

## Mermelada del fruto del árbol del ramón: diseño del proceso para la elaboración de un producto innovador

Manuela Guadalupe Vázquez Villanueva<sup>1</sup>, M.P.P. Mario Manzanero Salazar<sup>2</sup>, Dra. Esmeralda Cázares Sánchez<sup>3</sup>, Dr. Víctor Manuel Interián Ku<sup>4</sup>, M.C. Alicia Avitia Deras<sup>5</sup>

**Resumen:** El ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) es un árbol apreciado por las comunidades mayas de la Península de Yucatán, por la versatilidad de formas en que se aprovechan sus estructuras. En el caso del fruto, para la alimentación humana, principalmente se utiliza la semilla como complemento de variados guisos y postres, y la pulpa, aunque es delgada (2-4 mm), presenta características organolépticas que pueden aprovecharse por sí mismas o para resaltar el sabor de otros alimentos. La presente investigación tuvo como objetivo el diseño de un proceso para la elaboración de mermelada a base del fruto del árbol del ramón. Se elaboraron cuatro tipos de mermelada: solamente con frutos de ramón, ramón con pera, ramón con durazno y ramón con chile habanero, las cuales fueron sometidas a una evaluación sensorial para calificar la apariencia, olor, sabor, textura y aceptación general. Los resultados indican que la mermelada elaborada solo con pulpa del fruto de ramón fue la mejor evaluada por los participantes, seguida de la mezcla con durazno, en tercer lugar, la mezcla con pera y en último con chile habanero. La mermelada de fruto de ramón tiene potencial como un producto atractivo y novedoso para los consumidores y contribuir a la siembra y conservación de este árbol.

**Palabras clave:** Conservas, *Brosimum alicastrum*, características organolépticas.

### Introducción

Durante la Cumbre Mundial de la Alimentación de 1996, se definió la seguridad alimentaria como la situación en que toda la población, y en todo momento, tiene acceso físico, social y económico a alimentos seguros y nutritivos que satisfacen sus necesidades dietéticas y preferencias alimentarias, para una vida activa y saludable. Ésta depende de que exista disponibilidad, acceso y la utilización biológica de los alimentos (CEPAL, 2019).

Por su parte, el Banco Mundial señala que la malnutrición es uno de los problemas más graves del mundo en materia de desarrollo y al que se ha prestado menos atención. Sus costos humanos y económicos son enormes y afectan más a los pobres, las mujeres y los niños (BM, 2019). Lo anterior, es de particular importancia en la infancia ya que el retraso del crecimiento en la primera infancia puede ocasionar daños irreversibles en el desarrollo cognitivo de un niño, con consecuencias en la educación, los ingresos y la productividad que perduran en la vida adulta (BM, 2019).

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2019) señala que se considera importante ayudar a los países a desarrollar su capacidad para determinar los tipos, las causas y la incidencia de la desnutrición, formular programas para corregir estas deficiencias y vigilar y evaluar el impacto y los efectos más perdurables de esas medidas.

Para el caso mexicano, el Instituto Nacional de Salud Pública en México (INSP, 2019) señala que la desnutrición, el sobrepeso y la obesidad infantiles constituyen una “doble carga” para la salud, toda vez que conllevan efectos adversos en el crecimiento físico y el desarrollo intelectual de los menores —en el caso de la primera— e incrementan su riesgo de padecer obesidad a lo largo del curso de la vida —en el caso del sobrepeso y la obesidad—, aumentando la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles que se traducen en discapacidad y muerte prematuras, así como en una elevada carga económica.

Ante tal situación en México y derivado del estudio denominado Dimensiones de la seguridad alimentaria: Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto, elaborado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2010) se recomendó iniciar líneas de investigación sobre las conductas de consumo

<sup>1</sup> La C. Manuela Guadalupe Vázquez Villanueva es egresada de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Juan Sarabia, Quintana Roo, México. [mayguav@hotmail.com](mailto:mayguav@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Mtro. Mario Manzanero Salazar es profesor del área de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Juan Sarabia, Quintana Roo, México. [mm\\_salazar@hotmail.com](mailto:mm_salazar@hotmail.com) (**autor corresponsal**)

