Lanceolada		7
Sawn	Scié	Gesägt	Aserrada		8	

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
13	Blade: edge	Lame: tranchant	Blatt: kante	Hoja: borde		
	Straight	Lisse	Glatt	Liso		1
	Sawn	Scié	Gesägt	Aserrado		2
	Ensemble	Ganz	Whole	Entero	Comal	3
14	Leaf: tip shape	Feuille: forme de pointe	Blatt: spitzenform	Hoja: forma del ápice		
	Acuminate	Acuminé	Zugespitzt	Acuminado	Comal	1
	Oblong	Oblong	Länglich	Obtuso		2
15	Leaf: base shape	Feuille: forme de la base	Blatt: grundform	Hoja: forma de la base		
	Round	Ronde	Runden	Redonda		1
	Truncate	Tronquer	Kürzen	Trunca		3
	Roped	Cordée	Angeseilt	Cordada	Comal	5
16	Leaf: upper color	Feuille : couleur supérieure	Blatt: obere Farbe	Hoja: color del haz		
	Green	Vert	Grün	Verde	Comal	1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		3
	Green yellow	Vert jaune	Grün Gelb	Verde-amarillo		5
17	Leaf: color of the underside	Feuille: couleur du dessous	Blatt: Farbe der Unterseite	Hoja: color del envés		
	White	Blanc	Weiß	Blanco		1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		2
	Transparent	Transparent	Durchsichtig	Transparente		3
	Cream	Crème	Creme	Crema		4
	Coffee	Café	Kaffee	Café		5
	Light green	Vert	Grün	Verde claro	Comal	6
	Red	Rouge	Rot	Rojo		7
18	Blade: blade venation type	Lame: type de nervation de la lame	Klinge: blattgäaderter Typ	Hoja: tipo de venación de la lámina		
	Closed	Fermé	Abgeschlossen	Cerrada		1
	Pinnate	Penné	Gefiedert	Pinnada	Comal	3
	Open	Ouvert	Offen	Abierta		5
	Webbed	Palmé	Vernetzt	Palmeada		7
	Parallel	Parallèle	Parallel	Paralela		9
19	Leaf blade: order of veins	Limbe: ordre desveines	Blatt: anordnungder blattrippen	Hoja: orden de lavenación		
	Third	Troisième	Drittel	Tercero	Comal	1
	Fourth	Quatrième	Viertel	Cuarto		2
	Fifth	Cinquième	Fünftel	Quinto		3
20	Leaf: color of veins	Feuille: couleur des nervures	Blatt: farbe der Adern	Hoja: color de lavenación		
	White	Blanc	Weiß	Blanco		1
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		2

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
	Transparent	Transparent	Durchsichtig	Transparente		3
	Cream	Crème	Crema	Crema		4
	Coffee	Café	Kaffee	Café		5
	Light green	Vert	Grün	Verde claro	Comal	6
21	Inflorescence: number per rachis	Inflorescence : nombre par rachis	Blütenstand: anzahl pro Rachis	Inflorescencia: número por raquis		
	One-five	Un-cinq	Eins-fünft	1-5		1
	Six-ten	Six-dix	Sechs-Zehn	6-10		3
	Ten or more	Plus de dix	Mer als zehn	Mas de 10	Comal	5
22	Inflorescence: length of the rachis	Inflorescence : longueur du rachis	Blütenstand: länge der Spindel	Inflorescencia: longitud del raquis		
	Short	Petit	Kurz	Corto		1
	Medium	Médium	Mittel	Medio		2
	Long	Longueur	Länge	Largo	Comal	3
23	Flower: color	Fleur : couleur	Blumen: farbe	Flor: color		
	White	Blanc	Weiß	Blanca		1
	Low pink	Rose bas	Niedrig rosa	Rosa claro	Comal	2
	Pink	Rose	Rosa	Rosa		3
	Lilac	Lilas	Lila	Lila		4
24	Calyx: color	Calice: couleur	Kelch: Farbe	Caliz: color		
	Dark green	Vert foncé	Dunkelgrün	Verde oscuro		1
	Coffe	Foncé	Grün	Café claro	Comal	3
	Dark coffe	Vert foncé	Dunkelgrün	Café oscuro		5
25	Fruit Peduncle: length	Fruit Pédoncule:longueur	Fruchstiel:länge	Fruto pedúnculo:longitud		
	Short	Petit	Kurz	Corto		1
	Medium	Médium	Mittel	Medio	Comal	2
	Long	Long	Lang	Largo		3
26	Fruit Peduncle: diameter	Pédoncule Fruit:diamètre	Fruchstiel: durchmesser	Fruto pedúnculo:diámetro		
	Small	Petit	Klein	Pequeño	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Medio		2
	Large	Long	Gross	Grande		3
27	Fruit: size	Fruit: taille	Frucht: grösse	Fruto: tamaño		
	Very small	Tres petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		2
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	3
	Large	Long	Gross	Grande		4
	Very long	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
28	Fruit: length	Fruit: longueur	Frucht: länge	Fruto: longitud		1
	Very short	Très petit	Sehr kurz	Muy pequeño		2
	Short	Petit	Kurz	Pequeño		3
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	4
	Long	Longue	Lang	Grande		5
	Very long	Très longue	Sehr lang	Muy grande		6
29	Fruit: wide equatorial	Fruit : largeur équatorial	Frucht: breit äquatorial	Fruto: ancho ecuatorial		
	Very small	Tres petit	Sehr klein	Muy pequeño		1
	Small	Petit	Klein	Pequeño		2
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	3
	Large	Long	Gross	Grande		4
	Very long	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5
30	Fruit: ratio length/ maximum diameter	Fruit: rapport longueur / diamètre maximal	Frucht: verhältnis länge/durchmess er	Fruto: relación longitud/ ancho ecuatorial		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeña		1
	Small	Petit	Klein	Pequeña		2
	Medium	Médium	Mittel	Media	Comal	3
	Large	Longue	Gross	Grande		4
	Very large	Très longue	Sehr gross	Muy grande		5
31	Fruit: shape in longitudinal section	Fruit: forme ensection longitudinale	Frucht:form im längsschnitt	Fruto: forma en sección longitudinal		
	Conical oblong	Conique oblongue	Konisch länglich	Oblongo cónico		1
	Spheroid with tip	Sphéroïde avec pointe	Sphäroid mit Spitze	Esferoide con punta		3
	Obovoid	Obovoïdes	Eiförmig	Ovoide		5
	Broadly obovoid	Globalementobovoïdes	Breit eiförmig	Ovoide amplio	Comal	7
	Obovoid with tip	Obovoïde à pointe	Verkehrt eiförmig mit Spitze	Ovoide con punta		9
32	Fruit: shape in cross section	Fruit: forme ensection transversale	Frucht: form im querschnitt	Fruto: forma en sección transversal		
	Flattened	Déprimé	Flachgedrückt	Aplastada		1
	Oval	Ovale	Eiförmig	Ovalada	Comal	3
	Round	Rond	Rundlich	Redonda		5
33	Fruit: base profile	Fruit: profil debase	Frucht: grundflächen- profil	Fruto: perfil de la base		
	Depressed	Déprimé	Tief	Profunda	Comal	1
	Flat	Plat	Flach	Plana		3
	Raised	Protubérant	Vorstehend	Protuberante		5
	Very raised	Très élevé	Stark vorstehend	Muy protuberante		7

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
34	Fruit: depth of groove	Fruit: profondeur de la rainure	Frucht: furchentiefe	Fruto: número de caras		
	Ausent	Ausent	Abwesend	Ausente		1
	Shallow	Peu profond	Anwesend	Presente		3
	One to two	Un á deux	Eins bis zwei	1 a 2	Comal	5
35	Fruit: profile of apical part	Fruit: profil de la partie apicale	Frucht: achsel- profil	Fruto: perfil de la parte apical		
	Depressed	Déprimé	Tief	Invaginado		1
	Flat	Plat	Flach	Protuberante	Comal	3
	Flat	Plan	Eben	Plano		5
	Raised	Relevé	Vorstehend	Curvo		7
36	Fruit: grooves	Fruit: grooves	Frucht: furchen	Fruto: surcos		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente	Comal	1
	Present	présent	Anwesend	Presente		2
37	Fruit: main color of skin	Fruit: couleur principale de la peau	Frucht: hauptfarbe derSchale	Fruto: color principal de la epidermis		
	Yellow	Jaune	Gelb	Amarillo		1
	Red coffee	Café rouge	Roter kaffe	Café rojizo		3
	Orange	Orangé	Orange	Anaranjado		5
	Red	Rouge	Rot	Rojo	Comal	7
	Dark red	Rouge foncé	Dunkel rot	Rojo oscuro		9
38	Fruit: trichomes	Fruit: trichome	Frucht: trichomes	Fruto: Tricomas		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	présent	Anwesend	Presente	Comal	2
39	Fruit: main color of pulp	Fruit: couleur principale de la pâte	Frucht: Hauptfarbe desFruchtfleisches	Fruto: color principal del endocarpio		
	Light red	Rouge clair	Hellrot	Rojo claro		1
	Cream	Crème	Kremfarben	Crema	Comal	3
	Light green	Vert clair	Hellgrün	Verde ligero		5
	Green	Vert	Grün	Verde		6
	Reddish	Rougeâtre	Rötlich	Rojizo		9
40	Fruit: pulp thickness (drawing), from seedrim to epidermis	Fruit: épaisseur de pâte à papier (dessin), de seedrim à épiderme	Dicke des Fruchtfleisches (Zeichnung) vom Samenrand bis zur Epidermis	Fruto: grosor del endocarpio (dibujo) De la orilla de la semilla a la epidermis		
	Thin	Mince	Dünn	Delgada	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Media		3
	Thick	Épais	Dick	Gruesa		5
41	Fruit: trichome density	Fruit: densité de la colonne vertébrale	Frucht: dichte trichome	Fruto: densidad de tricomas		
	Very few	Très peu	Sehr spärlich	Muy poca		1

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
	Few	Peu	Gering	Poca		3
	Medium	Médium	Mittel	Mediana	Comal	5
	Many	Masses	Reichlich	Mucha		7
42	Fruit: length of trichome	Fruit: longueur des épines	Frucht: trichome länge	Fruto: longitud de los tricomas		
	Short	Petit	Kurz	Corta	Comal	1
	Medium	Médium	Mittel	Media		2
	Long	Longe	Lang	Larga		3
43	Fruit: dehiscence	Fruit : déhiscence	Frucht: dehiszenz	Fruto: dehiscencia		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	Cadeau	Anwesend	Presente	Comal	2
44	Fruit: size of trichome	Fruit: taille de la colonne vertébrale de base	Frucht: dicke trichome	Fruto: grosor de los tricomas		
	Thin	Mince	Dünn	Delgado		1
	Medium	Médium	Mittel	Mediano	Comal	2
	Thick	Épais	Dick	Grueso		3
45	Number of fruits per infrutescence	Nombre de fruits par infrutescence	Anzahl der Früchte pro Fruchtstand	Número de frutos por infrutescencia		
	Three	Trois	Drei	1-5		1
	Five	Cinq	Fünf	6-10		3
	More than ten	Plus de dix	Mehr als zehn	Mas de 10	Comal	5
46	Number of seed per fruit	Nombre de graines par fruit	Anzahl Samen pro Frucht	Número de semilla por fruto		
	One-ten	Un-dix	Eins-zehn	1-10		1
	Eleven-twenty	Once-vingt	Elf-zwanzig	11-20	Comal	3
	More than twenty	Plus de vingt	Mehr als zwanzig	Mas de 20		5
47	Seed: size	Graine: grandeur	Same: grösse	Semilla: tamaño		
	Very small	Très petit	Sehr klein	Muy pequeña	Comal	1
	Small	Petit	Klein	Pequeña		2
	Medium	Médium	Mittel	Media		3
	Large	Longue	Gross	Grande		4
48	Seed: shape	Graine: forme	Same: form	Semilla: forma		
	Conic	Conique	Konisch, kegelförmig	Cónica		1
	Pyriform	Piriforme	Birnenförmig	Piriforme	Comal	2
	Spheroid	Sphéroïde	Kugelähnlich	Esferoide		3
	Oblongue	Oblong	Länglich	Oblonga		4
	Cylindric	Cylindrique	Zylindrisch	Cilíndrica		5
	Obovate	Obovoïdes	Eiförmig	Ovoide		6
	Wide obovate	Globalement obovoïdes	Breit eiförmig	Ovoide amplia		7
	Ellipsoid	Ellipsoïde	Elliptisch	Elipsoide		8
	Wide Elliptic	Globalement ellipsoïde	Breit elliptisch	Elipsoide amplia		9

	English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
49	Seed: ornamentation	Graine : ornementation	Samen: ornamentik	Semilla: ornamentación		
	Absent	Absent	Abwesend	Ausente		1
	Present	présent	Anwesend	Presente	Comal	2
50	Seed: color	Graine: couleur	Same:farbe	Semilla: color		
	Orange	Orange	Orange	Naranja		1
	Light red	Rouge clair	Hellrot	Rojo claro		3
	Red	Rouge	Rot	Rojo		5
	Dark red	Rouge foncé	Dunkelrot	Rojo oscuro	Comal	7
51	Seed: flavor	Graine: saveur	Same: geschmack	Semilla: sabor		
	Neutral	Neutre	Neutral	Neutro		1
	Sweet	Médium	Mild	Dulce		3
	Bitter	Amer	Bitter	Amargo		5
	Astringent	Astringent	Adstringierend	Astringente		7
	Acid	Acide	Säure	Acida	Comal	9

Innovación, Impactos e Indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, etc.	Comunidades Agrarias Poblaciones en particular	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Económico Responsabilidad Ambiental	Competitividad Comercio Generación de empleos	Registro solicitado y concedido Certificaciones Número de publicaciones Transferencias tecnológicas
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible		Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)				
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo						

Desarrollo y transferencia del híbrido amargo de chayote [*Sechium edule* (Jacq) Sw.] “H 387 07”

Cadena-Iñiguez, Jorge¹; Cisneros-Solano, Víctor, Manuel²; Arévalo-Galarza, Ma. de Lourdes³; Aguiñiga-Sánchez, Itzen⁴; Santiago-Osorio, Edelmiro^{5*}; Soto-Hernández, Ramón Marcos³; Avendaño-Arrazate, Carlos Hugo⁶

¹ Colegio de Postgraduados, Campus San Luis Potosí, Innovación en Manejo de Recursos Naturales. Salinas de Hidalgo, SLP, México.

² Universidad Autónoma Chapingo, Centro Regional Universitario Oriente, Huatusco, Veracruz, México.

³ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Recursos Genéticos y Productividad-Fruticultura, Montecillo, Texcoco, México.

⁴ Departamento de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM. 5 Laboratorio de Hematopoyesis y Leucemia, Unidad de Investigación en Diferenciación Celular y Cáncer, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza-UNAM.

⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro Nacional de Recursos Genéticos, Boulevard de la Biodiversidad 400 Tepatitlán de Morelos Jalisco, México.

* Autor de correspondencia: larevalo@colpos.mx

Problema

En México el cáncer es una enfermedad de interés público, y es la tercera causa de muerte. Según registros nacionales, 14 de cada 100 mexicanos fallecen por esta enfermedad y la expectativa de vida de quienes la padecen es de alrededor de 63 años. Los tumores malignos más frecuentes son el cáncer de mama, próstata y cervicouterino, además de colon y pulmón. La incidencia de cáncer conlleva una carga económico y social para el sistema de salud, los pacientes y sus familias. Los programas de gobierno no son suficientes para enfrentar este problema social y las políticas públicas para su control no han podido desarrollarse e implementarse en su totalidad. Aunado a esto, la inexistencia de un registro nacional de cáncer de base poblacional acentúa los problemas, limitando la capacidad de conocer los datos completos y actuales de las neoplasias malignas en México.

Solución planteada

Se implementó un programa de mejoramiento genético mediante la hibridación y selección de chayotes comestibles y amargos con el fin de obtener variedades de sabor amargo que facilitarían su evaluación farmacológica, y con ello favorecer su conservación, tanto en bancos de germoplasma como en áreas de distribución natural, además de promover en el mediano plazo proyectos de diversificación productiva en comunidades rurales. Uno de estos chayotes amargos es el híbrido H 387 07, cuyas características registra alto contenido de compuestos (metabolitos secundarios) con actividad antitumoral, antiproliferativa y fragmentación del ADN atribuido a triterpenos, flavonoides y compuestos fenólicos.



Cómo citar: Cadena-Iñiguez, J., Cisneros-Solano, V. M., Arévalo-Galarza, Ma. de L., Aguiñiga-Sánchez, I., Santiago-Osorio, E., Soto-Hernández, R. M., & Avendaño-Arrazate, C. H. (2023). Desarrollo y transferencia del híbrido amargo de chayote [*Sechium edule* (Jacq) Sw.] “H 387 07”. *Agro-Divulgación*, 3(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i6.271>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2023.

Agro-Divulgación, 3(6). Noviembre-Diciembre. 2023. pp: 63-78.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Descripción

El genotipo H 387 07, es un híbrido obtenido a partir del cruzamiento inducido de la accesión 290-05 del grupo varietal *virens levis* de la especie *Sechium edule* (Jacq.) Sw., como donador de polen (padre), y de la accesión Negra Madre (273-05) del grupo varietal *amarus sylvestris* de la especie *Sechium edule* (Jacq.) Sw., como madre receptora. Su obtención fue en el año 2007 y su principal característica es el sabor extremadamente amargo, es de color verde oscuro, tiene espinas y resalta su uniformidad de producción, forma, tamaño, color, distribución de espinas y época de fructificación.

