



Estudio y aplicación de recursos agropecuarios y subutilizados de Quintana Roo

Coordinadores:

Mtra. Elena Xitlali Gamarra Hernández

Mtro. Juan Manuel Carvajal Sánchez



Estudio y aplicación de recursos agropecuarios y subutilizados de Quintana Roo



Lic. Socorro Xóchitl Carmona Bareño
Rectora de la Universidad del Caribe

Dr. César Yáñez Santamaría
Jefe del Departamento de Turismo Sustentable. Hotelería y Gastronomía

Mtro. Guillermo Eusebio Álvarez Estrada
Coordinación de Gastronomía

Estudio y aplicación de recursos agropecuarios y subutilizados de Quintana Roo

Coordinadores:

Mtra. Elena Xitlali Gamarra Hernández

Mtro. Juan Manuel Carvajal Sánchez





Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías (Conahcyt)
Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas
Registro: 2000845

Dirección del proyecto:
José Eduardo Salinas de la Luz

Publicación financiada con recursos PBR 2025

1a. edición: 2025

© Coordinadores: Mtra. Elena Xitlali Gamarra Hernández
Mtro. Juan Manuel Carvajal Sánchez

© Cromberger Editores e Impresores, S.A. de C.V.
Río Danubio 69, Despacho 1001
Col. Cuauhtémoc, Alcaldía Cuauhtémoc
06500; Ciudad de México

Reservados todos los derechos.

Esta obra ha sido evaluada a través de un proceso doble ciego por pares académicos que avalan la calidad académica del trabajo. Esta publicación no podrá ser reproducida total o parcialmente, incluyendo el diseño de portada, tampoco podrá ser transmitida ni utilizada por algún medio, ya sea electrónico, mecánico, electromecánico o de otro tipo sin autorización por escrito del autor.

ISBN: 978-607-5892-41-2

Fotografías:

Corrección ortográfica y de estilo: Adriana Guerrero Tinoco

Diseño de interiores, portada y formación: Aarón González Cabrera

Hecho en México • Made in Mexico

I Índice

Prólogo	9
La soberanía alimentaria y la subutilización de los recursos naturales y alimentarios en Quintana Roo	11
<i>Elena Xitlali Gamarra-Hernández</i>	
Sistemas agroforestales. Patrimonio biocultural en México y la Península de Yucatán.	15
<i>Salvador Luna-Vargas, Mario del Roble Pensado-Leglise</i>	
Los productos de la zona norte de Quintana Roo y la subutilización Un enfoque hacia la soberanía alimentaria.	29
<i>Juan Manuel Carvajal-Sánchez</i>	
MIEL PENINSULAR	
La miel peninsular	35
<i>Patricia Amaro-Parés</i>	
Recetas con miel peninsular	52

PEZ LEÓN

El pez león, una alternativa alimentaria en defensa de la depredación	79
<i>Natali Duarte-Castillo</i>	
Problemática ambiental y actividad pesquera de pez león en México y el mundo	87
<i>César Yáñez-Santamaría</i>	
Recetas con pez león	98

LEGUMINOSAS

La nobleza de las leguminosas	123
<i>Ana Victoria Flores-Vega, Edgar Fernando Peña-Torres</i>	
Recetas de leguminosas	138

UVA DE MAR

Un secreto escondido: la uva de mar	163
<i>Edgar Fernando Peña-Torres</i>	
Recetas con uva de mar.	168
Sobre los autores	189

Prólogo

Hoy en día, Quintana Roo está viviendo un momento trascendental: el vibrante reconocimiento de su diversidad gastronómica y la construcción de su identidad culinaria, un mosaico tejido por la multiculturalidad y la riqueza inigualable de nuestra biodiversidad. Aquí, en el Caribe Mexicano, la gastronomía trasciende el plato; es un lenguaje que narra nuestra historia, una expresión de nuestra identidad forjada por el mestizaje cultural y la generosidad de la tierra con sus enigmáticos paisajes.

Al recorrer estas páginas, el lector notará que la esencia radica en el ingrediente como unidad básica, la chispa primordial que da sentido e identidad a cada creación culinaria. El ingrediente es más que un simple componente; es la conexión intrínseca entre la tierra y el ser humano, la raíz de aquello que nos hace diferentes y singulares.

Como Secretario Técnico del Comité de Fomento a la Gastronomía de Quintana Roo, puedo afirmar que esta investigación contribuye de manera sustancial a la apuesta del estado por potenciar el sector gastronómico y toda su cadena de valor, desde el productor hasta el comensal. Este conocimiento generado es una de las claves para alcanzar la tan anhelada prosperidad compartida, donde el crecimiento económico se traduce en bienestar para todas y todos.

Los productos subutilizados representan un desafío y, a la vez, una inmensa oportunidad para conectar con nuestras raíces

culturales y naturales, construyendo modelos de alimentación sustentables y económicamente viables. Visibilizar productos como la miel, el pez león, las leguminosas y la uva de mar es un acierto: constituye una oportunidad para poner en valor nuestra identidad y fomentar la autosuficiencia alimentaria.

El Caribe Mexicano ocupa un lugar privilegiado en el mapa turístico internacional. Es nuestra responsabilidad y una gran ocasión para visibilizar las buenas prácticas y las enormes posibilidades que tiene nuestra gastronomía. Este libro es una herramienta clave que nos llevará a un siguiente nivel: el de un destino no sólo espectacular, sino verdaderamente sustentable, donde la riqueza de nuestra cultura culinaria se convierte en un faro de desarrollo y orgullo.

Invito a los lectores a saborear cada palabra, a comprender la profunda interconexión que existe entre la investigación, nuestra tierra y el futuro prometedor que unidos estamos construyendo para Quintana Roo.

Mtro. Andrés Gerardo Aguilar Becerril
*Subsecretario de Planeación y Desarrollo Turístico
de la Secretaría de Turismo de Quintana Roo.*

La soberanía alimentaria y la subutilización de los recursos naturales y alimentarios en Quintana Roo

Elena Xitlali Gamarra-Hernández

Desde tiempos remotos, el hombre destinó buena parte de su tiempo a reflexionar sobre las mejores prácticas agrícolas que le permitieran abastecer la creciente población. Durante el desarrollo de las grandes culturas, el hombre fue perfeccionando los sistemas de riego, la adaptación y generación de nuevas semillas que fueran más resistentes a los cambios climatológicos, la distribución de los alimentos; cada una de estas implementaciones fue derivando en diferentes estrategias y políticas públicas que permitieran tener acceso a diversos alimentos, lugares de distribución y propiciar un abasto, aunque en ocasiones éste no fuera equitativo.

Durante la Revolución Industrial, se suscitaron cambios no sólo en la producción de alimentos, sino también en la distribución y los hábitos alimenticios de la población debido a la creciente urbanización, la mecanización de la agricultura y, por supuesto, la expansión tanto del contexto cultural como del económico, con la red comercial que surgió.

La industrialización de la alimentación se desarrolló de manera acelerada con la introducción de los enlatados, la añadidura de sal y azúcares en exceso para su preservación, generando una nueva tendencia alimentaria, más moderna y tecnológicamente más controlada (Mennell, 1996), los parámetros higiénicos se hicieron más

estrictos, propiciando una incipiente seguridad alimentaria global. Por primera vez, hubo una mayor disponibilidad de alimentos, pero la calidad nutricional provocó en las clases obreras una visible deficiencia alimentaria y una elevada mortalidad infantil nunca antes vista (Flandrin y Montanari, 1999).

El término de *soberanía alimentaria* se crea como una respuesta ante este desarrollo industrial agroalimentario en 1996, a través de un movimiento mundial campesino denominado *La vía campesina*, que promovió una serie de elementos a considerar desde diferentes frentes: sociales, políticos y económicos; el derecho que tenemos todas y todos para tener acceso a los alimentos sanos, sostenibles e inocuos.

La soberanía alimentaria tiene alcances profundos y deben estar contextualizados a las diferentes culturas alimentarias, gobernanza, sistemas agroecológicos y económicos que benefician a la población, a tener acceso a los alimentos frescos, de origen o locales, de acuerdo con su biodiversidad; a incentivar los procesos en la cadena de valor para que sean efectivos, sostenibles y que la distribución sea lo más equitativa posible.

Dentro de los principios fundamentales para la soberanía alimentaria mundial, según *La vía campesina* (2007), están: garantizar

el acceso a todas y todos a alimentos nutritivos, culturalmente aceptados por la comunidad y producidos de manera sostenible; que exista el reconocimiento de los campesinos, comunidades indígenas, productores rurales y urbanos que dedican su vida al desarrollo agropecuario y que los recursos sean gestionados por estas mismas facciones; promover los sistemas alimentarios enfocados al producto local, haciendo de lado la adquisición de productos de largo kilometraje; apoyar y enriquecer la biodiversidad y el equilibrio con el medio ambiente, y finalmente, que los pueblos o comunidades tomen sus decisiones o estrategias alimentarias, ya sea en el ámbito local, nacional o internacional.

En el caso específico de Quintana Roo, la soberanía alimentaria forma parte del eje estratégico actual que busca generar y propiciar la autosuficiencia alimentaria en el contexto rural y urbano.

En el año 2023, se anunció la creación de un apartado estatal que actúa bajo el objetivo de garantizar a todos los pobladores el acceso a una alimentación más saludable y digna, enfocando los esfuerzos en las actividades locales y apoyando a los productores de la región. El programa de milpas, huertos de traspatio y solares mayas (Díaz, 2024) es un ejercicio tradicional que sustenta la alimentación local, ya que en muchos de los casos, los hábitos alimenticios de estas comunidades no implican adicionar productos externos, lo que provoca una considerable disminución de kilómetro cero, huella de carbono y desperdicio alimentario.

La presencia y gobernanza de los pueblos originarios mayas ha sido un elemento fundamental para esta preservación. El gobierno federal ha desarrollado diferentes iniciativas en pro de mantener, resguardar y darle voz a los campesinos locales y sus productos, de ahí la importancia de contar con apoyos económicos, tecnológicos y amigables con el medio ambiente para lograr una eficaz soberanía alimentaria.

En abril de 2025, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural inició la entrega gratuita de más de 15,400 toneladas de fertilizantes

(DAP y UREA) a cerca de 27,000 productores en Quintana Roo. Este programa cubre aproximadamente 51,400 hectáreas de cultivos estratégicos como maíz, caña de azúcar, calabaza y sorgo, además de que prioriza el apoyo a más de 12,400 mujeres rurales. Derivado de esta entrega, se realizó un programa estatal denominado *Cosechando Soberanía*, el cual busca fortalecer y enriquecer los alimentos de la canasta básica a través de apoyos (económicos y técnicos) para pequeños y medianos productores, con la finalidad de mejorar y abastecer la demanda de los alimentos básicos.

Pero lo anterior no podría desarrollarse sin programas complementarios e integrales, sin la modernización de la infraestructura y las comunicaciones. Con una inversión superior a 119 millones de pesos, el gobierno federal y estatal de Quintana Roo, junto con usuarios locales, fortalecieron el sector agrícola mediante la modernización de infraestructura hidroagrícola, beneficiando a 2,270 productores y mejorando el riego en 55,950 hectáreas, pero aún faltan esfuerzos que permeen en todas las comunidades. Es aquí en realidad donde se complementan y enriquecen estos programas, el trabajo con la participación comunitaria a través de redes de colaboración y organizaciones, no sólo en la producción de alimentos con estas iniciativas, sino también en la distribución de estos con bancos de alimentos, ferias y festivales gastronómicos para dar a conocer y difundir los productos del estado e incentivar su consumo. También es importante la capacitación e implementación de programas de subutilización de los productos para resolver temas de abastecimiento, desperdicio alimentario y rezago, con un enfoque más agroecológico, participativo e inclusivo.

Ya que nos referimos a la subutilización, debemos reflexionar sobre el uso que se le da a los alimentos; en su concepto inicial, muchas veces se refiere a los usos insuficientes e inadecuados de los recursos, por eso también está ligado al desperdicio alimentario, en otras ocasiones, se refiere a que no visualizamos el potencial o disponibilidad que se le puede dar al alimento.

Según cifras actuales del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2024),¹ en su *ranking* mundial de países con más desperdicio alimentario, las primeras cinco posiciones se clasifican así:

1. Nigeria (189 kg per cápita),
2. Ruanda (164 kg per cápita),
3. Grecia (142 kg per cápita),
4. Bahrein (132 kg per cápita),
5. Malta (129 kg per cápita).

México aparece en el lugar número 19 en ese listado, sin embargo, en el *ranking* de América Latina, el primer puesto se lo lleva República Dominicana (157 kg per cápita) y en segundo lugar está México, con 102 kg per cápita. Los rubros censados por la PNUMA son catalogados o categorizados en desperdicio de índole doméstico, lo que significa que en nuestros hogares desperdiciamos por persona en alimentos medidos bajo el sistema métrico universal en kilogramos; el siguiente rubro es el de logística o distribución que se le da a los alimentos, y finalmente, está la categoría de comercialización. Si observamos la figura 1 en la comparativa de los tres rubros: *Distribución estimada en desperdicio en hogares*, República Dominicana cuenta con 94 kg per cápita, mientras que en México tenemos 61 kg per cápita; si evaluamos la *Logística y distribución alimentaria*, República Dominicana no detalló servicios ni desglosó distribución, México en cambio, tiene 28.8 kg por persona sólo en distribución y logística de movimiento de alimento, y finalmente, tenemos el rubro de *Comercialización*: República Dominicana presenta 63 kg de pérdida en el área de comercialización, es decir, que 40% del desperdicio alimentario de ese país puede deberse a la falta

¹ El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) fue creado en 1972 por la Organización de las Naciones Unidas con el objetivo de darle atención a problemáticas ambientales a nivel mundial.

de adquisición de la población, la inflación en los precios o la carencia de gestión en el almacenamiento o conservación del alimento, que en el caso de México representa 12% de su pérdida total.

Figura 1. Categoría de desperdicio alimentario en 2024



Fuente: PNUMA (2024).

Con estas cifras, debemos reflexionar sobre el impacto en el consumo, desperdicio y aprovechamiento de los alimentos que consumimos, tanto locales como alimentos de largo kilometraje.

Se deben propiciar alternativas agroalimentarias que apoyen al reparto equitativo de los alimentos y coadyuvar al desarrollo de las producciones locales y sostenibles con consumos alimentarios más responsables y amigables con el medio ambiente.

A manera de reflexiones finales...

En el estado de Quintana Roo, las políticas públicas en soberanía alimentaria se han enfocado en impulsar la producción local de alimentos, reducir la pobreza alimentaria y fortalecer la autosuficiencia de comunidades rurales e indígenas, particularmente con enfoque agroecológico y de género, sin embargo, aún se enfrentan a retos

estructurales como la desigualdad rural, la dependencia del mercado global y la pérdida de saberes tradicionales. Sin embargo, debemos apostar por ser un referente en cuanto agricultura campesina y agroecológica, especialmente en comunidades indígenas y programas sociales, conforme al enfoque de género, la equidad y diversidad alimentaria basada en lo que nuestra tierra provee, así como la cultura de la paz, las cuales deberán ser la clave para el desarrollo estatal. Asimismo, no solamente en lo rural, sino también en lo urbano, hacer crecer más emprendimientos sociales como huertos urbanos, educación ecológica en las escuelas, fortalecer los vínculos con la comunidad y los vecinos, hacer de nuestro entorno un espacio para compartir, aprender y relacionarnos con nuestro alimento.

Los bancos de alimentos, desde mi perspectiva, pueden ser una alternativa de cercanía con la población, en donde se pueden desarrollar proyectos de enseñanza, canalización y aprovechamiento de los recursos que llegan a estas instalaciones, así como hacer responsables a las cadenas productoras y comercializadoras del destino final que se le da a los alimentos, porque la soberanía alimentaria en Quintana Roo es más que una política pública, es un compromiso con la justicia social, la sostenibilidad ambiental y la preservación cultural, el enfoque esperado es que sea integral y equitativo para todas y todos, que integre a las comunidades, respetando sus tradiciones y promoviendo la autosuficiencia alimentaria.

Referencias

- Díaz, L. (2024). Milpa y huertos, claves para lograr soberanía alimentaria. *24 Horas Quintana Roo*.
- Flandrin, J.-L. y Montanari, M. (Eds.) (1999). *Food: a culinary history*. Columbia University Press.

La vía campesina. (2007). Soberanía Alimentaria: Una respuesta a la Crisis Global de los Alimentos. <https://viacampesina.org/es/una-respuesta-a-la-crisis-global-de-los-alimentos/>

Mennell, S. (1996). *All manners of food: eating and taste in England and France from the middle ages to the present*. University of Illinois Press.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2024). *Unamos esfuerzos ante los desafíos*. PNUMA. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/47082/UNEP-Annual-Report-2024_SP.pdf?sequence=45&isAllowed=y

Sistemas agroforestales. Patrimonio biocultural en México y la Península de Yucatán

Salvador Luna-Vargas, Mario del Roble Pensado-Leglise

La domesticación de plantas y animales podría considerarse una de las revoluciones más significativas en la historia de la humanidad, comparable en relevancia al uso controlado del fuego durante el pleistoceno medio. Mientras que la primera revolución trajo consigo un incremento en los valores energéticos en la alimentación y una reducción en la energía necesaria para la digestión de fibras vegetales y proteínas animales, la domesticación de las primeras plantas ocupó un papel fundamental al contribuir significativamente en el asentamiento de nuevos poblados y en el desarrollo de las civilizaciones más importantes en distintas regiones del mundo.

Esto contribuyó a la creación de los primeros sistemas agrícolas y forestales, los cuales dieron como resultado la domesticación del paisaje y la utilización de nuevas técnicas de producción de plantas más productivas y mejor adaptadas a las condiciones climáticas y del suelo, a través de prácticas de tolerancia, protección, fomento, cultivo y domesticación de especies principalmente alimenticias. Esto permitió la interacción de los procesos de producción rural con la diversidad silvestre y domesticada de plantas, animales, hongos y microorganismos.

Dicha interacción ha sido fundamental en la conformación de los paisajes culturales y en la conservación de la biodiversidad, contribuyendo a la generación y mantenimiento del patrimonio biocultural

en diferentes regiones del mundo. En el caso específico de México, un país megadiverso, los sistemas agroforestales han desempeñado un papel crucial en la preservación de la diversidad biológica y cultural.

Los sistemas agroforestales en México han sido una parte integral de diversas comunidades a lo largo de la historia, desde las antiguas civilizaciones mesoamericanas hasta las comunidades rurales contemporáneas. Estos sistemas han permitido a las comunidades locales adaptarse a condiciones ambientales específicas, aprovechando de manera sostenible los recursos naturales disponibles y conservando al mismo tiempo la biodiversidad.

En la Península de Yucatán, los sistemas agroforestales han sido una parte integral de la vida de las comunidades mayas desde tiempos ancestrales. La milpa, sistema tradicional de cultivo en el que se siembran maíz, frijol y calabaza juntos, es un ejemplo de la interacción armoniosa entre ser humano y la naturaleza. Este sistema no sólo proporciona alimentos básicos para la subsistencia, sino que también contribuye a la conservación de la biodiversidad y al mantenimiento de la fertilidad del suelo, lo cual le ha valido ser reconocido como "Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial", por su relevancia para la seguridad alimentaria y la biodiversidad.

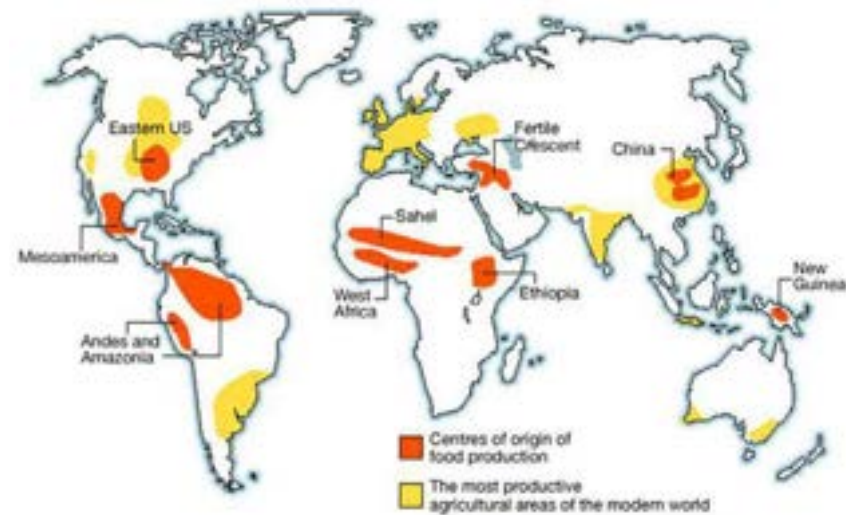
Proceso histórico de la domesticación de las plantas

La transición de las formas de vida de cazadores-recolectores nómadas a asentamientos sedentarios se produce a través del cultivo intencional de plantas durante el denominado periodo de agricultura incipiente, hace aproximadamente 10,000-12,000 años en el holoceno, en por lo menos cinco regiones independientes, consideradas como cunas de la agricultura, en donde se domesticaron las primeras plantas que en la actualidad forman parte de la base de la alimentación y de mayor consumo a nivel mundial (figura 1). De acuerdo con Díaz-Guillen (2010), los primeros indicios de domesticación datan de la civilización mesopotámica hace 9,600 a 8,500 años antes de nuestra era (a. n. e.) en Medio Oriente con los primeros cereales domesticados: el trigo (*Triticum dicoccoides*), pariente silvestre de las variedades más cultivadas en el mundo (*T. durum*, *T. compactum* y *T. aestivum*), y la cebada (*Hordeum spontaneum*), que daría lugar a la cebada cultivada (*Hordeum vulgare*). Más tarde, en China (7,500 años a. n. e.), se domesticaría el arroz (*Oryza sativa*), descendiente de la variedad silvestre de origen ancestral en Indochina (*Oryza rufipogon*), y la soya (*Glycine max*), procedente de la especie silvestre (*Glycine ussuriensis*).

Por su parte, fue en Mesoamérica donde se domesticó el maíz (*Zea mays*) a partir de los teocintles, sus antepasados silvestres, alrededor del 3500 a. C. También se domesticó el frijol (*Phaseolus vulgaris*), una de las cinco variantes domesticadas de las más de 60 especies silvestres de América del género *Phaseolus* (Perales y Aguirre, 2008), y el chile (*Capsicum annum*), con más de cuarenta variedades reportadas en México (Montes, 2010). Por su parte, la domesticación de las calabazas (*Cucurbita* spp.) tiene un origen más antiguo (8750 a. C.) a partir de los ancestros silvestres (*C. fraterna* y *C. texana*) que dieron origen a las cinco especies domesticadas,

como la calabaza de castilla (*C. pepo* subsp. *pepo*), el pipián (*C. argyrosperma* subsp. *argyrosperma*), el chilacayote (*C. ficifolia*), la calabaza kabosha (*C. maxima*), y la calabaza de pellejo (*C. moschata*), que las convierten en las primeras especies domesticadas del continente americano (Lira-Saade et al., 2009). Otras dos regiones importantes en la domesticación de las plantas fueron los Andes y la Amazonia, en donde se domesticaron la papa (*Solanum tuberosum*) a partir de las especies silvestres (*S. stenotomum* y *S. phureja*), hace aproximadamente 7,000 años (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2009), y la yuca o mandioca (*Manihot esculenta*), que tuvo su centro de domesticación en la región amazónica, en donde las comunidades nativas han logrado domesticar y cultivar hasta 137 variedades (Arias et al., 2005).