<sup>3</sup> La Dra. Esmeralda Cázares Sánchez es profesora de Tiempo Completo del área de Agronomía, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Juan Sarabia, Quintana Roo. [esmecs\\_13@hotmail.com](mailto:esmecs_13@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Víctor Manuel Interián Ku es Profesor de Tiempo Completo del área de Agronomía, Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Juan Sarabia, Quintana Roo. [interian@colpos.mx](mailto:interian@colpos.mx)

<sup>5</sup> La M.C. Alicia Avitia Deras es profesora de Tiempo Completo y Jefa del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Juan Sarabia, Quintana Roo, México. [avitiaderas@hotmail.com](mailto:avitiaderas@hotmail.com)

de alimentos de la población diferenciado por grupos de población y zonas geográficas, que permitan diseñar o mejorar estrategias que contribuyan a la buena alimentación.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2018), en su documento denominado Manual de Oslo señala que una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. En tal sentido, se considera una innovación el uso del fruto del árbol del ramón para la elaboración de mermelada, pero además como una contribución en materia de seguridad alimentaria.

Los resultados que se presentan a continuación son de una investigación destinada al diseño de un proceso para la elaboración de mermelada a partir del fruto del árbol del ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz). La propuesta tiene su origen en la accesibilidad al fruto de este árbol en la zona de estudio, el cual, es utilizado por los habitantes de modo tradicional en la alimentación de ganado y en algunos productos de autoconsumo, sin embargo, debido a su amplio espectro nutricional se considera importante la posibilidad de innovar su utilización en un producto alimenticio de accesible elaboración y conservación como la mermelada.

### Desarrollo

*Brosimum alicastrum* Swartz es conocido en la Península de Yucatán como ramón u o'och en lengua maya, y es un gran árbol tropical perenne que se distribuye ampliamente en México. Sus semillas y hojas ricas en proteínas se pueden usar como alimento y forraje, y se pueden hacer varias medicinas y bebidas de las diferentes partes del árbol (Peters & Pardo-Tejeda, 1982). Su fruto es una baya globosa y carnosa. Mide aproximadamente 2.5 cm de diámetro, y es de color verde amarillento a rojizo cuando madura. Cada fruto tiene uno o dos semillas de 2 cm de diámetro cubiertas por una testa papirácea (Rodríguez, Sinaca, & Jamangapé, 2009).

Es, además, un árbol perenne (con hojas todo el año), de 20 hasta 45 m de altura. Su copa es irregular, densa o abierta con hojas abundantes. El tronco tiene forma de cilindro con raíces muy fuertes. No es muy abundante en comparación con otras plantas nativas, pero es muy importante por sus usos: la madera se utiliza para la construcción, elaboración de artesanías y para la fabricación de herramientas. Los frutos se producen entre marzo y mayo en algunas zonas y en otras durante octubre. Su sabor es dulce y también su olor. Las semillas se recogen del suelo cuando tienen una coloración amarillo-naranja, y si no se recolectan son muy apreciadas por la fauna silvestre y/o germinan durante las lluvias. Cuando se recolectan los frutos, para extraer las semillas se remojan en agua para macerar la pulpa. La pulpa del fruto se puede comer; las semillas tostadas y molidas se usan de forma similar al café o harina para confeccionar panes en combinación con harina de trigo o tortillas con masa de maíz; el jugo lechoso que sale es medicinal; el té de las hojas tiene un efecto relajante, es bueno contra el asma, la diabetes, la inflamación de vías urinarias, la tuberculosis y la bronquitis, entre otros usos (López, Morales, Peralta, Ramírez-Pinero, Guevara, & Moreno-Casasola, 2017; Góngora, Cázares, Cázares, Interián, & García, 2018; Morales, Cázares, Cázares, Interián, & Avitia, 2018).

La Real Academia Española (RAE, 2019) define a la mermelada como conserva elaborada con fruta cocida y azúcar; por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Mundial de la Salud, a través del *Codex alimentarius* señalan en su norma CXS 296-2009 (adoptada en 2009. Enmendada en 2017) que la mermelada es el producto preparado por cocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos o machacadas mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce hasta obtener un producto semi-líquido o espeso/viscoso (FAO-OMS, 2019).

La mermelada es, en términos prácticos, un método de conservación de alimentos en el cual se mezclan frutas y/o verduras con azúcar, acidificantes y en algunos casos pectinas, de consistencia pastosa o gelatinosa y un color brillante y atractivo que refleja el color del producto (Coronado & Hilario, 2019).