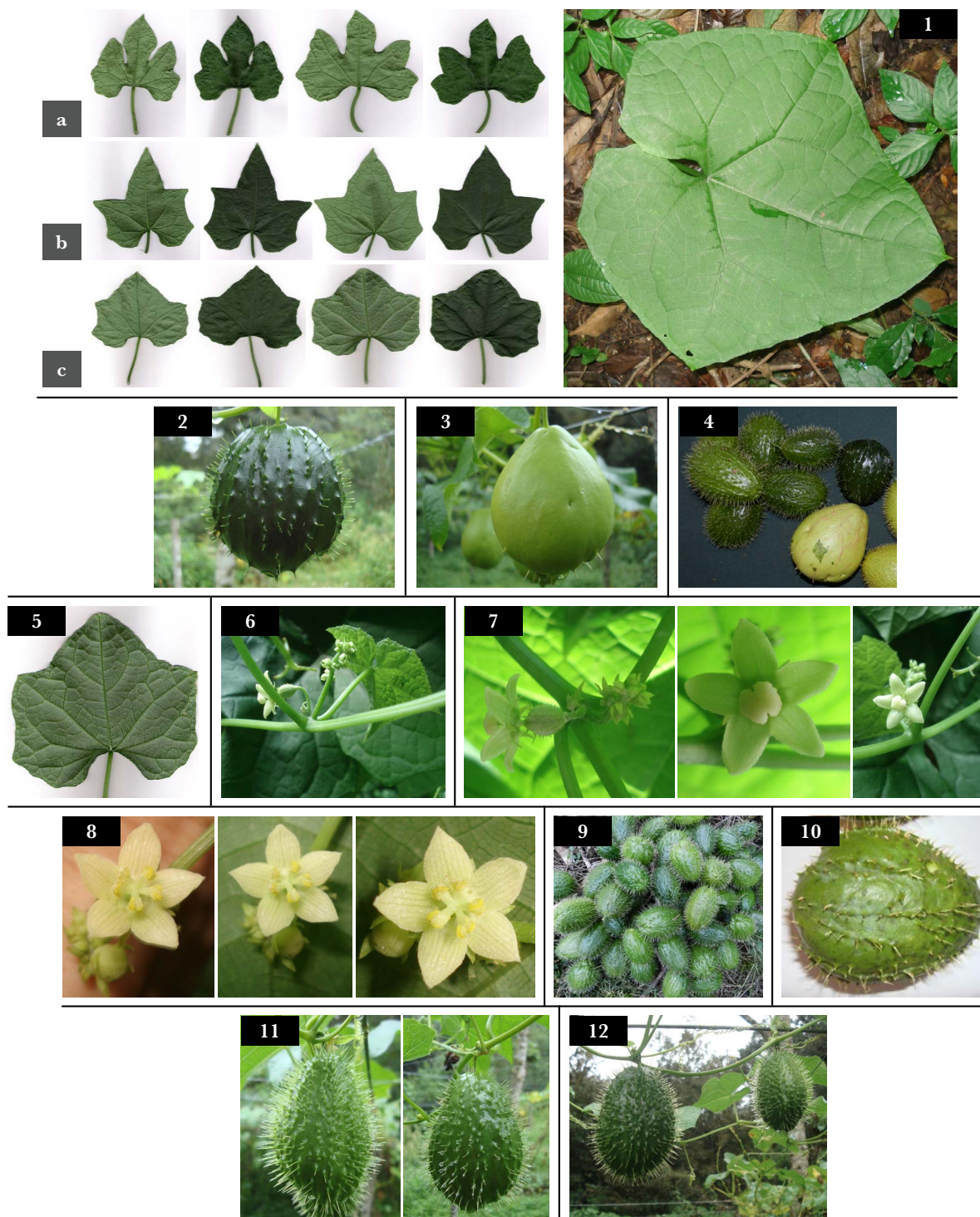
Por ser un híbrido no puede reproducirse a través de semilla, por lo que se recomienda usar la injertación de guías apicales sobre una sola guía originada de un fruto del mismo híbrido, o bien usando la técnica anterior, pero utilizando como portainjerto plantas del progenitor que tiene mayor semejanza morfológica con el híbrido. Otra forma es injertando sobre un grupo varietal contrastante, por ejemplo, del grupo varietal *albus* (amarillos), cuyas guías son de color verde claro con estrías para identificarlas fácilmente y eliminarlas.

Descripción botánica

Planta de crecimiento indeterminado, de hábito trepador, muy agresiva e invasiva, las guías jóvenes son de color verde oscuro con estriado longitudinal ligeramente claro que con el tiempo se convierten en café marrón. Las guías viejas son de color verde oscuro ligeramente marrón. Su crecimiento es por entrenudos cortos de no más de 20 cm de longitud, glabro, y en cada nudo emite un zarcillo, una inflorescencia estaminada, una pistilida, una hoja y una guía para generar una ramificación. La flor estaminada tiene cinco pétalos blancos y tecas amarillo fuerte. La flor pistilada presenta cinco pétalos de color blanco-amarillo, el ovario presenta espinas y es color verde claro. **La planta presenta sucesión foliar en tres etapas fenológicas: Juvenil: 0-60 días hoja trisectada; cuando ensayo floración: 61-150 días la hoja es angulada; y cuando es planta madura: 151-320 días, la hoja es angulada y definitiva, con venación rectipicnada.** El zarcillo es glabro color verde claro con cuatro ramificaciones de color verde oscuro. Fruto piriforme, verde oscuro, densamente espinoso, distribuidas en líneas de hasta 20, son largas y filosas. El fruto no presenta costillas o depresiones lo que le confiere una apariencia ligeramente abovada a la forma piriforme que es la predominante, costillas no muy marcadas con presencia de hendidura basal muy marcadas, pubescencia muy baja en el pedúnculo, mesocarpo de color verde oscuro con **sabor fuertemente amargo** con poco estropajo (recubrimiento de la testa y semilla) adherido al mesocarpo; el tamaño de la semilla es de 0.7 a 6.3 cm con un promedio de 3.74 cm de longitud, de 0.6 a 6.0 cm y en promedio 2.58 cm de ancho, 0.1 a 1.5 cm y un promedio de 0.77 cm de fondo; de color crema de forma piriforme aunque pueden presentar forma redondeada con ornamentación en toda la superficie de la semilla de sabor amargo.

Distinción morfológica

Todas las partes de la planta son de sabor amargo a fuertemente amargo, sin llegar a ser tóxicos.



1 - Sucesión foliar en plantas de H-387 de acuerdo a fase fenológica. a) Juvenil: 0-60 días hoja trisectada; b) Ensayo de floración: 61-150 días, hoja angulada; c) Planta madura: 151-320 días, hoja angulada definitiva. **2 - Progenitor madre negra:** *Sechium edule* grupo varietal amarus silvestrys Accesoión 273-05. **3 - Progenitor padre:** *Sechium edule* grupo varietal *virens levis* Accesoión 290-05. **4 - Híbrido H-387-07-GISeM** en madurez hortícola, y sus progenitores. **5 - Venación** rectipinnada con pubescencia hoja completamente expandida. **6 - Nudo mucronado**, sin pubescencia. **7 - Flor pistilada.** **8 - Flor estaminada.** **9 - frutos en madurez hortícola:** 22 días después de antesis. Los frutos pierden color en la epidermis conforme avanzan a la madurez, y reducen la longitud de la espina. **10 - Fruto estriado en madurez fisiológica:** 30 ± 2 días después de antesis. **11 - Frutos en guía y pedunculo:** 12 y 17 días después de antesis. La longitud de las espinas se reduce notablemente con la madurez. **12 - Frutos inmaduros en guía, pedúnculo corto.**

Genotipo	Dimensiones (Promedio)			Peso (g ⁻¹)	Forma
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Profundidad (cm)		
Híbrido-387-07	8.48	7.52	5.5	231	Piriforme

Presenta en promedio de 19.6 líneas de espinas, con longitud promedio de 9.6 mm.

Año de evaluación	No. frutos / repetición Híbrido-387-07	Firmeza (N)	Color				
			L	a	b	Hue	Chroma
2008	13	18.57	35.55	-9.1	14.1	0.752	9.479
2009	43	18.32	33.25	-8.2	12.5	0.769	8.572
2010	51	16.59	33.05	-8.9	14.2	0.724	9.290
2011	70	17.24	31.3	-7.35	12.6	0.659	7.766
2012	80	17	32.05	-8.55	13.6	0.7275	8.938

Año de evaluación (Híbrido-387-07)	Sólidos solubles totales (°Brix)	Acidez titulable (%)	Azúcares totales ()
2008	5.0	0.108544	0.27
2009	4.85	0.108544	0.33
2010	4.9	0.156032	0.41
2011	4.75	0.094976	0.25
2012	4.3	0.142464	0.26

Año de evaluación (Híbrido-387-07)	Rendimiento metabolitos varios (%)		
	P. Hexano	P. Dicloro-Metano	P. Metanol
2008	0.65	1.782	20.721
2009	0.71	1.794	21.237
2010	0.735	1.813	21.279
2011	0.699	1.751	21.779
2012	0.723	1.7993	21.389

Pruebas extracto P. Metanol						
Año de evaluación Híbrido-387-07	Alcaloides	Saponinas	Flavonoides	Aceites esenciales	Taninos	Triterpenos
2008	-	Om.	++	NP -	+	++++
2009	-	Om.	++	NP -	+	++++
2010	-	Om.	++	NP -	+	++++
2011	-	Om.	++	NP -	+	++++
2012	-	Om.	++	NP -	+	++++

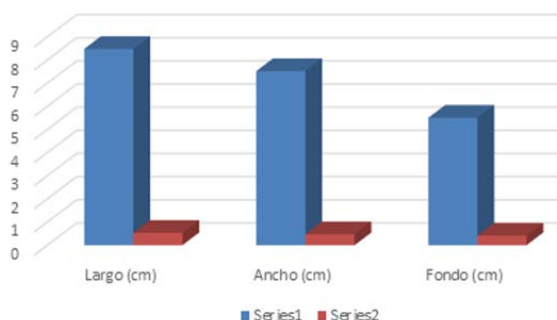
Pruebas extracto P. Agua						
Año de evaluación Hibrido-387-07	Alcaloides	Saponinas	Flavonoides	Aceites esenciales	Taninos	Triterpenos
2008	-	+	+	NP -	+	++++
2009	-	+	+	NP -	+	++++
2010	-	+	+	NP -	+	++++
2011	-	+	+	NP -	+	++++
2012	-	+	+	NP -	+	++++

Año de evaluación Hibrido-387-07	Ambiente 1 (CRUO-Huatusco)				
	Cajas/planta	Kg/caja	Total plantas	Núm. plantas/ha	Total (kg/ha/año)
2008	32	20	640	120	76800
2009	28	20	560	121	67760
2010	29.5	20	590	122	71980
2011	29	20	580	123	71340
2012	29.5	20	590	124	73160
Promedio					72208

Año de evaluación Hibrido-387-07	Ambiente 2 (Palenque)				
	Cajas/planta	Kg/caja	Total plantas	Núm. plantas/ha	Total (kg/ha/año)
2008	27	20	540	120	64800
2009	28	20	560	121	67760
2010	27	20	540	122	65880
2011	31	20	620	123	76260
2012	32.5	20	650	124	80600
Promedio					71060

El rendimiento de las variedades de chayote VENTLALI® y CAMPiÑA®, es de 130-136 t ha⁻¹ año⁻¹ en seis meses de producción, y serían los parientes más cercanos al progenitor *virens levis* 290-05.

Morfometría H-387)



Comentarios relevantes

Sabor: La cantidad de triterpenos tetra y pentacíclicos, es muy alta, lo cual le confiere un sabor extremadamente amargo a todos los órganos de la planta.

Densidad adecuada: 125-130 plantas por hectárea.

Época de fructificación: Octubre-Febrero.

Clasificación: Híbrido tardío.

Heladas: No es resistente a heladas, la temperatura mínima para no registrar daños es de 8 °C, valores inferiores causan la muerte de la parte aérea.

Rendimiento: 70-72 ton ha año⁻¹.

Condiciones agroclimáticas: Para obtener el tipo y cantidad de metabolitos se requiere que su cultivo sea en condiciones agroclimáticas de vegetación de bosque mesófilo con los siguientes parámetros promedio: altitud de 1250-1480 m, de 1900-2250 mm de precipitación media anual; 19 °C de temperatura media anual, 85% de humedad relativa (HR), suelos tipo luvisol vítrico, ricos en nutrimentos, fertilidad moderada, textura gruesa; pH ácido a ligeramente ácido (4.3-6.5), ricos en materia orgánica, bajo contenido de calcio y alto en hierro, manganeso y zinc. No soporta enmiendas de calcio.

Método de reproducción

La propagación asexual mediante enraizamiento de esquejes de tercer nudo y a través de injerto de puntas utilizando preferentemente al mismo híbrido como portainjerto. El éxito de prendimiento es de $89 \pm 2\%$.

Método de obtención

Se tomaron 7 ejemplares de *virens levis* 290-05 y 7 de *amarus silvestrys* 273-05 con dos repeticiones para cruzamientos inducidos y se evaluaron en dos predios con condiciones de bosque mesófilo, para dar lugar al modelo: $7 \times 7 \times 2 \times 2 = 196$ plantas como primer producto o F1 (híbrido simple). Cada planta se evaluó en cuanto a número de frutos, cantidad y diversidad de metabolitos secundarios con especial énfasis en triterpenos tetra y pentacíclicos. Las plantas que mostraron rasgos morfológicos diferentes fueron eliminadas de la evaluación inicial atribuido al origen heterocigoto de los progenitores. Se seleccionaron plantas F1 sobresalientes, se tomaron esquejes y fueron injertados en plantas de *amarus silvestrys* 273-05, para ser evaluados en dos predios con vegetación de bosque mesófilo durante seis años. Tanto en campo como en variables bioquímicas y actividad biológica sobre células malignas de tumores sólidos y líquidos.

Durante el año 2007 se realizó la polinización manual en campo empleando a la variedad 290-05 del grupo varietal *Virens levis* como progenitor masculino y la variedad 273-05 Madre Negra como progenitor femenino. Se seleccionaron diez plantas de ambos progenitores y se realizaron polinizaciones en al menos 50 flores por planta y se obtuvieron 20 frutos por planta, dando un total de 140 frutos. Los híbridos fueron evaluados en dos ambientes en condiciones de bosque de mesófilo, con 70 plantas por ambiente. En ambos ambientes se le tomaron a cada planta datos de número total de frutos, cantidad y diversidad de metabolitos secundarios con especial énfasis en triterpenos tetra y pentacíclicos. En total se seleccionaron 50 plantas por presentar el mayor número de frutos y de metabolitos

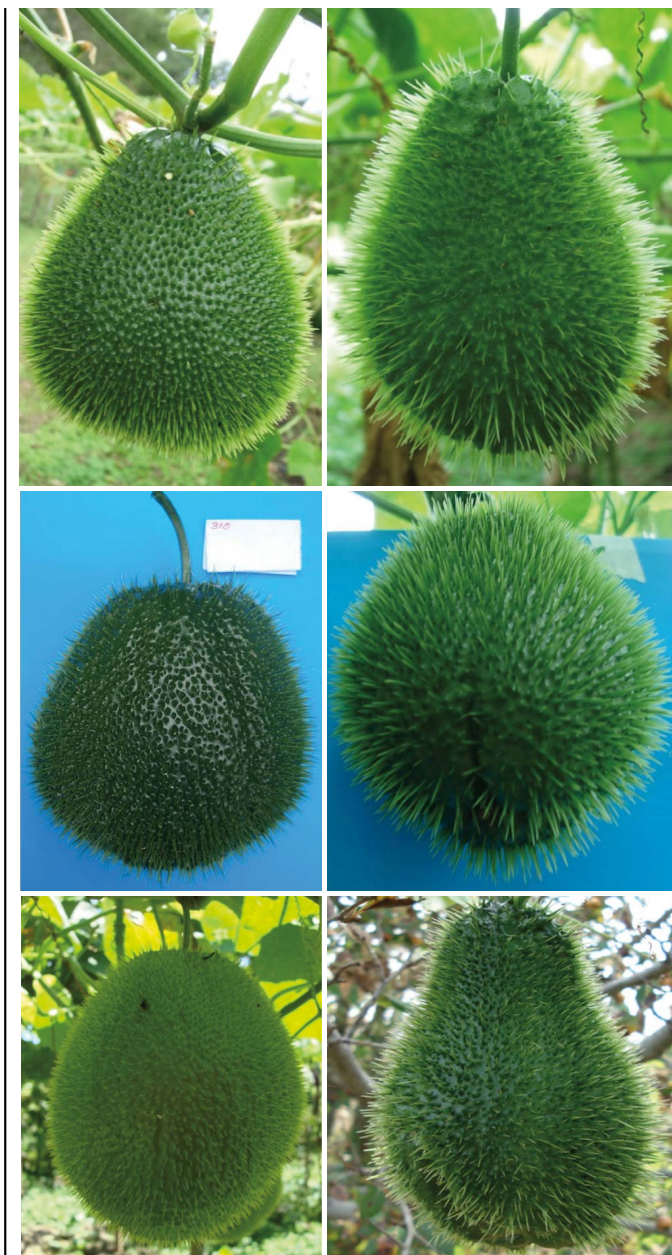
secundarios y de estas se tomaron esquejes y fueron injertados en plantas de *amarus silvestris* 273-05, para ser evaluados en dos predios con vegetación de bosque mesófilo durante seis años.

Comparación varietal

H-387-07-GiSeM (madurez hortícola y fisiológica)



Grupo varietal *nigrum spinosum*, del que se desprende la variedad VICIS®



	Los caracteres marcados en amarillo son iguales con nigrum spinosum VICIS®
	Los caracteres marcados con azul son diferentes y distintivos para el H-387-07 respecto a la variedad de referencia VICIS®

Tabla de caracteres.