Figura 1. Centros de origen de la domesticación de las plantas



Fuente: Rodríguez-Ponga (2018).

Por otra parte, en la región norteamericana en el este del actual Estados Unidos, también ocurrió un proceso de domesticación paralelo al de Mesoamérica, en el que el girasol (*Helianthus annuus*), el quenopodio (*Chenopodium berlandieri*), el amaranto (*Amaranthus* sp.), y la ambrosía (*Ambrosia trifida*) fueron domesticados por tribus como los cherokees e iroqueses. Sin embargo, se demostró que la domesticación de estas especies inició tempranamente en Mesoamérica (Bye et al., 2009).

En el caso del continente africano, la domesticación de las plantas evolucionó en menor medida debido a las condiciones geográficas y climáticas que permitieron a los grupos humanos prescindir de la agricultura como principal fuente de alimento, pues en su mayoría, los cazadores-recolectores obtenían los nutrientes con menor esfuerzo y mayor libertad que los pastores y agricultores, a través de la pesca, la caza y la recolección de vegetales y granos silvestres. De hecho, existe evidencia de que en la región de Jartum la población vivía principalmente del ganado y de la molienda de semillas de hierbas silvestres y del cultivo de sorgo aún no domesticado (*Sorghum bicolor*) en el 5000 a. C. (Iliffe, 2013). Más recientemente, hace 2,000 años, en el delta interior del río Níger, se comenzó a cultivar arroz africano (*Oryza glaberrima*). Investigaciones arqueológicas demuestran, además, cultivos domésticos de plantas locales en Etiopía: el teff (*Eragrostis tef*), el noog (*Gizotia abyssinica*) y el ensete (*Ensete ventricosum*). Incluso, algunas plantas como el *khat* (*Catha edulis*) comenzaron a utilizarse como psicoestimulante vegetal dentro del continente. Por su parte, hay indicios de la primera agricultura forestal en las selvas húmedas tropicales de la Cuenca del Congo hace 5,000 años, con el uso de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*) y el ñame (*Dioscorea spp.*)

extraído en el África occidental, usando el nombre genérico de ñame para *D. rotundata*, *D. cayenensis*, *D. bulbifera* y *D. dumetorum*. La domesticación de esta planta redujo su capacidad para producir semillas sexuales, favoreciendo en su lugar la propagación vegetativa, la cual depende estrechamente del ser humano (Rodríguez, 2000). Un dato curioso es el origen del café (*Coffea arabica*), una de las especies de mayor importancia económica mundial. Aunque tiene su centro de origen en Etiopía, fue en Yemen donde se desarrolló de manera crucial su proceso de domesticación (Montagnon et al., 2021), contrario a otras plantas de importancia económica a nivel mundial, como el olivo (*Olea europaea*) y la vid (*Vitis vinifera*), que tienen sus centros de origen en regiones mucho más amplias que el café.

El olivo se originó a lo largo de las costas mediterráneas, específicamente en Chipre, Turquía y el norte de África, que dieron origen a por lo menos diez centros de domesticación (Breton y Berville, 2012), mientras que la vid abarca una región aún más amplia, desde Europa meridional y central, hasta regiones asiáticas situadas entre el Mar Negro y el macizo del Hindu Kush, teniendo varios centros de domesticación, siendo la región del Cáucaso la primera de ellas (Sánchez, 2005).

Por último, la región de la actual Nueva Guinea fue el centro de origen de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), cultivada por primera vez en el Sureste Asiático y la India occidental, y desde entonces ha recorrido un largo trayecto por el mundo hasta Persia, Egipto y Europa. Además, en Nueva Guinea se llevó a cabo la domesticación del plátano (*Musa x paradisiaca*) a partir de la hibridación de *M. acuminata* y *M. balbisiana*.

Tabla 1. Principales cultivos a nivel mundial

Núm.	Producto	Mayores productores	Millones ton/año
1	Caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>)	Brasil, India, China	1,922.1
2	Maíz (<i>Zea mays</i>)	Estados Unidos, China, Brasil	1,163.5
3	Trigo (<i>Triticum spp.</i>)	China, India, Rusia	808.4
4	Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	China, India, Bangladesh	776.5
5	Aceite de palma (<i>Elaeis guineensis</i>)	Indonesia, Malasia	424.6
6	Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	China, India, Ucrania	374.8
7	Soya (<i>Glycine max</i>)	Brasil, Estados Unidos, Argentina	348.9
8	Yuca (<i>Manihot esculenta</i>)	Nigeria, El Congo, Tailandia	330.4
9	Hortalizas	China, India	298.0
10	Remolacha de azúcar (<i>Beta vulgaris</i>)	Rusia, Francia, Estados Unidos	261.0

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022).

En la actualidad, la producción mundial de estos alimentos sigue siendo de gran importancia, ya que estos son consumidos y valorados en todo el mundo (tabla 1), destacando su versatilidad culinaria, su valor nutricional y la adaptabilidad en los sistemas de producción agrícola. La domesticación de estas plantas en la Antigüedad fue un proceso crucial que contribuyó significativamente al desarrollo de las civilizaciones, la seguridad alimentaria y la diversidad cultural.

Agroecosistemas y patrimonio mundial

El patrimonio agrícola mundial es resultado de la relación entre la diversidad cultural, los ecosistemas y las prácticas agrícolas. A través de estas prácticas se han desarrollado conocimientos únicos que han permitido a las comunidades adaptarse y prosperar en diferentes entornos. Estos sistemas agrícolas no sólo han sido fundamentales para la producción de alimentos, sino que también han ejercido un papel crucial en la conservación de la biodiversidad, la gestión del paisaje, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la preservación de la identidad cultural.

Los sistemas agrícolas tradicionales se fundamentan principalmente en la adaptación al entorno, las relaciones sociales y los factores ambientales en un determinado espacio y tiempo. Este tipo de sistemas ha evolucionado a lo largo del tiempo y ha creado paisajes de alto valor biocultural. Por esa razón, han surgido esfuerzos internacionales por conservar y reconocer el patrimonio agrícola, como la lista de los Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM), de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2024a). Esto quiere decir que un SIPAM es un sistema vivo y en evolución de comunidades humanas en una relación intrincada con su territorio, paisaje cultural o agrícola o entorno biofísico y social más amplio (FAO, 2024a).

A pesar de la industrialización de la agricultura, los monocultivos, la mecanización y la urbanización de las zonas rurales, muchos sistemas tradicionales han perdurado. Un ejemplo notable de ello son las terrazas de arroz de Hani en las zonas montañosas del sur de China, construidas en terrenos de ladera que demuestran una eficiencia excepcional en el uso de los recursos hídricos para el cultivo del arroz. Otro ejemplo es el sistema de terrazas de piedra en seco en Shexian.

Por otro lado, en Japón, el sistema conocido como *jori* destaca como un ejemplo notable de ingeniería agrícola. En este sistema, las tierras de los campesinos se redistribuyen cada seis años. Un caso similar se presenta en las terrazas de arroz irrigadas de Gudeuljang en Corea, donde el cultivo se realiza en un entorno agrícola desafiante debido a las pendientes pronunciadas y la escasez de agua.

En el sudeste asiático, las terrazas de arroz en las cordilleras de Filipinas, construidas por el pueblo *Ifufao*, han sido reconocidas como parte del patrimonio de la humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Estos ejemplos resaltan la importancia de los sistemas agrícolas tradicionales y su capacidad para adaptarse y persistir a pesar de los cambios en el entorno y las presiones modernas.

América alberga vestigios que revelan un modelo agrícola eficiente y una organización avanzada en el manejo de terrenos inclinados. Los incas, por ejemplo, desarrollaron un sistema de terrazas agrícolas a lo largo de la cordillera de los Andes, desde Argentina y Chile hasta Colombia, siendo Machu Picchu su más célebre representante.

Otro caso destacado es el sistema lama-bordo en la Mixteca Alta en México, reconocido por su capacidad para conservar el suelo, mejorar la productividad y promover el crecimiento de plantas nativas en un entorno favorable de terrazas (Hueta, 2007). Este sistema también ofrece beneficios como la retención de humedad, resistencia a las heladas y rendimientos estables durante todo el año (Orozco y Bocco, 2021).

Algunos sitios considerados patrimonio son los denominados sistemas oasis, que son sistemas tradicionales hidroagrícolas adaptados para afrontar las condiciones climáticas de extrema sequía y calor. Estos sistemas hacen un uso eficiente de la humedad para producir plantas alimenticias y ganado, teniendo como principal aliado a las palmas datileras (*Phoenix dactylifera*). Ejemplo de ello

son los *ghout* en Argelia, los *siwa* en Egipto, los *ksour* en Marruecos, y los oasis de Gafsa en Túnez, y Al Ain y Liwa en Emiratos Árabes Unidos.

Existen otros sistemas hidroagrícolas que dependen de los cuerpos de agua como elemento primordial. Algunos ejemplos son el sistema agrícola Ramli en las lagunas costeras de Ghar El Melh, en Túnez; los jardines flotantes en Bangladesh; el agrosistema Xinghua Duotian en China; los cultivos de arroz y pesca tradicional bajo el método *eri* en el lago Biwa, en Japón; y los camellones o *sukakollos*, que son plataformas elevadas rodeadas por canales, ubicados en Bolivia, la mayoría de los cuales han sido abandonados en la actualidad.

Un caso especial referente al valor de los cuerpos de agua en la agricultura es el de las chinampas de la Cuenca de México, un agroecosistema tradicional de origen prehispánico que consiste en parcelas rectangulares construidas a partir de capas de vegetación acuática, tules (*Schoenoplectus* sp.), juncos (*Typha* sp.), pastos, limo dragado del lecho del lago y sedimentos terrestres de la orilla anclados a troncos de ahuejotes (*Salix bonplandiana*) para mantener la estructura (McClung et al., 2024). Estos islotes artificiales permiten mantener la humedad y temperatura adecuadas para los cultivos, así como lograr el incremento en la productividad.

Las evidencias arqueológicas demuestran que las plantas cultivadas o toleradas en las chinampas eran quelites (*Chenopodium* sp.), romeritos (*Suaeda* sp.), jaltomata (*Jaltomata procumbens*), amarantho (*Amaranthus* sp.), tomatillo (*Physalis* sp.) y ayohuiztle (*Solanum rostratum*). Cabe mencionar que éste es considerado el lugar de la domesticación del ahuejote, una especie elemental en la zona chinampera de Xochimilco, San Gregorio Atlapulco, San Luis Tlaxialtemalco, Míxquic y Tláhuac.

Los agroecosistemas tradicionales representan una invaluable contribución al patrimonio agrícola mundial, siendo el resultado de

una íntima relación entre la diversidad cultural, los ecosistemas y las prácticas agrícolas. Estos sistemas han permitido a las comunidades adaptarse y prosperar en diversos entornos, a la vez que desempeñan un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad, la gestión del paisaje y el uso sostenible de los recursos naturales.

La existencia de sistemas agrícolas tradicionales que perduran a pesar de la industrialización, como las terrazas de arroz en China o las chinampas de México, subraya su importancia y relevancia continua en la agricultura y el manejo sostenible de los recursos naturales. Además, iniciativas internacionales como la lista de Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM) de la FAO demuestran el reconocimiento y la valoración de estos sistemas como parte integral de la herencia cultural y agrícola de la humanidad.

Sistemas agroforestales y agrobiodiversidad en México

En la década de 1970 surgieron nuevos esfuerzos para modernizar la agricultura tradicional, enfocándose en mejorar la eficiencia en la producción e integrando la silvicultura, la agricultura y la ganadería para optimizar el uso del suelo en regiones tropicales, aumentar la producción y mejorar la eficiencia en áreas con gran diversidad biológica. Esta necesidad de modernización llevó a investigar sobre los sistemas agroforestales, iniciando en el International Development Research Centre (IDRC) y culminando con la creación del Centro Mundial de Agroforestería (ICRAF) en 1977, lo que marcó el inicio de la agroforestería moderna.

Por otro lado, los sistemas agroforestales tradicionales se han desarrollado desde los albores de la domesticación de las plantas, integrándose con otros cultivos y utilizando especies silvestres. Dicho proceso ha dado lugar a sistemas intencionalmente diseñados o paisajes domesticados. Estos sistemas han sido adaptados a una

variedad de condiciones ambientales, como clima, temperatura, condiciones del suelo, disponibilidad de agua, vegetación y pendientes. Además, han incorporado conocimientos, creencias e innovaciones desarrolladas a lo largo del tiempo (Moreno et al., 2013).

En México, la mayoría de los sistemas agroforestales comparten una técnica productiva derivada del conocimiento de los grupos indígenas mesoamericanos en bosques tropicales, subtropicales y templados, conocida como sistema de roza-tumba-quema (RTQ), la cual implica seleccionar el sitio, limpiar el bosque cortando arbustos y bejucos, derribar árboles y quemar los residuos secos, permitiendo que la vegetación se recupere durante un periodo de descanso de la tierra posterior a tres ciclos anuales (Ochoa et al., 2007).

Sin embargo, esta técnica no es exclusiva de los sistemas agroforestales en México, ya que también existen sistemas que se desarrollan en zonas áridas y semiáridas. Ejemplo de ello pueden ser las terrazas al norte de Chihuahua y al noroeste de Sonora, o bien, los oasis en las zonas áridas de Comondú, Baja California Sur, los cuales fueron iniciados por misioneros jesuitas para introducir la agricultura y más tarde ser sustituidos por los rancheros, con cultivos como el trigo (*Triticum* sp.), maíz (*Zea mays*), vid (*Vitis vinifera*), olivos (*Olea europaea*), y más tarde higos (*Ficus carica*), dátiles (*Phoenix dactylifera*) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), que en el presente han ido perdiendo terreno frente a la cría de cabras y la agricultura tecnificada, poniendo en riesgo de desaparecer a estos sistemas agrícolas tradicionales.

Otros ejemplos de zonas áridas son la milpa-chichipera del Valle de Tehuacán, Puebla, y el huamil en el Bajío mexicano. Mientras que los agroecosistemas situados en humedales son el *calal* en el suroeste de Tlaxcala y las chinampas en la Cuenca de México. Por su parte, se encuentran el sistema de terrazas naturales de *metepantle* y el sistema lama-bordos de la Mixteca Alta. Caso especial es el de los agrobosques. También existen hábitat particulares de

agrobosques como el *kuojtakiloyan* de la Sierra Norte de Puebla, el *te'lom* de los *teenek* en la Huasteca potosina, el cacaotal de Tabasco y Chiapas, y el agroecosistema de fincas de café bajo sombra en Chiapas, Veracruz y Oaxaca.

Adicionalmente, se registra otro tipo de sistema agroforestal que involucra la combinación de plantas económicamente útiles, que incluye árboles, arbustos, bejucos y especies herbáceas, que se utilizan para alimentos, medicina, ornamentos y forraje para la crianza de animales domésticos. A este sistema se le denomina huertos caseros o familiares, los cuales suelen estar contiguos a las viviendas y también son conocidos como "solares" o "traspacios". Ejemplos de este sistema son el *ekuario* de los purépechas en Michoacán, el solar maya, y el patio zapoteco, sin embargo, este sistema se ha extendido en la mayor parte de las viviendas rurales de México.

Finalmente, se encuentran los sistemas de policultivo, donde el maíz es el cultivo central y se combina con una variedad de otros cultivos y árboles que forman parte integral de los ecosistemas locales (tabla 2). Ejemplos de estos sistemas incluyen el *tlacolol* en Guerrero y Morelos, el coamil en la región entre Nayarit y Jalisco, el metepantle en las laderas del centro de México, la milpa *chichipera* en Puebla, el *mawechi* en la Sierra Tarahumara, y el *kool* en la Península de Yucatán.

Este último ha sido reconocido recientemente por la FAO como un Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial debido a su papel crucial en la alimentación de la población peninsular durante más de 3,500 años, y por su contribución al florecimiento de la cultura maya en las tierras bajas del sur. Se puede afirmar que este sistema es comparable incluso a otros sistemas como la *chakra* amazónica, debido a su diversidad de cultivos y su relación con la selva, además de permitir periodos de descanso y regeneración natural que contribuyen significativamente a la conservación de la biodiversidad.

Tabla 2. Sistemas agroforestales tradicionales de México

Clasificación	Sistema	Región	Grupo humano
Agrobosques	Cacaotal	Soconusco	Mayas
	Cafetal	Sierras de Chiapas, Veracruz, Oaxaca	Tzeltales, totonacas, zapotecos
	<i>Kuojtakiloyan</i>	Sierra Norte de Puebla	Nahuas
	<i>Te'lom</i>	Huasteca potosina	<i>Teenek</i> (huastecos)
Huertos caseros o familiares	<i>Ekuaro</i>	Cuenca del Lago de Pátzcuaro y Meseta Purhépecha	Purhépecha
	<i>K'anche'</i>	Península de Yucatán	Mayas
	Solar	Península de Yucatán	Mayas y mestizos
	Patio	Oaxaca	Zapotecos
	Huerto	Valle de Tehuacán	Mestizos
Humedales	<i>Calal</i>	Suroeste de Tlaxcala	Mestizos
	Chinampas	Cuenca de México	Mestizos
Terrazas	Lama-bordo	Mixteca Alta	Mixtecos
	Metepantle	Valles Altos de Tlaxcala Hidalgo	Nahuas y mestizos
Sistemas de zonas áridas y semiáridas	Huamil	Bajío	Mestizos
	Oasis	Comondú	Rancheros
	Milpa <i>chichipera</i>	Valle de Tehuacán	Mestizos
Sistema de descanso largo (roza-tumba-quema)	<i>Tlacolol</i>	Montaña de Guerrero y Costa de Michoacán	Nahuas, <i>mepha'a</i> , <i>ñu savi</i> , mestizos
	<i>Mawechi</i>	Sierra Tarahumara	<i>Raramuri</i>
	<i>Kool</i>	Península de Yucatán	Mayas
	<i>Coamil</i>	Mezquitic y El Nayar	<i>Wixarika</i>

A pesar de los esfuerzos por modernizar la agricultura, muchos sistemas agroforestales tradicionales siguen sobreviviendo. Estos sistemas no sólo son importantes para la producción de alimentos, sino que también desempeñan un papel crucial en la conservación de la biodiversidad y en la preservación de la identidad cultural de las comunidades locales.

La diversidad de los sistemas agroforestales en México refleja la riqueza biológica y cultural del país. Desde los sistemas de policultivo en el centro y sur de México hasta los sistemas de terrazas en las zonas áridas y semiáridas, cada sistema agroforestal tiene su propia historia y contribución única al patrimonio agrícola mundial.

Sistemas agroforestales tradicionales de la Península de Yucatán

Los sistemas agroforestales tradicionales en la Península de Yucatán han sido fundamentales para la subsistencia y la cultura de las comunidades rurales durante siglos. En esta región, las condiciones climáticas de calor y humedad favorecen la presencia de plagas y enfermedades en la agricultura, mientras que los suelos delgados y permeables limitan la accesibilidad al agua, presentando desafíos particulares. Ante estas circunstancias, los agricultores han desarrollado sistemas basados en técnicas y conocimientos únicos para aprovechar al máximo los recursos disponibles y mantener la productividad de sus tierras.

Uno de los sistemas más destacados en la Península y en México es el *ich kool* o milpa maya, reconocido recientemente por la FAO

como un Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial. Este sistema ha sido crucial en la alimentación de la población durante más de 3,500 años, desempeñando un papel fundamental en la alimentación de la civilización maya. Actualmente, forma parte de la agricultura de subsistencia de las comunidades rurales e integra diversas actividades asociadas como la apicultura (tribu *meliponini*), la ganadería, la crianza de animales y la cacería.

La milpa está compuesta por el maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus* spp.) y calabaza (*Cucurbita* spp.), conocida como la triada mesoamericana. Según algunos estudios (Terán y Rasmussen, 2009; Terán, 2010), esta triada se asocia con casi 132 recursos, que incluyen más de 100 variedades. Por su parte, en el huerto casero, mejor conocido como solar, se registran entre 126 y 139 especies. Entre los cultivos asociados más importantes se encuentran las cucurbitáceas: sandía (*Citrullus lanatus*), pepino (*Cucumis sativus*), melón (*Cucumis melo*), calabazas (*Cucurbita* spp.), espelón (*Vigna unguiculata*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), ibe (*Phaseolus lunatus*), lenteja (*Cajanus cajan*), pepita menuda (*Cucurbita moschata*), pepita gruesa (*Cucurbita argyrosperma* Sin. C. mixta), camote (*Ipomoea batatas*), yuca (*Manihot esculenta*), ñame (*Xanthosoma yucatanense*), jícama (*Pachyrhizus erosus*), piña (*Ananas comosus*) y jícaras (*Lagenaria siceraria*). Además, existen cultivos separados del maíz, pero dentro de la misma área desmontada de cultivo o parcela, entre los que se encuentran: tomate (*Solanum lycopersicum*), chile verde (*Capsicum annum* L.), chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *Aconitifolius*), y papaya (*Carica papaya*).

Figura 2. Calabacita amarilla X-kalin
(*Cucurbita moschata*)



Los solares o huertos familiares mayas representan una parte fundamental de los sistemas agroforestales tradicionales en la Península de Yucatán. Estos sistemas, ricos en diversidad de especies, han sido una fuente vital de alimentos, medicinas y materiales para las comunidades locales durante siglos. Además, la práctica

del *k'anche'* forma parte del paisaje del solar maya, el cual consiste en la construcción de una cama flotante de troncos que sostiene plantas alimenticias y condimentarias como yerbabuena (*mentha* spp.), cebollín (*Allium* spp.), ajo (*Allium sativum*), chile habanero (*Capsicum chinense*), epazote (*Dysphania ambrosioides*), albahaca (*Ocimum basilicum*), hierba santa (*Piper auritum*), entre otras especies, además de las fomentadas como la pitahaya (*Selenicereus undatus*) y el chayote (*Sicyos edulis*). Esta práctica refleja el profundo conocimiento que las comunidades tienen sobre su entorno y su capacidad de adaptarse a las condiciones ambientales únicas de la región, proporcionando elementos necesarios para usos diversos como medicamentos, alimentos, condimentos, rituales, combustible y forraje.