Para identificar las principales etapas del proceso de elaboración de la mermelada, se realizó una investigación documental y se identificó la presencia de árboles de ramón en la zona arqueológica de Oxtankah, ubicada a un kilómetro de la orilla oeste de la Bahía de Chetumal, aproximadamente a unos 15 kilómetros de la ciudad de Chetumal, Quintana Roo, lugar en el que se procedió a la recolección de los frutos directamente debajo de las copas de los árboles.

Posteriormente, se seleccionaron los frutos de mayor color, lo cual, se asocia con mejor maduración, olor agradable y frescura y se eliminaron los que presentaron principios de descomposición. Los frutos seleccionados fueron sometidos a un proceso de limpieza, para eliminar partículas de polvo, suciedad u otros elementos. Posteriormente, se escaldaron por inmersión en agua caliente, a una temperatura de 80 °C durante 10 minutos.

El diseño del proceso incluyó nueve etapas, a saber: recolección, selección, lavado, escaldado, licuado, mezclado, cocimiento, envasado y esterilización. Al ser un proceso, cada etapa forma parte de una secuencia y el incorrecto desahogo de una de ellas condiciona el resultado final, sin embargo, se considera el proceso de cocción el más importante ya que en ese momento están presentes todos los ingredientes y se alcanza el punto de gelificación.

Se procedió a la elaboración de mermelada con cuatro mezclas distintas, a saber: ramón (1), ramón con pera (2), ramón con durazno (3) y ramón con chile (4). Las materias primas usadas, en lo general, fueron las siguientes: fruto de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz), ácido cítrico en polvo y azúcar refinada, además del ingrediente específico de cada mezcla (Tabla 1).

**Tabla 1.** Mezclas con pulpa de ramón utilizadas para elaborar las mermeladas.

<b>Ingredientes</b>	<b>Mezcla 1</b>	<b>Mezcla 2</b>	<b>Mezcla 3</b>	<b>Mezcla 4</b>
Pulpa de fruto de ramón (g)	600 (100 %)	450 (75 %)	450 (75 %)	600 (100 %)
Pera en cubos (g)	-	150 (25 %)	-	-
Durazno en cubos (g)	-	-	150 (25 %)	-
Salsa de habanero comercial (mL)	-	-	-	30
Azúcar (g)	1400	1200	1200	1400
Ácido cítrico (g)	1	1	1	1
Agua (mL)	500	500	500	500

Particularmente, la pera y el durazno son frutos asociados a la mermelada de manera comercial y, por lo tanto, son conocidos por los consumidores en esa presentación. El caso del chile habanero se optó por utilizarlo, toda vez que es un producto de amplio consumo en el sureste de México. Cabe mencionar que, para elaborar estas mermeladas, no se utilizó ningún conservador químico adicional.

En cuanto a los equipos y herramientas, se utilizó una estufa, mesa de trabajo, olla tipo vaporera, un colador/cedazo tipo canasta, un colador de material inoxidable, frascos de vidrio de boca ancha con tapa y capacidad de 250 g, un cazo de cobre, una olla de peltre con capacidad de 8 litros, palas de madera, refractómetros para medir grados Brix escala 1-30, 32-45 y 45-75 y una báscula digital.

En esta investigación el producto se diseñó para el consumo humano, es decir, como un alimento de fácil elaboración, que permite la conservación, rico en proteínas y agradable a los sentidos, por lo anterior, es muy importante determinar las reacciones sensoriales hacia las diversas mezclas e identificar la de mayor aceptación. Para ello se utilizó el análisis sensorial, que se define como una disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (Ramírez-Navas, 2012; Lawless & Heymann, 2010).

Esta prueba se realizó a un grupo de 40 personas elegidas al azar con edades entre 18 y 66 años, en las instalaciones de la feria “Expofer Chetumal 2017, en el stand para la promoción del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

A cada uno de los participantes se le entregó un plato extendido con las cuatro mermeladas a efecto de que pudiera visualizarse el producto a consumir, además de un cuestionario auto-administrado dividido en tres secciones: la primera para obtener datos demográficos integrada de cuatro ítems. En la segunda, se le pidió al participante, después de probar las mermeladas, que calificara la apariencia, olor, sabor, textura y aceptabilidad en general, en una escala con nueve posibilidades: 1) me gusta extremadamente; 2) me gusta mucho; 3) me gusta moderadamente; 4) me gusta levemente; 5) no me gusta ni me disgusta; 6) me disgusta levemente; 7) me disgusta moderadamente; 8) me disgusta mucho; 9) me disgusta extremadamente. En la tercera sección, se dejó libre la opción para comentarios en general de los participantes.