		English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
1. PQ	VG (a)	Stem: color at young stage	couleur au stade jeune	Stiel: Farbe junger Pflanzen	Tallo: color en estado joven		
		Dark green	Vert foncé	dunkelgrün	verde oscuro		1
		Green	Vert	grün	verde		2
		Light green	Vert clair	hellgrün	verde claro		3
		Yellow	Jaune	gelb	Amarillo		4
		White	Blanc	weiss	Blanco		5
2. QL		Stem: Stem internode pubescence	Stem entrenoeud pubescence	Stiel: Behaarung zwischen Knoten	Tallo: Pubescencia del entrenudo		
		Absent	Absent	nicht vorhanden	Ausente		1
		Few	Peu de	spärlich	Poco		3
		Medium	Medium	mittelmässig	Medio		5
		Many	plusieurs	viel	Mucho		7
3. QL		Stem: node pubescence	Nœud pubescence	Stiel: Behaarung der Knoten	Tallo: Pubescencia del nudo		
		Absent	Absent	nicht vorhanden	Ausente		1
		Little	petit	spärlich	Poco		3
		Medium	Medium	mittel	Medio		5
		Much	beaucoup	viel	Mucho		7
4. PQ	VG (a)	Stem: color at mature stage	couleur à maturité	Stiel: Farbe reifer Pflanzen	Tallo: color en estado maduro		
		Dark green with brown stripe	Vert foncé, avec une bande brune	Dunkelgrün mit braunem Streifen	verde oscuro con raya café		1
		Green	Vert	grün	verde		2
		Light green with brown stripe	Vert clair, avec une bande brune	hellgrün mit braunem Streifen	verde claro con raya café		3
		Yellow with brown stripe	Jaune, avec une bande brune	gelb mit braunem Streifen	Amarillo con raya cafe		4
5. QN	VG (a)	Tendrill: length	Vrille: longueur	Ranken: Länge	Zarcillos: longitud		
		Short	court	kurz	Corto		3
		Medium	médium	mittel	Medio		5
		Long	longue	lang	Largo		7

		English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
6. PQ	VG (a)	Tendrils: branching	Vrille: ramification	Ranke: Verzweigung	Zarcillo: ramificación		
		Two	deux	zwei	Dos		1
		Three	trois	drei	Tres		2
		Five or more than five branches	Cinq ou plus de cinq branches	Fünf oder mehr Zweige	Cinco o más		3
7.	VG	Tendrils: color	Vrille: couleur	Ranke: Farbe	Zarcillo: color		
		Light green	vert clair	hellgrün	Verde claro		1
		Green	vert	grün	Verde		2
		Dark green	Vert foncé	dunkelgrün	Verde obscuro		3
8.		Tendrils: Striae	Vrille: Vergetures	Ranke: gerillt	Zarcillo: estriado		
		Few	peu	wenig	Poco		1
		Medium	médium	mittel	Intermedio		3
		Strong	vigoureux	reichlich	Abundante		5
9. QN	VG (a)	Leaf blade: size	Limbe: taille	Blatt: Grösse	Hoja: tamaño		
		Very small	très petit	sehr klein	Muy pequeña		1
		Small	petit	klein	Pequeña		3
		Medium	médium	mittel	mediana		5
		Large	large	gross	Grande		7
10. (*) QN	VG (a)	Leaf blade: shape	Limbe: forme	Blatt: Form	Hoja: forma		
		Angular	anguleux	eckig	Angulada		1
		Cordiform	Cordiformes	herzförmig	Cordiforme		2
		Palmately lobed	Palmées et lobées	lappige Fläche	Palmo lobulada		3
		Tripartite	tripartite	dreigeteilt	Trisectada		4
		Deltoid	deltoïde	gefächert, deltaförmig	Deltada		5
11. (*) PQ	VG (a)	Leaf blade: color	Limbe: couleur	Blatt: Farbe	Hoja: color		
		Light green	vert clair	hellgrün	Verde claro		1
		Green	vert	grün	Verde		2
		Dark green	Vert foncé	dunkelgrün	Verde obscuro		3
12. QN	VG (a)	Leaf blade: color of veins	Limbe: couleur des veines	Blatt: Farbe der Blattrippen	Hoja: color de la venación		
		White	blanc	weiss	blanco		3
		Light green	vert clair	hellgrün	verde claro		5
		Dark green	Vert foncé	dunkelgrün	verde oscuro		7
13. QL		Leaf blade: abaxial pubescence	Limbe: pubescence abaxial	Blatt: Behaarung ausserhalb der Blattachsen	Hoja: Pubescencia abaxial		
		Absent	Absent	nicht vorhanden	Ausente		1
		Little	petit	gering	Poco		3
		Medium	Medium	mittelmässig	Medio		5
		Much	beaucoup	viel	Mucho		7

		English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
14. QN		Leaf blade: order of veins	Limbe: Ordre des veines	Blatt: Anordnung der Blattrippen	Hoja: Orden de la venación		
		Third	troisième	Drittel	Tercero		1
		Fourth	quatrième	Viertel	Cuarto		3
		Fifth	cinquième	Fünftel	Quinto		5
15. QN		Leaf blade: number of mucrones	Limbe: nombre de mucrones	Blatt: Zahl der Warzen	Hoja Número de mucrones		
		Few	peu	gering	Poco		1
		Medium	médium	mittel	Medio		3
		Many	vigoureux	reichlich	Mucho		5
16. QN	VG (a)	Petiole: length	Pétiole: longueur	Blattstiel: Länge	Pecíolo: longitud		
		Short	petit	kurz	Corto		3
		Medium	médium	mittel	Medio		5
		Long	long	lang	Largo		7
		Very long	Très longue	sehr lang	Muy largo		9
17. QN	VG (a)	Petiole: diameter	Pétiole: diamètre	Blattstiel: Durchmesser	Pecíolo: diámetro		
		Very small	Très petit	sehr klein	Muy pequeño		1
		Small	petit	klein	Pequeño		3
		Medium	médium	mittel	Medio		5
		Large	large	gross	Grande		7
18. (*) PQ	VG (a)	Petiole: color	Pétiole: couleur	Blattstiel: Farbe	Pecíolo: color		
		White	blanc	weiss	Blanco		1
		Light green	vert clair	hellgrün	verde claro		2
		Green	foncé	grün	Verde		3
		Dark green	Vert foncé	dunkelgrün	Verde oscuro		4
		Very dark green	Très vert foncé	sehr dunkel grün	Verde muy oscuro		5
19.		Petiole:	Pétiole:	Blattstiel: gerillt	Pecíolo: estriado		
		Absent	absent	nicht vorhanden	Ausente		1
		Present	présent	vorhanden	Presente		9
20. QN	VG (a)	Female inflorescence: number of flowers per node	Inflorescence femelle: nombre de fleurs par noeud	Weiblicher Blütenstand: Zahl der Blüten pro Knoten	Inflorescencia femenina: número de flores por nudo		
		One	un	eine	Una		3
		Two	deux	zwei	Dos		5
		Three or more	Trois ou plus	Drei oder mehr	Tres o más		7
21. QL	VG (b)	Female flower : color	Fleur femelle: couleur	Weibliche Blüte: Farbe	Flor femenina: color		
		White	blanc	weiss	Blanca		1
		Green	vert	grün	Verde		5
		Green yellow	Vert jaune	grün-gelb	Verde Amarillo		9

		English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
22. QL	VG (b)	Calyx: color	Calice: couleur	Kelch: Farbe	Caliz: color		
		Light green	vert clair	hellgrün	Verde claro		1
		Green	foncé	grün	Verde		5
		Dark green	Vert foncé	dunkelgrün	Verde oscuro		9
23. QL	VG (b)	Male flower: color	Très vert foncé	Männliche Blüte: Farbe	Flor masuclina: color		
		White	blanc	weiss	Blanca		1
		Green	vert	grün	Verde		5
		Green yellow	Vert jaune	grün-gelb	Verde Amarillo		9
24. QN	VG (c)	Male inflorescence: number of flowers per midrib	Homme Inflorescence: nombre de fleurs par la nervure médiane	Männlicher Blütenstand: Zahl der Blüten pro Mittelrippe	Inflorescencia masculina: número de flores por raquis		
		Few	peu	spärlich	Pocas		3
		Medium	médium	mittel	Medio		5
		Many	vigoureux	viele	Muchas		7
25. QN	VG (c)	Male inflorescence: raquis length	Inflorescence mâle: longueur Raquis	Männliche Blüte: Länge der Mittelrippe	Inflorescencia masculina: longitud del raquis		
		Short	petit	kurz	Corto		3
		Medium	médium	mittel	Medio		5
		Long	long	lang	Largo		7
26. QL	VG (b)	Calyx: color	Calice: couleur	Kelch: Farbe	Caliz: color		
		Light green	vert clair	hellgrün	Verde claro		1
		Green	foncé	grün	Verde		5
		Dark green	Vert foncé	dunkelgrün	Verde oscuro		9
27. QN	VG (b)	Fruit Peduncle: length	Fruit Pédoncule: longueur	Fruchtsiel: Länge	Fruto Pedúnculo: longitud		
		Short	petit	kurz	Corto		3
		Medium	médium	mittel	Medio		5
		Long	long	lang	Largo		7
28. QN	VG (b)	Fruit Peduncle: diameter	Pédoncule Fruit: diamètre	Fruchtsiel: Durchmesser	Fruto Pedúnculo: diámetro		
		Small	petit	klein	Pequeño		3
		Medium	médium	mittel	Medio		5
		Large	long	gross	Grande		7

		English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
29. QN	MG (b)	Fruit: size	Fruit: taille	Frucht: Grösse	Fruto: tamaño		
		Very small	Très petit	sehr klein	Muy pequeño		1
		Small	petit	klein	Pequeño		3
		Medium	médium	mittel	Mediano		5
		Large	long	gross	Grande		7
		Very long	Très longue	sehr gross	Muy grande		9
30. QN	MG (b)	Fruit: length		Frucht: Länge	Fruto: longitud		
		Very short	Très petit	sehr kurz	Muy pequeño		1
		Short	petit	kurz	Pequeño		3
		medium	médium	mittel	Mediano		5
		Long	longue	lang	Grande		7
		Very long	Très longue	sehr lang	Muy grande		9
31. QN	MG (b)	Fruit: maximum diameter	Fruit: diamètre maximal	Frucht: grösster Durchmesser	Fruto: diámetro máximo		
		Very small	Très petit	sehr klein	Muy pequeño		1
		Small	petit	klein	Pequeño		3
		Medium	médium	mittel	Medio		5
		Large	longue	gross	Grande		7
		Very large	Très longue	sehr gross	Muy grande		7
32. QN	MG / VG (b)	Fruit: ratio length/ maximum diameter	Fruit: rapport longueur / diamètre maximal	Frucht: Verhältnis Länge/Durchmesser	Fruto: relación largo/ diámetro		
		Very small	Très petit	sehr klein	Muy pequeña		1
		Small	petit	klein	Pequeña		3
		medium	médium	mittel	media		5
		Large	longue	gross	Grande		7
		Very large	Très longue	sehr gross	Muy grande		9
33. (*) PQ	VG (b)	Fruit: shape in longitudinal section	Fruit: forme en section longitudinale	Frucht: Form im Längsschnitt	Fruto: forma en sección longitudinal		
		Teardrop(?), cone-shaped, conic	Teardrop (?), En forme de cône, conique	kegelförmig	Cónico		1
		Pyriform	Piriforme	birnenförmig	Piriforme		2
		Spheroid	sphéroïde	kugelähnlich	Esferoide		3
		Oblong	oblong	länglich	Oblongo		4
		Cylindrical	cylindrique	zylindrisch	Cilíndrico		5
		Obovoid	Obovoïdes	eiförmig	Obovoide		6
		Broadly obovoid	Globalement obovoïdes	breit eiförmig	Obovoide amplio		7
		Ellipsoid	Ellipsoïde	elliptisch	Elipsoide		8
		Broadly ellipsoid	Globalement ellipsoïde	breit elliptisch	Elipsoide amplio		9

		English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
34. (* PQ	VG (b)	Fruit: shape in cross section	Fruit: forme en section transversale	Frucht: Form im Querschnitt	Fruto: forma en sección transversal		
		Flattened	déprimé	flachgedrückt	Aplastada		1
		Oval	ovale	oval, eiförmig	Ovalada		2
		Round	rond	rundlich	Redonda		3
35. (* (+) PQ	VG (b)	Fruit: base profile	Fruit: profil de base	Frucht: Grundflächen-profil	Fruto: perfil de la base		
		Depressed	déprimé	tief	Profunda		1
		Flat	plat	flach	Plana		3
		Raised		vorstehend	Protuberante		5
		Very raised	Très élevé	stark vorstehend	Muy protuberante		7
36. (+ QN	VG (b)	Fruit: depth of groove	Fruit: profondeur de la rainure	Frucht: Furchentiefe	Fruto: Profundidad del surco		
		Ausent	Ausent	nicht vorhanden	Ausente		1
		Shallow	peu profond	wenig tief	Poco profunda		3
		Medium	médium	mittel	Media		5
		Deep	profond	tief	Profunda		7
37. (* PQ	VG (b)	Fruit: profile of apical part	Fruit: profil de la partie apicale	Frucht: Achsel-profil	Fruto: perfil de la parte apical		
		Depressed	déprimé	tief	Profunda		1
		Flat	plat	flach	Plana		2
		Raised	relevé	vorstehend	Protuberante		3
38. (* (+) QN	VG (c)	Fruit: size of apical fissure	Fruit: taille de la fissure apicale	Frucht:Grösse der Fisur des Achselquer-schnitts	Fruto: tamaño de fisura transversal en la parte apical		
		Absent or very small	Absente ou très faible	nicht vorhanden oder sehr klein	ausente o muy pequeña		1
		Small	petit	klein	pequeña		3
		Medium	médium	mittel	media		5
		Large	longue	gross	grande		7
39. (* QL	VG (b)	Fruit: grooves	Fruit: grooves	Frucht: Furchen	Fruto: surcos		
		Absent	Absent	nicht vorhanden	Ausente		1
		Present	présent	vorhanden	Presente		9
40. (* PQ	VG (c)	Fruit: main color of skin	Fruit: couleur principale de la peau	Frucht: Hauptfarbe der Schale	Fruto: color principal de la piel		
		White	blanc	weiss	Blanco		1
		Yellowish cream	Crème jaunâtre	kremfarben	Crema amarillento		2
		Light green	vert clair	hellgrün	Verde claro		3
		Green	vert	grün	Verde		4
		Dark green	Vert foncé	dunkelgrün	Verde oscuro		5

		English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
41. QL	VG (c)	Fruit: smooth texture	Fruit: texture lisse	Frucht: glatte Textur	Fruto: textura lisa		
		Absent	Absent	nicht vorhanden	Ausente		1
		Present	présent	vorhanden	Presente		9
42. (*) PQ	VG (c)	Fruit: main color of pulp	Fruit: couleur principale de la pâte	Frucht: Hauptfarbe des Fruchtfleisches	Fruto: color principal de la pulpa		
		White	blanc	weiss	Blanco		1
		Cream	Crème	kremfarben	Crema		2
		Light green	vert clair	hellgrün	Verde ligero		3
		Green	vert	grün	Verde		4
Dark green	Vert foncé	kräftig grün	Verde fuerte		5		
43. (+) QN	VG (c)	Fruit : pulp thickness (drawing), from seedrim to epidermis	Fruit: épaisseur de pâte à papier (dessin), de seedrim à épiderme	Dicke des Fruchtfleisches (Zeichnung) vom Samenrand bis zur Epidermis	Fruto: grosor de la pulpa (dibujo) De la orilla de la semilla a la epidermiz		
		Thin	mince	dünn	delgada		3
		Medium	médium	mittel	Media		5
		Thick	épais	dick	Gruesa		7
44. (+) QN	VG (b)	Fruit: fibrous pulp	Fruit: pulpe fibreuse	Fasern im Fruchtfleisch:	Fruto: presencia de fibras en la pulpa		
		Absent or very little	Absente ou très peu	nicht oder sehr wenig vorhanden	Ausente o muy poca		3
		Medium	médium	mittelmässig	Medio		5
		Much	beaucoup	reichlich	Mucha		7
45. (*) QL	VG (c)	Fruit: spines	Fruit: épines	Frucht: Stacheln	Fruto: espinas		
		Absent	Absent	nicht vorhanden	Ausente		1
		Present	présent	vorhanden	Presente		9
46. QN	VG (c)	<u>Fruit: spine density</u>	Fruit: densité de la colonne vertébrale	Frucht: Stacheldichte	Fruto: densidad de espinas		
		Very few	Très peu	sehr spärlich	Muy poca		1
		Few	peu	gering	Poca		3
		Medium	médium	mittel	Mediana		5
		Many	masses	reichlich	Mucha		7
47. QN	VG (c)	Fruit: length of spines	Fruit: longueur des épines	Frucht: Stachellänge	Fruto: longitud de las espinas		
		Short	petit	kurz	Corta		3
		Medium	médium	mittel	Media		5
		Long	longe	lang	Larga		7

		English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
48. QN	VG (c)	Fruit: size of spine base	Fruit: taille de la colonne vertébrale de base	Frucht: Stacheldicke	Fruit: grosor de las espinas		
		Thin	mince	dünn	Delgado		3
		Medium	médium	mittel	Mediano		5
		Thick	épais	dick	Grueso		7
49. QN	VG (c)	Fruit: flavor	Fruit: arôme	Frucht: Geschmack	Fruit: sabor		
		Neutral	neutre	neutral	Neutro		1
		Medium	médium	mild	Dulce		3
		Bitter	amer	bitter	Amargo		5
50. QN	VG (c)	Seed: size	Graine: grandeur	Same: Grösse	Semilla: tamaño		
		Very small	Très petit	sehr klein	Muy pequeña		1
		Small	petit	klein	Pequeña		3
		Medium	médium	mittel	Media		5
		Large	longue	gross	Grande		7
51. (*) QN	VG (c)	Seed: length	Graine: longueur	Same: Länge	Semilla: longitud		
		Short	petit	kurz	Corta		3
		Medium	médium	mittel	Media		5
		Long	long	lang	Larga		7
52. (*) QN	VG (c)	Seed: width	Graine: ampleur	Same: Breite	Semilla: ancho		
		Short	petit	schmal	Angosta		3
		Medium	médium	mittel	Media		5
		Long	long	breit	Grueso		7
53. (+) QN	VG (c)	Seed: ratio length / width	Graine: rapport longueur / largeur	Same: Verhältnis Länge/Breite	Semilla: relación largo/ ancho		
		Small	petit	klein	Pequeña		3
		Medium	médium	mittel	Media		5
		Large	large	gross	Grande		7
54. QN	VG (c)	Seed: shape	Graine: forme	Same: Form	Semilla: forma		
		Conic	conique	konisch, kegelförmig	Cónico		1
		Pyriform	Piriforme	birnenförmig	Piriforme		2
		Spheroid	sphéroïde	kugelähnlich	Esferoide		3
		Oblongue	oblong	länglich	Oblongo		4
		Cylindric	cylindrique	zylindrisch	Cilíndrico		5
		Obovate	Obovoïdes	eiförmig	Obovoide		6
		Wide obovate	Globalement obovoïdes	breit eiförmig	Obovoide amplio		7
		Ellipsoid	Ellipsoïde	elliptisch	Elipsoide		8
Wide Elliptic	Globalement ellipsoïde	breit elliptisch	Elipsoide amplio		9		

		English	Français	Deutsch	Español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
55. QN	VG (c)	Seed: surface	Graine: superficiel	Same: Oberflächen- beschaffenheit	Semilla: ornamentación		
		No ornaments	Pas d'ornements	ohne Ornamente	Ausente		1
		Ornaments present	Ornements présents	Ornamente vorhanden	Presente		9
56. PQ	VG (c)	Seed: color	Graine: couleur	Same:Farbe	Semilla: color		
		Whitish	blanchâtre	weisslich	Blancuzco		1
		Cream	crème	kremfarben	Crema		3
57. (*) QN	VG (c)	Seed: flavor	Graine: saveur	Same: Geschmack	Semilla: sabor		
		Neutral	neutre	neutral	neutro		3
		Sweet	médium	mild	dulce		5
		Bitter	amer	bitter	Amargo		7
					Salada		9
58. (+) QN	VG (b)	Root: flavor	Racine: saveur	Wurzel: Geschmack	Raíz: sabor		
		Neutral	neutre	neutral	neutro		3
		Sweet	médium	mild	dulce		5
		Bitter	amer	bitter	amargo		7



Descripción y registro legal como variedad de uso común de Higuierilla (*Ricinus communis* L.) var. Francia

Cedillo-González, Karen Nayeli¹; Amante-Orozco, Alejandro^{1*}; Cadena-Iñiguez, Jorge¹; Cedillo-Martínez, Isaías¹

¹ Colegio de posgraduados Campus San Luis Potosí, C. de Iturbide 73, 78622 Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México.

* Autor de correspondencia: aamante@colpos.mx

Problema

En la región del altiplano Potosino Zacatecano existen las condiciones para el desarrollo de plantas perenes de higuierilla (*Ricinus communis* L.) es común ver como algunas personas las tienen en sus patios como de ornato, para generar sombra, y dar un atractivo visual por los diferentes colores producto de antocianinas que la planta elabora para atraer algunos insectos polinizadores. El problema es que solo se le encuentra en sus traspatios, cuando se puede llevar a sus áreas de parcela agrícola, como fuente atrayente de insectos polinizadores para cultivos tradicionales como lo es el frijol y maíz; aprovechar su tipo de raíces para reforzar los bordos de tierra que las personas hacen en sus parcelas para evitar la erosión hídrica, que comúnmente por falta de recursos económicas se hacen con tierra, que luego de la presencia de una lluvia son borrados por la acumulación de agua; la falta de forrajes ricos en proteína para alimentar ganados estabulados bovinos y para complementar la dieta de ovinos y caprinos que se pastorean en tierras de uso común en los ejidos.