El solar es un espacio fundamental en la vida de los campesinos mayas, complementario a la milpa, que provee alimentos, sombra y otros recursos esenciales. Este espacio está delimitado por muros de piedra llamados albarradas, dentro de los cuales se encuentra la vivienda, con secciones separadas para la cocina, chiqueros, gallineros, baño y a menudo un pozo de agua. A diferencia de la milpa, en el solar predominan los árboles, que no sólo proporcionan alimentos, sino también otros beneficios (anexo I). Sin embargo, su mantenimiento requiere mayor manejo y cuidado para evitar plagas y depredadores. Los árboles en el solar son valiosos por su fruto, pero también por su capacidad para proporcionar sombra, protección contra el viento y la erosión del suelo, así como contribuir a la diversidad biológica del entorno.

Figura 3. Solar maya con albarrada y algunas plantas de chaya y hierba santa, comunidad de Xocén, Yucatán



Conclusiones

En conclusión, los sistemas agroforestales tradicionales en México y la Península de Yucatán destacan por su capacidad de establecer una interacción armoniosa con la naturaleza. Estos sistemas, arraigados en las comunidades durante siglos, representan un ejemplo notable de resiliencia cultural y sostenibilidad ambiental. La conservación de estos sistemas no sólo implica la protección de la biodiversidad de la fertilidad del suelo, sino también la salvaguarda del conocimiento tradicional transmitido de generación en generación. Además de garantizar la seguridad alimentaria, estos sistemas fomentan la diversificación de cultivos y la protección de especies nativas,

contribuyendo así a la conservación de la biodiversidad. A pesar de los desafíos actuales como la modernización agrícola y el cambio climático, estos sistemas representan una oportunidad para promover prácticas sostenibles y fortalecer el vínculo entre las personas y la naturaleza. Es esencial reconocer y apoyar estos sistemas como parte del patrimonio biocultural, aprendiendo de ellos para impulsar un desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad.

Referencias

Arias, J., Ramos, L., Huaines, F., Acosta, L., Camacho, H. y Marin, S. (2005). *Diversidad de yucas* (*Manihot esculenta* Crantz) entre

- los ticuna: riqueza cultural y genética de un producto tradicional*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas.
- Breton, C. W. y Berville, J. (2012). Origin and history of the olive. En I. Muzzalupo, *Olive germplasm-the olive cultivation, table olive and olive oil industry in Italy* (p. 386). IntechOpen. doi:10.5772/51933
- Bye, R., Linares, E. y Lentz, D. (2009). México: Centro de origen de la domesticación del girasol. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 12(1), 5-12.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2009). *Solanum tuberosum: Historia natural de la especie*. CONABIO.
- Díaz-Guillén, F. (2010). El proceso de domesticación en las plantas. *Casa del Tiempo*, (28), 66-70.
- Hueta, Y. (2007). *Los sistemas lama-bordo en la Mixteca Alta, Oaxaca, México*. WWF.
- Iliffe, J. (2013). *Africans. The history of a continent* (2a ed.). Akal.
- Lira-Saade, R., Eguiarte-Frutos, L. y Montes-Hernández, S. (2009). *Proyecto Recopilación y análisis de la información existente de las especies de los géneros Cucurbita y Sechium que crecen y/o se cultivan en México*. CONABIO.
- McClung, E., Martínez, D. y Adriano, C. (2024). La tierra dentro del agua: las chinampas desde la época prehispánica hasta nuestros días. *Arqueología Mexicana*, 30(184), 40-45.
- Montagnon, C., Mahyoub, A., Solano, A. y Sheibani, F. (2021). Unveiling a unique genetic diversity of cultivated *Coffea arabica* L. in its main domestication center: Yemen. *Genet Resour Crop Evol*, 68, 2411-2422. doi:10.1007/s10722-021-01139-y
- Montes, S. (2010). *Proyecto: Recopilación y análisis de la información existente de las especies del género Capsicum que crecen y se cultivan en México*. INIFAP.
- Moreno, A. I., Toledo, V. y Casas, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, 91(4), 375-398.
- Ochoa, S., Hernández, F., De Jong, B. y Gurri, F. (2007). Pérdida de diversidad florística ante un gradiente de intensificación del sistema agrícola de roza-tumba-quema: un estudio de caso en la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (81), 65-80.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *Cultivos y productos de ganadería*. FAO. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024a). *Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial. Un legado para el futuro*. FAO. <https://www.fao.org/4/i1979s/i1979s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024b, marzo). *Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM)*. <https://www.fao.org/giahs/es>
- Orozco, Q. y Bocco, G. (2021). Agricultural landscapes diversity in the Global Geopark UNESCO Mixteca Alta, Oaxaca, Mexico. *Revista de Geografía Agrícola*, (66), 9-31.
- Perales, H. y Aguirre, R. (2008). Biodiversidad humanizada. En Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, *Capital Natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 565-606). CONABIO.
- Rodríguez, W. (2000). Botánica, domesticación y fisiología del cultivo de ñame (*Dioscorea alata*). *Agronomía Mesoamericana*, 11(2), 133-152.
- Rodríguez-Ponga, P. (2018). *El origen botánico de las plantas cultivadas que se utilizan en la alimentación*. Universidad Complutense de Madrid.

- Sánchez, E. (2005). Las poblaciones de vid silvestre de la Península Ibérica y el origen de las variedades actuales. *Revista Murciana de Antropología*, (12), 35-44.
- Terán, S. (2010). Milpa, biodiversidad y diversidad cultural. En R. Durán y M. Méndez, *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* (p. 496). CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- Terán, S. y Rasmussen, C. (2009). *La milpa de los mayas: la agricultura de los mayas prehispánicos y actuales en el noroeste de Yucatán* (2a Ed.). Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad de Oriente.

Anexo I.

Tabla 3. Principales especies arbóreas utilizadas en el solar maya

Nombre común	Nombre científico	Uso	D	Nombre común	Nombre científico	Uso	D
Mamey	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H. E. Moore & Stearn	A, S, C	N	Anona	<i>Annona reticulata</i> L.	A	N
Canistel, canisté	<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	A, S	N	Mamey de Santo Domingo	<i>Mammea americana</i> L.	A	N
Guaya o Huaya	<i>Melicoccus oliviformis</i> Kunth	A, S	N	Saramuyo	<i>Annona squamosa</i> L.	A	N
Nance o nananche	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	A	N	Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	A, F	N
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i> DC.	A, O	N	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	A, S	IN
Bonete	<i>Jacaratia mexicana</i> A. DC.	A	N	Ciruela	<i>Spondias purpurea</i> L.	A,	N
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	A, S	N	Pepino kaat	<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem.	A, F	N
Zapote negro	<i>Diospyros nigra</i> Blanco	A	N	Papaya	<i>Carica papaya</i> L.	A	N
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	A, S	N	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	A	N
Chóoch	<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	A	N	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	A	N
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	A, O	N	Limón	<i>Citrus x limon</i> (L.) Osbeck	A	IN
Saj Pak	<i>Byrsonima bucidifolia</i> Standl.	A	N	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	A	IN
Caimitillo	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegees ex Standl.	A	N	Naranja dulce	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	A	IN
Mamon	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	A	N	Lima ácida	<i>Citrus x aurantiifolia</i>	A	IN
Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	A, S	N	Granada	<i>Punica granatum</i> L.	A	IN
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	A, O	IN	Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	A, C, O	IN
				Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	C, L, S	N
				Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	A, S, C	IN
				Almendro	<i>Terminalia catappa</i> L.	A, S	IN
				Roble	<i>Ehretia tinifolia</i> L.	A, S	N
				Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	A, O	IN

Usos: Alimenticio (A), Construcción (C), Leña (L), Sombra (S), Forraje (F), Ornamental (O), Distribución (D), Nativa (N), Introducida (IN).

Los productos de la zona norte de Quintana Roo y la subutilización

Un enfoque hacia la soberanía alimentaria

Juan Manuel Carvajal-Sánchez

Esta investigación se centra en los productos subutilizados del estado de Quintana Roo, con el objetivo de visibilizar su importancia cultural, ambiental y alimentaria, así como su potencial para contribuir a la soberanía alimentaria regional. A través del análisis de cuatro productos representativos, se proponen estrategias de revalorización gastronómica y comercial que permitan su integración a los sistemas alimentarios actuales.

El término “producto subutilizado” hace referencia a aquellos ingredientes que, a pesar de su valor nutricional, cultural o ecológico, enfrentan barreras significativas para su acceso al mercado. Estas barreras incluyen la falta de infraestructura, la ausencia de canales de distribución, el desconocimiento del consumidor, y la competencia desigual con productos industrializados derivados de monocultivos o procesos genéticamente modificados. En el contexto de Quintana Roo, muchos de estos productos tienen origen en prácticas agrícolas tradicionales propias de comunidades mayas o de zonas rurales que históricamente abastecieron el autoconsumo. Sin embargo, el desarrollo del turismo en la región provocó un desplazamiento de estos ingredientes en favor de productos estandarizados que atienden las demandas del sector hotelero, restaurantero e industrial.

Impacto del turismo y transformación del consumo local

La expansión del polo turístico trajo consigo un cambio profundo en las dinámicas alimentarias. Por un lado, los ingredientes locales fueron relegados debido a su baja competitividad frente a productos importados o cultivados en gran escala. Por otro, la población migrante que llegó a trabajar al estado trajo consigo sus propios hábitos de consumo, lo que contribuyó a una menor presencia de ingredientes tradicionales y locales en los mercados formales. La producción local, sin tecnología adecuada, la ausencia de centros de acopio y la escasa promoción de estos productos limitó su alcance. Su comercialización se vio reducida a pequeños tianguis, ferias o mercados rurales, lo que acentuó su condición de subutilización. Éste es uno de los factores que promueven que la subutilización sea un canal importante para traer de vuelta los productos que se cultivan y que se producen de manera tradicional al contexto de la cotidianidad del resto de la población multdiversa que hay en el estado.

La selección de productos subutilizados analizados

De acuerdo con lo dicho anteriormente y bajo los antecedentes recopilados de la investigación *Rescate e innovación de Recetas tradicionales con productos subutilizados de la zona norte de Quintana Roo: cultura, nutrición y medio ambiente* (Flores et al., 2021), y conforme a la observación participativa con la que se realizó en dicha investigación, se documentaron varios productos cultivados por las comunidades de Nuevo Durango, Nuevo Xcan, Leona Vicario y comunidades aledañas que, en muchos de los casos, registraron excedentes en el abasto para el consumo cotidiano, lo que incitó a replantearse cómo aprovechar ese remanente y que tuviera beneficios para las comunidades, por lo que el tema de subutilización se aplicó para la miel, el pez león, las leguminosas y la uva de mar, ya que cada uno de estos productos tiene áreas de oportunidad en las que se puede trabajar y revalorizar su uso y consumo.

Miel quintanarroense

Sustentado en técnicas rurales, el sector mielero del estado carece de acceso a tecnologías de extracción y procesamiento modernas. Esto limita su capacidad de satisfacer la demanda de grandes consumidores, como hoteles y restaurantes. No obstante, sus propiedades sensoriales —pureza, aroma, textura— posicionan a la miel como un producto de alta calidad con posibilidades de inserción en mercados especializados.

Pez león (*Pterois* spp.)

Especie invasora introducida artificialmente en los arrecifes del Caribe mexicano, el pez león representa una amenaza para especies locales como el camarón y la langosta. Su escasa aceptación en la gastronomía local se debe al desconocimiento y a la falta de estrategias de promoción culinaria. Incentivar su consumo permitiría reducir su población y transformar un problema ambiental en una solución alimentaria.

Leguminosas locales

Semillas tradicionales como el ramón (*Brosimum alicastrum*), ibe rojo, ibe y haba blancos han desaparecido de la dieta cotidiana. Estas leguminosas poseen un alto valor nutricional y se adaptan bien al clima de la región, lo cual las convierte en una alternativa viable para comunidades que buscan la autosuficiencia alimentaria.

Uva de mar (*Coccoloba uvifera*)

Este pequeño fruto costero es poco conocido fuera de zonas específicas del Caribe, la Península de Yucatán y algunas regiones de Centroamérica. Su desconocimiento generalizado limita su aprovechamiento culinario, a pesar de su potencial en preparaciones locales y su facilidad de recolección.

Los productos subutilizados representan una oportunidad clave para reconectar con las raíces culturales y ecológicas del estado de Quintana Roo. Su rescate no sólo implica la recuperación de

ingredientes, sino también la construcción de modelos de alimentación sustentables, saludables y económicamente viables para las comunidades locales.

A través de estrategias de difusión, capacitación y creación de recetas accesibles, es posible reincorporar estos ingredientes a la dieta cotidiana y fomentar una gastronomía alineada con los principios de soberanía alimentaria y sostenibilidad.

Referencia

Flores, A., Cazal, A., Carvajal, M. y Pech, A. (2021). *Rescate e innovación de recetas tradicionales con productos subutilizados de la zona norte de Quintana Roo: cultura, nutrición y medio ambiente*. Itaca

MIEL
PENINSULAR



La miel peninsular

Patricia Amaro-Parés

La miel de abeja es un alimento natural, dulce y viscoso elaborado por las abejas a partir del néctar de las flores. Su composición incluye principalmente carbohidratos, además de pequeñas cantidades de proteínas, vitaminas y minerales, lo que la convierte en una excelente fuente de energía. A lo largo de la historia, la miel ha sido valorada tanto por su sabor como por sus propiedades medicinales, desempeñando un papel importante en la alimentación, la medicina y la cultura de distintas civilizaciones.

La miel a través de los siglos

Los registros históricos muestran que el uso de la miel por los egipcios data de hace más de 5,000 años. No sólo era utilizada como endulzante en la alimentación, sino también como ungüento para heridas y conservante en prácticas funerarias, como en el embalsamamiento. Además, la miel era ofrecida como tributo a los dioses y considerada un símbolo de pureza, llegaron incluso a criar abejas en colmenas de barro para asegurar el suministro constante de este preciado alimento (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2018).

En la antigua Grecia, la miel se consideraba un regalo divino, era empleada en rituales religiosos y se ofrecía a los dioses como parte de los sacrificios, se utilizaba también para preparar *melikraton*, una mezcla de miel y leche considerada revitalizante. Por su parte, los romanos valoraban la miel como alimento y medicina, era común endulzar vinos y platillos con miel, además de utilizarla en ungüentos para curar heridas debido a sus propiedades antisépticas.

Durante la Edad Media, la miel fue uno de los endulzantes más importantes en Europa, especialmente antes de la introducción del azúcar de caña. Se empleaba para preparar hidromiel, una bebida alcohólica fermentada con miel y agua, y también se usaba en la conservación de frutas y carnes. Su valor era tal que se utilizaba como moneda de cambio en algunas regiones y los monasterios desempeñaron un papel crucial en el desarrollo de la apicultura, promoviendo su uso medicinal y agrícola.

Con el avance de la industrialización, la producción de miel se expandió globalmente y su comercialización se intensificó. En la actualidad, la miel es un ingrediente común tanto en recetas dulces como saladas, y se utiliza ampliamente en la repostería, adobos, marinadas y bebidas. Además de su uso culinario, se ha comprobado

que la miel tiene propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y antioxidantes, útiles para tratar afecciones como tos, resfriado, úlceras y heridas, la producción de miel también cumple un papel ambiental importante, ya que promueve la polinización y la conservación de la biodiversidad.

La miel en México

México ocupa el séptimo lugar mundial en producción de miel y el tercero en exportación. De la producción nacional, aproximadamente 40% proviene de la Península de Yucatán, con más de 9,800 toneladas anuales, debido a su clima favorable y gran diversidad floral. La apicultura es una actividad ancestral en México, practicada desde la época precolombina, cuando los mayas criaban abejas sin aguijón, como la *Melipona beecheii*, conocida como *xunáan kab* en lengua maya. Esta tradición continúa viva en comunidades indígenas, donde la miel melipona es valorada por sus usos medicinales y culturales (Gobierno de México, 2021).

Actualmente, la apicultura representa la tercera fuente de ingresos del sector pecuario nacional. México ha fortalecido esta industria mediante políticas públicas, como la creación del Comité del Sistema Nacional de Producto en 2002 y el otorgamiento de subsidios y programas de apoyo donde estas acciones han contribuido a mejorar la infraestructura productiva, la capacitación de los apicultores y el control de calidad del producto. La miel mexicana es reconocida internacionalmente por su sabor, pureza y diversidad botánica.

Además del aspecto económico, la producción de miel en México tiene un valor ecológico relevante, ya que las abejas polinizan cultivos y plantas silvestres, manteniendo el equilibrio de los ecosistemas. Por ello, promover el consumo responsable de miel y el

cuidado de las abejas es fundamental para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental.

La miel en la Península de Yucatán

La Península de Yucatán cuenta con una larga tradición en la producción de miel, que se remonta a épocas prehispánicas, cuando los mayas domesticaban abejas sin aguijón como la *Melipona beecheii*. A pesar del profundo conocimiento ancestral en el manejo de estas abejas nativas, en el siglo XIX se introdujo la especie *Apis mellifera* L. procedente de Europa, traída por los colonizadores españoles. Esta abeja, conocida como “abeja americana” por los pueblos mayas, desplazó en parte a las especies locales debido a su mayor capacidad de producción de miel.

En la actualidad, se reconocen al menos 16 especies de abejas nativas en la región, de las cuales la *Melipona beecheii* sigue siendo especialmente valorada en comunidades como Sinanché, Yucatán. Esta abeja sin aguijón produce una miel de alto valor medicinal y ceremonial que destaca por su sabor ligeramente ácido, su textura fluida y sus propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias. La miel melipona es empleada tradicionalmente para tratar afecciones oculares, respiratorias y digestivas, lo que refuerza su importancia en la medicina tradicional maya.

La Península de Yucatán ocupa un lugar destacado en la apicultura nacional e internacional, al producir alrededor de 40% de la miel mexicana y exportar cerca de 95% de su producción a mercados exigentes como Alemania, Reino Unido y Estados Unidos. Esta miel es apreciada por su pureza, diversidad floral, sabor intenso y propiedades terapéuticas, factores como el clima tropical, la floración silvestre y la práctica tradicional de apicultura contribuyen a su alta calidad.

El cultivo de miel en la Península de Yucatán no sólo representa una fuente de ingreso para miles de familias rurales, sino también una actividad profundamente ligada a la identidad cultural y a la protección del medio ambiente. Las abejas actúan como agentes polinizadores esenciales para la biodiversidad de la región, por ello, los esfuerzos por conservar las especies nativas y fomentar la meliponicultura han cobrado fuerza, especialmente ante amenazas como la deforestación, el uso de agroquímicos y el cambio climático.

En los últimos años, se han impulsado proyectos de investigación y capacitación para rescatar y revalorar la meliponicultura maya. Universidades, organizaciones civiles y comunidades indígenas colaboran para preservar esta práctica ancestral y fortalecer el desarrollo sostenible. La miel de Yucatán, tanto la producida por abejas europeas como la melipona, es hoy símbolo de riqueza natural, legado cultural y oportunidad económica en equilibrio con el entorno.

Durante miles de años, la miel fue la única sustancia azucarada disponible para el ser humano. Su uso precede ampliamente al del azúcar refinada, que comenzó a difundirse en Europa a partir del siglo XVI; desde la Antigüedad, la miel ha sido valorada no sólo como alimento, sino también por sus propiedades cosméticas y medicinales (Suescun y Vit, 2008). Diversas civilizaciones antiguas la empleaban en rituales religiosos, como conservante natural y en el tratamiento de dolencias. Este producto, elaborado por las abejas a partir del néctar floral, ha formado parte esencial de la dieta humana a lo largo de la historia.

Según el Codex Alimentarius (12-1981) de la FAO, la miel es una sustancia natural dulce elaborada por la *Apis mellifera* y otras subespecies a partir del néctar de las flores y de secreciones vegetales. Este néctar es transportado a la colmena, procesado mediante enzimas, deshidratado, y posteriormente almacenado en panales

donde madura; el proceso de elaboración no sólo es complejo, sino que también representa una interacción perfecta entre biología, química y ecología; la calidad de la miel depende de factores como la especie de abeja, la flora disponible y las condiciones climáticas de la región.

La miel destaca por su riqueza nutricional, contiene principalmente carbohidratos simples como fructosa y glucosa, los cuales proporcionan energía de rápida absorción. Además, incluye una amplia gama de micronutrientes: vitaminas del grupo B, vitamina C, minerales como calcio, hierro y magnesio, así como enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos y compuestos antioxidantes (Ulloa et al., 2010). Esta composición convierte a la miel en un alimento funcional, cuyo consumo se asocia con beneficios para la salud digestiva, inmunológica y cardiovascular.

Numerosos estudios han documentado su uso en la medicina tradicional. La miel ha sido utilizada como antibiótico natural y en el tratamiento de heridas por sus propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y cicatrizantes. Se ha demostrado también que posee actividad antioxidante significativa, lo que la convierte en una aliada contra el estrés oxidativo y el envejecimiento celular, estas cualidades han motivado su inclusión en terapias alternativas y en la formulación de productos farmacéuticos y cosméticos.

La miel es considerada un superalimento y se produce en casi todos los países del mundo. México se encuentra entre los principales exportadores a nivel global; en el ámbito nacional, la miel representa la tercera fuente de divisas del subsector ganadero, siendo especialmente relevante en estados como Yucatán, Campeche y Quintana Roo, donde la apicultura tiene fuerte arraigo cultural y económico (Ulloa et al., 2010).

No obstante, la autenticidad de la miel enfrenta desafíos: la adulteración mediante la mezcla con jarabes de baja calidad o la manipulación inadecuada durante su procesamiento afecta tanto su

valor comercial como su seguridad alimentaria. Por ello, organismos internacionales como la FAO y los gobiernos locales promueven normas de calidad y trazabilidad a fin de proteger al consumidor y preservar la integridad del producto (FAO, 2018).

Además de ser una fuente milenaria de nutrición y salud, la miel también es un producto con implicaciones económicas, culturales y ecológicas, su producción sostenible requiere prácticas responsables que garanticen su pureza y fomenten la conservación de los ecosistemas de los que depende. Promover su consumo informado es una manera de valorar el trabajo de los apicultores y el equilibrio natural que hace posible este alimento.

La cosecha de la miel en la península

La cosecha de miel es un proceso fascinante que simboliza el arduo trabajo tanto de las abejas como del apicultor, marca la culminación de una serie de esfuerzos naturales y humanos que producen un néctar dorado, que no sólo cautiva el paladar, sino que también proporciona nutrientes esenciales. El momento ideal para realizar la cosecha varía según la región y las condiciones de floración, pero generalmente ocurre durante la primavera o el verano; un apicultor experimentado observa atentamente las colmenas y busca los panales sellados con opérculos blancos, lo que indica que la miel ha madurado adecuadamente (Agüero, 2022).