Finalmente, los resultados de las evaluaciones sensoriales se registraron en una base de datos en Excel® y mediante técnicas de estadística descriptiva, se analizaron las frecuencias absolutas y se construyeron gráficos para conocer las características preferidas de las diversas mezclas de mermelada y determinar el nivel de aceptación de cada una. De igual forma, a los datos obtenidos se les aplicó el análisis Kruskal-Wallis para determinar si existen diferencias estadísticas entre las preferencias de cada tipo de mermelada.

### **Pruebas y resultados**

De acuerdo a la preferencia de los entrevistados, la mermelada elaborada únicamente con el fruto del árbol del ramón fue la mejor con las mayores frecuencias en las categorías “me gusta” y “me gusta extremadamente”, mismas que sumaron en total 30 opiniones. Tanto la mermelada elaborada con ramón y durazno como la de ramón con pera, obtuvieron 25 opiniones favorables y finalmente la mezcla con chile habanero obtuvo 23 (Figura 1).

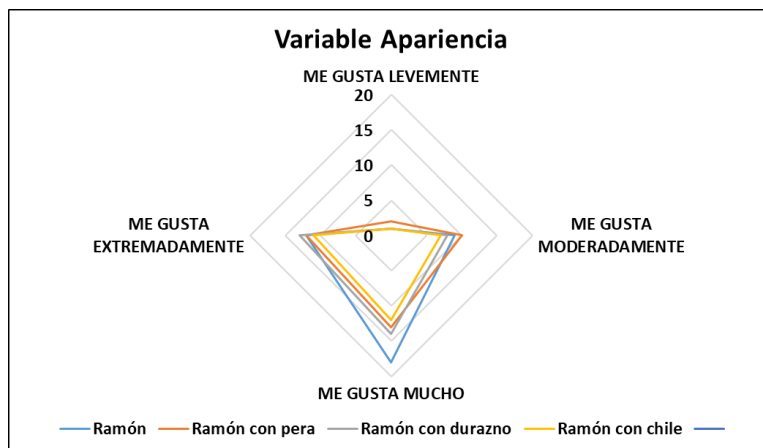


Figura 1. Tendencia de opinión de las personas sobre la variable apariencia.

Con respecto a la variable olor, como muestra la figura 2, los participantes expresaron a través de su evaluación, que la mermelada elaborada solo con fruto del árbol del ramón fue la mejor, ya que obtuvo opiniones de “me gusta” y “me gusta extremadamente” por un total de 36, mientras que la evaluada con menor calificación fue la mermelada de ramón con chile con 28 opiniones favorables. Por su parte, la mermelada de ramón con pera obtuvo 30 y la mezcla con durazno 33.