Solución planteada

Realizar acción de conservación, caracterización y evaluación de la variedad biológica con la finalidad de obtener un registro legal, para conservar y aumentar su base genética de la especie, además, identificar nuevos usos a través de caracterización fitoquímica y una bioprospección con el fin de aislar algunas biomoléculas o genes útiles para la industria farmacéutica y para la industria relacionada con la agricultura para la producción de insecticidas biodegradables. Se realizó una sistematización de caracteres y estados de carácter morfométricos (morfometría geométrica) para su definición como variedad de uso común, y proponer su protección en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV-SNICS-SADER).

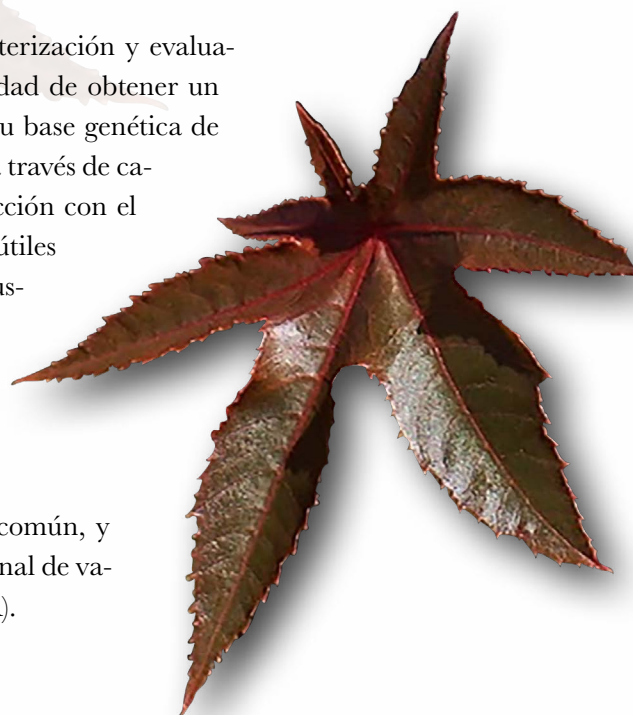
Cómo citar: Cedillo-González, K. N., Amante-Orozco, A., Cadena-Iñiguez, J., & Cedillo-Martínez, I. (2023). Descripción y registro legal como variedad de uso común de Higuierilla (*Ricinus communis* L.) var. Francia. *Agro-Divulgación*, 3(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i6.272>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2023.

Agro-Divulgación, 3(6). Noviembre-Diciembre 2023. pp: 79-88.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Descripción general

Esta variedad se caracteriza por presentar pigmentación antociánica en tallo, hojas y frutos. El inicio de la floración es temprano con relación a la variedad de referencia Tamar. La altura de la planta es de porte medio (1.64 m), el tallo principal presenta 14 entrenudos. El tallo, hojas y frutos presentan cera abundante. Las hojas son sectadas, de tamaño y ancho medios. Con senos poco profundos, con ausencia en ondulación y abullonado pero con dentado grueso. El color de las hojas verde pino (RAL 6028) con nervaduras de color rojo carmín (RAL 3002). La inflorescencia es sinoica con posición por encima del follaje con una longitud de 40 cm. La flor femenina presenta un color violeta erica (RAL 4003) en el estigma, y la masculina es de color verde caña (RAL 6013). Las capsulas registran longitud de pedicelo medio y son de color azul brillante (RAL 5007) y dehiscentes. El color principal de la semilla es rojo viejo (RAL 3014) y el secundario rojo oxido (RAL 3009), con carúncula de tamaño medio.

Caracterización morfo métrica

La caracterización se realizó en cinco ciclos de cultivo por el método de selección masal poblacional y para mantener las características de la variedad se hicieron cruza fraternal de medios hermanos usando la técnica de emasculación y de polinización artificial.

Se midieron variables cualitativas como color de hojas, tallos, racimos estigmas usando la tabla de colores Alemana RAL. Y para las variables cuantitativas como altura de planta, tamaño de semillas por mencionar algunas se usaron vernier y cinta métrica. Se usó una tabla de caracteres de acuerdo con la guía UPOV y el patrón comparativo para la variedad, fue la variedad Tamar.

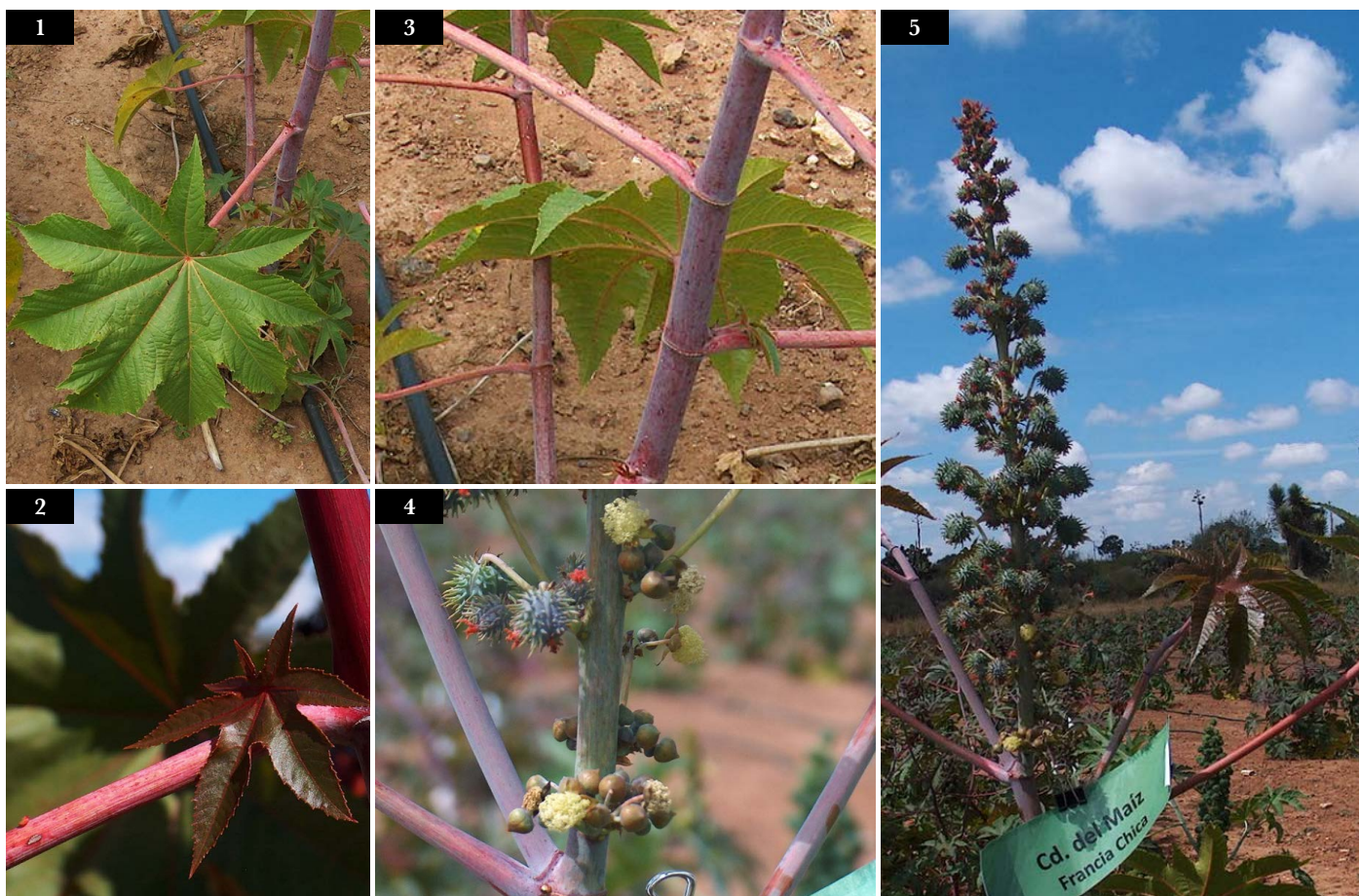
Características distintivas de variedad Francia con variedad Tamar

- Esta variedad presenta 7 ramificaciones que terminan en un racimo.
- Las capsulas presentan un color azul brillante y tamar verde azulado.
- Presenta una pigmentación fuerte y Tamar débil.
- La época de floración es temprana y Tamar tardía.
- Los racimos están formados 100% de flores femeninas.
- La semilla presenta carúncula de tamaño medio.

Notas relevantes de la variedad

- Sus semillas tienen un contenido de aceite de 36.06%, con un tamaño de 0.85 centímetros de longitud.
- Produce ramificaciones del orden de 7, con racimos terminales maduros para cosecha.
- El rendimiento con una densidad de 10,000 plantas por hectárea es de 3,148 kg ha⁻¹.

Características de la variedad Francia



1 - Hoja: sectada sin ondulado y abullonado y dentado grueso, con pigmentación antociánica. La hoja madura (completamente expandida) es verde pino (RAL 6028) y nervaduras de color rojo carmín (RAL 3002). **2 - Pecíolo:** De longitud larga de un color violeta erica (RAL 4003). **3 - Tallo:** Un número de entrenudos bajo (14 entrenudos) de tallo de color burdeos (RAL 4004). **4 - Inflorescencia:** sinoica con posición por encima del follaje. La flor femenina presenta un color violeta erica (RAL 4003) en el estigma, y la masculina es de color verde caña (RAL 6013). **5 - Infrutescencia:** registra longitud de pedicelo media, con una densidad de capsulas laxa de color azul brillante (RAL 5007). Sus cápsulas son indehiscentes. **Semilla:** Longitud media y ancho medio con color primario Rojo viejo (RAL 3014) y color secundario Rojo oxido (RAL 3009). Con carúncula de tamaño medio.

Tabla de caracteres de acuerdo con guía UPOV.

	Los caracteres marcados en color amarillo corresponden a la variedad Tamar y a la igualdad con Francia.
	Los caracteres marcados con azul son diferentes y distintivos para la variedad Francia.

Table of Characteristics/ Tableau des caractères/ Merkmalstabelle/ Tabla de caracteres variedad: Orito

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
1	Hypocotyl: anthocyanin coloration	Hypocotyle : pigmentation anthocyanique	Hypocotyl: Anthocyanfärbung	Hipocótilo: pigmentación antociánica		
	absent or weak	nulle ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	Tamar	1
	medium	moyenne	mittel	media		2
	strong	forte	stark	fuerte	Shira	3
2	Immature leaf: anthocyanin coloration	Feuille non adulte : pigmentation anthocyanique	Unreifes Blatt: Anthocyanfärbung	Hoja inmadura: pigmentación antociánica		
	absent	nulle	fehlend oder	Ausente	Dalia	1
	weak	faible	gering	Débil	Galit, Tamar	3
	medium	moyenne	mittel	media		5
	strong	forte	stark	fuerte	Limor	7
very strong	trés forte	seehr stark	muy fuerte		9	
3	Immature leaf: waxiness on upper side	Feuille non adulte : pruine de la face supérieure	Unreifes Blatt: Wachsschicht auf der Oberseite	Hoja inmadura: cerosidad del haz		
	absent	absente	fehlend	ausente	Kika, Kizzy, Suzan, Sira	1
	present	présente	vorhanden	presente	IAC 2028	9
4	Time of beginning of flowering	Époque de début de floraison	Zeitpunkt des Blühbeginns	Época de inicio de la floración		
	early	précoce	früh	temprana		3
	medium	moyenne	mittel	media	Galit	5
	late	tardive	spät	tardía	Tamar	7
5	Plant: height	Plante : hauteur	Pflanze: Höhe	Planta: altura		
	short	basse	niedrig	baja	Tamar	3
	medium	moyenne	mittel	media	Reyna	5
	tall	haute	hoch	alta	Galit	7
6	Main stem: number of internodes	Tige principale : nombre d'entre- noeuds	Haupttrieb: Anzahl Internodien	Tallo principal: número de entrenudos		
	few	petit	wenige	bajo	Kika, Shira, Tamar	3

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
	medium	moyen	mittel	medio		5
	many	grand	viele	alto		7
7	Main stem: length of internode	Tige principale : longueur de l'entreœud	Haupttrieb: Länge der Internodien	Tallo principal: longitud del entrenudo		
	very short	très court	sehr kurz	muy corto		1
	short	court	kurz	corto	Tamar	3
	medium	moyen	mittel	medio		5
	long	long	lang	largo	Galit	7
	very long	très long	sehr lang	muy largo		9
8	Petiole: length	Pétiole : longueur	Blattstiel: Länge	Pecíolo: longitud		
	short	court	kurz	corto	IBEA 17	1
	medium	moyen	mittel	medio	Tamar	2
	long	long	lang	largo	Galit	3
9	Petiole: waxiness	Pétiole : pruine	Blattstiel: Wachsschicht	Pecíolo: cerosidad		
	absent or weak	absente ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	16-OAX, Limor	1
	medium	moyenn	mittel	media	IBEA 240	2
	strong	forte	stark	fuerte	La Verde	3
10	Petiole: anthocyanin coloration	Pétiole : pigmentation anthocyanique	Blattstiel: Anthocyanfärbung	Pecíolo: pigmentación antocianica		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr schwach	ausente o muy débil	Dalia	1
	weak	faible	schwach	débil	Galit	3
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	5
	strong	forte	stark	fuerte	Limor	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
11	Leaf blade: length	Limbe : longueur	Blattspreite: Länge	Limbo: longitud		
	very short	très court	sehr kurz	muy corto		1
	short	court	kurz	corto	IBEA 330	3
	medium	moyen	mittel	medio	Tamar	5
	long	long	lang	largo	Galit	7
	very long	très long	sehr lang	muy largo		9
12	Leaf blade: width	Limbe : largeur	Blattspreite: Breite	Limbo: anchura		
	very narrow	très étroit	sehr schmal	muy estrecho	Colima	1
	narrow	étroit	schmal	estrecho	IBEA 330	3
	medium	moyen	mittel	medio	IBEA 205	5
	broad	large	breit	ancho	Galit, Tamar	7
	very broad	très large	sehr breit	muy ancho	la Roja	9

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
13	Leaf blade: depth of sinus	Limbe : profondeur du sinus Blattspreite: Tiefe der	Blattspreite: Tiefe der Ausbuchtung	Limbo: profundidad de los senos		
	shallow	peu profond	flach	poco profundo	HM 1	1
	medium	moyen	mittel	medios	Galit, Tamar	3
	deep	profond	tief	profundos	Reyna	5
14	Leaf blade: undulation	Limbe : ondulation	Blattspreite: Wellung	Limbo: ondulación		
	absent or weak	nulle ou faible	fehlend oder gering	ausente o poco marcada	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	2
	strong	forte	stark	marcada		3
15	Leaf blade: blistering	Limbe : cloûre	Blattspreite: Blasigkeit	Limbo: abullonado		
	absent or weak	absente ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	medio		2
	strong	forte	stark	fuerte	Tamar	3
16	Leaf blade: dentation	Limbe : dentelure	Blattspreite: Zähnung	Limbo: dentado		
	fine	fine	fein	fino	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	medio	Tamar	2
	coarse	grossière	grob	grueso	Reyna	3
17	Leaf blade: ratio length/width of terminal lobe	Limbe : rapport longueur/largeur du lobe terminal	Blattspreite: Verhältnis Länge/Breite des terminalen Lappens	Limbo: relación longitud/anchura del lóbulo terminal		
	low	bas	klein	baja		1
	medium	moyen	mittel	media	Tamar	2
	high	élevé	groß	alta	Galit	3
18	Leaf blade: color	Limbe : couleur	Blattspreite: Farbe	Limbo: color		
	light green	vert clair	hellgrün	verde claro	IBEA 303	1
	medium green	vert moyen	mittelgrün	verde medio	Galit	2
	dark green	vert foncé	dunkelgrün	verde oscuro	Tamar	3
	purple green	vert-pourpre	purpurgrün	verde púrpura	IBEA 209	4
	green purple	pourpre-vert	grünpurpurn	púrpura verdoso	IBEA 249	5
	purple	pourpre	purpurn	púrpura	IBEA 350	6
			Verde pino Ral 6028		7	
19	Leaf blade: color of veins	Limbe : couleur des nervures	Blattspreite: Farbe der Adern	Limbo: color de la nervadura		
	green	vert	grün	verde	Dalia	1
	yellow	jaune	gelb	amarillo	Lagos	2
	orange	orange	orange	naranja	Shira	3
	red	rouge	rot	rojo	Limor	4
			Rojo carmín Ral 3002		5	

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
20	Leaf blade: anthocyanin coloration along veins	Limbe : pigmentation anthocyanique le long des nervures	Blattspreite: Anthocyanfärbung entlang der Adern	Limbo: pigmentación antociánica a lo largo de los nervios		
	absent	nulle ou très faible	fehlend oder sehr schwach	ausente o muy débil	Dalia	1
	weak	faible	schwach	débil	Galit	3
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	5
	strong	forte	stark	fuerte	IBEA 350	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
21	Plant: type of inflorescence	Plante : type d'inflorescence	Pflanze: Typ des Blütenstandes	Planta: tipo de inflorescencia		
	non-synoecious	non-synoïque	nicht synözisch	no sinoica		1
	synoecious	synoïque	synözisch	sinoica		2
	gynomonoecious	gynomonoïque	gynomonözisch	ginomonoica		3
22	Inflorescence: position in relation to foliage	Inflorescence : position par rapport au feuillage	Blütenstand: Position im Verhältnis zum Laub	Inflorescencia: posición en relación con el follaje		
	above	au-dessus	oberhalb	por encima		1
	same level	au même niveau	auf gleicher Höhe	al mismo nivel		2
	below	en dessous	unterhalb	por debajo	Galit, Tamar	3
23	Inflorescence: length	Inflorescence : longueur	Blütenstand: Länge	Inflorescencia: longitud		
	very short	très courte	sehr kurz	muy corta		1
	short	courte	kurz	corta		3
	medium	moyenne	mittel	media		5
	long	longue	lang	larga		7
	very long	tres longue	sehr lang	muy larga		9
24	Inflorescence: shape	Inflorescence : forme	Blütenstand: Form	Inflorescencia: forma		
	conical	conique	kegelförmig	conica	IBEA 184	1
	globose	globuleuse	kugelförmig	globosa	IBEA 180	2
	ellipsoid	ellipsoïde	ellipsoid	elipsoidal	Lagos	3
	cylindrical	cylindrique	zylindrisch	cilindrica	Kizzy, Kika	4
	obconical	obconique	verkehrt kegelförmig	obconica	Suzan	5
25	Female flower: color of stigma	Fleur femelle : couleur du stigmaté	Weibliche Blüte: Farbe der Narbe	Flor femenina: color del estigma		
	yellowish	jaunâtre	gelblich	amarillento	Rincon	1
	orange	orange	orange	naranja	IBEA 385	2
	pink	rose	rosa	rosa	Galit	3
	reddish	rougeâtre	rötlich	rojizo	Tamar	4
				Violeta erica Ral 4003		5