Para garantizar tanto la seguridad del apicultor como la tranquilidad de las abejas, es fundamental usar un equipo protector adecuado, un traje especial que incluye capucha, guantes y velo es esencial para evitar picaduras. Además, se utiliza un ahumador, el cual emite humo que calma a las abejas, facilitando la manipulación de los panales y reduciendo el riesgo de agresividad por parte de la colonia. Al retirar las alzas, que son los módulos superiores de la colmena donde se almacena la miel, el apicultor debe tener cuidado

de no molestar a las abejas. Estas alzas se transportan a un lugar adecuado para realizar la extracción de la miel, un proceso delicado y preciso (Agüero, 2022).

En el proceso de extracción primero se eliminan los opérculos, que son las tapas de cera que sellan las celdas de miel, este paso se realiza con un cuchillo caliente o un desoperculador eléctrico, al eliminar los opérculos, se libera el dulce y floral aroma de la miel. Posteriormente, la miel se extrae de los panales mediante diferentes métodos, el más tradicional es el extractor centrífugo, que utiliza la fuerza centrífuga para separar la miel de la cera de manera eficiente y cuidadosa. Una vez extraída, la miel cruda se somete a un filtrado para eliminar impurezas como cera, polen y propóleo, lo que garantiza un producto más puro y apto para su consumo.

El siguiente paso en el proceso es la maduración, en la que la miel se deja reposar en tanques de almacenamiento. Durante este tiempo, la miel pierde aire y puede cristalizar de manera natural, si así se desea. Este proceso no sólo mejora la textura y la calidad de la miel, sino que también asegura su conservación. Finalmente, se procede al envasado en diferentes formatos, como frascos, botellas o bidones, utilizando materiales que protejan la miel de la luz y la humedad, asegurando su preservación por más tiempo.

Más allá de la miel, la apicultura ofrece otros productos valiosos como la cera de abejas, que se extrae durante la desoperculación y se puede utilizar para fabricar velas, cosméticos y ungüentos, entre otros productos. Además, el polen que recolectan las abejas es un alimento altamente nutritivo y se puede consumir tanto fresco como en polvo. El propóleo, por su parte, es una sustancia resinosa con propiedades antibacterianas y antiinflamatorias que se utiliza en la fabricación de productos naturales para el cuidado de la salud (Agüero, 2022).

La cosecha de miel, en su conjunto, es una actividad que se remonta a siglos atrás, y que destaca por la sinergia entre la sabiduría

de la naturaleza y el esfuerzo humano. Es un recordatorio de la importancia de la biodiversidad y de la necesidad de preservar el equilibrio del medioambiente, a través de este proceso, los apicultores no sólo cosechan miel, sino que también desempeñan un papel crucial en la conservación de las abejas, que son esenciales para la polinización y, por ende, para la seguridad alimentaria mundial (Echazarreta González, 2010).

Particularidades sobre la miel

La miel es un líquido dorado y viscoso apreciado por su sabor dulce, sus propiedades curativas y su versatilidad en la cocina. Su composición es compleja y diversa, lo que la convierte en un alimento único lleno de beneficios. Existen más de 320 tipos de miel, cada uno derivado de diversas flores.

A lo largo de la historia, la miel ha sido utilizada como conservante de brebajes, alimentos y medicamentos en diversas culturas, la miel mexicana destaca por sus altos estándares de calidad, resultado de una buena gestión y procesos de fabricación. Para garantizar su trazabilidad y la seguridad del consumidor, México cuenta con un Sistema Nacional de Certificación de Miel, que otorga una clave de identificación a cada etapa del proceso productivo (Gobierno de México, 2018).

Una de las características más notables de la miel es su durabilidad, ya que no se echa a perder ni muestra signos de deterioro, la miel tiene propiedades protectoras que la hacen útil como remedio para diversas enfermedades, como afecciones respiratorias (rinitis, faringitis, laringitis, bronquitis, entre otras) y problemas de desnutrición. El sabor, el color y el olor de la miel dependen de las fuentes florales y vegetales que visitan las abejas, estos factores influyen en la variedad y calidad de la miel, lo que hace que cada tipo sea único y especial (Gobierno de México, 2018).

Entre los beneficios de la miel mexicana se destacan sus propiedades curativas para problemas gastrointestinales, como gastritis y úlceras estomacales, lo que refuerza su reputación como un producto de calidad superior en el mundo. Está compuesta en su mayoría por carbohidratos (70-80%), principalmente fructosa y glucosa, que son los responsables de su sabor dulce y fuente de energía. Además, contiene entre 15 y 20% de agua, lo que le otorga su textura fluida, incluye pequeñas cantidades de minerales como potasio, calcio, magnesio, hierro y fósforo, que contribuyen a su valor nutricional, así como vitaminas del grupo B, C y K, importantes para el metabolismo y la salud en general (Apicultura y miel, 2018).

Las enzimas presentes en la miel, producidas por las abejas, tienen propiedades antibacterianas y digestivas, lo que refuerza aún más sus beneficios para la salud, además, contiene ácidos orgánicos como el ácido cítrico y el ácido acético, que contribuyen tanto a su sabor como a su acidez, así como antioxidantes como flavonoides y ácidos fenólicos que ayudan a proteger al cuerpo del daño celular; otro componente importante de la miel es el polen, que aporta nutrientes y contribuye al color y sabor característicos del producto.

La composición de la miel está influenciada por varios factores, como el tipo de flor, el clima y el suelo, así como la época de cosecha. Las flores que las abejas visitan determinan la composición química y organoléptica de la miel, las condiciones climáticas y el tipo de suelo también afectan la floración, lo que repercute directamente en el sabor y la calidad de la miel; la madurez en el momento de la cosecha ejerce un papel crucial en su perfil final, ya que influye en su textura, sabor y contenido nutricional.

Existen diferentes tipos de miel según su composición y origen: la miel floral proviene de una variedad de flores y es la más común, la miel monofloral, por su parte, se origina principalmente de una sola especie floral, como la miel de azahar o la miel de eucalipto. Además, se encuentra la miel de mielada, que proviene de

la secreción de insectos que se alimentan de la savia de las plantas, esta variedad, aunque menos común, es apreciada por su sabor único y sus propiedades especiales. La miel puede clasificarse según el origen del néctar que las abejas recolectan, como el néctar de flores o la miel de melaza, también conocida como miel de rocío o miel de bosque, que tiene un color oscuro y un sabor más suave.

Cada tipo de miel tiene características únicas que dependen tanto de las flores de las que las abejas recolectan el néctar como de otros factores naturales. Esto hace que la miel sea un producto altamente diverso, con diferentes perfiles de sabor, color y propiedades nutricionales que la convierten en un alimento valioso en la dieta humana y en un recurso natural con aplicaciones terapéuticas.

La miel posee una notable actividad antibacteriana gracias a su baja humedad, acidez natural y contenido de peróxido de hidrógeno, lo que la convierte en un agente eficaz para combatir infecciones leves. Además, es rica en antioxidantes como flavonoides y ácidos fenólicos, los cuales contribuyen a la protección celular frente al estrés oxidativo, su acción digestiva se debe a las enzimas naturales que facilitan la descomposición de nutrientes y mejoran la absorción intestinal. Actúa como un prebiótico suave, fomentando el crecimiento de bacterias benéficas en la microbiota intestinal, por su textura viscosa y propiedades suavizantes, la miel es tradicionalmente utilizada como antitusivo, aliviando la irritación de garganta y reduciendo la tos nocturna (Alvarez-Suarez et al., 2018).

Otra ventaja destacada de la miel es su capacidad energizante, su alto contenido en azúcares simples como la fructosa y la glucosa proporciona energía de absorción rápida, ideal para deportistas, niños y personas convalecientes. También ha mostrado efectos positivos en la cicatrización de heridas, ya que al aplicarse tópicamente crea un entorno húmedo que favorece la regeneración de tejidos y previene infecciones (Molan, 2001). Por todas estas razones, la miel es considerada no sólo un alimento, sino también un

recurso natural con propiedades terapéuticas ampliamente reconocidas en la medicina tradicional y respaldada por estudios científicos contemporáneos.

Importancia socioeconómica de la miel en la Península de Yucatán

La Península de Yucatán se posiciona como la principal región productora de miel en México, al aportar 30% de la producción nacional (Chan Chi et al., 2018).

En el año 2023, Yucatán registró una producción de aproximadamente 28,500 toneladas, generando un valor económico estimado en 427.5 millones de pesos, esta cifra resalta el papel estratégico de la entidad en el mercado apícola del país, tanto en volumen como en calidad. Las condiciones climáticas, la diversidad botánica y las prácticas tradicionales de los apicultores han permitido que la región destaque en la generación de miel con características únicas y alta demanda internacional.

La apicultura en Yucatán representa una fuente significativa de empleo e ingresos para miles de familias, se estima que más de 20,000 personas están involucradas directamente en las actividades de producción, procesamiento y comercialización de la miel (Chan Chi et al., 2018). Además, la cadena de valor apícola genera empleos indirectos relacionados con la fabricación de insumos, transporte y comercialización, esta actividad constituye un pilar económico en muchas comunidades rurales, donde representa una alternativa sustentable ante otras formas de subsistencia agrícola de menor rentabilidad o mayor impacto ambiental.

En el ámbito económico, la exportación de miel yucateca aporta divisas relevantes para la región. Durante 2023, se exportaron aproximadamente 22,800 toneladas, con un valor de 342 millones de pesos, el producto tiene presencia en más de 40 países, destacando

entre los principales destinos Estados Unidos, Alemania y diversas naciones de la Unión Europea. Esta apertura comercial no sólo genera ingresos significativos para la entidad, sino que también posiciona a la miel yucateca como un referente de calidad en el mercado internacional (Chan Chi et al., 2018).

A nivel local, la miel también ha fortalecido los mercados regionales gracias a su creciente consumo en hogares, restaurantes, panaderías y otras industrias alimentarias. La presencia del producto en comercios y cadenas de valor locales impulsa la economía interna y fomenta el desarrollo de microempresas vinculadas a su transformación y venta, esta dinámica ha propiciado una cultura de consumo responsable que reconoce los beneficios nutricionales y terapéuticos de la miel, así como la importancia de apoyar la producción local.

Otro aspecto destacado del sector apícola en Yucatán es su potencial turístico. La miel se ha convertido en un atractivo para visitantes interesados en experiencias rurales y sostenibles, las llamadas “rutas de la miel” ofrecen talleres apícolas, recorridos por colmenas y degustaciones del producto, generando ingresos adicionales para las comunidades anfitrionas. Este tipo de turismo diversifica la economía regional y fortalece el vínculo entre tradición, naturaleza y desarrollo económico, con beneficios que trascienden lo puramente comercial (Chan Chi et al., 2018).

Adicionalmente, el impulso a la meliponicultura —especialmente con la especie *Melipona beecheii*— ha contribuido a la conservación de las abejas nativas y de los saberes ancestrales asociados. Esta actividad, promovida por organizaciones comunitarias, académicas y gubernamentales, ha ganado relevancia no sólo por el valor de la miel producida, sino también por su papel en la polinización y el equilibrio ecológico. Así, la apicultura en Yucatán se consolida como una actividad integral, con impactos positivos en lo económico, lo social, lo ambiental y lo cultural.

Un viaje por las cualidades distintivas de la miel de la península yucateca

La miel producida en la Península de Yucatán es reconocida a nivel nacional e internacional por su riqueza sensorial, resultado de la amplia diversidad de plantas melíferas propias del ecosistema tropical. Esta flora incluye especies como el *tajonal*, *dzidzilché* y *xtabentún*, cuyas flores aportan características únicas al sabor, color y aroma de la miel, el entorno natural, combinado con prácticas apícolas tradicionales, permite obtener una miel de tonalidades que van del ámbar claro al oscuro, con matices florales intensos y un dulzor equilibrado que la distingue en mercados gourmet.

Cada tipo de miel yucateca refleja la interacción entre el clima, el tipo de suelo y la floración estacional, lo cual da lugar a una notable variedad de perfiles sensoriales. Algunas cosechas presentan notas cítricas o herbales, mientras que otras destacan por su textura densa y sabor robusto. Esta complejidad ha permitido que la miel de Yucatán obtenga certificaciones de origen y premios por su calidad, diversos estudios científicos han identificado en ella una alta concentración de compuestos antioxidantes y propiedades antimicrobianas superiores a la media de otras regiones productoras.

En este contexto, resulta fundamental destacar los elementos que contribuyen al valor singular de este producto. Profundicemos ahora en las características que hacen de la miel peninsular un verdadero tesoro natural.

Diversidad floral

La riqueza botánica de la Península de Yucatán se refleja en la presencia de más de 2,000 especies de plantas melíferas, entre árboles tropicales, arbustos y flores silvestres. Esta diversidad floral permite la producción de mieles monoflorales y multiflorales, cada una con

cualidades únicas. Destacan variedades como la miel de *dzidzilché*, de sabor suave y color ámbar claro; la de *tajonal*, más oscura y de sabor intenso; la de *uaxim*, con un toque amargo; y la de *chacá*, reconocida por su tono rojizo y aroma profundo. Cada floración aporta características sensoriales y nutricionales propias, que junto con la estacionalidad y los tipos de suelos también influyen en el perfil final del producto. Esta variedad convierte a la miel yucateca en una experiencia sensorial diversa y apreciada (Cantarell, 2020).

Propiedades organolépticas

Las propiedades organolépticas de la miel peninsular la distinguen por su complejidad sensorial, su sabor varía desde dulces suaves y afrutados hasta notas más robustas, especiadas o ligeramente amargas, dependiendo del origen floral predominante. Su aroma también es diverso: puede presentar matices florales, herbales, frutales o amaderados; en cuanto al color, se encuentra una amplia paleta que va del ámbar claro al oscuro, incluyendo tonos rojizos e incluso verdosos, reflejo de su biodiversidad floral. La textura puede ser líquida, cremosa o cristalizada, según la variedad de néctar, el clima y el tiempo de reposo. Estas características hacen que la miel sea altamente valorada en catas gourmet y mercados especializados. Su perfil sensorial es una ventana a los paisajes de la región (Cantarell, 2020).

Propiedades nutricionales y medicinales

Más allá de su sabor, la miel yucateca posee un perfil nutricional altamente beneficioso para la salud. Es rica en azúcares naturales como fructosa y glucosa, así como en minerales, enzimas, aminoácidos, compuestos fenólicos y vitaminas del complejo B. Estas

propiedades le otorgan efectos antioxidantes, antibacterianos, antivirales y antiinflamatorios. Se utiliza tradicionalmente como remedio para aliviar resfriados, tos, dolor de garganta, infecciones digestivas y hasta heridas cutáneas. Su efectividad ha sido respaldada por estudios científicos que destacan su acción frente a bacterias resistentes. Además, algunos tipos de miel de abejas sin aguijón, como la melipona, son altamente apreciados por sus efectos medicinales en comunidades indígenas. Así, su valor va más allá de lo alimenticio, posicionándola como un recurso terapéutico natural (Cantarell, 2020).

Sostenibilidad y producción responsable

La apicultura en la Península de Yucatán se ha desarrollado de forma armónica con el entorno natural, basada en prácticas tradicionales que fomentan la conservación de las abejas y de la flora nativa. Muchos productores aplican métodos de manejo sustentable que respetan los ciclos naturales y promueven la biodiversidad. Esto incluye la rotación de áreas de recolección, la reforestación de plantas melíferas y la ausencia de pesticidas en los apiarios. Además, la producción de miel orgánica ha cobrado relevancia, lo cual no sólo responde a las exigencias del mercado, sino que además protege los ecosistemas. Organizaciones locales impulsan la certificación y comercialización justa de la miel, lo que beneficia a las comunidades rurales. Este modelo de producción responsable convierte a la miel yucateca en un ejemplo de economía circular y conservación ambiental (Cantarell, 2020).

Actualmente, la mayoría de los apicultores de la Península de Yucatán son pequeños productores cuyos ingresos económicos dependen en gran medida de la venta de miel, ya que su otra actividad productiva es principalmente el autoconsumo. Los mayores problemas a los que se enfrentan hoy los apicultores de la península (y de

la mayor parte del continente) son la africanización y la presencia de *Varroa jacobsoni* Oudemans, un ácaro que parasita las abejas y causa la enfermedad de la varroosis, que debilita y puede matar las colonias. La elevada presencia de colonias de abejas europeas en la Península de Yucatán podría haber contribuido significativamente a limitar el proceso de africanización de las colmenas, en este escenario, se vuelve imprescindible impulsar estrategias que fortalezcan la cadena de valor de la apicultura y mejoren las condiciones de comercialización de sus productos.

Entre las acciones más relevantes que se proponen para lograr este objetivo se encuentran:

- a) La creación de un laboratorio especializado para determinar el origen botánico y la calidad de la miel empleada por los apicultores.
- b) El impulso a la producción de miel orgánica como una alternativa con valor agregado.
- c) La diversificación del aprovechamiento de productos apícolas distintos a la miel y la cera.
- d) La generación de mejores condiciones de acceso al crédito para los productores.
- e) La promoción de la cría y conservación de abejas en la región peninsular.
- f) La protección y el manejo sustentable de los bosques, con el fin de garantizar una fuente constante de alimento para las abejas durante todo el año.

En este marco, resulta evidente que el fortalecimiento de la apicultura requiere no sólo de políticas adecuadas, sino también del reconocimiento y aprovechamiento de las fortalezas regionales. Un ejemplo claro de este potencial se encuentra en el estado de Campeche, cuyo dinamismo productivo en el sector apícola lo ha consolidado como uno de los principales referentes a nivel nacional.

Campeche se posiciona como el segundo productor de miel en México, con una producción que supera las 8,000 toneladas anuales, consolidándose como una de las principales actividades agropecuarias del estado (Gobierno de México, 2019a). En 2018, la entidad contaba con más de 6,200 apicultores registrados y más de 304,000 colmenas activas, lo que demuestra el arraigo de esta actividad en la región; las principales zonas productoras son los municipios de Champotón, Hopelchén y la ciudad de Campeche, que juntas concentran gran parte del volumen estatal, superando las 5,500 toneladas en conjunto. Esta vocación apícola ha contribuido significativamente al desarrollo rural, generando empleo e ingresos para miles de familias campesinas. Además, la infraestructura apícola del estado permite mantener estándares de calidad orientados al mercado de exportación, 90% de la miel producida se exporta principalmente a la Unión Europea, mientras que el resto abastece el mercado nacional.

La miel como patrimonio alimentario gastronómico

La miel ha sido valorada desde tiempos ancestrales por diversas culturas del mundo, no sólo por su sabor dulce, sino también por sus propiedades nutricionales y medicinales. En la actualidad, continúa siendo un ingrediente esencial en la gastronomía, aportando aroma, textura y complejidad a una amplia variedad de platillos, desde postres y panes hasta salsas, adobos y bebidas artesanales (Gobierno de México, 2017). Además de proporcionar energía, contiene vitaminas del complejo B, minerales como calcio, fósforo y potasio, y compuestos antioxidantes. Su producción es fruto de un extraordinario proceso natural, ya que para obtener un solo kilogramo de miel, las abejas deben realizar más de 200,000 vuelos, recolectando néctar de miles de flores.

Una de las particularidades más asombrosas de la miel es que no tiene fecha de caducidad, gracias a su bajo contenido de humedad y a la presencia de enzimas naturales que impiden la proliferación de microorganismos, característica que la ha convertido en un producto altamente valorado tanto en la cocina tradicional como en la alta gastronomía. La miel no sólo realza el sabor de pasteles, panes y helados, sino que también es ideal para glasear carnes como pollo o cerdo, marinar pescados, o complementar vegetales como calabazas, zanahorias y pimientos. Su versatilidad la hace indispensable en las cocinas que buscan combinar salud, sabor y tradición.

En Quintana Roo, la miel forma parte del patrimonio alimentario y cultural, durante siglos ha sido empleada no sólo como alimento, sino también como medicina natural y elemento ritual en las ceremonias mayas. Hoy en día, su uso se mantiene vigente en la elaboración de recetas tradicionales, muchas de las cuales integran la miel como ingrediente central o complementario.

Platos típicos como el pan de cazón, el queso relleno, el pollo pibil y el ceviche incorporan la miel para acentuar sabores o balancear matices picantes o ácidos. Esta riqueza culinaria contribuye a preservar la identidad regional y promueve el aprovechamiento responsable de los recursos naturales: el potencial gastronómico de la miel yucateca y quintanarroense no ha sido explotado completamente. Sin embargo, su creciente reconocimiento internacional abre oportunidades para el desarrollo de productos gourmet y la difusión de recetas innovadoras a base de miel.

La incorporación de este ingrediente en la cocina contemporánea permite fusionar lo ancestral con lo moderno, generando nuevas experiencias sensoriales, puede impulsar el turismo gastronómico, al vincular al visitante con la historia, la biodiversidad y las tradiciones locales. La miel, por tanto, no sólo endulza los alimentos, sino también el alma de un territorio que se expresa a través de sus sabores.

Organismos reguladores de la miel

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) constituyen leyes técnicas de obligatorio cumplimiento, emitidas por autoridades competentes, con el propósito de proteger la salud y seguridad de la población ante posibles riesgos derivados de múltiples productos, servicios o procesos. Estas normas también establecen los criterios técnicos y referencias que deben cumplirse en su aplicación, y están sujetas a revisión obligatoria cada cinco años a partir de su entrada en vigor (Secretaría de Gobernación [SEGOB], 2020). En el caso del sector apícola, una de las más relevantes es la NOM-004-SAG/GAN-2018, que regula la producción y especificaciones de la miel destinada al consumo humano.

La NOM-004-SAG/GAN-2018 establece que la miel puede ser designada con el nombre de la región geográfica donde fue producida, siempre y cuando provenga exclusivamente de dicha área. Esta disposición permite proteger la identidad territorial del producto y promover su denominación de origen, la elaboración de esta norma contó con la participación de diversas organizaciones del sector apícola y académico, entre ellas la Asociación Mexicana de Exportación de Miel de Abejas (AMEMA), el Comité Nacional de Sistemas Producto Apícola, la Facultad de Estudios Superiores Iztacala-UNAM y el Instituto de Geología de la UNAM, así como entes regulatorios como el Consejo Nacional Técnico Asesor en Salud Animal y la Comisión Reguladora de la Miel de Abejas de México.

En materia de sanidad e inocuidad, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) coordina un programa de monitoreo que tiene como objetivo garantizar que la miel producida en México esté libre de contaminantes físicos, químicos o microbiológicos. Para lograrlo, personal técnico del organismo, en colaboración con la Secretaría de Agricultura, recolecta muestras aleatorias en unidades de producción tanto orgánicas

como convencionales, las cuales son enviadas al Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA) para su análisis.

Los estudios realizados por el CENAPA siguen los lineamientos establecidos por el Codex Alimentarius y la normativa de la Unión Europea en relación con los límites máximos permitidos de residuos en alimentos. Esta vigilancia es crucial para asegurar que la miel mexicana cumpla con estándares internacionales de calidad e inocuidad, facilitando así su acceso a mercados de alto valor como Alemania, Reino Unido o Japón. A su vez, este control fortalece la confianza de los consumidores nacionales e internacionales en la miel producida en México.