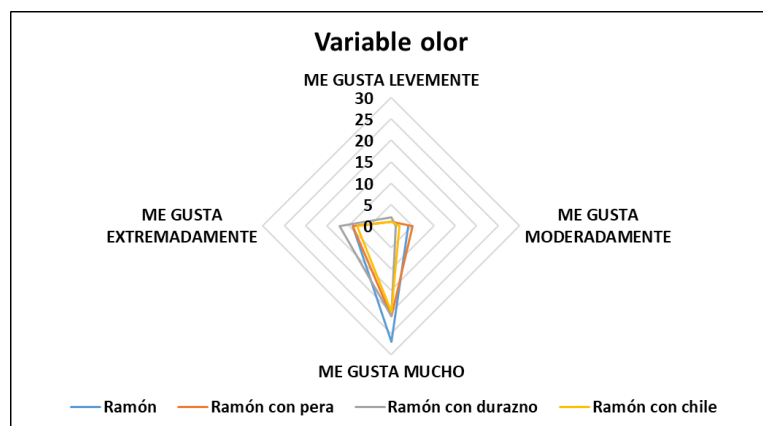
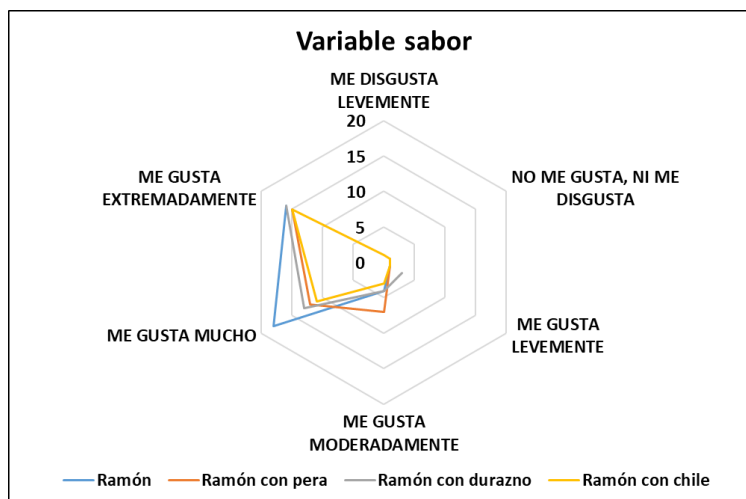


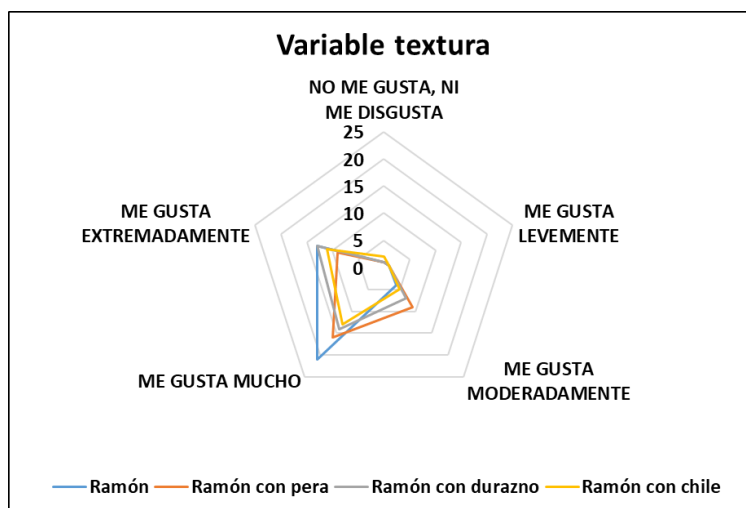
Figura 2. Tendencia de opinión de las personas sobre la variable olor.

En los alimentos la variable sabor es fundamental; para este caso, en la figura 3 se puede apreciar que de nuevo la propuesta de mermelada con un solo ingrediente (fruto del árbol del ramón), fue la mejor evaluada, seguida de la mermelada de ramón con durazno, en tercer sitio se ubicó la mezcla con pera y finalmente la mezcla con chile.



**Figura 3.** Tendencia de opinión de las personas sobre la variable sabor.

En cuanto a la característica textura, la evaluación arrojó como resultado que la mermelada elaborada solo con frutos de ramón fue la mejor con un total de 34 opiniones de “me gusta” y “me gusta extremadamente” (figura 4), seguida por la mermelada de ramón con durazno, la mezcla con pera y la mezcla con chile.



**Figura 4.** Tendencia de opinión de las personas sobre la variable textura.

Finalmente, con respecto a la aceptación general, la mermelada elaborada solo con el fruto del árbol del ramón es la mejor valorada, ya que entre las opiniones “me gusta” y “me gusta extremadamente” sumaron 36, mientras que para la mezcla con durazno fueron 31, para la mezcla con pera 28 y para la mezcla con chile 26 (Figura 5).



Figura 4. Tendencia de opinión de las personas sobre la variable aceptación general.

### Conclusiones

Debido al sabor neutro característico de la pulpa del fruto del árbol de ramón, fue posible realizar las mezclas con pera, durazno y el chile habanero, aprovechar lo intenso de sus sabores y el conocimiento general de la población respecto a ellos.

La mermelada que mejor aceptación tuvo, de acuerdo a los resultados de la evaluación sensorial fue la producida con pulpa del fruto del árbol del ramón, seguida de la mezcla con durazno, quedando en tercer lugar la mezcla con pera y por último la mezcla con salsa de chile habanero.