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
26	Infructescence: density of capsules	Infructescence : densité des capsules	Fruchtstand: Dichte der Kapseln	Infrutescencia: densidad de cápsulas		
	sparse	faible	locker	<i>laxa</i>	Destripasola	1
	medium	moyenne	mittel	media	Galit, Tamar	2
	dense	forte	dicht	densa	IBEA 120	3
27	Capsule: length of pedicel	Capsule : longueur du pédicelle	Kapsel: Länge des Blütenstiels	Cápsula: longitud del pedicelo		
	short	court	kurz	corto	Destripasola	1
	medium	moyen	mittel	<i>medio</i>	Galit, Tamar	2
	long	long	lang	largo	IBEA 120	3
28	Capsule: size	Capsule : taille	Kapsel: Größe	Cápsula: tamaño		
	small	petite	klein	pequeña	Lagos	1
	medium	moyenne	mittel	<i>media</i>	Galit, Tamar	2
	large	grande	groß	grande	Pelona	3
29	Capsule: color	Capsule : couleur	Kapsel: Farbe	Cápsula: color		
	green	vert	grün	verde	IBEA 27	1
	yellow green	vert-jaune	gelbgrün	verde amarillento	IBEA 196	2
	reddish green	vert rougeâtre	rötlichgrün	verde rojizo	Limor	3
	blue green	vert-bleu	blaugrün	verde azulado	Galit, Tamar	4
	orange	orange	orange	naranja	IBEA 385	5
	pink	rose	rosa	rosa	IBEA 197	6
	purple	pourpre	purpurn	púrpura	IBEA 350	7
			<i>azul brillante</i>		8	
30	Capsule: spines	Capsule : épines	Kapsel: Stacheln	Cápsula: espinas		
	absent or short	absentes ou courtes	fehlend oder kurz	ausentes o cortas	Pelona	1
	short to medium	courtes à moyennes	kurz bis mittel	<i>cortas a medias</i>	IBEA 120	2
	medium	moyennes	mittel	medias	Galit, Tamar	3
	medium to long	moyennes à longues	mittel bis lang	medias a largas		4
	long	longues	lang	largas	Durango	5
31	Capsule: density of spines	Capsule : densité des épines	Kapsel: Dichte der Stacheln	Cápsula: densidad de espinas		
	sparse	faible	locker	laxa	Lagos	1
	medium	moyenne	mittel	<i>media</i>	Ceniza	2
	dense	forte	dicht	densa	Destripasola	3
32	Capsule: dehiscence	Capsule : déhiscence	Kapsel: Pollenstäuben	Cápsula: dehiscencia		
	absent	absente	fehlend	<i>ausente</i>	Durango	1
	presen	présente	vorhanden	presente	Destripasola	9
33	Capsule: abscission	Capsule : abscission	Kapsel: Abtrennung	Cápsula: abscisión		
	absent	absente	fehlend	<i>ausente</i>	Cedaso	1
	presen	présente	vorhanden	presente	Durango	9

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
34	Seed: length	Graine : longueur	Samen: Länge	Semilla: longitud		
	short	courte	kurz	corta	Cedaso	1
	medium	moyenne	mittel	media	Lagos	3
	long	longue	lang	larga	La Negra	5
35	Seed: width	Graine : largeur	Samen: Breite	Semilla: anchura		
	narrow	étroite	schmal	estrecha	Cedaso	1
	medium	moyenne	mittel	media	Lagos	3
	broad	large	breit	ancha	La Negra	5
36	Seed: ratio length/ width	Graine : rapport longueur/largeur	Samen: Verhältnis Länge/Breite	Semilla: relación longitud/anchura		
	low	bas	klein	baja		3
	medium	moyen	mittel	media		5
	high	élevé	groß	alta		7
37	Seed: main color	Graine : couleur principale	Samen: Hauptfarbe	Semilla: color principal		
	white	blanc	weiß	blanco	IBEA 298	1
	light brown	marron clair	hellbraun	marrón claro	IBEA 352	2
	medium brown	marron moyen	mittelbraun	marrón medio	IBEA 95	3
	dark brown	marron foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	IBEA 155	4
	reddish brown	brun rougeâtre	rötlichbraun	marrón rojizo	La Roja	5
	light grey	gris clair	hellgrau	gris claro	Puesto	6
	dark grey	gris foncé	dunkelgrau	gris oscuro	IBEA 401	7
	black	noir	schwarz	negro	La Negra	8
			Rojo viejo Ral 3014			
38	Seed: secondary color	Graine : couleur secondaire	Samen: Sekundärfarbe	Semilla: color secundario		
	none	aucune	keine	ninguno	La Negra	1
	white	blanc	weiß	blanco	IBEA 007	2
	medium brown	marron moyen	mittelbraun	marrón medio	IBEA 004	3
	dark brown	marron foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	IBEA 009	4
			Rojo oxido Ral 3009		5	
39	Seed: caruncle	Graine : caroncule	Samen: Karunkel	Semilla: carúncula		
	absent or small	absente ou petite	fehlend oder klein	ausente o pequeña	Rincon	1
	medium	moyenne	mittel	media	IBEA 203	3
	large	grande	groß	grande	IBEA 98	5

Innovación, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos	Asociaciones de Productores Productores independientes Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Económico Educación Responsabilidad Ambiental	Competitividad Recursos Humanos Generación de empleos Capacitación	Registro solicitado y concedido Certificaciones Patentes solicitadas y concedidas Número de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible	Poblaciones en particular	Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo						



Descripción y registro legal como variedad común de higuierilla (*Ricinus communis* L.) var. Moras

Cedillo-González, Karen Nayeli¹; Cadena-Iñiguez, Jorge¹; Cedillo-Martínez, Isaías^{1*}; Amante-Orozco, Alejandro¹

¹ Colegio de posgraduados Campus San Luis Potosí, C. de Iturbide 73, 78622 Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México.

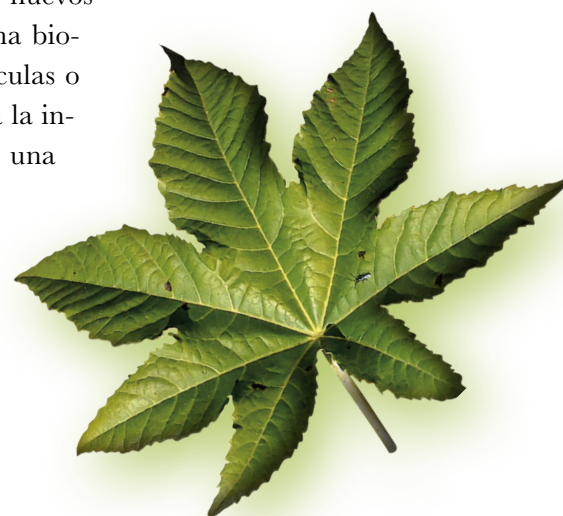
* Autor de correspondencia: ecedillo@colpos.mx

Problema

En la región del altiplano Potosino Zacatecano existen las condiciones para el desarrollo de plantas perenes de higuierilla (*Ricinus communis* L.) es común ver como algunas personas las tienen en sus patios como de ornato, para generar sombra, y dar un atractivo visual por los diferentes colores producto de antocianinas que la planta elabora para atraer algunos insectos polinizadores. El problema es que solo se le encuentra en sus traspatios, cuando se puede llevar a sus áreas de parcela agrícola, como fuente atrayente de insectos polinizadores para cultivos tradicionales como lo es el frijol y maíz; aprovechar su tipo de raíces para reforzar los bordos de tierra que las personas hacen en sus parcelas para evitar la erosión hídrica, que comúnmente por falta de recursos económicas se hacen con tierra, que luego de la presencia de una lluvia son borrados por la acumulación de agua; la falta de forrajes ricos en proteína para alimentar ganados estabulados bovinos y para complementar la dieta de ovinos y caprinos que se pastorean en tierras de uso común en los ejidos.

Solución

Realizar acción de conservación, caracterización y evaluación de la variedad biológica con la finalidad de obtener un registro legal, para conservar y aumentar su base genética de la especie, además, identificar nuevos usos a través de caracterización fitoquímica y una bioprospección con el fin de aislar algunas biomoléculas o genes útiles para la industria farmacéutica y para la industria relacionada con la agricultura. Se realizó una sistematización de caracteres y estados de carácter morfométricos (morfometría geométrica) para su definición como variedad de uso común, y proponer su protección en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV-SNICS-SADER).



Cómo citar: Cedillo-González, K. N., Cadena-Iñiguez, J., Cedillo-Martínez, I., & Amante-Orozco, A. (2023). Descripción y registro legal como variedad común de higuierilla (*Ricinus communis* L.) var. Moras *Agro-Divulgación*, 3(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i6.273>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2023.

Agro-Divulgación, 3(6). Noviembre-Diciembre 2023, pp: 89-98.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Descripción general

Esta variedad Moras se caracteriza por presentar pigmentación antociánica en hojas inmaduras que se desaparece con el tiempo. El inicio de la floración es medio. La altura de la planta es de porte bajo (0.95 m), en el tallo principal presenta 12 entrenudos en promedio. El tallo, hojas y frutos presentan fuerte grado de Cerosidad. Las hojas son sectadas, de un tamaño de 36 cm considerándolas tamaño corto. Con senos de tamaño medio presentan ondulación y abullonado medio, dentado medio. El color de las nervaduras amarillo oro (RAL1004) y el limbo verde amarillento (RAL 6018). La inflorescencia es sinoica con posición por encima del follaje con una longitud de 15 cm en promedio. La flor femenina presenta un rojo claro amarillento (RAL 2008) en el estigma, y la masculina es de color verde mayo (RAL 6017). Las capsulas registran longitud de pedicelo corto con un tamaño de cápsula medio, de color verde reseda verde amarillento (RAL 6018) e indehiscentes. Semillas de tamaño corto y color principal pardo oliva y secundario pardo negruzco (RAL 8022) y carúncula de tamaño pequeño.

Caracterización morfo métrica

La caracterización se realizó en cinco ciclos de cultivo por el método de selección masal poblacional y para mantener las características de la variedad se hicieron cruza fraternales de medios hermanos usando la técnica de emasculación y de polinización artificial.

Se midieron variables cualitativas como color de hojas, tallos, racimos estigmas usando la tabla de colores Alemana RAL. Y para las variables cuantitativas como altura de planta, tamaño de semillas por mencionar algunas se usaron vernier y cinta métrica. Se usó una tabla de caracteres de acuerdo con la guía UPOV y el patrón comparativo para la variedad, fue la variedad Tamar.

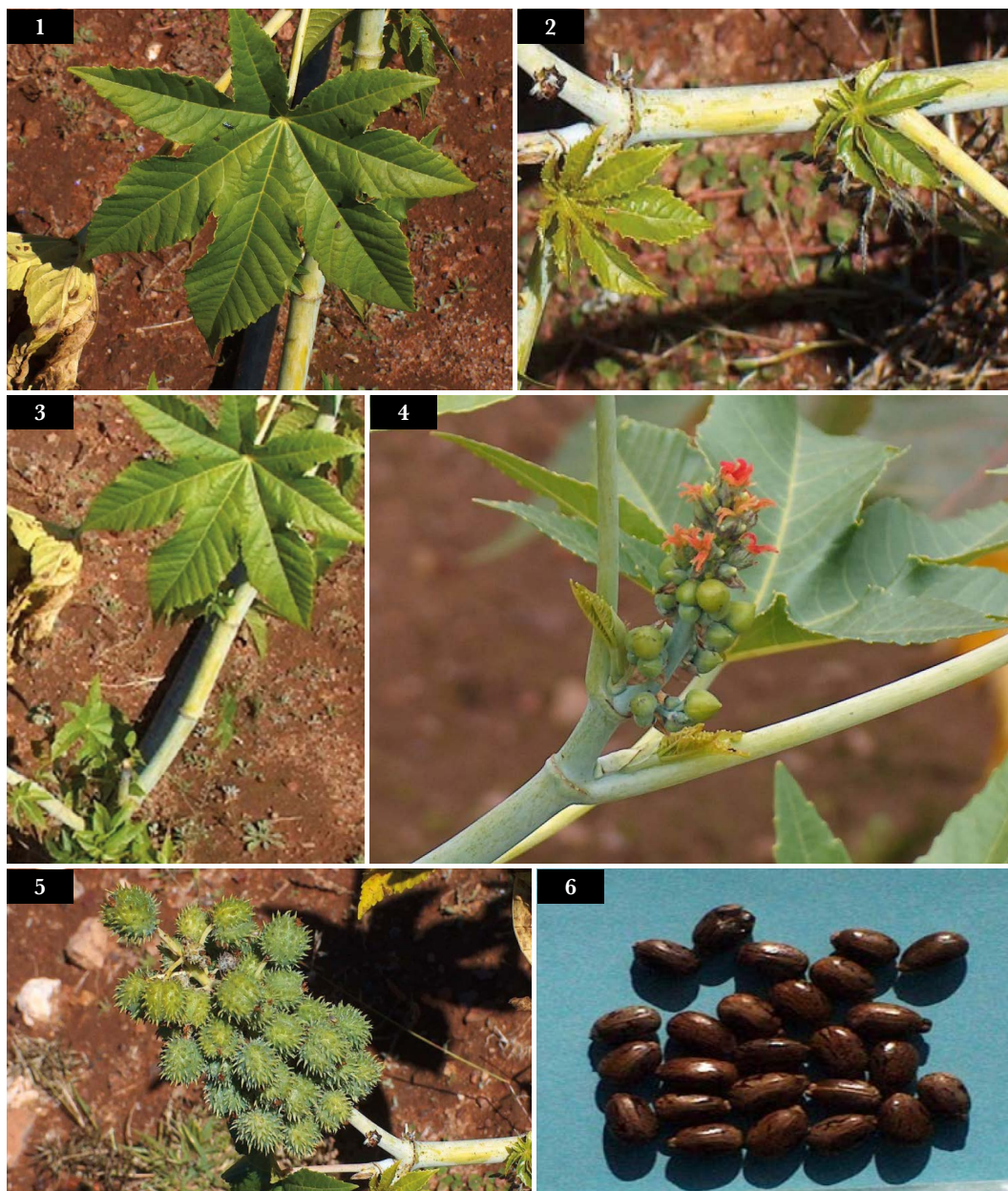
Características distintivas de variedad de moras con variedad Tamar

- En variedad Moras la longitud de entrenudos es medio y Tamar corto.
- En la variedad Moras la densidad de capsulas es densa y Tamar media.
- Moras presenta anchura de limbo muy estrecho y Tamar ancho.
- En Moras la longitud de entrenudos es media y Tamar corto.

Notas relevantes de la variedad

- Sus semillas tienen un contenido de aceite de 49.15 %, con un tamaño de 0.94 centímetros de longitud.
- Presenta un alto grado de serosidad indicativo de problemas de estrés hídrico.
- El rendimiento con una densidad de 10, 000 plantas por hectárea es de 672 kg ha⁻¹.
- Características de la variedad Moras

Características de la variedad Moras



1 - Hoja: de tamaño de 42 cm considerado de tamaño medio, con profundidad de senos y dentado medios, sectada con ondulado medio y abullonado fuerte y dentado medio. Con pigmentación antocianica media en hoja inmadura. Con una coloración laminar verde amarillo (RAL 6018) y nervaduras de color amarillo oro (RAL 1004). **2 - Pecíolo:** con una longitud media con un alto grado de serosidad y un color amarillo tráfico (RAL 1023). **3 - Tallo:** con 12 entrenudos de tamaño medio de color beige verdoso (RAL 1000). **4 - Inflorescencia:** sinoica con posición por encima del follaje. La flor femenina presenta un color rojo claro anaranjado (RAL 2008) en el estigma, y la masculina es de color verde mayo (RAL 6017). **5 - Infrutescencia:** con una densidad de capsulas densa, con pedicelos cortos y de una coloración verde amarillento (RAL 6018). **6 - Semilla:** de tamaño corto, con una coloración en su testa considerada primaria pardo oliva (RAL 8008) y secundario pardo negruzco (RAL 8022).

Tabla de caracteres de acuerdo con guía UPOV

	Los caracteres marcados en color amarillo corresponden a la variedad Tamar y a la igualdad con Moras.
	Los caracteres marcados con azul son diferentes y distintivos para la variedad Moras.