Adicionalmente, diversas entidades académicas y científicas colaboran en la actualización de los métodos de análisis y en la capacitación de apicultores, con el fin de mantener la trazabilidad del producto desde su origen hasta el consumidor. Estas iniciativas no sólo protegen al mercado interno, sino que también elevan la competitividad de la miel mexicana en el ámbito global. La regulación adecuada, acompañada de monitoreo constante y participación interinstitucional, es clave para consolidar al sector apícola como una actividad económica sustentable, segura y rentable.

Día Mundial de las Abejas

La humanidad depende en gran medida de las abejas y otros polinizadores como mariposas, colibríes y murciélagos, cuya existencia está siendo amenazada por el impacto de las actividades humanas. La polinización es un proceso esencial para el equilibrio de los ecosistemas, ya que permite la reproducción de aproximadamente 90% de las plantas con flores, cerca de 75% de los cultivos alimentarios dependen de este proceso en algún grado, y 35% de las tierras agrícolas del mundo requieren polinizadores para mantener su productividad (Naciones Unidas, 2024).

Además de su papel ecológico, las abejas contribuyen de forma directa a fomentar la seguridad alimentaria mundial y a la conservación de la biodiversidad, su desaparición comprometería gravemente la estabilidad de los sistemas agroalimentarios, por ello, con el objetivo de concientizar sobre dicha problemática, las Naciones Unidas designaron el 20 de mayo como el Día Mundial de las Abejas. Esta fecha promueve la protección de los polinizadores y su relevancia en el desarrollo sostenible, así como en la erradicación del hambre en comunidades vulnerables.

El uso intensivo de agroquímicos, la deforestación, el cambio climático y la pérdida de hábitats naturales son algunas de las principales causas de la disminución de poblaciones de abejas, estos factores limitan su acceso a alimento y sitios de anidación, además de debilitarlas por la exposición a químicos tóxicos que afectan su sistema inmunológico. La agricultura debe avanzar hacia prácticas sostenibles que no sólo aseguren la producción de alimentos, sino que también protejan a los polinizadores.

La edición 2023 del Día Mundial de las Abejas se celebró bajo el lema “Ser amigables: por una inversión agrícola sostenible”. Este evento, realizado en formato híbrido en la sede de la FAO, fue una oportunidad clave para reforzar el llamado a adoptar sistemas agrícolas respetuosos con el medio ambiente y más resilientes, estas prácticas contribuyen a mejorar la sostenibilidad, estabilidad y eficiencia de los sistemas alimentarios en todo el mundo (Naciones Unidas, 2024).

Existen diversas acciones que las personas pueden tomar en su vida diaria para ayudar a proteger a las abejas, entre ellas se encuentran: cultivar plantas nativas que florezcan en diferentes estaciones del año, adquirir miel cruda directamente de apicultores locales, apoyar a productores que usen prácticas agrícolas sostenibles y evitar el uso de pesticidas en jardines domésticos, se recomienda

ofrecer agua limpia a las abejas, conservar hábitats forestales y difundir información sobre la importancia de los polinizadores.

Los apicultores y agricultores tienen un rol fundamental en esta labor, pueden proteger zonas silvestres como hábitat permanente, reducir el uso de agroquímicos, respetar los sitios de anidación y plantar cultivos florales que favorezcan la presencia de polinizadores. Estas medidas no sólo mejoran la salud del ecosistema, sino que también incrementan la productividad agrícola y fomentan prácticas regenerativas sostenibles.

Por su parte, los gobiernos y responsables de políticas públicas deben fomentar la participación activa de comunidades rurales e indígenas mediante incentivos económicos y programas educativos. Es crucial promover el intercambio de saberes tradicionales con la investigación científica, fortalecer las redes de colaboración entre universidades, centros de estudio y organismos internacionales, y diseñar estrategias integrales para preservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ofrecen los polinizadores.

Referencias

- Agüero, I. A. (2022, julio). *Producción de miel de abeja. Guía para el productor*. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/manual_miel_2022.pdf
- Alvarez-Suarez, J. M., Giampieri, F., Brenciani, A., Mazzoni, L., Gasparri, M., González-Paramás, A. M., Santos-Buelga, C., Morroni, G., Simoni, S., Forbes-Hernández, T. Y., Afrin, S., Giovanetti, E. y Battino, M. (2018). *Apis mellifera* vs *Melipona beecheii* Cuban polifloral honeys: A comparison based on their physicochemical parameters, chemical composition and biological properties. *LWT*, 87, 272-279. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643817306576>
- Apicultura y miel. (2018, 12 de febrero). *La miel: qué es la miel, componentes y tipos*. <https://apiculturaymiel.com/miel/la-miel-componentes-y-tipos/>
- Cantarell, V. H. (2020). La miel: el oro líquido de Yucatán. *Yucatán Today*. <https://yucantoday.com/la-miel-de-yucat-n/>
- Chan Chi, J. R., Caamal Cauich, I., Pat Fernández, V. G., Martínez Luis, D. y Pérez Fernández, A. (2018). Caracterización social y económica de la producción de miel de abeja en el norte del Estado de Campeche, México. *Textual: Análisis del Medio Rural Latinoamericano*, 72. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91772018000200103
- Echazarreta González, C. M. (2010). El Estado. En C. M. Echazarreta González, A. V. Poot Pérez y G. M. Quezada Eúan (Eds.), *Apicultura y producción de miel* (pp. 11-26). Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY).
- Gobierno de México. (2017, 19 de mayo). *Miel, el dulce toque de la gastronomía*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/miel-el-dulce-toque-de-la-gastronomia>
- Gobierno de México. (2018, 07 de diciembre). *Miel, un dulce alimento milenario*. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. <https://www.gob.mx/senasica/articulos/miel-un-dulce-alimento-milenario-184535?idiom=es>
- Gobierno de México. (2019a, 22 de abril). *Acciones conjuntas para impulsar la producción de miel*. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. <https://www.gob.mx/senasica/articulos/acciones-conjuntas-para-impulsar-la-produccion-de-miel?idiom=es>
- Gobierno de México. (2019b, 26 de diciembre). *Deliciosa miel, manjar de Campeche*. Secretaría de Agricultura y

- Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/deliciosa-miel-manjar-de-campeche>
- Gobierno de México. (2021, 19 de enero). *Incorpora agricultura miel melipona y productos acuícolas a la certificación orgánica*. Representación Agricultura Yucatán. <https://www.gob.mx/agricultura/yucatan/articulos/incorpora-agricultura-miel-melipona-y-productos-acuicolas-a-la-certificacion-organica-261548?idiom=es>
- Molan, P. C. (2001). Potential of honey in the treatment of wounds and burns. *American Journal of Clinical Dermatology*, 2(1), 13–19. <https://doi.org/10.2165/00128071-200102010-00003>
- Naciones Unidas. (2024, 14 de febrero). *Día Mundial de las Abejas 20 de mayo*. <https://www.un.org/es/observances/bee-day>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Resultados Alianzas. Impacto 2018*. <https://www.fao.org/3/I9057ES/i9057es.pdf>
- Secretaría de Gobernación. (2020, 29 de abril). NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SAG/GAN-2018, Producción de miel y especificaciones. *Diario Oficial de la Federación*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5592435&fecha=29/04/2020#gsc.tab=0
- Suescun, L. y Vit, P. (2008, enero). Control de calidad de la miel de abejas producida como propuesta para un proyecto de servicio comunitario obligatorio. *Fuerza Farmacéutica*, 1(12), 6-14. https://www.academia.edu/23641145/Control_de_calidad_de_la_miel_de_abejas_producida_como_propuesta_para_un_proyecto_de_servicio_comunitario_obligatorio
- Ulloa, J. A., Mondragón Cortez, P. M., Rodríguez Rodríguez, R., Reséndiz Vázquez, J. A. y Rosas Ulloa, P. (2010, septiembre). *La miel de abeja y su importancia*. Repositorio Institucional ARA-MARA, 8.

Anexo II. Directorio de Cooperativas en Quintana Roo

Compañía: KAAB

Descripción: Productos de la Colmena 100% Naturales y derivados.

Municipio: Benito Juárez

Contacto: Rodrigo Pérez Arzate

Email: asistentedirección@beeyondmkt.com

Teléfono: (998)705-33-85



Compañía: KABNALOB

Descripción: Miel de abeja natural y productos de belleza derivados.

Municipio: Felipe Carrillo Puerto

Contacto: Suemy Maribel May Pool

Email: suemy_1902@hotmail.com

Teléfono: (983) 125-56-91



Compañía: MIEL MAYA

Descripción: Empresa mexicana dedicada a la producción y distribución de miel de abeja, enfocada en la preservación, cuidado y reproducción de la ancestral abeja *Melipona Beecheii*

Municipio: Benito Juárez

Contacto: Carlo Jesús Chico Moreno

Email: mielmayamelipona@hotmail.com

Teléfono: (983) 125-56-91



Compañía: CHETUMIEL

Descripción: Productos artesanales variados de miel.

Municipio: Othón P. Blanco

Contacto: Wilder Jiménez Espinosa

Email: chetumiel@gmail.com

Teléfono: (983) 138-46-60



Compañía: EULOGIO

Descripción: Miel artesanal

Municipio: Lázaro Cárdenas

Contacto: Juan Bautista Castro Loria

Email: jbcastro66@gmail.com

Teléfono: (983) 700-59-53



Compañía: LOL HA

Descripción: Miel de abeja, miel melipona y productos derivados, como palanquetas y dulces.

Municipio: Bacalar

Contacto: Bruno Cocom

Email: lolhabruno@gmail.com

Teléfono: (983) 132-29-93



Compañía: MAYA BACAB

Descripción: Los BACAB son los Dioses Mayas guardianes de las abejas, pero también los encargados de sostener el Universo, representados en los Puntos Cardinales.

Municipio: Solidaridad

Contacto: Daniel Alejandro Hernández Álvarez

Email: daniela@mayabacab.mx

Teléfono: (331) 359-90-89



Compañía: MULK'AB

Descripción: Productos artesanales derivados de la miel de abeja.

Municipio: Benito Juárez

Contacto: Martha Leticia Ramírez Álvarez

Email: mulkab07@hotmail.com

Teléfono: (998) 158-98-91



Compañía: NUESTRO SUEÑO

Descripción: Productos artesanales derivados de la miel. Miel orgánica en diferentes presentaciones.

Municipio: Benito Juárez

Contacto: Uriel Salvador Navarro Obersohn

Email: mide1@prodigy.net.mx

Teléfono: (998) 843-66-50



Compañía: RANCHO JB

Descripción: Empresa mexicana dedicada al diseño de joyería de autor, competimos en diseño, calidad y servicio, brindamos un servicio de diseño personalizado donde pueden elegir o modificar su propio diseño.

Municipio: Othon P. Blanco

Contacto: Jorge Jimenez Alvarado

Email: j.jimenez_alvarado@hotmail.com

Teléfono: (983) 105-40-46



RECETAS CON MIEL PENINSULAR

Índice de recetas con miel peninsular

Albóndigas rellenas de ciruela pasa en salsa de miel	54
Baklava de pepita y miel	56
Costillas de cerdo a la miel	58
Pan de oro de naranja y miel	60
Pastel de piña y miel	62
Pay de mango y miel	64
Pollo laqueado con miel	66
Pollo salteado con miel	68
Panqué de naranja y miel	70
Pastel 3 mieles	72
Tamales de miel	74

Albóndigas rellenas de ciruela pasa en salsa de miel

■ Ingredientes

250 g de carne de cerdo molida
250 g de carne de res molida
½ taza de pan molido
2 dientes de ajo
½ pieza de cebolla blanca pequeña
2 cucharadas de salsa de soya
¼ cucharadita de clavo molido
¼ cucharadita de canela en polvo
250 g de ciruelas pasas
Aceite (cantidad necesaria)
Sal y pimienta negra
Mantequilla

Para la salsa

1 cucharada de fécula de maíz
2 cucharadas de salsa de soya
½ taza de miel

■ Preparación

En un bowl colocar las carnes, el pan molido, el huevo, la salsa de soya, el ajo finamente picado, la cebolla finamente picada, el clavo y la canela, mezclar perfectamente.

Sazonar con sal y pimienta. Reservar.

Deshuesar las ciruelas pasas, hacer las albóndigas un poco más grandes que una nuez, rellenarlas con una ciruela pasa.

Una vez terminado este proceso, en un sartén, calentar aceite de olivo, agregar una cucharada de mantequilla y, una vez caliente, colocar las albóndigas y esperar a que doren por todos lados. Agregar la soya y la miel en un poco de agua, diluir la fécula, añadir la mezcla al guiso y esperar a que espese un poco, retirar. Se sugiere servir acompañado con puré de papas y vegetales.



Baklava de pepita y miel

■ Ingredientes

1 paquete de pasta philo
200 g mantequilla

Relleno

½ kg de pepita de calabaza natural
¼ taza de azúcar refinada
1 cucharadita de canela en polvo
¼ cucharadita de clavo molido

Para el jarabe de miel

2 tazas de miel
1 taza de agua
1 raja de canela
1 cáscara de limón eureka
5 clavos de olor

■ Preparación

En un sartén, verter las pepitas y dorarlas ligeramente. Colocarlas en un procesador de alimentos cuidando que quede con una textura rústica.

Añadir el azúcar y la canela en polvo, combinar bien.

Para el almíbar: calentar el agua, una vez que hierve, agregar canela, la cáscara de limón y los clavos de olor; dejar hervir por 2 minutos. Agregar la miel y mezclar. Hervir durante 5 minutos, apagar y dejar enfriar completamente.

Armado

Derretir mantequilla y dejar enfriar.

Extender una hoja completa de la pasta filo, untar con una brocha una ligera capa de mantequilla. Colocar encima otra hoja y volver a untar mantequilla. Posteriormente, agregar relleno a lo largo de la línea inferior, enrollarla a lo largo procurando apretar hasta el final, hasta obtener un rollo de aproximadamente 2 cm de grosor. Posteriormente, cortar en rectángulos de 2 cm de largo. Colocarlos sobre una charola previamente engrasada y así terminar con todas las hojas y el relleno, llevarlas al horno a 180 °C por 20 minutos o hasta que doren. Al salir del agua, bañar los cuadros con el jarabe de miel frío. Servir de inmediato.



Costillas de cerdo a la miel

■ Ingredientes

2 kg de costillas de cerdo cargadas (con carne)
½ cucharadita de clavo molido
1 cucharadita de canela molida
Sal y pimienta negra

Para la salsa

1 manojo de cebollas de cambray (tallo) picadas
1 cucharada de lemon grass o limoncillo finamente picado
2 dientes de ajo
1 cucharada de pasta de jengibre
2 cucharadas de aceite de ajonjolí
1 cucharadita de chile de árbol en polvo
½ taza de miel
1 taza de jugo de naranja
2 cucharadas de salsa de soya
1 cucharada de maicena
Ajonjolí negro (cantidad necesaria)
Fideos chinos cocidos (cantidad necesaria)

■ Preparación

En una hoja de papel aluminio colocar las costillas, salpimentarlas y perfumarlas con el clavo molido y la canela, rociarlas con un poco de aceite de ajonjolí, cerrar muy bien y llevar al horno a 200 °C por una hora. Pasado ese tiempo, retirar el papel aluminio y continuar horneando hasta que doren. Mientras tanto, preparar la salsa en un sartén, calentar 2 cucharadas de aceite de ajonjolí, añadir el ajo finamente picado, la cebolla de cambray en aros finos, la pasta de jengibre, el lemon grass o limoncillo picado y el polvo de chile de árbol. Sofreír unos segundos y añadir la miel y la salsa de soya. Diluir la maicena en el jugo de naranja, agregar a la mezcla, hervir, sazonar con sal y pimienta y espesar. Por último, añadir las costillas cortadas en porciones de un bocado. Saltear y servir acompañadas de una cama de tallarines chinos espolvoreados con ajonjolí negro.



Pan de oro de naranja y miel

■ Ingredientes

- 300 ml de leche
- 10 ml de mantequilla derretida
- 10 g de levadura seca
- 2 huevos
- 150 ml de miel
- Ralladura de 1 naranja
- 1 cucharadita de vainilla líquida
- 700 g de harina
- 1 pizca de sal
- 30 g de mantequilla
- 100 g de azúcar refinada
- 250 g de cáscara de naranja cristalizada

■ Preparación

En un bowl colocar la leche, la mantequilla derretida, la levadura, los 2 huevos y la miel. Mezclar sin batir. Agregar la cucharadita de la ralladura de naranja, la vainilla e integrar bien.

En una mesa de trabajo, colocar la harina y la pizca de sal, hacer un volcán y agregar la mezcla de huevo, leche y mantequilla hasta obtener una masa suave, tapar y leudar hasta que doble volumen.

Posteriormente, una vez leudada, ponchar hasta retirar el gas y extenderla para formar un rectángulo de aproximadamente 4 mm de espesor. Untar todas las superficies del rectángulo con los 30 g de mantequilla pomada y escarchar con los 100 g de azúcar refinada. Agregar los 250 g de naranja cristalizada y enrollarla por el lado más largo del rectángulo. Con una navaja, hacer un corte a lo largo procurando hacer una tira larga y con un extremo enrollar poco a poco procurando que la parte interior del rollo quede como superficie. Colocar en un molde redondo de 25 cm de diámetro y hornear a 180 °C por 30 minutos o hasta que dore y quede bien cocido. Retirar y, aún caliente, barnizar con un poco de mantequilla. Cuando esté tibio, escarchar con azúcar refinada, enfriar y disfrutar.



Pastel de piña y miel

■ Ingredientes

- 6 huevos
- 70 gramos de harina de arroz
- 500 ml de jugo de piña
- 400 ml de miel de abeja
- 2 onzas de ron
- 1 raja de canela
- 1 lata de piña en almíbar en trozos

■ Preparación

Calentar en una cacerola el jugo de piña, la miel de abeja y la raja de canela, hervir por 5 minutos, reducir el fuego y agregar las 2 onzas de ron, retirar del fuego y reservar.

Separar las claras de las yemas de los huevos. En un bowl batir las claras a punto de nieve y reservar.

Batir las yemas hasta llegar al punto de listón. Cernir la harina de arroz. Unir las claras y las yemas alternando con la harina de arroz, sin batir, colocar esta mezcla de rosca en un molde engrasado y enharinado. Cocer a 180 °C por 20 minutos o hasta que dore ligeramente. Retirar del horno y bañarlo con el jarabe de piña, regresar la rosca al horno para terminar de dorar. Retirar y decorar con rebanadas de piña.



Pay de mango y miel

■ Ingredientes

Para la costra

2 paquetes (200 g) de galletas marías
1 barrita de mantequilla

Para el relleno de crema

1 paquete de queso crema
250 ml de media crema
1 lata de leche condensada
2 sobres de grenetina (14 g)

Para la cobertura de mango

2 tazas de pulpa de mango
1 taza de miel
10 g de grenetina

■ Preparación

Moler las galletas hasta convertirlas en polvo. Derretir la mantequilla y en un bowl unirla con el polvo de galleta. Colocar la mezcla en la base de un molde para pastel o pay. Con ayuda de un vaso, aplanarla y dejarla lisa. Refrigerar.

Para el relleno de crema, hidratar la grenetina con un poco de agua y reservar. En la licuadora, disponer el queso crema, leche condensada y media crema, mezclar para integrar bien los ingredientes, pasar la grenetina por el horno de microondas 20 segundos para liquidificar. Agregarla a la mezcla de leche con queso sin dejar de licuar.

Colocar la mezcla sobre la costra, refrigerar.

Para la mezcla de mango y miel, licuar la pulpa con la miel, hidratar la grenetina hasta gelificar. Pasarla por el horno de microondas por 20 segundos, verterla sobre la parte de crema una vez que el relleno esté cuajado. Refrigerar hasta que la cobertura de mango esté cuajada.



Pollo laqueado con miel

■ Ingredientes

1 pollo entero preparado para rostizar
Sal y pimienta negra

Para el barniz

1 taza de jugo de naranja
½ taza de miel
½ cucharadita de sal
1 raja de canela
50 gramos de mantequilla
Sal y pimienta
½ kilo de papas cambray peladas
2 naranjas enteras

■ Preparación

Salpimentar el pollo por dentro y fuera.

Prepararlo para hornearlo en una rejilla, hornear a 200 °C hasta que se rostice ligeramente, mientras tanto preparar la laca.

Para la laca

Derretir la mantequilla, agregar la miel, el jugo de naranja, la canela y la sal, dejar reducir hasta obtener la consistencia de un jarabe, retirar del fuego y aplicar la mezcla con una brocha sobre el pollo, regresar al horno; repetir esta operación cada 5 minutos hasta que el pollo se torne dorado y muy brillante de forma homogénea.

En una charola para hornear previamente aceitada, colocar las rodajas de naranja y sobre éstas las papas, salpimentarlas y rociarlas con un poco de aceite. Llevar al horno hasta dorar y acompañar el pollo con estas papas.



Pollo salteado con miel

■ Ingredientes

- 1 pechuga de pollo deshuesada y cortada en cubos
- 1 pimiento rojo
- 1 pimiento verde
- 1 manojo de cebollas cambray
- 2 dientes de ajo finamente picados
- 1 cucharada de pasta de jengibre
- 1 cucharada de puré de lemon grass (limoncillo finamente picado)
- 2 claras de huevo
- ½ taza de harina
- ½ taza de fécula de maíz
- Aceite para freír
- ½ taza de salsa de soya
- 1 taza de miel
- 1 chile habanero
- 2 cucharadas de ajonjolí blanco tostado

■ Preparación

En un bowl, colocar la mitad de la soya, la clara de huevo y los cubos de pollo, dejar marinar por dos horas, transcurrido ese tiempo, unir la fécula de maíz y la harina, pasar el pollo por esta mezcla y posteriormente refrigerar por 20 minutos. Trascurrido este tiempo, freír en aceite profundo hasta dorar; reservar. En un sartén bien caliente agregar unas dos cucharadas de aceite, una vez caliente, agregar el ajo, la cebolla de cambray cortada en aros muy finos, pasta de jengibre, el limoncillo y el chile finamente picados. Saltear por unos segundos, agregar el pimiento rojo y verde cortado en cubos, añadir el resto de la soya y la miel. Diluir la fécula de maíz con agua y añadirla de inmediato esperando que espese, colocar el pollo, saltear y servir; se sugiere hacerlo sobre una cama de arroz. Adornar con ajonjolí.