Se espera, en estudios posteriores, evaluar la vida en anaquel y en refrigeración, así como características físico-químicas y microbiológicas.

### Referencias

BID. (17 de Marzo de 2019). Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo: <https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/politica-de-nutricion%2C6227.html>

BM. (30 de Marzo de 2019). Obtenido de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/topic/nutrition/overview>

CEPAL. (28 de marzo de 2019). Obtenido de Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <https://dds.cepal.org/san/marco-conceptual>

CONEVAL. (2010). *Dimensiones de la seguridad alimentaria: evaluación estratégica de Nutrición y Abasto*. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

Coronado, M., & Hilario, R. (2019). *Elaboración de mermeladas*. Lima: Centro de Investigación, Educación y Desarrollo.

Góngora, B. L. E., E. Cázares S., M. A. Cázares M., V. M. Interián K., & Z. H. M. K. García T. (2018). Granulometría de harina de semillas de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz), con diferentes contenidos de humedad. *Visum Mundi*, 2(3): 1-12.

Escalona, M. V., E. Cázares S., M. A. Cázares M., V. M. Interián K., & A. Avitia D. (2018). Evaluación organoléptica de té de hojas de ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) en diferentes mezclas y contenidos de humedad. *Trabajos de Investigación del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Chetumal 2018*. Compendio de Investigación. Academia Journals Chetumal, Quintana Roo, México. Del 23 al 25 de mayo, 2018. Mayo 23 al 25 de 2018 pág:683-688.

FAO-OMS. (25 de Febrero de 2019). Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>

INSP. (7 de Marzo de 2019). Obtenido de Instituto Nacional de Salud Pública: <https://www.insp.mx/avisos/4746-tendencias-nutricion.html>

ITZM. (15 de Marzo de 2019). Obtenido de Instituto Tecnológico de la Zona Maya: <http://www.itzonamaya.edu.mx/nhistoria.php>

Lawless, H.T. & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices*. Second edition. Springer. New York.

López, S., Morales, M., Peralta, L., Ramírez-Pinero, M., Guevara, S., & Moreno-Casasola, P. (2017). *Manual de árboles que gustan al ganado y benefician al potrero*. México: Instituto de Ecología A. C.

OCDE. (2018). *Manual de Oslo*. Unión Europea: OCDE.

Peters, C. M., & Pardo-Tejeda, E. (1982). *Brosimum alicastrum* (Moraceae): Uses and Potencial in Mexico. *Economic Botany*, 166-175.

RAE. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: RAE.

Ramírez-Navas, J. (2012). Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. *ReCiTeIA*, 84-101.

Rodríguez, J., Sinaca, P., & Jamangapé, G. (2009). *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. México: SEMARNAT - INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA.

### **Notas Biográficas**

La C. Manuela Guadalupe Vázquez Villanueva es egresada de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Juan Sarabia, Quintana Roo, México.

El Mtro. Mario Manzanero Salazar es profesor del área de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Juan Sarabia, Quintana Roo, México.

La Dra. Esmeralda Cázares Sánchez es profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya, en Juan Sarabia, Quintana Roo. Egresada del doctorado en horticultura en la Universidad Autónoma Chapingo. Realizó una estancia posdoctoral en la Unidad de Biotecnología del Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. Actualmente, desarrolla investigación en recursos fitogenéticos, nutrición de cultivos y tecnología de alimentos; asimismo, participó como organizadora del Primer Simposium Nacional del árbol del Ramón en 2016.

El Dr. Víctor Manuel Interián Ku es profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya, en Juan Sarabia, Quintana Roo. Realizó sus estudios de doctorado en botánica en el Colegio de Posgraduados, campus Montecillos México. Ha sido becario del Sistema Nacional de Investigadores, evaluador del COMEAA, así como del COQCyT y CONACYT. Ha fungido como árbitro de revistas indizadas en CONACYT y publicado diversos artículos en temas de recursos fitogenéticos, anatomía de la madera. Participó como director del Primer Simposium Nacional del árbol del Ramón en 2016.

La M.C. Alicia Avitia Deras es profesora de Tiempo Completo y Jefa del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Juan Sarabia, Quintana Roo, México.