Table of Characteristics/ Tableau des caractères/ Merkmalstabelle/ Tabla de caracteres variedad: Orito

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
1	Hypocotyl: anthocyanin coloration	Hypocotyle : pigmentation anthocyanique	Hypocotyl: Anthocyanfärbung	Hipocótilo: pigmentación antociánica		
	absent or weak	nulle ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	Tamar	1
	medium	moyenne	mittel	media		2
	strong	forte	stark	fuerte	Shira	3
2	Immature leaf: anthocyanin coloration	Feuille non adulte : pigmentation anthocyanique	Unreifes Blatt: Anthocyanfärbung	Hoja inmadura: pigmentación antociánica		
	absent	nulle	fehlend oder	Ausente	Dalia	1
	weak	faible	gering	Débil	Galit, Tamar	3
	medium	moyenne	mittel	media		5
	strong	forte	stark	fuerte	Limor	7
very strong	trés forte	sehr stark	muy fuerte		9	
3	Immature leaf: waxiness on upper side	Feuille non adulte : pruine de la face supérieure	Unreifes Blatt: Wachsschicht auf der Oberseite	Hoja inmadura: cerosidad del haz		
	absent	absente	fehlend	ausente	Kika, Kizzy, Suzan, Sira	1
	present	présente	vorhanden	presente	IAC 2028	9
4	Time of beginning of flowering	Époque de début de floraison	Zeitpunkt des Blühbeginns	Época de inicio de la floración		
	early	précoce	früh	temprana		3
	medium	moyenne	mittel	media	Galit	5
	late	tardive	spät	tardía	Tamar	7
5	Plant: height	Plante : hauteur	Pflanze: Höhe	Planta: altura		
	short	basse	niedrig	baja	Tamar	3
	medium	moyenne	mittel	media	Reyna	5
	tall	haute	hoch	alta	Galit	7
6	Main stem: number of internodes	Tige principale : nombre d'entre- nœuds	Haupttrieb: Anzahl Internodien	Tallo principal: número de entrenudos		
	few	petit	wenige	bajo	Kika, Shira, Tamar	3
	medium	moyen	mittel	medio		5
	many	grand	viele	alto		7

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
7	Main stem: length of internode	Tige principale : longueur de l'entrenœud	Haupttrieb: Länge der Internodien	Tallo principal: longitud del entrenudo		
	very short	très court	sehr kurz	muy corto		1
	short	court	kurz	corto	Tamar	3
	medium	moyen	mittel	medio		5
	long	long	lang	largo	Galit	7
	very long	très long	sehr lang	muy largo		9
8	Petiole: length	Pétiole : longueur	Blattstiel: Länge	Pecíolo: longitud		
	short	court	kurz	corto	IBEA 17	1
	medium	moyen	mittel	medio	Tamar	2
	long	long	lang	largo	Galit	3
9	Petiole: waxiness	Pétiole : pruine	Blattstiel: Wachsschicht	Pecíolo: cerosidad		
	absent or weak	absente ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	16-OAX, Limor	1
	medium	moyenn	mittel	media	IBEA 240	2
	strong	forte	stark	fuerte	La Verde	3
10	Petiole: anthocyanin coloration	Pétiole : pigmentation anthocyanique	Blattstiel: Anthocyanfärbung	Pecíolo: pigmentación antocianica		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr schwach	ausente o muy débil	Dalia	1
	weak	faible	schwach	débil	Galit	3
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	5
	strong	forte	stark	fuerte	Limor	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
11	Leaf blade: length	Limbe : longueur	Blattspreite: Länge	Limbo: longitud		
	very short	très court	sehr kurz	muy corto		1
	short	court	kurz	corto	IBEA 330	3
	medium	moyen	mittel	medio	Tamar	5
	long	long	lang	largo	Galit	7
	very long	très long	sehr lang	muy largo		9
12	Leaf blade: width	Limbe : largeur	Blattspreite: Breite	Limbo: anchura		
	very narrow	trés étroit	sehr schmal	muy estrecho	Colima	1
	narrow	étroit	schmal	estrecho	IBEA 330	3
	medium	moyen	mittel	medio	IBEA 205	5
	broad	large	breit	ancho	Galit, Tamar	7
	very broad	trés large	sehr breit	muy ancho	la Roja	9
13	Leaf blade: depth of sinus	Limbe : profondeur du sinus Blattspreite: Tiefe der	Blattspreite: Tiefe der Ausbuchtung	Limbo: profundidad de los senos		
	shallow	peu profond	flach	poco profundo	HM 1	1
	medium	moyen	mittel	medios	Galit, Tamar	3
	deep	profond	tief	profundos	Reyna	5

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
14	Leaf blade: undulation	Limbe : ondulation	Blattspreite: Wellung	Limbo: ondulación		
	absent or weak	nulle ou faible	fehlend oder gering	ausente o poco marcada	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	2
	strong	forte	stark	marcada		3
15	Leaf blade: blistering	Limbe : cloqûre	Blattspreite: Blasigkeit	Limbo: abullonado		
	absent or weak	absente ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	medio		2
	strong	forte	stark	fuerte	Tamar	3
16	Leaf blade: dentation	Limbe : dentelure	Blattspreite: Zähnung	Limbo: dentado		
	fine	fine	fein	fino	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	medio	Tamar	2
	coarse	grossière	grob	grueso	Reyna	3
17	Leaf blade: ratio length/width of terminal lobe	Limbe : rapport longueur/largeur du lobe terminal	Blattspreite: Verhältnis Länge/Breite des terminalen Lappens	Limbo: relación longitud/anchura del lóbulo terminal		
	low	bas	klein	baja		1
	medium	moyen	mittel	media	Tamar	2
	high	élevé	groß	alta	Galit	3
18	Leaf blade: color	Limbe : couleur	Blattspreite: Farbe	Limbo: color		
	light green	vert clair	hellgrün	verde claro	IBEA 303	1
	medium green	vert moyen	mittelgrün	verde medio	Galit	2
	dark green	vert foncé	dunkelgrün	verde oscuro	Tamar	3
	purple green	vert-pourpre	purpurgrün	verde púrpura	IBEA 209	4
	green purple	pourpre-vert	grünpurpurn	púrpura verdoso	IBEA 249	5
	purple	pourpre	purpurn	púrpura	IBEA 350	6
				Verde amarillento Ral 6018		7
19	Leaf blade: color of veins	Limbe : couleur des nervures	Blattspreite: Farbe der Adern	Limbo: color de la nervadura		
	green	vert	grün	verde	Dalia	1
	yellow	jaune	gelb	amarillo	Lagos	2
	orange	orange	orange	naranja	Shira	3
	red	rouge	rot	rojo	Limor	4
				Amarillo oro Ral 1004		5
20	Leaf blade: anthocyanin coloration along veins	Limbe : pigmentation anthocyanique le long des nervures	Blattspreite: Anthocyanfärbung entlang der Adern	Limbo: pigmentación antociánica a lo largo de los nervios		
	absent	nulle ou très faible	fehlend oder sehr schwach	ausente o muy débil	Dalia	1
	weak	faible	schwach	débil	Galit	3
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	5

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
	strong	forte	stark	fuerte	IBEA 350	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
21	Plant: type of inflorescence	Plante : type d'inflorescence	Pflanze: Typ des Blütenstandes	Planta: tipo de inflorescencia		
	non-synoecious	non-synoïque	nicht synözisch	no sinoica		1
	synoecious	synoïque	synözisch	sinoica		2
	gynomonoecious	gynomonoïque	gynomonözisch	ginomonoica		3
22	Inflorescence: position in relation to foliage	Inflorescence : position par rapport au feuillage	Blütenstand: Position im Verhältnis zum Laub	Inflorescencia: posición en relación con el follaje		
	above	au-dessus	oberhalb	por encima		1
	same level	au même niveau	auf gleicher Höhe	al mismo nivel		2
	below	en dessous	unterhalb	por debajo	Galit, Tamar	3
23	Inflorescence: length	Inflorescence : longueur	Blütenstand: Länge	Inflorescencia: longitud		
	very short	très courte	sehr kurz	muy corta		1
	short	courte	kurz	corta		3
	medium	moyenne	mittel	media		5
	long	longue	lang	larga		7
	very long	tres longue	sehr lang	muy larga		9
24	Inflorescence: shape	Inflorescence : forme	Blütenstand: Form	Inflorescencia: forma		
	conical	conique	kegelförmig	conica	IBEA 184	1
	globose	globuleuse	kugelförmig	globosa	IBEA 180	2
	ellipsoid	ellipsoïde	ellipsoid	elipsoidal	Lagos	3
	cylindrical	cylindrique	zylindrisch	cilindrica	Kizzy, Kika	4
	obconical	obconique	verkehrt kegelförmig	obconica	Suzan	5
25	Female flower: color of stigma	Fleur femelle : couleur du stigmate	Weibliche Blüte: Farbe der Narbe	Flor femenina: color del estigma		
	yellowish	jaunâtre	gelblich	amarillento	Rincon	1
	orange	orange	orange	naranja	IBEA 385	2
	pink	rose	rosa	rosa	Galit	3
	reddish	rougeâtre	rötlich	rojizo	Tamar	4
				Rojo claro anaranjado Ral 2008		5
26	Infructescence: density of capsules	Infructescence : densité des capsules	Fruchtstand: Dichte der Kapseln	Infrutescencia: densidad de cápsulas		
	sparse	faible	locker	laxa	Destripasola	1
	medium	moyenne	mittel	media	Galit, Tamar	2
	dense	forte	dicht	densa	IBEA 120	3

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
27	Capsule: length of pedicel	Capsule : longueur du pédicelle	Kapsel: Länge des Blütenstiels	Cápsula: longitud del pedicelo		
	short	court	kurz	corto	Destripasola	1
	medium	moyen	mittel	medio	Galit, Tamar	2
	long	long	lang	largo	IBEA 120	3
28	Capsule: size	Capsule : taille	Kapsel: Größe	Cápsula: tamaño		
	small	petite	klein	pequeña	Lagos	1
	medium	moyenne	mittel	media	Galit, Tamar	2
	large	grande	groß	grande	Pelona	3
29	Capsule: color	Capsule : couleur	Kapsel: Farbe	Cápsula: color		
	green	vert	grün	verde	IBEA 27	1
	yellow green	vert-jaune	gelbgrün	verde amarillento	IBEA 196	2
	reddish green	vert rougeâtre	rötlichgrün	verde rojizo	Limor	3
	blue green	vert-bleu	blaugrün	verde azulado	Galit, Tamar	4
	orange	orange	orange	naranja	IBEA 385	5
	pink	rose	rosa	rosa	IBEA 197	6
	purple	pourpre	purpurn	púrpura	IBEA 350	7
			Verde amarillento Ral6018		8	
30	Capsule: spines	Capsule : épines	Kapsel: Stacheln	Cápsula: espinas		
	absent or short	absentes ou courtes	fehlend oder kurz	ausentes o cortas	Pelona	1
	short to medium	courtes à moyennes	kurz bis mittel	cortas a medias	IBEA 120	2
	medium	moyennes	mittel	medias	Galit, Tamar	3
	medium to long	moyennes à longues	mittel bis lang	medias a largas		4
	long	longues	lang	largas	Durango	5
31	Capsule: density of spines	Capsule : densité des épines	Kapsel: Dichte der Stacheln	Cápsula: densidad de espinas		
	sparse	faible	locker	laxa	Lagos	1
	medium	moyenne	mittel	media	Ceniza	2
	dense	forte	dicht	densa	Destripasola	3
32	Capsule: dehiscence	Capsule : déhiscence	Kapsel: Pollenstäuben	Cápsula: dehiscencia		
	absent	absente	fehlend	ausente	Durango	1
	presen	présente	vorhanden	présente	Destripasola	9
33	Capsule: abscission	Capsule : abscission	Kapsel: Abtrennung	Cápsula: abscisión		
	absent	absente	fehlend	ausente	Cedaso	1
	presen	présente	vorhanden	présente	Durango	9
34	Seed: length	Graine : longueur	Samen: Länge	Semilla: longitud		
	short	courte	kurz	corta	Cedaso	1
	medium	moyenne	mittel	media	Lagos	3
	long	longue	lang	larga	La Negra	5

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
35	Seed: width	Graine : largeur	Samen: Breite	Semilla: anchura		
	narrow	étroite	schmal	estrecha	Cedaso	1
	medium	moyenne	mittel	media	Lagos	3
	broad	large	breit	ancha	La Negra	5
36	Seed: ratio length/ width	Graine : rapport longueur/largeur	Samen: Verhältnis Länge/Breite	Semilla: relación longitud/anchura		
	low	bas	klein	baja		3
	medium	moyen	mittel	media		5
	high	élevé	groß	alta		7
37	Seed: main color	Graine : couleur principale	Samen: Hauptfarbe	Semilla: color principal		
	white	blanc	weiß	blanco	IBEA 298	1
	light brown	marron clair	hellbraun	marrón claro	IBEA 352	2
	medium brown	marron moyen	mittelbraun	marrón medio	IBEA 95	3
	dark brown	marron foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	IBEA 155	4
	reddish brown	brun rougeâtre	rötlichbraun	marrón rojizo	La Roja	5
	light grey	gris clair	hellgrau	gris claro	Puesto	6
	dark grey	gris foncé	dunkelgrau	gris oscuro	IBEA 401	7
	black	noir	schwarz	negro	La Negra	8
			Pardo oliva Ral 8008			
38	Seed: secondary color	Graine : couleur secondaire	Samen: Sekundärfarbe	Semilla: color secundario		
	none	aucune	keine	ninguno	La Negra	1
	white	blanc	weiß	blanco	IBEA 007	2
	medium brown	marron moyen	mittelbraun	marrón medio	IBEA 004	3
	dark brown	marron foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	IBEA 009	4
				Pardo negrusco Ral 8022		5
39	Seed: caruncle	Graine : caroncule	Samen: Karunkel	Semilla: carúncula		
	absent or small	absente ou petite	fehlend oder klein	ausente o pequeña	Rincon	1
	medium	moyenne	mittel	media	IBEA 203	3
	large	grande	groß	grande	IBEA 98	5

Innovación, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos	Asociaciones de Productores Productores independientes	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Económico Educación Responsabilidad Ambiental	Competitividad Recursos Humanos Generación de empleos Capacitación	Registro solicitado y concedido
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible	Comunidades Agrarias					Patentes solicitadas y concedidas
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo	Poblaciones en particular					Numero de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico



Descripción y registro legal como variedad común de higuierilla (*Ricinus communis* L.) var. Salinas

Amante-Orozco, Alejandro¹; Cedillo-González, Karen Nayeli^{1*}; Cadena-Iñiguez, Jorge¹; Cedillo-Martínez, Isaías¹

¹ Colegio de posgraduados Campus San Luis Potosí, C. de Iturbide 73, 78622 Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México.

* Autor de correspondencia: cedillo.karen@colpos.mx

Cómo citar: Amante-Orozco, A., Cedillo-González, K. N., Cadena-Iñiguez, J., & Cedillo-Martínez, I. (2023). Descripción y registro legal como variedad común de higuierilla (*Ricinus communis* L.) var. Salinas. *Agro-Divulgación*, 3(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i6.274>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2023.

Agro-Divulgación, 3(6). Noviembre-Diciembre. 2023. pp: 99-108.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



Problema

En la región del altiplano Potosino Zacatecano existen las condiciones para el desarrollo de plantas perenes de higuierilla (*Ricinus communis* L.) es común ver como algunas personas las tienen en sus patios como de ornato, para generar sombra, y dar un atractivo visual por los diferentes colores producto de antocianinas que la planta elabora para atraer algunos insectos polinizadores. El problema es que solo se le encuentra en sus traspatios, cuando se puede llevar a sus áreas de parcela agrícola, como fuente atrayente de insectos polinizadores para cultivos tradicionales como lo es el frijol y maíz; aprovechar su tipo de raíces para reforzar los bordos de tierra que las personas hacen en sus parcelas para evitar la erosión hídrica, que comúnmente por falta de recursos económicas se hacen con tierra, que luego de la presencia de una lluvia son borrados por la acumulación de agua; la falta de forrajes ricos en proteína para alimentar ganados estabulados bovinos y para complementar la dieta de ovinos y caprinos que se pastorean en tierras de uso común en los ejidos.

Solución planteada

Realizar acción de conservación, caracterización y evaluación de la variedad biológica con la finalidad de obtener un registro legal, para conservar y aumentar su base genética de la especie, además, identificar nuevos usos a través de caracterización fitoquímica y una bioprospección con el fin de aislar algunas biomoléculas o genes útiles para la industria farmacéutica y para la industria relacionada con la agricultura para la producción de insecticidas biodegradables. Se realizó una sistematización de caracteres y estados de carácter morfológicos (morfometría geométrica) para su definición como variedad de uso común, y proponer su protección en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV-SNICS-SADER).

Descripción general

Salinas es una variedad que presenta pigmentación antocianina en tallo, hojas y frutos. El inicio de la floración es



tardía. La altura de la planta es de porte medio (1.62 m). El tallo principal presenta 12 entrenudos en promedio. El tallo, hojas y frutos no presentan serosidad. Las hojas son sectadas, miden en promedio 28 cm presentan ondulación y abullonado medio, con bordes con dentado medio. El color de las nervaduras rojo fresa (RAL 3018) y el limbo verde botella (RAL 6007). La inflorescencia es sinoica con posición por encima del follaje con una longitud de 23 cm en promedio. La flor femenina presenta un color rojo frambuesa (RAL3027) en el estigma, y la masculina es de color rojo coral (RAL 3016). Las capsulas son de color violeta erica (RAL 4003) e indehiscentes. El color principal de la semilla es rojo rubí (RAL 3003) y el secundario rojo vino (RAL 3005) con carúncula grande.

Caracterización morfo métrica

La caracterización se realizó en cinco ciclos de cultivo por el método de selección masal poblacional y para mantener las características de la variedad se hicieron cruza fraternal de medios hermanos usando la técnica de emasculación y de polinización artificial.

Se midieron variables cualitativas como color de hojas, tallos, racimos estigmas usando la tabla de colores Alemana RAL. Y para las variables cuantitativas como altura de planta, tamaño de semillas por mencionar algunas se usaron vernier y cinta métrica. Se usó una tabla de caracteres de acuerdo a la guía UPOV y el patrón comparativo para la variedad, fue la variedad Tamar.

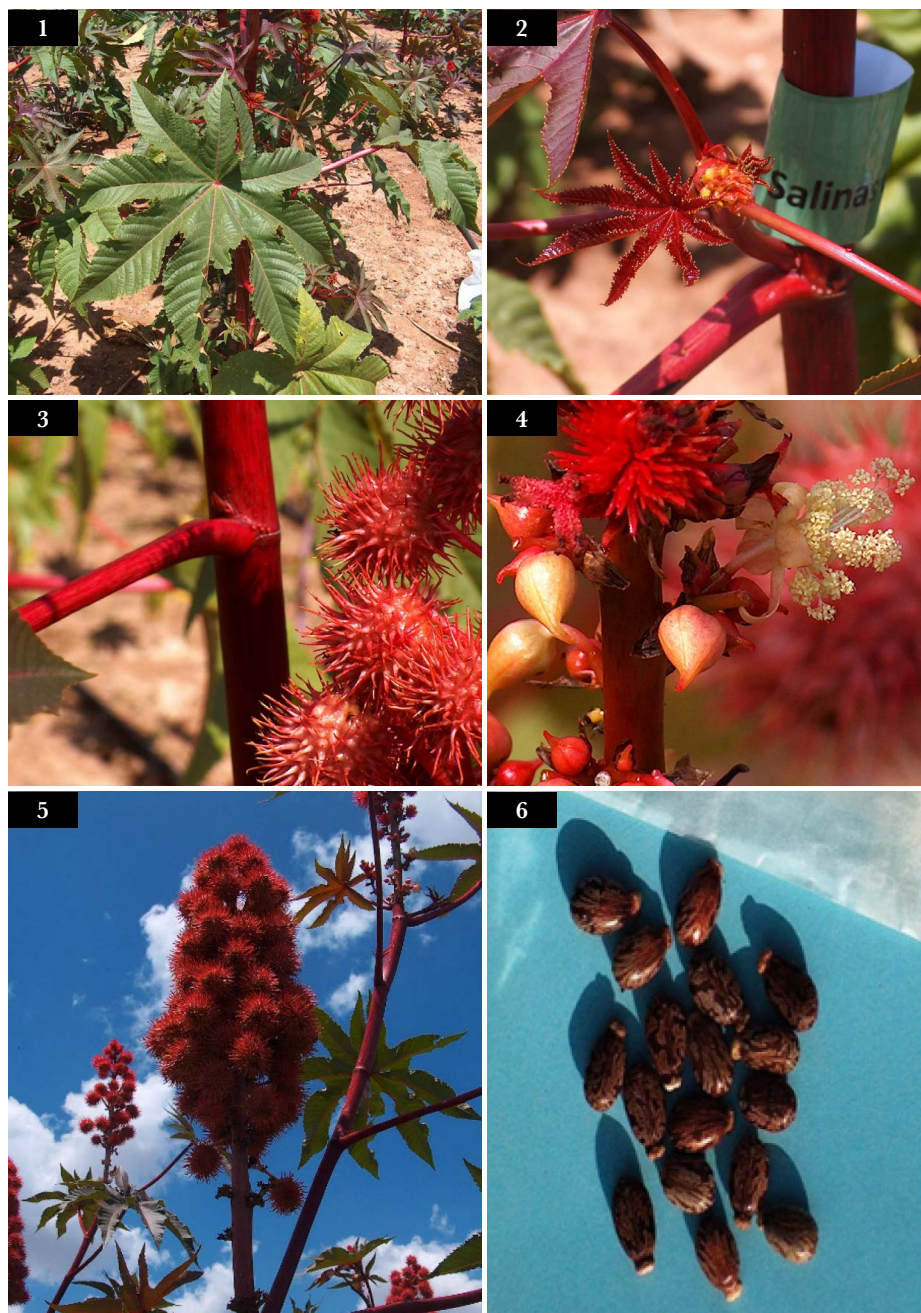
Características distintivas de variedad de Salinas con variedad Tamar

- En variedad Salinas la longitud de entrenudos es medio y Tamar cortó.
- En la variedad Salinas la densidad de capsulas es densa y Tamar media.
- Salinas presenta anchura de limbo muy estrecho y Tamar ancho.
- Salinas presenta una altura media y Tamar baja.