Panqué de naranja y miel

■ Ingredientes

1 taza de miel
1 taza de mantequilla
4 huevos
2 tazas de harina
1 cucharada de royal
La ralladura de 1 naranja
Jugo de 1 naranja

Para el glaseado

1 taza de azúcar glass
2 cucharadas de miel
La ralladura de ½ naranja

■ Preparación

Batir la mantequilla hasta acremar, agregar la miel y continuar batiendo. Añadir los huevos de uno en uno. Cernir los ingredientes secos y alternarlos con el jugo de naranja y la ralladura. Colocar la mezcla en un recipiente previamente enharinado y enmantequillado. Cocer a 180 °C de 20 a 30 minutos o hasta que al introducir un palillo, éste salga limpio. Retirar del horno, desmoldar y dejar enfriar.

Para el glacé

Unir en un bol la miel, el azúcar glass y la ralladura de una naranja, cubrir la mezcla con el glacé y dejar secar.



Pastel 3 mieles

■ Ingredientes

5 huevos
150 g de miel
150 g de harina
100 g mantequilla derretida
1 cucharadita de polvo para hornear

Para el jarabe

½ taza de miel
1 taza de leche evaporada
1 taza de media crema

Cobertura

2 tazas de hojuelas de maíz escarchadas con miel
½ taza miel

■ Preparación

En un bowl, colocar las yemas y la miel. Batir hasta obtener un punto de listón. En otro bowl, batir las claras a punto de nieve, cernir los ingredientes secos, reservar.

Sin batir, añadir las yemas alternando claras batidas y secos en forma envolvente, perfumar con vainilla.

Colocar la masa en un molde previamente enmantequillado y enharinado, hornear a 180 °C por 30 min, aproximadamente. Mientras tanto, preparar el jarabe uniendo la miel, la leche evaporada y la media crema. Una vez cocido el pastel, retirar del horno y con un palillo hacer orificios en toda la superficie.

Bañarlo con el jarabe. Colocarlo nuevamente en un molde, poner encima las hojuelas de maíz, sobre éstas colocar hilos de miel y regresar al horno para que la miel escarche ligeramente con el calor del horno. Retirar del horno, enfriar y servir.



Tamales de miel

■ Ingredientes

250 g de manteca de cerdo
2 tazas de miel
1 kg de masa para tortilla o harina para tamales
1 cucharada de polvo de hornear
1 cucharada de canela en polvo
250 g de pasas
Colorante amarillo
Hojas de totomoxtle (cantidad necesaria)

■ Preparación

Remoje en agua caliente las hojas de totomoxtle, escurra y reserve. Bata la manteca hasta blanquearla. Agregue 1 taza de miel, el polvo de hornear, la canela y continúe batiendo hasta que la masa doble su volumen.

Añadir el resto de la miel y la harina sin dejar de batir. Agregar color al gusto.

Tome las hojas de totomoxtle y coloque en el centro 2 cucharadas de la mezcla, extienda y agregue los frutos secos de su preferencia; cierre. Colocar los tamales en una vaporera y cocerlos por una hora, estarán listos cuando el tamal se desprenda de la hoja.



PEZ LEÓN



El pez león, una alternativa alimentaria en defensa de la depredación

Natali Duarte-Castillo

A nivel mundial, el continuo intercambio de especies entre distintos hábitats, resultado de la introducción accidental o intencional de animales y plantas por parte de los seres humanos, se ha convertido en una importante amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad de los ecosistemas (Aguirre-Muñoz et al., 2013; Gómez et al., 2018).

El pez león es una especie que llegó al caribe mexicano en el año 2010, y ha sido un depredador dentro de los arrecifes de coral. Los arrecifes coralinos son una comunidad marina de aguas muy cercanas a la costa que no son tan profundas, estos están ligados a otros ecosistemas como los manglares y pastos marinos. El pez león se ha considerado una especie invasora porque puede acabar con la fauna marina de los corales, entre otros aspectos que serán mencionados en la presente investigación.

Las especies invasoras son capaces de causar daños de diferentes grados, por ejemplo, al realizar una alteración importante en el equilibrio trófico de los ecosistemas, haciendo que disminuya la abundancia de especies clave en la cadena alimentaria; pueden introducir patógenos o parásitos que causan enfermedades resultantes en mortalidad para las especies nativas, lo que puede afectar de

manera que se dañen los ecosistemas (Aguirre-Muñoz et al., 2013; Gómez et al., 2018).

Las especies invasoras son identificadas por ciertas características, a saber:

- I. Alta capacidad de adaptarse a múltiples hábitats.
- II. Tienen una tasa alta de reproducción.
- III. Alta capacidad de dispersión.
- IV. Resistentes a los parásitos presentes en el medio.
- V. Se adaptan fácilmente a los cambios de dieta.
- VI. Son tolerantes a intervalos amplios de temperatura (Aguirre-Muñoz et al., 2013).

La gran problemática inicia gracias al descuido humano, por su vistosidad, el pez león se utilizó en espacios como los acuarios. Ésta se considera una especie invasora que ha impactado a la biodiversidad y equilibrio de las cadenas alimentarias, que además se está apoderando de las aguas del caribe. Con múltiples características que lo hacen exitoso, podemos destacar, entre otras:

- i. Hembras muy fecundas que pueden producir hasta 30,000 huevos en cada periodo de desove.
- ii. Estadio larval pelágico de larga duración (más de 26 días), transportado por las corrientes oceánicas.
- iii. Rápida maduración sexual.
- iv. Habitan profundidades desde 1 hasta 300 metros.
- v. Alta resistencia a parásitos y enfermedades.
- vi. Presencia de veneno en aletas como mecanismo de defensa (Cobián Rojas et al., 2018).

Sin embargo, se ha sugerido que la clave principal de su éxito radica en que las especies nativas aún no son capaces de reconocerlo como depredador ni como presa potencial, ya que su morfología (parecida a un alga flotando) es una novedad ecológica en la zona de invasión, además, su conducta de acecho lo hace ser un depredador "fantasma" para las especies nativas, haciéndolo muy eficiente (Cobián Rojas et al., 2018).

Es una especie originaria del Indo-Pacífico (Gómez et al., 2018). El primer registro de esta especie invasora para el Atlántico occidental fue en 1992, en la bahía de Bisayne (sur de Florida) con la liberación accidental de al menos seis individuos de una granja de reproducción dañada por el paso del huracán Andrew. En 2000, juveniles de pez león fueron registrados en el extremo norte, a lo largo de la costa este de Estados Unidos; estados como Georgia (a 568 km del sitio del primer registro), Carolina del Sur y del Norte (más de 1,230 km al norte) y el este de las Islas Bermudas (1,500 km al este del punto de liberación). En 2001, la invasión alcanzó Nueva York (1,930 km). Para 2004 aconteció el primer avistamiento en los arrecifes de las Bahamas. En mayo de 2006, un primer juvenil fue observado en las Islas Turcas y Caicos (920 km), el primer reporte confirmado para Cuba (340 km) ocurrió en 2007 y en 2008 se confirmaba su presencia en Islas Caimán, Jamaica, Haití (1,000 km), República Dominicana,

Puerto Rico (1,500 km) y Belice (1,260 km). En el caso de México, se considera como una especie establecida, se reportó por primera vez en la Isla de Cozumel en enero de 2009, y en ese mismo año se confirmó la presencia del pez león en Guatemala (1,435 km), Costa Rica, Honduras, Panamá (2,900 km), Colombia (3,300 km) y Venezuela (4,100 km). El primer reporte para el Golfo de México fue en 2012 (Schofield, 2009).

Se han registrado daños en hábitats tan diversos como arrecifes coralinos, rocosos y artificiales, hasta zonas de manglar y pastos marinos; la presencia de esta especie rompe el equilibrio ecológico y reduce las poblaciones de peces, crustáceos y moluscos, amenazando la diversidad de especies de todos los ecosistemas. Las familias de peces que más consume este invasor, de acuerdo con estudios realizados, son Serranidae, Labridae, Gobiidae, Scaridae, Haemulidae, Grammatidae, Apogonidae, Mullidae, Blenniidae y principalmente las especies de la familia Pomacentridae, dentro de esta familia, los géneros *Chromis* y *Stegastes* son los más depredados (Arredondo-Chávez et al., 2016).

El pez león pertenece a la familia pterois, esta especie representa a los peces de mar venenosos. Una característica del pez león es que administra el veneno a través de sus púas y éste puede ser letal.

Este pez tiene un par de aletas con apariencia de abanico en las aletas pectorales y una aleta dorsal muy afilada, las cuales le dan al pez una apariencia similar a la de un león común, y de ahí su nombre. El tamaño del pez varía entre 30 a 35 cm y puede llegar a pesar hasta 1 kg. Puede alcanzar hasta 18 años de vida (*Animapedia*, 2018).

Sus colores varían según la especie, pero en la mayoría de ellas está dominado por el color marrón, y en ocasiones, marrón con manchas blancas a lo largo de su cuerpo y las aletas. Tanto los colores como su forma le otorgan al pez león un camuflaje que al mezclarse con el entorno pasa desapercibido para sus depredadores (*Animapedia*, 2018).

El pez león se ubica en aguas cálidas del Océano Pacífico occidental y central. Se encuentra en arrecifes de coral alrededor de grietas rocosas en donde habitan peces pequeños y hay muchos lugares para esconderse. Es territorial y solitario, su actividad principal se registra en la noche, sin embargo, caza por las primeras horas del día. Descansa en las grietas grandes de las rocas que se encuentran en su entorno, se queda ahí para evitar a los depredadores. Los machos suelen ser más agresivos que las hembras y estos atacan cuando se sienten en peligro, de manera que sueltan el veneno de sus espinas.

Su veneno se encuentra en las espinas afiladas que tienen en su cuerpo, los radios de la aleta dorsal, ventral y anal están dotados de glándulas venenosas con las que lleva a cabo la picadura, que es su principal defensa contra depredadores (*Animapedia*, 2018).

Aunque es muy dolorosa, la picadura no es mortal para los humanos, provoca muchas heridas a buzos y la toxina que penetra provoca parálisis respiratoria humana, insuficiencia circulatoria y fiebre. Estos síntomas pueden durar entre uno y dos días (*Animapedia*, 2018).

Tabla 1. Ficha técnica

Nombre científico	Pterois
Tipo	Pez
Morfología	Vertebrado
Dieta	Carnívoro
Tamaño	30 a 35 cm
Peso	Hasta 1 kg
Vida promedio	10 a 18 años
Estilo de vida	Solitario
Actividad	Nocturna
Tipo de piel	Escamas
Camada promedio	8,000 huevos
Hábitat	Arrecifes tropicales y grietas rocosas
Depredadores	Anguila, pez rana y pez escorpión
Características generales	Cuerpo moderadamente comprimido; cabeza grande y espinosa con el perfil del frente pronunciado; tentáculo largo sobre el ojo; barbillas ramificadas en la mandíbula inferior; aleta dorsal con espinas largas y amplia membrana plumosa.
Color	Cuerpo rojo pálido con barras marrón a negruzcas separadas por barras oscuras delgadas, cabeza con barras similares, pero en la porción posterior de la cabeza diagonales y extendiéndose sobre el pecho, aletas con puntas blancas.

Fuente: *Animapedia* (2018).

Valor nutrimental

La carne de pescado contiene proteínas de alto valor biológico debido a que posee aminoácidos indispensables que cubren las necesidades proteicas del humano. El pescado contiene generalmente importantes cantidades de fósforo, potasio, magnesio y selenio, además, es bajo en sodio.

El pez león anteriormente fue considerado como una amenaza para la salud dada la presencia de una toxina llamada ciguatera, sin embargo, un estudio científico demostró que no representa daño a la salud debido a que la toxina del músculo del pez león no es ciguatera, sino una proteína que se mimetiza con ésta y se desactiva al momento de que el pez se cocina.

Tabla 2. Composición nutricional del pez león

Valor energético	103.9kcal/100g 434.3kJoul/100g	Elementos inorgánicos (mg/100g)		Ácidos grasos mg/100g de filete fresco	
Composición proximal (g/100g)		Calcio	26.09	AGS	93.19
Humedad	76.18	Sodio	81.47	AGM	6.66
Cenizas	1.07	Potasio	339.73	AGPI	137.88
Proteína	20.19	Magnesio	30.27	EPA + DHA	87.18
Grasas	2.56	Fósforo	174.15	Total AGn-3	88.69
Carbohidratos	0.0	Selenio	0.047	Total AGn-6	22.69
		Mercurio	0.0037	n6/n3	0.26

Fuente: Hernández y Caballero (2015).

Limpieza y manipulación del pez león

La manipulación del pez león no es peligrosa, sin embargo, se debe considerar aplicar cuidados necesarios, como por ejemplo:

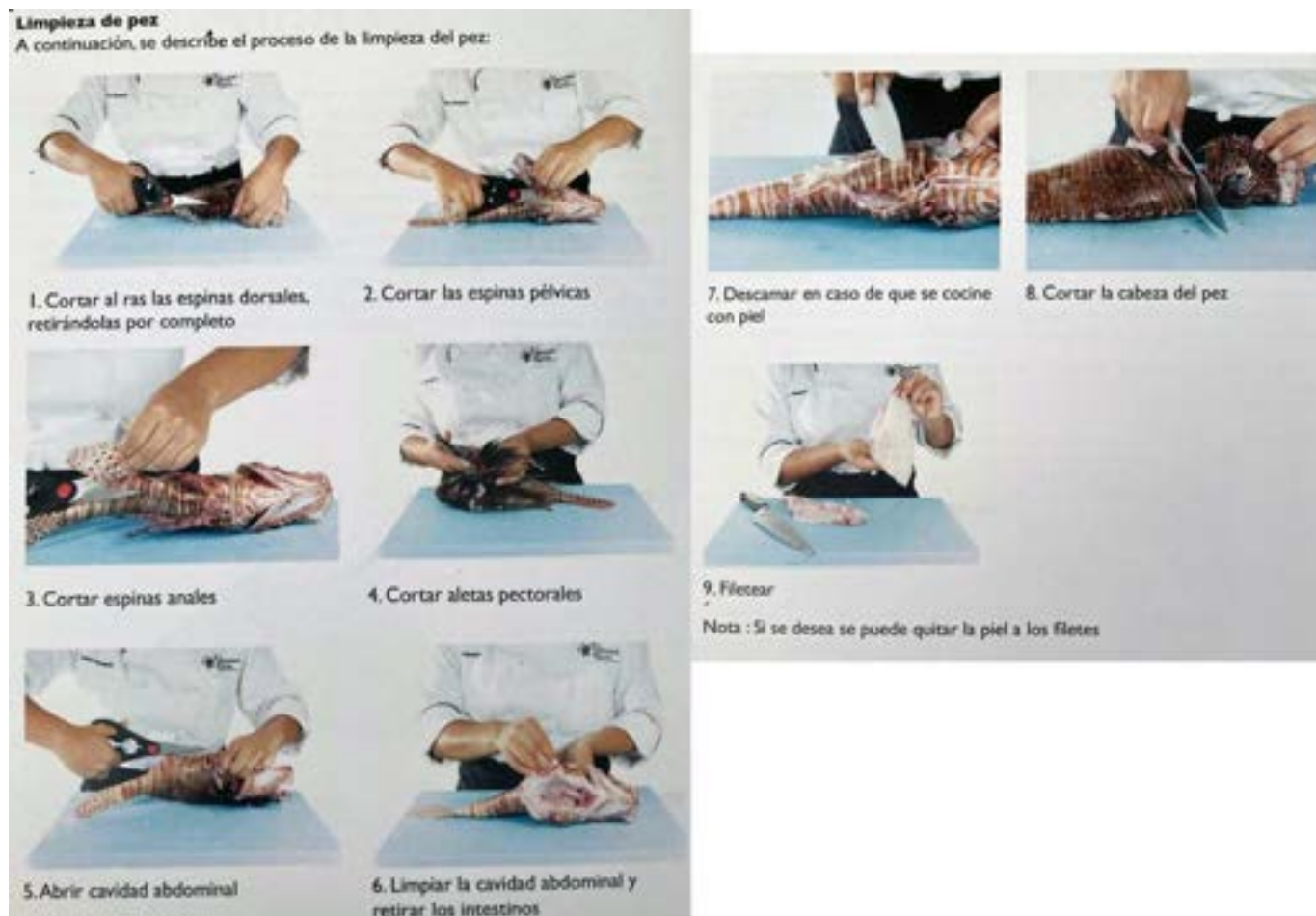
- Utilizar guantes
- Tijeras
- Cuchillo filetero
- Tabla para picar de policarbonato

El pez león debe ser manipulado de manera cuidadosa, aunque esto depende de la técnica de cocción que se utilizará, al igual que del grosor del pez. Esta especie puede ser cocinada de diferentes formas: en ceviches, tacos, tostadas, empanadas; existe una amplia variedad de recetas, al igual que técnicas de cocción que se pueden utilizar, algunas más recomendables que otras.

Durante la manipulación, es recomendable tener a disposición agua caliente, ya que la toxina de las espinas se activa a 50 °C, y en caso de una lesión accidental, es necesaria la inmersión del área afectada.

La forma de manipularlo es variable dependiendo de la técnica de cocción a la cual será sometida, un ejemplo es horneado: el pescado debe estar salpimentado, en caso de que se utilice algún relleno, éste se agrega antes de hornear, se le da la forma deseada y se lleva al horno en un recipiente abierto, a una temperatura de 180 °C de 5 a 10 minutos. El proceso de manipulación, corte y porción se resumen en la figura 2 (diagrama de flujo). El rendimiento de los filetes de pez león es de 30.5% sobre el pez entero.

Figura 1. Manipulación y corte de pez león



Fuente: Hernández (2013, pp. 10-11).

Figura 2. Diagrama de flujo sobre la manipulación y cortes para la porción del pez león



Fuente: información proporcionada por el chef Zuriel Flores, integrante del proyecto Pez León, Universidad del Caribe.

El pez león puede ser cocinado de diversas maneras debido a la firmeza de la carne. Las técnicas más recomendadas son:

- *Parilla*: es una técnica de cocción a temperaturas altas, se recomienda cocinar piezas enteras del pez. Para obtener mejores resultados, el grosor del pescado y la distancia del calor deben estar equilibrados.
- *Horneado*: esta técnica se realiza de manera lenta y suave, se puede evitar una cocción excesiva manteniendo el recipiente abierto, porque la humedad del pescado se evapora y se enfría.
- *Fritura*: es una técnica de cocción con un sistema de calor fuerte, se obtiene una carne de pescado fibrosa y correosa.

Para evitarlo, se coloca un rebozo al pescado que permite obtener una costra crujiente, mientras el interior se mantiene jugoso.

- *Salteado*: se requiere un sartén muy caliente con poca grasa; para obtener una piel o costra crujiente, se comienza friendo por un lado hasta obtener la textura deseada, posteriormente se le da vuelta y se termina la cocción con el calor bajo.
- *Pochado*: es una técnica de cocción suave en la cual se requiere líquido medianamente abundante, con una ebullición ligera. Se recomienda partir de un líquido casi a punto de ebullición, debido a que la albúmina contenida en la carne se coagula, de esta forma se conservan sus jugos y su sabor.

Referencias

- Aguirre-Muñoz, A., Méndez Sánchez, F., De la Rosa Conroy, L., Lato-fski Robles, M. y Manríquez Ayub, A. (2013). *Diagnóstico de especies exóticas invasoras en las 8 Reservas de la Biosfera y Áreas Naturales Protegidas (ANP) insulares seleccionadas, a fin de establecer actividades para el manejo de las mismas*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Animapedia. (2018). Pez león. https://animapedia.org/animales-acuaticos/pez-leon/#google_vignette
- Arredondo-Chavez, A. T., Sanchez-Jimenez, J. A., Avila-Morales, O. G., Torres-Chavez, P., Herrerias-Diego, I., Medina-Nava, M., ... y Caballero-Vazquez, J. A. (2016). Spatio-temporal variation in the diet composition of red lionfish, *Pterois volitans* (Actinopterygii: Scorpaeniformes: Scorpaenidae), in the Mexican Caribbean: insights into the ecological effect of the alien invasion. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 46, 182-200.
- Cobián Rojas, D., Schmitter-Soto, J. J., Aguilar-Perera, A., Aguilar Betancourt, C. M., Ruiz-Zárate, M. Á., González Sansón, G., Chevalier Monteagudo, P. P., García Rodríguez, A., Herrera Pavón, R., Perera Valderrama, S., Caballero Aragón, H. y De la Guardia, E. (2018). Diversidad de las comunidades de peces en dos áreas marinas protegidas del Caribe y su relación con el pez león. *Revista de Biología Tropical*, 66(1), 189-203. <https://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i1.28197>
- Gómez, E., Mendoza, L. y Caballero, J. (2018, 20 de abril). Pez león: invasor al descubierto. *Ciencia UANL*, 21(87). <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=7508>
- Hernández, J. (2013). *Pez león: antología de recetas*. Universidad del Caribe.
- Hernández, J. y Caballero, J. (2015). *Pez león: colección de recetas*. Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Schofield, P. J. (2009). Geographic extent and chronology of the invasion of non-native lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus 1758] and *P. miles* [Bennett 1828]) in the Western North Atlantic and Caribbean Sea. *Aquatic Invasions*, 4(3), 473-479. <https://doi.org/10.3391/ai.2009.4.3.5>

Problemática ambiental y actividad pesquera de pez león en México y el mundo

César Yáñez-Santamaría

Para entender las afectaciones generadas por el pez león, es primordial conocer información referente a la pesca, variedades y tipos de peces que afecta la plaga; para ello, se muestra una serie de datos nacionales e internacionales que posicionan a México como país en la actividad pesquera. México se encuentra en el número 18 en producción pesquera a nivel mundial, mostrando un avance y desarrollo de 2011 a 2020, como se muestra en la tabla 1 (página siguiente).

Como se puede observar, China, Indonesia e India son los líderes en producción pesquera; por lo contrario, México se encuentra por arriba de Brasil, España, Canadá y Corea del Norte, entre otros.

Datos generales de pesca a nivel nacional e internacional

A partir de información obtenida del área de prensa de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca del Gobierno de México, en 2019 se indica que México cuenta con más de 11,000 kilómetros de litorales para pesca; resalta que en los mares mexicanos se encuentran 2,000 especies endémicas. En los litorales mexicanos se capturan

más de 2 millones de toneladas de peces, destacando el camarón, mojarra, atún y sardina.

Sin embargo, para 2023, CONAPESCA (Gobierno de México, 2024) señala que México produce más de 1,900,000 toneladas de especies pesqueras y acuícolas, lo que representa cerca de 42,100 millones de pesos, de acuerdo con el registro preliminar de producción y valor económico de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. En ese mismo año, se reporta que las principales especies que produce la pesca en relación con su mayor volumen de captura son la sardina, atún, macarela, anchoveta, camarón, jaiba, mojarra, ostión, tiburón, pulpo, caracol, barrilete, berrugata, sierra, corvina, almeja, jurel, cazón, raya, lisa, guachinango, mero, robalo, pargo, carpa y bandera, entre otros.

Por su parte, en referencia a lo acuícola, las principales especies que se producen en el país por volumen de cosecha son camarón, mojarra, ostión, lobina, jurel, guachinango, carpa, trucha, almeja, bagre, pulpo, bandera, langosta y mero, entre otras.

Sonora, Sinaloa y Baja California son los tres principales estados con mayor producción pesquera en 2023; Quintana Roo se coloca en el lugar 17, como se muestra en la tabla 2; en cuanto a la mayor producción acuícola, Sinaloa, Sonora y Chiapas son los tres principales.

Tabla 1. Producción pesquera mundial en peso vivo, según principales países 2011-2020 (miles de toneladas en peso vivo)

País	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total	174,348	177,982	185,963	191,163	196,655	198,844	206,730	213,370	213,097	214,001
China	64.411	67.529	70.663	73684	76.017	78.338	79.935	80,966	82.594	83.930
Indonesia	13.697	15.464	19.444	20.904	22,385	22.583	23,198	23,186	22.761	21.834
India	8,014	9.109	9,158	9.883	10.206	10.899	11.764	12,586	13.412	14.164
Vietnam	5,261	5.628	5.845	6.099	6.336	6.659	7,146	7.509	7.941	8.037
Perú	8.347	4,925	6.002	3.714	4,935	3.929	4.286	7.350	5.013	5,819
Rusia	4.391	4.484	4,522	4.430	4.618	4 947	5,060	5.324	5.232	5.372
Estados Unidos	5.532	5.501	5.489	5.365	5.418	5.293	5.473	5,269	5.315	4.702
Bangladesh	3.125	3.262	3.410	3.548	3 684	3.878	4.134	4,277	4.384	4,503
Filipinas	4.829	4.749	4.575	4,587	4,502	4228	4,127	4,125	4,188	4,238
Japón	4,782	4,835	4.770	4,759	4,606	4.357	4.304	4,396	4.198	4,211
Noruega	3,586	3,604	3,489	3.783	3.833	3528	3,867	4,020	3,932	4,094
Corea del sur	3,257	3,183	3,139	3.319	3,334	3,231	3,694	3,682	3,825	3,703
Chile	4.436	4,083	3,335	3.820	3.189	2.877	3,555	3,658	3.788	3,688
Myanmar	2,795	2,851	2,850	2.935	2.970	3.090	3,204	3,169	3,033	2,999
Tailandia	3,037	2,992	2,823	2.568	2422	2494	2.388	2.458	2.506	2,618
Egipto	1,362	1,372	1,454	1.482	1.519	1.706	1,778	1.968	2.039	2,011
Malasia	1,910	2,116	2,023	1,990	2,003	1.992	1,902	1.855	1.877	1,793
México ^a	1,660	1,687	1,746	1,752	1,693	1,733	2,155	2,160	1,887	1,950
Ecuador	818	825	841	1.025	1,059	1.161	1,108	1,179	1.304	1,410
Marruecos	975	1,178	1,276	1.376	1,385	1.473	1,403	1.388	1.478	1.399
Brasil	1.197	1.299	1.248	1.338	1.289	1.262	1,283	1.296	1.311	1.340
Irán	735	834	879	941	977	1.088	1,195	1.269	1.290	1.282
España	1.289	1.201	1.220	1.353	1.275	1.208	1,272	1.296	1.196	1.081
Islandia	1.170	1.474	1.387	1.104	1,345	1.101	1,219	1.299	1.095	1.075
Nigeria	857	923	1,000	1.073	1,027	1 041	1,212	1.169	1.115	1.045
Camboya	633	641	729	745	753	784	816	806	822	933
Canadá	1.109	1.019	1,061	1.025	1,055	1.085	1,044	1.051	980	911
Taiwan	1,225	1.255	1.276	1.408	1,303	1.007	1,034	1.091	1,046	885
Corea del Norte	729	724	721	794	788	829	834	887	885	882
Reino Unido	800	837	858	990	929	908	954	891	854	847
Resto del mundo	18,380	18.397	18,729	19.371	19,799	20.135	21,385	21.792	21.800	21.245

^a Datos anuario estadístico de acuicultura y pesca 2019.

Fuente: Gobierno de México (2022).

Tabla 2. Los estados de mayor producción pesquera en 2023

Estado	Cantidad en toneladas
Sonora	Más de 758,000
Sinaloa	Más de 319,000
Baja California	Más de 287,000
Baja California Sur	Más de 122,000
Yucatán	Más de 37,000
Veracruz	Más de 36,000
Campeche	Más de 32,000
Chiapas	Más de 29,000
Colima	Más de 26,000
Tamaulipas	Más de 24,000
Tabasco	Más de 17,000
Nayarit	Más de 15,000
Jalisco	Más de 10,000
Oaxaca	Más de 8,000
Guerrero	Más de 6,000
Michoacán	Más de 5,000
Quintana Roo	Más de 1,700

Fuente: elaboración propia con información de Gobierno de México (2024).

Tabla 3. Los estados con mayor producción acuícola en 2023

Estado	Cantidad en toneladas
Sinaloa	Más de 97,000
Sonora	Más de 85,000
Chiapas	Más de 11,000
Baja California	Más de 9,000
Nayarit	Más de 8,000
Colima	Más de 6,000
Baja California Sur	Más de 4, 800
Tabasco	Más de 4,000
Veracruz	Más de 1,900
Jalisco	Más de 1,800
Yucatán	Más de 1,200
Michoacán	Más de 1,100
Tamaulipas	Más de 700
Campeche	Más de 500

Fuente: elaboración propia con información de Gobierno de México (2024).

Por su parte, como se observa en la figura 1, Quintana Roo reporta que el tiburón, el cazón, la langosta y el pulpo son las principales especies registradas en la producción pesquera de 2012 a 2021 en el anuario estadístico de acuacultura y pesca 2021 (último anuario publicado).

Los datos mostrados podrían verse afectados en un futuro a causa de la dieta del pez león, ya que en 2016 se registró que consumen

47 especies de peces y 29 de crustáceos; se han documentado más de 57 presas identificadas a nivel de género: 32 de peces, 22 de crustáceos y 3 de moluscos; y 38 a nivel de familia, de las cuales 18 corresponden a peces, 17 a crustáceos y 3 a moluscos (Rivas Chacón y Landa Romo, 2023).

Figura 1. Serie histórica de la producción pesquera



Fuente: Gobierno de México (2022).

El pez león a nivel internacional

Bottacini et al. (2024), en el artículo “Pez león (*Pterois miles*) en el mar Mediterráneo: una revisión del conocimiento disponible con una actualización sobre el frente de invasión”, indican que el pez león fue visto en centros de buceo en Israel, Chipre, Turquía, Grecia y Albania, así como en ciertos lugares de Croacia, Malta, Sicilia y Cerdeña. También se realizó un comparativo con datos de investigaciones anteriores y se indica que en sólo dos años el pez león ha ampliado su territorio en el Mediterráneo en dos frentes: el norte del mar Egeo y el sur del mar Adriático. El estudio demuestra que el invasor continúa expandiéndose por el Mediterráneo, una de las

causas es que los huevos de pez león eclosionan y se convierten en larvas pelágicas, que están en la etapa de vida con mayor potencial de dispersión en los peces; otra de las razones probables del éxito de la invasión es su desarrollo bajo el efecto del cambio climático, pues el pez león encuentra las condiciones adecuadas en el Mediterráneo; sin embargo, es de notar que el cambio climático está jugando a favor de este tipo de especie como parte de un proceso gradual. La investigación señala que la ciencia ciudadana ha dado resultado para monitorear poblaciones de pez león a gran escala en el Mediterráneo, un ejemplo es el reporte de una asociación pesquera en la costa oriental de Libia y Túnez, en donde se muestra que su invasión y expansión no se limita al Mediterráneo, como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Mapa de evolución en años del pez león en el Mediterráneo



Fuente: Bottacini et al. (2024).

Acciones ante la especie invasora pez león a nivel nacional

A partir de 2009, en México se implementan acciones como medio de control para la especie invasora pez león, en particular, para impedir su propagación en áreas naturales protegidas; frente a ello, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), así como los sectores académico, privado, social, productivo y comunitario, elaboran estrategias con base en estudios para conocer más sobre la biología del invasor, sumado a un análisis de viabilidad de la especie como alimento y producto artesanal (Rivas Chacón y Landa Romo, 2023).

Científicos, gobierno y sociedad civil, con el apoyo de fondos privados y subsidios del Estado, han desarrollado investigaciones que abarcan alrededor de 13 años de trabajo (2009-2022), en donde se expone que el pez león es un carnívoro generalista que consume al menos 76 especies nativas, incluyendo peces típicos de arrecife, así como crustáceos, moluscos cefalópodos y el mismo pez león. Por su amplia capacidad de adaptación, está presente en un rango de profundidad de 200 a 300 metros de la zona batial del Atlántico occidental, alcanzando una longitud total de 49 centímetros y un peso promedio de 1,100 gramos, por lo que, con base en el Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI), las dos especies del pez león presentan un alto riesgo gracias a su proceso de colonización, elevadas tasas de reproducción y rápido crecimiento corporal (Rivas Chacón y Landa Romo, 2023).

El Plan de acción nacional para el manejo y control del pez león en México, cuya primera edición se desarrolló en el año 2023, es elaborado gracias a la iniciativa y apoyo de MAR Fund con financiamiento de Global Giving a través del proyecto Acciones para el control del pez león en la región Península de Yucatán, Caribe mexicano

y Golfo de México, ejecutado por Amigos de Sian Ka'an en colaboración con la Coordinación de Especies Invasoras de la Dirección de Estrategias de Seguimiento de Proyectos de Conservación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, como se observa en las figuras 3 y 4.

El documento, con su primera edición en 2023, integra los siguientes apartados: Resumen ejecutivo, Contexto general, El pez león como especie invasora, Antecedentes, Plan de acción nacional, Comité de seguimiento para la implementación del Plan de acción nacional para el manejo y control del pez león, Glosario y Referencias.

En el punto correspondiente al Plan de acción nacional, se señalan cinco objetivos:

1. Facilitar la colaboración entre instituciones de gobierno, sector académico, sector pesquero, sociedad civil y sector privado que dependen de los arrecifes y ecosistemas asociados, proporcionando mecanismos para la coordinación de esfuerzos más allá de las fronteras políticas y geográficas.
2. Dar continuidad a los esfuerzos coordinados de investigación y monitoreo dirigidos al control y aprovechamiento del pez león.
3. Incentivar a las instancias de gobierno para fortalecer el marco legal e institucional para el control y manejo de especies exóticas invasoras acuáticas en México.
4. Mantener un programa de control de las poblaciones del pez león invasor con métodos eficaces y coordinados en el ámbito regional.
5. Implementar un programa de comunicación para el control y manejo del pez león en México.

Figura 3. Instituciones participantes

Gobierno	
Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales	SEHARNAT
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	CONABIO
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	CONANP
- Dirección General de Conservación - Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano - Dirección Regional Planicie Costera y Golfo de México	DGC DRPY y CM DRPC y GM
Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura	INAPESCA
- Centros Regionales de Investigación Acuicola y Pesquera	CRIP
Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo	SENAQROO
Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal	RESMBCH
Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo	SEDETUR
Sector pesquero	
Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera de la Península de Yucatán	SCPP-PY
Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera del Golfo de México	SCPP-GM
Academia	
Centro de Investigación Científica de Yucatán- Unidad de Ciencias del Agua	CICY
Colegio de la Frontera Sur- Unidad Chetumal	ECOSUR
Instituto Tecnológico Nacional de México	TECNM
Universidad Autónoma de Yucatán	UADY
Universidad del Caribe	UNICARIBE
Universidad Tecnológica de Cancún	UT
Sociedad Civil	
Amigos de Isla Contoy, A. C.	AIC
Amigos de San Karán, A. C.	ASK
Centro U'k'ana I Akumal, A. C. Centro Ecológico Akumal	CEA
Comunidad y Biodiversidad, A. C.	COBI
Colectivo Biodiverso Xcal'Arte	Xcal'Arte
Gente Sustentable, A. C.	GS
Grupo Intersectorial Cozumel	GIC
Oceanus, A. C.	OCEANUS
Iniciativa Privada	
Asociaciones de Hoteles de la Península de Yucatán	AH-PY
Asociaciones de Hoteles del Golfo de México	AH-GM
Asociación de Prestadores de Servicios Acuáticos de la Riviera Maya	APSA
Cámara Nacional de la Industria Restaurantera y Alimentos Condimentados	CANIRAC
Iniciativas Regionales	
Healthy Reefs Initiative	HRI
Global Vision International	GVI
Mesoamerican Reef Fund	MAR Fund
Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial	PPD-FMAH
Slow Food International	SF

Fuente: Rivas Chacón y Landa Romo (2023).

Figura 4. Logos de instituciones participantes



Fuente: Rivas Chacón y Landa Romo (2023).

Por su parte, Canto (2023) indica que la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel ha sido pionera en impulsar diversas iniciativas para frenar o evitar la propagación del pez león y compartir la experiencia con otras comunidades pesqueras de Quintana Roo; señala que las comunidades pesqueras decidieron actuar en conjunto con las organizaciones de la sociedad civil, gobierno y academia, entre otras, para buscar soluciones a través de la aplicación de acciones para apoyar el consumo de la especie mediante muestras gastronómicas, recetarios, ferias y eventos de pesca e impulsar la pesca deportiva dirigida a la captura del pez león.

Otra de las acciones tuvo lugar en 2015, cuando la SEMARNAT y la CONANP realizaron una colaboración con el Instituto de Pesquerías del Golfo y Caribe y la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) para la implementación de un portal web que proporcionaría información actualizada sobre la invasión del pez león en el Atlántico.

El proyecto fue financiado por el Departamento de Estado de Estados Unidos y su oficina de Conservación y Agua, teniendo como principales colaboradores a los Centros Nacionales de Ciencias Oceánicas, al Reef Environmental Education Foundation, a la iniciativa Internacional de Arrecifes de Coral, la Universidad estatal de Oregon y al Gobierno de México a través de la CONANP (Gobierno de México, 2015).

El portal que se implementó, de nombre *Invasive Lionfish Web Portal* (www.lionfish.gcfi), está dividido en cuatro bloques: Educación y divulgación, Investigación, Seguimiento y control, y Gestión. Es de señalar que el bloque de Educación y Divulgación es el de mayor desarrollo, ya que integra siete apartados por demás interesantes:

- A. Mitos desmentidos
- B. Hojas informativas
- C. Mapa de la historia

- D. Sitios web educativos
- E. Multimedia
- F. Talleres y conferencias
- G. Recursos para el aula

Escenarios futuros de la invasión del pez león en el mundo

Uno de los elementos que contribuye a incrementar la amenaza que representa esta especie en los ecosistemas marinos, es que no cuenta con depredadores naturales en la zona que la regulen, por lo que su expansión ha sido significativa.

Como depredadoras o consumidoras potenciales del pez león, hay 24 especies identificadas, entre las que se encuentran el mero, tiburón, morena y vertebrados como peces sapo, peces ballesta y cormoranes, por mencionar algunos (tabla 4).

Por lo contrario, en un futuro, uno de los escenarios posibles lo plantea el investigador del CINVESTAV Mérida, Víctor Vidal Martínez, donde señala que el incremento global de la temperatura podría influir en la distribución geográfica de las poblaciones del pez león, señalando que las especies podrían expandirse en mares templados como las costas de Francia, Reino Unido, Uruguay, Sudáfrica y Nueva Zelanda, entre otros. La predicción de las condiciones ambientales y la distribución del pez león con base en el aumento de temperatura se enmarcó en dos modelos generados por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático, conocidos como Trayectoria de Concentración Representativas 4.5 y 8.5, basados en la cantidad de gases de efecto invernadero emitida a futuro. Esta investigación es un claro ejemplo de la labor interinstitucional, ya que en ella participaron investigadores e investigadoras de la Universidad Autónoma de Yucatán, la UNAM y el CINVESTAV (*Conexión Cinvestav*, 2023).

Tabla 4. Especies que consumen pez León

Inventario de especies que consumen pez León. Información obtenida de observaciones directas, publicaciones científicas y en YouTube® e Internet (tomado de: García-Rivas, 2017).				
Nombre común	Especie	País	Localidad	Referencia
Largosta espinosa	<i>Paralithys argus</i>	No determinado		Brown, 2011
Tiburón gata	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	México	Banco Chinchero, Isla Coctoy	García-Rivas, 2017
		Nicaragua	Isla Pequeña del Halc	Hunkler, 2012
Tiburón limón	<i>Negaprion brevirostris</i>	Bahamas		García-Rivas, 2017
Tiburón de anarita	<i>Carcharhinus perezi</i>	Bahamas		Clarke, 2012; García-Rivas, 2017
Tiburón sedoso	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Honduras	Rosón	Power, 2015
Tiburón puntas negras	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Colombia	Providencia	Desconocido, 2015
Tiburón toro	<i>Carcharhinus leucas</i>	México	Playa del Carmen	García-Rivas, 2017
		Honduras	Rosón	García-Rivas, 2017
Pez ballena	<i>Balistes vetula</i>	México	Banco Chinchero	García-Rivas, 2017
Pez cofre	<i>Canthidermis sufflamen</i>	México	Isla Cozumel, Xcalak, Banco Chinchero	García-Rivas, 2017
		Estados Unidos	Florida	Fogg, 2013
Boquíneta	<i>Leptothorax maximus</i>	México	Banco Chinchero	García-Rivas, 2017
Pez pluma	<i>Colinus colinus</i>	México	Banco Chinchero	García-Rivas, 2017
Barracuda	<i>Sphyrna barracuda</i>	Belize	Glover's Reef	Hillet, 2013
		Saint Martin Island		Butler, 2014
Pez sapo	<i>Soropus barbatulus</i>	Honduras	Rosón	Desconocido, 2014
	<i>S. splendidus</i>	México	Isla Cozumel	
Pargo perra	<i>Lutjanus jaca</i>	Honduras	Rosón	Wertz, 2015
Pargo gris	<i>Lutjanus griseus</i>	Estados Unidos	Florida	Fogg, 2013
Pargo criollo	<i>Lutjanus axilla</i>	Grand Cayman		Davidson, 2010
Cherna	<i>Epinephelus itajara</i>	Bahamas	Little Cayman	Hart, 2015
Cherna	<i>Mycteroperca tigris</i>	Bahamas		Majkovic et al., 2008
Hero del Caribe	<i>Epinephelus striatus</i>	Bahamas	Little Cayman	Majkovic et al., 2008; Kim, 2012; Clarke, 2012
Morena moteada	<i>Gymnothorax moringa</i>	Estados Unidos	Florida	Wang, 2010
		Honduras	Rosón	García-Rivas, 2017
Morena verde	<i>Gymnothorax funebris</i>	Estados Unidos	Florida	Wertz, 2015
		México	Isla Cozumel	Jud et al., 2011
Tortuga verde	<i>Chelonia mydas</i>	México	Akumal, Xcalak	Desconocido, 2013
Cocodrilo de río	<i>Crocodylus acutus</i>	México	Banco Chinchero	García-Rivas, 2017
Cormorán	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Estados Unidos	Florida	DeHays, 2012

Fuente: Rivas Chacón y Landa Romo (2023).

Referencias

- Bottacini, D., Pollux, B. J. A., Nijland, R., Jansen, P. A., Naguib, M. y Kotrschal, A. (2024). Pez león (*Pterois miles*) en el mar Mediterráneo: una revisión del conocimiento disponible con una actualización sobre el frente de invasión. *NeoBiota*, 92, 233-257. <https://neobiota.pensoft.net/article/110442/list/9/>
- Canto, M. (2023). Acciones para controlar una especie marina invasora: pez león. *PANORAMA Solutions for a Healthy Planet*. <https://panorama.solutions/es/solution/acciones-para-controlar-una-especie-marina-invasora-pez-leon>
- Conexión Cinvestav. (2023). Predicen incremento en la distribución del pez león debido al cambio climático. <https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/predicen-incremento-en-la-distribuci243n-del-pez-le243n-debido-al-cambio-clim225tico>
- Gobierno de México. (2015). *Lanzan portal web con información del pez león*. Comisión Nacional de Áreas Protegidas. <https://www.gob.mx/conanp/prensa/lanzan-portal-web-con-informacion-del-pez-leon>
- Gobierno de México. (2022). *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2021*. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/anuario-estadistico-de-acuacultura-y-pesca>
- Gobierno de México. (2024). *Produce México más de 1 millón 900 mil toneladas de especies pesqueras y acuícolas en 2023*. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. <https://www.gob.mx/conapesca/prensa/produce-mexico-mas-de-1-millon-900-mil-toneladas-de-especies-pesqueras-y-acuicolas-en-2023?idiom=es>
- Rivas Chacón, A. B. y Landa Romo, C. (Coords.) (2023). *Plan de acción nacional para el manejo y control del Pez León en México*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/Amigos de Sian Kaán/Mesoamerican Reed Fund.

RECETAS CON PEZ LEÓN

Índice de recetas con pez león

Yakimeshi mixto	100
Tamales de pez león	102
Rollos primavera de pez león	104
Empanadas de pez león a la vizcaína.	106
Alcapurrias de pez león	108
Ceviche de pez león y mango.	110
Pozole de pez león	112
Chiles xcatic rellenos de pez león.	114
Croquetas de arroz con pez león	116
Paella de pez león.	118

Yakimeshi mixto

■ Ingredientes

500 g de pez león
4 tazas de arroz blanco cocido al vapor
1 zanahoria cortada en paja (hilos muy delgados)
1 bastón de apio cortado en finas tiras (en paja)
1 poro picado finamente (en paja)
3 tazas de col finamente cortada (en paja)
1 pimiento morrón rojo finamente cortado en julianas finas (en paja)
1 manojo de cebollitas de cambray finamente picadas utilizando solamente el rabito
½ cebolla finamente picada
2 dientes de ajo finamente picados
1 cucharadita de pasta de jengibre
1 cucharadita de limoncillo tierno finamente picado
¼ de taza de salsa de soya
½ taza de aceite de oliva
¼ de taza de ajonjolí tostado

■ Preparación

En un bowl, colocar los filetes de pescado cortados en cubos, salpimentar y bañar con un poco de salsa de soya.

En una cacerola redonda, calentar el aceite, posteriormente añadir las zanahorias, el ajo, el jengibre, el limoncillo, el apio, el poro y la cebolla cambray, una vez que transparente, añadir la col y continuar. Agregar el pescado y el pimiento morrón, continuar salteando por un par de minutos.

Separar el arroz en cantidades iguales, intercalando para integrarlo perfectamente. Retirar del fuego y agregar la salsa de soya de tal manera que quede un sutil color café. Revolver bien sin romper el pescado, cubrir y dejar reposar por 15 minutos. Servir en bowls y adornar con cebollín y ajonjolí.