Notas relevantes de la variedad Salinas

- Sus semillas tienen un contenido de aceite de 36.68 %, con un tamaño de 1.53 centímetros de longitud.
- Sus colores rojizos atraen algunos insectos benéficos polinizadores como abejorros, avispas y abejas.
- No hay presencia de ceras en sus tallos, esto puede ser indicativo de adaptarse a condiciones de estrés hídrico.
- Es la variedad que más se ha observado en los hogares en comunidades, como planta de ornato.

Características de la variedad Salinas



1 - Hoja: sectada con ondulado y abullonado medio y dentado medio, con pigmentación antocianina media. El color de la hoja es verde botella (RAL 6007) nervaduras de color rojo fresa (Ral 3018). **2 - Pecíolo:** pigmentación color rojo frambuesa (Ral 3027). **3 - Tallo:** En el tallo principal de color rojo puro (Ral 3028) y sin cera, se compone de 12 entrenudos lo que lo clasifica en bajo. **4 - Inflorescencia:** siconica con posición por encima del follaje. La flor femenina presenta un estigma de color rojo frambuesa (RAL 3027) y la flor masculina es de color rojo coral (Ral 3016). **5 - Infrutescencia:** sobresale por encima del follaje, de tamaño medio con 39 centímetros con una forma cónica y con una densidad de capsulas densa. Y de color violeta erica (4003). **6 - Semilla:** Con una longitud grande y un ancho medio. Con un color primario rojo rubi (Ral 3003) y un color secundario rojo vino (Ral 3005). De carúncula grande.

Tabla de caracteres de acuerdo con guía UPOV

	Los caracteres marcados en color amarillo corresponden a la variedad Tamar y a la igualdad con Moras.
	Los caracteres marcados con azul son diferentes y distintivos para la variedad Moras.

Table of Characteristics/Tableau des caractères/Merkmalstabelle/Tabla de caracteres variedad: Orito

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
1	Hypocotyl: anthocyanin coloration	Hypocotyle : pigmentation anthocyanique	Hypocotyl: Anthocyanfärbung	Hipocótilo: pigmentación antociánica		
	absent or weak	nulle ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	Tamar	1
	medium	moyenne	mittel	media		2
	strong	forte	stark	fuerte	Shira	3
2	Immature leaf: anthocyanin coloration	Feuille non adulte : pigmentation anthocyanique	Unreifes Blatt: Anthocyanfärbung	Hoja inmadura: pigmentación antociánica		
	absent	nulle	fehlend oder	Ausente	Dalia	1
	weak	faible	gering	Débil	Galit, Tamar	3
	medium	moyenne	mittel	media		5
	strong	forte	stark	fuerte	Limor	7
	very strong	trés forte	seehr stark	muy fuerte		9
3	Immature leaf: waxiness on upper side	Feuille non adulte : pruine de la face supérieure	Unreifes Blatt: Wachsschicht auf der Oberseite	Hoja inmadura: cerosidad del haz		
	absent	absente	fehlend	ausente	Kika, Kizzy, Suzan, Sira	1
	present	présente	vorhanden	presente	IAC 2028	9
4	Time of beginning of flowering	Époque de début de floraison	Zeitpunkt des Blühbeginns	Época de inicio de la floración		
	early	précoce	früh	temprana		3
	medium	moyenne	mittel	media	Galit	5
	late	tardive	spät	tardía	Tamar	7
5	Plant: height	Plante : hauteur	Pflanze: Höhe	Planta: altura		
	short	basse	niedrig	baja	Tamar	3
	medium	moyenne	mittel	media	Reyna	5
	tall	haute	hoch	alta	Galit	7
6	Main stem: number of internodes	Tige principale : nombre d'entrenœuds	Haupttrieb: Anzahl Internodien	Tallo principal: número de entrenudos		
	few	petit	wenige	bajo	Kika, Shira, Tamar	3
	medium	moyen	mittel	medio		5
	many	grand	viele	alto		7

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
7	Main stem: length of internode	Tige principale : longueur de l'entrenœud	Haupttrieb: Länge der Internodien	Tallo principal: longitud del entrenudo		
	very short	très court	sehr kurz	muy corto		1
	short	court	kurz	corto	Tamar	3
	medium	moyen	mittel	medio		5
	long	long	lang	largo	Galit	7
	very long	très long	sehr lang	muy largo		9
8	Petiole: length	Pétiole : longueur	Blattstiel: Länge	Pecíolo: longitud		
	short	court	kurz	corto	IBEA 17	1
	medium	moyen	mittel	medio	Tamar	2
	long	long	lang	largo	Galit	3
9	Petiole: waxiness	Pétiole : pruine	Blattstiel: Wachsschicht	Pecíolo: cerosidad		
	absent or weak	absente ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	16-OAX, Limor	1
	medium	moyenn	mittel	media	IBEA 240	2
	strong	forte	stark	fuerte	La Verde	3
10	Petiole: anthocyanin coloration	Pétiole : pigmentation anthocyanique	Blattstiel: Anthocyanfärbung	Pecíolo: pigmentación antocianica		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr schwach	ausente o muy débil	Dalia	1
	weak	faible	schwach	débil	Galit	3
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	5
	strong	forte	stark	fuerte	Limor	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
11	Leaf blade: length	Limbe : longueur	Blattspreite: Länge	Limbo: longitud		
	very short	très court	sehr kurz	muy corto		1
	short	court	kurz	corto	IBEA 330	3
	medium	moyen	mittel	medio	Tamar	5
	long	long	lang	largo	Galit	7
	very long	très long	sehr lang	muy largo		9
12	Leaf blade: width	Limbe : largeur	Blattspreite: Breite	Limbo: anchura		
	very narrow	très étroit	sehr schmal	muy estrecho	Colima	1
	narrow	étroit	schmal	estrecho	IBEA 330	3
	medium	moyen	mittel	medio	IBEA 205	5
	broad	large	breit	ancho	Galit, Tamar	7
	very broad	très large	sehr breit	muy ancho	la Roja	9
13	Leaf blade: depth of sinus	Limbe : profondeur du sinus Blattspreite: Tiefe der	Blattspreite: Tiefe der Ausbuchtung	Limbo: profundidad de los senos		
	shallow	peu profond	flach	poco profundo	HM 1	1
	medium	moyen	mittel	medios	Galit, Tamar	3
	deep	profond	tief	profundos	Reyna	5

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
14	Leaf blade: undulation	Limbe : ondulation	Blattspreite: Wellung	Limbo: ondulación		
	absent or weak	nulle ou faible	fehlend oder gering	ausente o poco marcada	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	2
	strong	forte	stark	marcada		3
15	Leaf blade: blistering	Limbe : cloquère	Blattspreite: Blasigkeit	Limbo: abullonado		
	absent or weak	absente ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	medio		2
	strong	forte	stark	fuerte	Tamar	3
16	Leaf blade: dentation	Limbe : dentelure	Blattspreite: Zähnung	Limbo: dentado		
	fine	fine	fein	fino	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	medio	Tamar	2
	coarse	grossière	grob	grueso	Reyna	3
17	Leaf blade: ratio length/width of terminal lobe	Limbe : rapport longueur/largeur du lobe terminal	Blattspreite: Verhältnis Länge/Breite des terminalen Lappens	Limbo: relación longitud/anchura del lóbulo terminal		
	low	bas	klein	baja		1
	medium	moyen	mittel	media	Tamar	2
	high	élevé	groß	alta	Galit	3
18	Leaf blade: color	Limbe : couleur	Blattspreite: Farbe	Limbo: color		
	light green	vert clair	hellgrün	verde claro	IBEA 303	1
	medium green	vert moyen	mittelgrün	verde medio	Galit	2
	dark green	vert foncé	dunkelgrün	verde oscuro	Tamar	3
	purple green	vert-pourpre	purpurgrün	verde púrpura	IBEA 209	4
	green purple	pourpre-vert	grünpurpurn	púrpura verdoso	IBEA 249	5
	purple	pourpre	purpurn	púrpura	IBEA 350	6
19	Leaf blade: color of veins	Limbe : couleur des nervures	Blattspreite: Farbe der Adern	Limbo: color de la nervadura		
	green	vert	grün	verde	Dalia	1
	yellow	jaune	gelb	amarillo	Lagos	2
	orange	orange	orange	naranja	Shira	3
	red	rouge	rot	rojo	Limor	4
				Rojo fresa Ral3018		5
20	Leaf blade: anthocyanin coloration along veins	Limbe : pigmentation anthocyanique le long des nervures	Blattspreite: Anthocyanfärbung entlang der Adern	Limbo: pigmentación antocianica a lo largo de los nervios		
	absent	nulle ou très faible	fehlend oder sehr schwach	ausente o muy débil	Dalia	1
	weak	faible	schwach	débil	Galit	3
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	5
	strong	forte	stark	fuerte	IBEA 350	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
21	Plant: type of inflorescence	Plante : type d'inflorescence	Pflanze: Typ des Blütenstandes	Planta: tipo de inflorescencia		
	non-synoecious	non-synoïque	nicht synözisch	no sinoica		1
	synoecious	synoïque	synözisch	sinoica		2
	gynomonoecious	gynomonoïque	gynomonözisch	ginomonoica		3
22	Inflorescence: position in relation to foliage	Inflorescence : position par rapport au feuillage	Blütenstand: Position im Verhältnis zum Laub	Inflorescencia: posición en relación con el follaje		
	above	au-dessus	oberhalb	por encima		1
	same level	au même niveau	auf gleicher Höhe	al mismo nivel		2
	below	en dessous	unterhalb	por debajo	Galit, Tamar	3
23	Inflorescence: length	Inflorescence : longueur	Blütenstand: Länge	Inflorescencia: longitud		
	very short	très courte	sehr kurz	muy corta		1
	short	courte	kurz	corta		3
	medium	moyenne	mittel	media		5
	long	longue	lang	larga		7
	very long	tres longue	sehr lang	muy larga		9
24	Inflorescence: shape	Inflorescence : forme	Blütenstand: Form	Inflorescencia: forma		
	conical	conique	kegelförmig	conica	IBEA 184	1
	globose	globuleuse	kugelförmig	globosa	IBEA 180	2
	ellipsoid	ellipsoïde	ellipsoid	elipsoidal	Lagos	3
	cylindrical	cylindrique	zylindrisch	cilindrica	Kizzy, Kika	4
obconical	obconique	verkehrt kegelförmig	obconica	Suzan	5	
25	Female flower: color of stigma	Fleur femelle : couleur du stigmaté	Weibliche Blüte: Farbe der Narbe	Flor femenina: color del estigma		
	yellowish	jaunatre	gelblich	amarillento	Rincon	1
	orange	orange	orange	naranja	IBEA 385	2
	pink	rose	rosa	rosa	Galit	3
	reddish	rougeâtre	rötlich	rojizo	Tamar	4
				Rojo frambuesa Ral3027		5
26	Infructescence: density of capsules	Infructescence : densité des capsules	Fruchtstand: Dichte der Kapseln	Infrutescencia: densidad de cápsulas		
	sparse	faible	locker	laxa	Destripasola	1
	medium	moyenne	mittel	media	Galit, Tamar	2
	dense	forte	dicht	densa	IBEA 120	3
27	Capsule: length of pedicel	Capsule : longueur du pédicelle	Kapsel: Länge des Blütenstiels	Cápsula: longitud del pedicelo		
	short	court	kurz	corto	Destripasola	1
	medium	moyen	mittel	medio	Galit, Tamar	2
	long	long	lang	largo	IBEA 120	3

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
28	Capsule: size	Capsule : taille	Kapsel: Größe	Cápsula: tamaño		
	small	petite	klein	pequeña	Lagos	1
	medium	moyenne	mittel	media	Galit, Tamar	2
	large	grande	groß	grande	Pelona	3
29	Capsule: color	Capsule : couleur	Kapsel: Farbe	Cápsula: color		
	green	vert	grün	verde	IBEA 27	1
	yellow green	vert-jaune	gelbgrün	verde amarillento	IBEA 196	2
	reddish green	vert rougeâtre	rötlichgrün	verde rojizo	Limor	3
	blue green	vert-bleu	blaugrün	verde azulado	Galit, Tamar	4
	orange	orange	orange	naranja	IBEA 385	5
	pink	rose	rosa	rosa	IBEA 197	6
	purple	pourpre	purpurn	púrpura	IBEA 350	7
			Violeta erica Ral 4003		8	
30	Capsule: spines	Capsule : épines	Kapsel: Stacheln	Cápsula: espinas		
	absent or short	absentes ou courtes	fehlend oder kurz	ausentes o cortas	Pelona	1
	short to medium	courtes à moyennes	kurz bis mittel	cortas a medias	IBEA 120	2
	medium	moyennes	mittel	medias	Galit, Tamar	3
	medium to long	moyennes à longues	mittel bis lang	medias a largas		4
	long	longues	lang	largas	Durango	5
31	Capsule: density of spines	Capsule : densité des épines	Kapsel: Dichte der Stacheln	Cápsula: densidad de espinas		
	sparse	faible	locker	laxa	Lagos	1
	medium	moyenne	mittel	media	Ceniza	2
	dense	forte	dicht	densa	Destripasola	3
32	Capsule: dehiscence	Capsule : déhiscence	Kapsel: Pollenstäuben	Cápsula: dehiscencia		
	absent	absente	fehlend	ausente	Durango	1
	presen	présente	vorhanden	presente	Destripasola	9
33	Capsule: abscission	Capsule : abscission	Kapsel: Abtrennung	Cápsula: abscisión		
	absent	absente	fehlend	ausente	Cedaso	1
	presen	présente	vorhanden	presente	Durango	9
34	Seed: length	Graine : longueur	Samen: Länge	Semilla: longitud		
	short	courte	kurz	corta	Cedaso	1
	medium	moyenne	mittel	media	Lagos	3
	long	longue	lang	larga	La Negra	5
				Grande		
35	Seed: width	Graine : largeur	Samen: Breite	Semilla: anchura		
	narrow	étroite	schmal	estrecha	Cedaso	1
	medium	moyenne	mittel	media	Lagos	3
	broad	large	breit	ancha	La Negra	5

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
36	Seed: ratio length/ width	Graine : rapport longueur/largeur	Samen: Verhältnis Länge/Breite	Semilla: relación longitud/anchura		
	low	bas	klein	baja		3
	medium	moyen	mittel	media		5
	high	élevé	groß	alta		7
37	Seed: main color	Graine : couleur principale	Samen: Hauptfarbe	Semilla: color principal		
	white	blanc	weiß	blanco	IBEA 298	1
	light brown	marron clair	hellbraun	marrón claro	IBEA 352	2
	medium brown	marron moyen	mittelbraun	marrón medio	IBEA 95	3
	dark brown	marron foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	IBEA 155	4
	reddish brown	brun rougeâtre	rötlichbraun	marrón rojizo	La Roja	5
	light grey	gris clair	hellgrau	gris claro	Puesto	6
	dark grey	gris foncé	dunkelgrau	gris oscuro	IBEA 401	7
	black	noir	schwarz	negro	La Negra	8
				Rojo rubi Ral 3003		
38	Seed: secondary color	Graine : couleur secondaire	Samen: Sekundärfarbe	Semilla: color secundario		
	none	aucune	keine	ninguno	La Negra	1
	white	blanc	weiß	blanco	IBEA 007	2
	medium brown	marron moyen	mittelbraun	marrón medio	IBEA 004	3
	dark brown	marron foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	IBEA 009	4
					Rojo vino Ral3005	5
39	Seed: caruncle	Graine : caroncule	Samen: Karunkel	Semilla: carúncula		
	absent or small	absente ou petite	fehlend oder klein	ausente o pequeña	Rincon	1
	medium	moyenne	mittel	media	IBEA 203	3
	large	grande	groß	grande	IBEA 98	5

Innovación, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos	Asociaciones de Productores Productores independientes Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Económico Educación Responsabilidad Ambiental	Competitividad Recursos Humanos Generación de empleos Capacitación	Registro solicitado y concedido Certificaciones Patentes solicitadas y concedidas Numero de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible	Poblaciones en particular	Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)				
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo						



Descripción y registro legal como variedad de uso común de higuera (*Ricinus communis* L.) var. Venado

Cedillo-González, Karen Nayeli¹; Amante-Orozco, Alejandro^{1*}; Cadena-Iñiguez, Jorge¹; Cedillo-Martínez, Isaías¹

¹ Colegio de posgraduados Campus San Luis Potosí, C. de Iturbide 73, 78622 Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México.

* Autor de correspondencia: aamante@colpos.mx



Problema

En la región del altiplano Potosino Zacatecano existen las condiciones para el desarrollo de plantas perenes de higuera (*Ricinus communis* L.) es común ver como algunas personas las tienen en sus patios como de ornato, para generar sombra, y dar un atractivo visual por los diferentes colores producto de antocianinas que la planta elabora para atraer algunos insectos polinizadores. El problema es que solo se le encuentra en sus traspatios, cuando se puede llevar a sus áreas de parcela agrícola, como fuente atrayente de insectos polinizadores para cultivos tradicionales como lo es el frijol y maíz; aprovechar su tipo de raíces para reforzar los bordos de tierra que las personas hacen en sus parcelas para evitar la erosión hídrica, que comúnmente por falta de recursos económicas se hacen con tierra, que luego de la presencia de una lluvia son borrados por la acumulación de agua; la falta de forrajes ricos en proteína para alimentar ganados estabulados bovinos y para complementar la dieta de ovinos y caprinos que se pastorean en tierras de uso común en los ejidos.

Solución planteada

Realizar acción de conservación, caracterización y evaluación de la variedad biológica con la finalidad de obtener un registro legal, para conservar y aumentar su base genética de la especie, además, identificar nuevos usos a través de caracterización fitoquímica y una bioprospección con el fin de aislar algunas biomoléculas o genes útiles para la industria farmacéutica y para la industria relacionada con la agricultura para la producción de insecticidas biodegradables. Se realizó una sistematización de caracteres y estados de carácter morfométricos (morfometría geométrica) para su defini-



Cómo citar: Cedillo-González, K. N., Amante-Orozco, A., Cadena-Iñiguez, J., Cedillo-Martínez, I. (2023). Descripción y registro legal como variedad de uso común de higuera (*Ricinus communis* L.) var. Venado. *Agro-Divulgación*, 3(6). <https://doi.org/10.54767/ad.v3i6.275>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Diciembre 2023.

Agro-Divulgación, 3(6). Noviembre-Diciembre. 2023. pp: 109-118.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



ción como variedad de uso común, y proponer su protección en el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV-SNICS-SADER).

Descripción general

Esta variedad se caracteriza por presentar pigmentación antocianica en tallo, hojas y frutos. El inicio de la floración es medio. La altura de la planta es de porte bajo (1.14 m), el tallo principal presenta 13 entrenudos. El tallo, hojas y frutos presentan cerocidad. Las hojas son sectadas, miden en promedio 59 cm, presentan ondulación y abullonado medio con dentado en los bordes grueso. El color de las nervaduras violeta purpura (4007) y el limbo verde pálido (RAL 6021). La inflorescencia es sinoica con posición por encima del follaje, con una longitud de 24 cm en promedio. La flor femenina presenta un color rojo rubí (RAL3032) en el estigma. Las capsulas registran longitud de pedicelo largo con un color de racimo verde oliva (RAL 6003) e indehiscentes. El color principal de la semilla es rojo rubí (RAL 3003) y el secundario rojo vino (RAL 3005), carúncula de tamaño medio.

Caracterización morfo métrica

La caracterización se realizó en cinco ciclos de cultivo por el método de selección masal poblacional y para mantener las características de la variedad se hicieron cruza fraternales de medios hermanos usando la técnica de emasculación y de polinización artificial.

Se midieron variables cualitativas como color de hojas, tallos, racimos estigmas usando la tabla de colores Alemana RAL. Y para las variables cuantitativas como altura de planta, tamaño de semillas por mencionar algunas se usaron vernier y cinta métrica. Se usó una tabla de caracteres de acuerdo a la guía UPOV y el patrón comparativo para la variedad, fue la variedad Tamar.

Características distintivas de variedad Venado con variedad Tamar

- Esta variedad presenta tres ramificaciones que terminan en un racimo.
- La variedad Venado inicia su floración considerada media y Tamar tardía.
- El color de las capsulas es verde oliva y de Tamar es azulado.
- La semilla presenta carúncula de tamaño medio.
- Las capsulas de esta variedad so de tamaño corto a medio.

Notas relevantes de la variedad

- Sus semillas tienen un contenido de aceite de 44.62 %, con un tamaño de 1.14 centímetros de longitud.
- Produce ramificaciones del orden de 3, con racimos terminales maduros para cosecha.
- El rendimiento con una densidad de 10, 000 plantas por hectárea es de 2.52 kg ha⁻¹.

Características de la variedad Venado



1 - Hoja: de 59 cm de tamaño, considerada de tamaño largo, sectada, con ondulado y abullonado medio y dentado grueso, presenta pigmentación antocianica. La hoja madura (completamente expandida) verde pálido (RAL 6021) y nervaduras amarillas de color violeta purpura (RAL 4007). **2 - Pecíolo:** de tamaño largo, con grado de serosidad fuerte, con pigmentación antocianica y un color violeta señales (RAL 4008). **3 - Tallo:** 13 entrenudos cortos, de un color violeta perlado (RAL 4011). **4 - Inflorescencia:** sinoica con posición por encima del follaje. La flor femenina presenta un color rojo rubí perlado (RAL 3032) en el estigma. **5 - Infrutescencia:** con densidad de capsulas laxa con pedicelo largo y con capsulas de color verde oliva (RAL 6003). **6 - Semilla:** de tamaño corto, con un color principal rojo rubí (RAL 3003) y secundario rojo vino RAL 3005), con caruncula de tamaño medio.

Tabla de caracteres de acuerdo con guía UPOV

	Los caracteres marcados en color amarillo corresponden a la variedad Tamar y a la igualdad con variedad Venado.
	Los caracteres marcados con azul son diferentes y distintivos para la variedad Venado.

Table of Characteristics/ Tableau des caractères/ Merkmalstabelle/ Tabla de caracteres variedad: Orito

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
1	Hypocotyl: anthocyanin coloration	Hypocotyle : pigmentation anthocyanique	Hypocotyl: Anthocyanfärbung	Hipocótilo: pigmentación antociánica		
	absent or weak	nulle ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	Tamar	1
	medium	moyenne	mittel	media		2
	strong	forte	stark	fuerte	Shira	3
2	Immature leaf: anthocyanin coloration	Feuille non adulte : pigmentation anthocyanique	Unreifes Blatt: Anthocyanfärbung	Hoja inmadura: pigmentación antociánica		
	absent	nulle	fehlend oder	Ausente	Dalia	1
	weak	faible	gering	Débil	Galit, Tamar	3
	medium	moyenne	mittel	media		5
	strong	forte	stark	fuerte	Limor	7
	very strong	trés forte	seehr stark	muy fuerte		9
3	Immature leaf: waxiness on upper side	Feuille non adulte : pruine de la face supérieure	Unreifes Blatt: Wachsschicht auf der Oberseite	Hoja inmadura: cerosidad del haz		
	absent	absente	fehlend	ausente	Kika, Kizzy, Suzan, Sira	1
	present	présente	vorhanden	presente	IAC 2028	9
4	Time of beginning of flowering	Époque de début de floraison	Zeitpunkt des Blühbeginns	Época de inicio de la floración		
	early	précoce	früh	temprana		3
	medium	moyenne	mittel	media	Galit	5
	late	tardive	spät	tardía	Tamar	7
5	Plant: height	Plante : hauteur	Pflanze: Höhe	Planta: altura		
	short	basse	niedrig	baja	Tamar	3
	medium	moyenne	mittel	media	Reyna	5
	tall	haute	hoch	alta	Galit	7
6	Main stem: number of internodes	Tige principale : nombre d'entrenœuds	Haupttrieb: Anzahl Internodien	Tallo principal: número de entrenudos		
	few	petit	wenige	bajo	Kika, Shira, Tamar	3
	medium	moyen	mittel	medio		5
	many	grand	viele	alto		7

	English	Français	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
7	Main stem: length of internode	Tige principale : longueur de l'entrenœud	Haupttrieb: Länge der Internodien	Tallo principal: longitud del entrenudo		
	very short	très court	sehr kurz	muy corto		1
	short	court	kurz	corto	Tamar	3
	medium	moyen	mittel	medio		5
	long	long	lang	largo	Galit	7
	very long	très long	sehr lang	muy largo		9
8	Petiole: length	Pétiole : longueur	Blattstiel: Länge	Pecíolo: longitud		
	short	court	kurz	corto	IBEA 17	1
	medium	moyen	mittel	medio	Tamar	2
	long	long	lang	largo	Galit	3
9	Petiole: waxiness	Pétiole : pruine	Blattstiel: Wachsschicht	Pecíolo: cerosidad		
	absent or weak	absente ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	16-OAX, Limor	1
	medium	moyenn	mittel	media	IBEA 240	2
	strong	forte	stark	fuerte	La Verde	3
10	Petiole: anthocyanin coloration	Pétiole : pigmentation anthocyanique	Blattstiel: Anthocyanfärbung	Pecíolo: pigmentación antociánica		
	absent or very weak	nulle ou très faible	fehlend oder sehr schwach	ausente o muy débil	Dalia	1
	weak	faible	schwach	débil	Galit	3
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	5
	strong	forte	stark	fuerte	Limor	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
11	Leaf blade: length	Limbe : longueur	Blattspreite: Länge	Limbo: longitud		
	very short	très court	sehr kurz	muy corto		1
	short	court	kurz	corto	IBEA 330	3
	medium	moyen	mittel	medio	Tamar	5
	long	long	lang	largo	Galit	7
	very long	très long	sehr lang	muy largo		9
12	Leaf blade: width	Limbe : largeur	Blattspreite: Breite	Limbo: anchura		
	very narrow	très étroit	sehr schmal	muy estrecho	Colima	1
	narrow	étroit	schmal	estrecho	IBEA 330	3
	medium	moyen	mittel	medio	IBEA 205	5
	broad	large	breit	ancho	Galit, Tamar	7
	very broad	très large	sehr breit	muy ancho	la Roja	9
13	Leaf blade: depth of sinus	Limbe : profondeur du sinus Blattspreite: Tiefe der	Blattspreite: Tiefe der Ausbuchtung	Limbo: profundidad de los senos		
	shallow	peu profond	flach	poco profundo	HM 1	1
	medium	moyen	mittel	medios	Galit, Tamar	3
	deep	profond	tief	profundos	Reyna	5

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
14	Leaf blade: undulation	Limbe : ondulation	Blattspreite: Wellung	Limbo: ondulación		
	absent or weak	nulle ou faible	fehlend oder gering	ausente o poco marcada	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	2
	strong	forte	stark	marcada		3
15	Leaf blade: blistering	Limbe : cloûre	Blattspreite: Blasigkeit	Limbo: abullonado		
	absent or weak	absente ou faible	fehlend oder gering	ausente o débil	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	medio		2
	strong	forte	stark	fuerte	Tamar	3
16	Leaf blade: dentation	Limbe : dentelure	Blattspreite: Zähnung	Limbo: dentado		
	fine	fine	fein	fino	Galit	1
	medium	moyenne	mittel	medio	Tamar	2
	coarse	grossière	grob	grueso	Reyna	3
17	Leaf blade: ratio length/width of terminal lobe	Limbe : rapport longueur/largeur du lobe terminal	Blattspreite: Verhältnis Länge/Breite des terminalen Lappens	Limbo: relación longitud/anchura del lóbulo terminal		
	low	bas	klein	baja		1
	medium	moyen	mittel	media	Tamar	2
	high	élevé	groß	alta	Galit	3
18	Leaf blade: color	Limbe : couleur	Blattspreite: Farbe	Limbo: color		
	light green	vert clair	hellgrün	verde claro	IBEA 303	1
	medium green	vert moyen	mittelgrün	verde medio	Galit	2
	dark green	vert foncé	dunkelgrün	verde oscuro	Tamar	3
	purple green	vert-pourpre	purpurgrün	verde púrpura	IBEA 209	4
	green purple	pourpre-vert	grünpurpurn	púrpura verdoso	IBEA 249	5
	purple	pourpre	purpurn	púrpura	IBEA 350	6
			Verde palido Ral6021		7	
19	Leaf blade: color of veins	Limbe : couleur des nervures	Blattspreite: Farbe der Adern	Limbo: color de la nervadura		
	green	vert	grün	verde	Dalia	1
	yellow	jaune	gelb	amarillo	Lagos	2
	orange	orange	orange	naranja	Shira	3
	red	rouge	rot	rojo	Limor	4
			Violeta purpura Ral4007		5	
20	Leaf blade: anthocyanin coloration along veins	Limbe : pigmentation anthocyanique le long des nervures	Blattspreite: Anthocyanfärbung entlang der Adern	Limbo: pigmentación antocianica a lo largo de los nervios		
	absent	nulle ou très faible	fehlend oder sehr schwach	ausente o muy débil	Dalia	1
	weak	faible	schwach	débil	Galit	3

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
	medium	moyenne	mittel	media	Tamar	5
	strong	forte	stark	fuerte	IBEA 350	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
21	Plant: type of inflorescence	Plante : type d'inflorescence	Pflanze: Typ des Blütenstandes	Planta: tipo de inflorescencia		
	non-synoecious	non-synoïque	nicht synözisch	no sinoica		1
	synoecious	synoïque	synözisch	sinoica		2
	gynomonoecious	gynomonoïque	gynomonözisch	ginomonoica		3
22	Inflorescence: position in relation to foliage	Inflorescence : position par rapport au feuillage	Blütenstand: Position im Verhältnis zum Laub	Inflorescencia: posición en relación con el follaje		
	above	au-dessus	oberhalb	por encima		1
	same level	au même niveau	auf gleicher Höhe	al mismo nivel		2
	below	en dessous	unterhalb	por debajo	Galit, Tamar	3
23	Inflorescence: length	Inflorescence : longueur	Blütenstand: Länge	Inflorescencia: longitud		
	very short	très courte	sehr kurz	muy corta		1
	short	courte	kurz	corta		3
	medium	moyenne	mittel	media		5
	long	longue	lang	larga		7
	very long	tres longue	sehr lang	muy larga		9
24	Inflorescence: shape	Inflorescence : forme	Blütenstand: Form	Inflorescencia: forma		
	conical	conique	kegelförmig	conica	IBEA 184	1
	globose	globuleuse	kugelförmig	globosa	IBEA 180	2
	ellipsoid	ellipsoïde	ellipsoid	elipsoidal	Lagos	3
	cylindrical	cylindrique	zylindrisch	cilindrica	Kizzy, Kika	4
	obconical	obconique	verkehrt kegelförmig	obconica	Suzan	5
25	Female flower: color of stigma	Fleur femelle : couleur du stigmate	Weibliche Blüte: Farbe der Narbe	Flor femenina: color del estigma		
	yellowish	jaunâtre	gelblich	amarillento	Rincon	1
	orange	orange	orange	naranja	IBEA 385	2
	pink	rose	rosa	rosa	Galit	3
	reddish	rougeâtre	rötlich	rojizo	Tamar	4
				Rojo rubi perlado Ral 3032		5
26	Infructescence: density of capsules	Infructescence : densité des capsules	Fruchtstand: Dichte der Kapseln	Infrutescencia: densidad de cápsulas		
	sparse	faible	locker	laxa	Destripasola	1
	medium	moyenne	mittel	media	Galit, Tamar	2
	dense	forte	dicht	densa	IBEA 120	3

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
27	Capsule: length of pedicel	Capsule : longueur du pédicelle	Kapsel: Länge des Blütenstiels	Cápsula: longitud del pedicelo		
	short	court	kurz	corto	Destripasola	1
	medium	moyen	mittel	medio	Galit, Tamar	2
	long	long	lang	largo	IBEA 120	3
28	Capsule: size	Capsule : taille	Kapsel: Größe	Cápsula: tamaño		
	small	petite	klein	pequeña	Lagos	1
	medium	moyenne	mittel	media	Galit, Tamar	2
	large	grande	groß	grande	Pelona	3
29	Capsule: color	Capsule : couleur	Kapsel: Farbe	Cápsula: color		
	green	vert	grün	verde	IBEA 27	1
	yellow green	vert-jaune	gelbgrün	verde amarillento	IBEA 196	2
	reddish green	vert rougeâtre	rötlichgrün	verde rojizo	Limor	3
	blue green	vert-bleu	blaugrün	verde azulado	Galit, Tamar	4
	orange	orange	orange	naranja	IBEA 385	5
	pink	rose	rosa	rosa	IBEA 197	6
	purple	pourpre	purpurn	púrpura	IBEA 350	7
				Verde oliva (Ral 6003)		8
30	Capsule: spines	Capsule : épines	Kapsel: Stacheln	Cápsula: espinas		
	absent or short	absentes ou courtes	fehlend oder kurz	ausentes o cortas	Pelona	1
	short to medium	courtes à moyennes	kurz bis mittel	cortas a medias	IBEA 120	2
	medium	moyennes	mittel	medias	Galit, Tamar	3
	medium to long	moyennes à longues	mittel bis lang	medias a largas		4
	long	longues	lang	largas	Durango	5
31	Capsule: density of spines	Capsule : densité des épines	Kapsel: Dichte der Stacheln	Cápsula: densidad de espinas		
	sparse	faible	locker	laxa	Lagos	1
	medium	moyenne	mittel	media	Ceniza	2
	dense	forte	dicht	densa	Destripasola	3
32	Capsule: dehiscence	Capsule : déhiscence	Kapsel: Pollenstäuben	Cápsula: dehiscencia		
	absent	absente	fehlend	ausente	Durango	1
	presen	présente	vorhanden	presente	Destripasola	9
33	Capsule: abscission	Capsule : abscission	Kapsel: Abtrennung	Cápsula: abscisión		
	absent	absente	fehlend	ausente	Cedaso	1
	presen	présente	vorhanden	presente	Durango	9
34	Seed: length	Graine : longueur	Samen: Länge	Semilla: longitud		
	short	courte	kurz	corta	Cedaso	1
	medium	moyenne	mittel	media	Lagos	3
	long	longue	lang	larga	La Negra	5

	English	Francais	Deutsch	Español	Example varieties Exemples Beispielssorten Variedades ejemplo	Note/ Nota
35	Seed: width	Graine : largeur	Samen: Breite	Semilla: anchura		
	narrow	étroite	schmal	estrecha	Cedaso	1
	medium	moyenne	mittel	media	Lagos	3
	broad	large	breit	ancha	La Negra	5
36	Seed: ratio length/ width	Graine : rapport longueur/largeur	Samen: Verhältnis Länge/Breite	Semilla: relación longitud/anchura		
	low	bas	klein	baja		3
	medium	moyen	mittel	media		5
	high	élevé	groß	alta		7
37	Seed: main color	Graine : couleur principale	Samen: Hauptfarbe	Semilla: color principal		
	white	blanc	weiß	blanco	IBEA 298	1
	light brown	marron clair	hellbraun	marrón claro	IBEA 352	2
	medium brown	marron moyen	mittelbraun	marrón medio	IBEA 95	3
	dark brown	marron foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	IBEA 155	4
	reddish brown	brun rougeâtre	rötlichbraun	marrón rojizo	La Roja	5
	light grey	gris clair	hellgrau	gris claro	Puesto	6
	dark grey	gris foncé	dunkelgrau	gris oscuro	IBEA 401	7
	black	noir	schwarz	negro	La Negra	8
			Rojo rubiRal 3003			
38	Seed: secondary color	Graine : couleur secondaire	Samen: Sekundärfarbe	Semilla: color secundario		
	none	aucune	keine	ninguno	La Negra	1
	white	blanc	weiß	blanco	IBEA 007	2
	medium brown	marron moyen	mittelbraun	marrón medio	IBEA 004	3
	dark brown	marron foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	IBEA 009	4
				Rojo vinoRal 3005		5
39	Seed: caruncle	Graine : caroncule	Samen: Karunkel	Semilla: carúncula		
	absent or small	absente ou petite	fehlend oder klein	ausente o pequeña	Rincon	1
	medium	moyenne	mittel	media	IBEA 203	3
	large	grande	groß	grande	IBEA 98	5

Innovación, impactos e indicadores

Nivel de Innovación	Descripción	Transferido	Impacto		Indicador General de Políticas Públicas	Indicadores Específicos	Subindicador
			Sector	Ámbito			
Incremental	Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos	Asociaciones de Productores Productores independientes Comunidades Agrarias	Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I)	Social Económico Ambiental Conocimiento	Ciencia y Tecnología Económico Educación Responsabilidad Ambiental	Competitividad Recursos Humanos Generación de empleos Capacitación	Registro solicitado y concedido Certificaciones Patentes solicitadas y concedidas Número de tesis Número de egresados (Lic. M.C., D.C.) Número de publicaciones Número de familias beneficiadas Transferencias tecnológicas Aplicación de técnicas y conocimientos tecnológicos para el desarrollo social y económico
Innovación sostenible	Desarrollo de productos y procesos que contribuyen al desarrollo sostenible	Poblaciones en particular					
Innovación frugal	Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo						