Tamales de pez león

■ Ingredientes

Para la masa

300 g de manteca de cerdo
1 kilo de masa para tortillas o harina para tamales
300 ml de caldo de pescado
2 cucharaditas de polvo para hornear
1 manojo de epazote

Para el relleno

500 g de pez león cocido y desmenuzado
½ kilo de jitomate guaje
1 cebolla finamente picada
250 g de chile dulce finamente picado
4 dientes de ajo
20 g de pasta de achiote
½ taza de aceitunas sin hueso rebanadas
¼ de taza de alcaparras picadas
Hojas de totomoxtle (hojas de maíz para tamal) (cantidad necesaria)
Sal y pimienta
Aceite de oliva (cantidad necesaria)

■ Preparación

Para el relleno

En un sartén, poner el aceite de oliva, calentar y añadir el ajo y la cebolla hasta transparentar. Añadir el chile dulce y saltear, posteriormente, agregar el jitomate y sofreír.

Aparte, diluir la pasta de achiote en ½ taza de agua, incorporar al sofrito de jitomate. A continuación, completar el guiso con las aceitunas y las alcaparras. Tapar y dejar cocinar por 5 minutos. Por último, añadir el pescado desmenuzado. El guiso debe tener una consistencia húmeda; sazonar con sal y pimienta.

Remojar las hojas de totomoxtle (hojas de maíz) en agua caliente.

Batir la manteca de cerdo hasta blanquearla. Una vez esponjada, añadir una cucharadita de sal, polvo para hornear e integrar bien. Incorporar la masa de tortillas o harina para tamales alternando con los 300 ml de caldo de pescado. Por último, agregar el manojo de epazote finamente picado. La masa estará lista cuando, al introducir en agua helada una pequeña bolita de la masa, ésta flote.

Armar los tamales poniendo una cucharada de la masa extendiéndose en la hoja, poner suficiente relleno y cerrarlo de manera que el relleno quede en el centro del tamal. Doblar el extremo inferior hacia adelante, una vez terminado el relleno y la masa, colocarlos en una vaporera, cubrirlos con un paño húmedo y cerrar herméticamente para cocerlos por espacio de una hora. La prueba de que los tamales están cocidos será cuando al desprender la hoja, la masa no se pegue a ésta.



Rollos primavera de pez león

■ Ingredientes

Un paquete (25 hojas) para rollitos primavera
1 huevo
Aceite para freír (cantidad necesaria)
250 g de pez león cocido y desmenuzado
½ col blanca finamente rallada
1 zanahoria grande rallada
1 poro cortado finamente
1 manojo de cebollitas de cambray finamente picadas
2 cucharadas de aceite de ajonjolí
¼ de taza de aceite de cacahuete
¼ de taza de salsa de soja
4 dientes de ajo finamente picados
1 cucharada de jengibre finamente picado
Sal y pimienta (cantidad necesaria)

■ Preparación

En un sartén, calentar el aceite de cacahuete, una vez alcanzada una temperatura alta, añadir el aceite de ajonjolí, incorporar el ajo, el

poro, el jengibre, las cebollitas de cambray y saltear vigorosamente. A continuación, incorporar la zanahoria y la col. Por último, añadir el pescado, sazonar con la salsa de soya, sal y pimienta. Retirar del fuego y evitar sobrecocer para no perder la crocancia de la col y el resto de los ingredientes. Reservar.

Extender las hojas para rollitos primavera en forma de rombo. Colocar una porción del relleno en la parte media inferior, doblar la punta del extremo inferior hacia el centro, enrollar apretando hacia la mitad del rombo, cerrar las esquinas de los extremos, barnizar con un poco de huevo batido la parte interna de la esquina superior restante y enrollar con fuerza procurando que el rollito quede perfectamente cerrado de los extremos para evitar que al freír éste se parta o se abra.

Calentar el aceite y freír los rollitos uno por uno hasta dorar, escurrir en un papel absorbente y servir acompañados de salsa de ciruelas o cualquier salsa agri dulce china.



Empanadas de pez león a la vizcaína

■ Ingredientes

- ½ kilo de pasta hojaldrada
- 1 huevo ligeramente batido
- 500 g de pez león cocido ligeramente y desmenuzado
- ¼ de taza de aceite de oliva
- 4 dientes de ajo
- ½ cebolla finamente picada
- ½ kilo de jitomates picados y sin semilla
- 2 pimientos morrones rojos grandes asados, pelados y picados en cubitos
- ½ taza de vino blanco
- 1 cucharada de pimentón dulce
- ½ taza de aceitunas picadas
- 2 cucharadas de alcaparras picadas
- ½ taza de almendras peladas y fileteadas
- 100 g de pasitas
- 2 chiles güeros picados

■ Preparación

Calentar el aceite de oliva y agregar el ajo y la cebolla. Posteriormente, añadir los pimientos, saltear, desglasar agregando el vino blanco, permitir que éste se evapore, posteriormente, agregar el jitomate y el pimiento morrón. A continuación, agregar el pez león cocido y desmenuzado, revolver y por último añadir las aceitunas, las almendras, las alcaparras y las pasitas. Integrar todo muy bien. Añadir el chile güero picado evitando que sea muy picoso. Cubrir y cocer a fuego lento por algunos minutos. Destapar y dejar secar para evitar que se moje la masa hojaldrada al rellenar. Retirar del fuego, dejar enfriar y reservar.

En una mesa de trabajo, extender la masa hojaldrada en forma de rectángulo y cortar cuadrados, poner relleno en el centro y con ayuda del huevo batido barnizar las esquinas, cerrar, hacer presión en los bordes, barnizar la parte superior y llevar al horno a 180 °C por 15 minutos o hasta que estén doradas. Servir tibias.



Alcapurrias de pez león

■ Ingredientes

- ½ kilo de pez león
- 1 kilo de jitomate picado
- 1 cebolla blanca finamente picada
- 4 dientes de ajo finamente picados
- 2 jalapeños finamente picados
- 1 taza de aceitunas finamente picadas
- 1 cucharada de pimentón dulce
- 1 cucharadita de comino finamente molido
- Sal y pimienta
- Aceite (cantidad necesaria)
- 8 plátanos machos maduros
- Aceite para freír
- Harina (cantidad necesaria)
- Mayonesa (cantidad necesaria)

■ Preparación

En una cacerola con agua hirviendo con un poco de sal y pimienta, 1 diente de ajo y unos aros de cebolla, cocer el pescado, retirar y desmenuzar. Reservar.

En un sartén con aceite, colocar la cebolla y ajo finamente picados hasta transparentar. A continuación, colocar el tomate y sofreír, agregar el chile jalapeño, aceitunas, sazonar con sal y pimienta y perfumar con comino. Dejar secar hasta obtener un picadillo seco. Dejar enfriar y retirar del fuego.

Pelar los plátanos maduros y ponerlos en agua caliente con un poco de sal. Retirar del agua y partarlos por la mitad, triturarlos y dejar enfriar. Una vez fríos, añadir una cucharada de harina, sal y pimienta, hacer una bolita y extenderla en forma de cocol.

Colocar un poco del relleno de pescado adentro y cerrar, con la ayuda de las manos previamente aceitadas, darle la forma de un *kibi*, pasar por harina y freír en aceite profundo. Servir y acompañar con mayonesa.



Ceviche de pez león y mango

■ Ingredientes

500 g de pez león
4 mangos ataulfo ligeramente verdes
½ cebolla finamente picada
2 cucharadas de rábano finamente picado
1 pepino finamente picado
½ manojo de cilantro finamente picado
2 aguacates cortados en cubitos
1 chile habanero
½ taza de jugo de limón
¼ de taza de aceite de oliva
Sal y pimienta

■ Preparación

En la licuadora, colocar el jugo de limón, medio filete de pescado, 1 trozo de pepino, ½ mango, 2 o 3 ramitas de cilantro, el chile habanero y un chorrito de aceite de oliva. Licuar hasta obtener una leche de tigre ligera y afrutada.

Posteriormente, cortar los pedazos de pez león y marinarlos en la leche de tigre, cortar en cubos pequeños el resto del pepino, cebolla, mango, rábano y terminar con el cilantro finamente picado.

Revolver las verduras con el pescado marinado, servir y adornar con aguacate adornado en cubos. Acompañar con tostadas.



Pozole de pez león

■ Ingredientes

- 8 chiles guajillos
- 2 chiles anchos
- ½ cebolla
- 4 dientes de ajo
- 1 cucharadita de comino
- 1 cucharada de orégano
- 1 cucharadita de pimienta gorda
- 4 jitomates
- 500 g de pez león cortado en cubos
- 500 g de maíz pozolero

■ Para acompañar

- 1 cebolla finamente picada
- 2 aguacates cortados en cubitos
- 1 lechuga cortada en tiritas
- Orégano (cantidad necesaria)
- Chile de árbol tostado y molido
- Tostadas de maíz (cantidad necesaria)

■ Preparación

Retirar la vena y las semillas de los chiles. En un comal, asar los chiles, la cebolla, el tomate y el ajo. Una vez asados los chiles, hidratarlos en agua hirviendo por 15 minutos, escurrir y licuar junto con la cebolla, el ajo y los jitomates tatemados. Colar y reservar.

En un comal, asar el comino, el orégano y la pimienta por unos segundos, llevar las especias a un metate o mortero y triturar hasta hacerlas polvo. En una cacerola, sofreír la salsa de chiles y jitomate, una vez cocida, agregar las especias, incorporar 2 litros de agua, dejar hervir.

En una cacerola, colocar el maíz pozolero precocido, llenar con agua y hervir hasta que brote. Retirar del fuego, escurrir y reservar.

Cortar el pez león en cubos y llevarlos al caldo de chiles para cocerlos por únicamente 3 minutos, una vez pasado este tiempo, agregar el maíz pozolero, sazonar con sal y pimienta y retirar del fuego.

Servir en un tazón pozolero y acompañar con: aguacate, cebolla, lechuga.



Chiles xcatic rellenos de pez león

■ Ingredientes

- 250 g de pez león en filetes
- ¼ de taza de aceite de oliva
- ½ cebolla finamente picada
- 4 tomates finamente picados
- 2 chiles xcatic finamente picados
- 2 dientes de ajo finamente picados
- 2 cucharadas de epazote picado
- 20 g de pasta achiote
- 2 hojas de laurel
- 4 chiles xcatic enteros
- 4 huevos
- Harina (cantidad necesaria)
- Aceite para freír (cantidad necesaria)
- 1 taza de mayonesa
- 2 chiles chipotles
- Jugo de 1 naranja agria
- 1 ajo

■ Preparación

En una cacerola, poner un poco de agua, un poco de la cebolla y 1 diente de ajo. Colocar las hojas de laurel y llevar a ebullición, poner

sal y pimienta y en esta agua cocer los filetes de pez león por espacio de 4-7 minutos. Retirar, dejar enfriar, desmenuzar y reservar. En una cacerola, calentar el aceite de oliva, agregar el resto de cebolla, xcatic, los ajos y saltear hasta transparentar. Agregar el jitomate y cocinar por algunos minutos. En un poco del caldo de cocción del pescado, diluir el achiote (1/2 taza de caldo). Una vez cocido el jitomate, añadir el achiote diluido, sofreír por 2 minutos, posteriormente añadir el pescado desmenuzado, sazonar con sal y pimienta y terminar con el epazote finamente picado. Retirar del fuego. Dejar que el salpicón seque un poco.

Asar los chiles xcatic enteros, ponerlos en una bolsa de plástico y dejar sudar, hacer una incisión a lo largo y posteriormente pelar, retirar semillas y venas.

Rellenar los chiles y reservar.

Batir las claras de huevo a punto de nieve, añadir las yemas en forma envolvente y salpimentar. Pasar los chiles por harina, luego por el huevo para capearlos y freír hasta dorar. Retirar y poner a escurrir en un papel absorbente.

En la licuadora, colocar la mayonesa, el ajo, chiles chipotles adobados y la naranja agria. Licuar hasta obtener una mezcla cremosa y tersa. En un plato, colocar los chiles y bañarlos en la salsa.



Croquetas de arroz con pez león

■ Ingredientes

- 500 g de filete de pez león
- 1 taza de arroz arborio
- 2 tazas de caldo de pescado
- 1 pimiento morrón rojo finamente picado
- ½ cebolla finamente picada
- 1 diente de ajo finamente picado
- ½ taza de vino blanco
- 100 g de queso de bola finamente rallado
- 2 cucharadas de pasta de tomate
- 1 taza de leche de coco para cocinar
- 1 cucharadita de orégano finamente picado
- 1 taza de harina
- 2 huevos
- 1 taza de pan molido blanco
- Aceite
- Sal y pimienta

■ Preparación

En una cacerola, calentar el caldo de pescado, agregar sal y pimienta, incorporar el arroz y dejar hervir hasta que casi se termine el agua, posteriormente, cubrir y dejar vaporizar por al menos 15 minutos. Una vez cocido, extenderlo en un bowl, dejar entibiar, añadir el queso rallado y rectificar el sazón. Cubrir con un paño húmedo.

En una cacerola, calentar aceite y sofreír el ajo, la cebolla y los pimientos hasta transparentar. Agregar el puré de tomate, vino blanco y posteriormente el pescado cortado en cubos pequeños, sazonar con sal y pimienta y perfumar con orégano. Tapar y dejar cocer a fuego lento por 15 minutos. Descubrir y permitir que el guiso seque. Rectificar la sazón y dejar enfriar.

Hacer esferas de arroz del tamaño de una pelota de golf, con el dedo pulgar hacer un hueco y adelgazar las paredes de la esfera. Colocar dentro una cucharada del relleno y cerrar. En caso de tener resistencia, cubrir las manos con un poco de aceite. Cerrar bien las esferas y refrigerar por 20 minutos.

Una vez frías, pasar las esferas por harina, huevo batido y pan. Freírlas hasta dorar y escurrir en una toalla absorbente y a continuación servir con una salsa de chiltomate.



Paella de pez león

■ Ingredientes

- 1 kilo de filete de pez león cortado en cubos
- 2 tazas de arroz paellero
- ½ taza de aceite de oliva
- 1 cebolla blanca mediana finamente picada
- 2 pimientos morrón rojo grande cortado en rajas
- 2 pimientos verdes medianos cortados en rajas
- 4 dientes de ajo
- ½ taza de alcaparras previamente enjuagadas
- 1 taza de aceitunas rellenas de pimiento morrón
- 4 tazas de caldo de pescado
- 1 cucharada de azafrán previamente remojado en ¼ de agua caliente o sobres de condimento paellero
- 1 manojo de perejil picado

■ Preparación

En una paellera, calentar el aceite de oliva, agregar la cebolla y el ajo hasta transparentar. Posteriormente, agregar los pimientos morrones cortados en rajas, saltear. Luego agregar las aceitunas y alcaparras previamente enjuagadas para evitar que la salmuera caiga en la preparación. Agregar las 4 tazas de caldo, sazonar con sal y pimienta y añadir el azafrán activado (en caso de no conseguir azafrán, se puede ocupar sazónador para paellas en sobre), dejar cocer el arroz hasta que casi se termine el líquido. Posteriormente, acomodar el pescado, tapar y vaporizar de 3-4 minutos. Decorar con perejil picado.



LEGUMINOSAS



La nobleza de las leguminosas

Ana Victoria Flores-Vega, Edgar Fernando Peña-Torres

La agricultura comenzó hace más de 10,000 años, cuando los recolectores y cazadores se convirtieron en agricultores; desde entonces, las legumbres han acompañado a la humanidad (Calles et al., 2019).

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Gobierno de México, 2024), las leguminosas son plantas que producen las legumbres, frutos que se caracterizan por tener una vaina que contiene una o varias semillas en su interior, las cuales se suelen consumir una vez secas. Las legumbres, entonces, son específicamente las semillas secas de las plantas leguminosas, mientras que las leguminosas incluyen todas las plantas de la familia Fabaceae que incluye alrededor de 19,400 especies, entre ellas los frijoles, las lentejas, los garbanzos y las alubias, que son esenciales en la alimentación humana dado su gran valor nutricional, los beneficios que aportan a los suelos en los que se cultivan y su bajo costo, promoviendo así la soberanía alimentaria. Son un alimento básico en la dieta de varios países y son empleadas en un sinnúmero de preparaciones, formando parte importante de la gastronomía mundial. Del mismo modo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2016), afirma que las legumbres no incluyen los cultivos que se recolectan cuando aún están verdes, como los chícharos o los ejotes, que se consideran hortalizas, y tampoco los cultivos que en su mayoría se destinan a la obtención de

aceites, como la soya y el cacahuate, ni las que se utilizan únicamente para siembra, como las semillas de trébol y alfalfa.

El frijol... componente esencial de la milpa maya

Desde la época prehispánica, las legumbres, especialmente el frijol, han formado parte fundamental de la dieta de los mexicanos, junto con los demás componentes de la milpa como el maíz, el chile, la calabaza y los quelites, entre otras especies. La milpa es un sistema de policultivo del que el maíz es el principal componente, al tiempo que constituye un elemento fundamental de la dieta maya y, hasta la fecha, de las familias mexicanas, pero también es el hábitat de diversas especies que han sido igualmente el origen de creencias y rituales, tradiciones alimentarias y saberes locales, por lo que es parte esencial de la cultura mexicana. La interacción de especies diversas en la milpa la hacen un ecosistema donde se aprovechan de manera complementaria los diferentes recursos como agua, luz y suelo.

También la favorecen el control biológico de insectos y la polinización, brindando en su conjunto beneficios tanto para la milpa como para las comunidades que se benefician y alimentan de ella.

El frijol desempeña una función importante, ya que posee la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico en el suelo al asociarse con bacterias del género *Rhizobium* y con ello favorece el crecimiento del maíz y del resto de las especies de la milpa. A su vez, la caña del maíz proporciona soporte al frijol trepador. Las grandes hojas de calabaza, al expandirse sobre el suelo, dificultan el crecimiento de las “malas hierbas” y ayudan a reducir la evaporación del agua en la superficie. Por su parte, el chile contiene compuestos bioquímicos que repelen las plagas que afectan al frijol y al maíz, generando así un efecto benéfico entre las diferentes especies (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2024). Los agricultores de la milpa continúan con el proceso de domesticación y diversificación de las especies al mantener cada año las semillas de los productos cosechados y experimentar con nuevos cultivos, y favorecen también el intercambio libre de semillas con productores de su entorno inmediato; este intercambio genético permite una mayor diversidad y adaptación a las diferentes características de cada región, fomentando así la evolución bajo domesticación y con ello la generación de agro biodiversidad (CONABIO, 2023). La milpa ha perdurado en el tiempo, representando un sistema agrícola tradicional conformado por el policultivo, que constituye un espacio dinámico de recursos genéticos (CONABIO, 2023), lo que le confiere valor y fortaleza para enfrentar las adversidades del actual deterioro planetario.

Frijoles mexicanos

El frijol es una planta herbácea anual del género *Phaseolus* L. México se considera el centro de origen, domesticación y diversidad

genética de este género. A nivel mundial, se conocen alrededor de 150 especies de frijoles, de las cuales 57 se encuentran en México, presentando una amplia variedad de tamaños y colores. De éstas, 31 son endémicas y 5 han sido domesticadas, siendo México responsable de la domesticación de al menos 4 especies (CONABIO, 2024). El frijol es parte esencial de la gastronomía y cultura mexicanas, es un elemento imprescindible de un sinfín de platillos como los tlacoyos, sopes, frijoles puercos, frijoles charros, enfrijoladas; no sólo se consume su fruto seco, sino también sus vainas tiernas: los ejotes, sus flores en forma de quelites y algunas especies son utilizadas con fines medicinales.

Frijol X'pelón, un cultivo huérfano de la Península de Yucatán

Morales-Morales et al. (2023) lo denominan *un tesoro en el mundo de los cultivos huérfanos*.

Pertenece a la especie *V. unguiculata*, originaria del sur de África, donde se encuentra su mayor diversidad genética. E. X'pelón es un frijol es altamente valorado debido a la versatilidad en su aprovechamiento a lo largo de su ciclo de crecimiento. Sus brotes y hojas tiernas se consumen como verdura, lo mismo que sus vainas y frutos tiernos. Estos últimos se utilizan para la preparación del *pib*, típico del Hanal Pixan en la Península de Yucatán. Resiste condiciones adversas como sequía, salinidad y altas temperaturas. En México, la producción se basa únicamente en variedades locales y constituye un cultivo huérfano o infrautilizado cultivado principalmente por pequeños agricultores en sistemas agrícolas de subsistencia. Ha recibido atención limitada en términos de investigación y mejoramiento genético, pero su importancia radica en su contribución a la diversidad alimentaria, la adaptación al cambio climático y la preservación de la biodiversidad agrícola.

Alubias... también son frijoles

Las alubias (*Phaseolus vulgaris*), también llamadas frijoles blancos, son unas de las legumbres más conocidas a nivel mundial, con diversas variedades. Aunque se cree que su origen como cultivo domesticado data de la Edad de Bronce en lo que hoy es Perú, investigaciones más recientes sugieren que ya se cultivaban y consumían en México hace más de 7,000 años. En México, la alubia forma parte de las 70 variedades de frijol que se cultivan, especialmente en los estados de Sinaloa y Guanajuato. Aunque no es la variedad de frijol más popular, en 2019 se produjeron alrededor de 161 toneladas, lo que representa sólo una quinta parte de la cantidad cosechada de otras variedades como el pinto, peruano y azufrado (*El Poder del Consumidor*, 2023).

Otras leguminosas de importancia alimentaria

Además de los frijoles, las lentejas, las habas, los garbanzos, las alubias y el ramón son otras leguminosas con valor nutricional importante que también aportan versatilidad a la alimentación, ya que pueden ser utilizadas en una amplia variedad de preparaciones.

Lentejas

La semilla de la lenteja proviene de la planta conocida como *Lens esculenta*, y su cultivo se remonta a los orígenes de la agricultura en Asia Menor. En México, los principales productores de lenteja son Michoacán y Guanajuato, que concentran más de 60 y 30%, respectivamente, de la producción nacional. En 2014, la producción anual de lenteja superó las 8,000 toneladas. En el país, la

lenteja se utiliza principalmente como sopa para acompañar los platillos fuertes y también se emplea en diversas ensaladas (Gobierno de México, 2015).

Garbanzos

El garbanzo (*Cicer arietinum*) tiene su origen en Turquía, desde donde se difundió al resto del mundo. En México, comenzó a consumirse tras la llegada de los españoles. Hoy en día, la mayor parte de su cultivo se concentra en la India y México, siendo este último uno de los principales productores a nivel global. El garbanzo que se consume en nuestro país es de color beige, mientras que en la India y Turquía, países de origen, se encuentran variedades rojas, negras y cafés. La cosecha nacional anual alcanza las 13,741,000 toneladas (Gobierno de México, 2018).

Ramón

El maíz y el ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) fueron probablemente los principales recursos de alimentación para los mayas. Sin embargo, hoy en día, en México, esta planta no recibe la atención que merece, ya que se ha relegado principalmente a zonas desfavorecidas, donde su consumo humano es poco destacado, mientras que se ha enfatizado su uso con fines ganaderos, empleando su follaje (Ramírez-Sánchez et al., 2017). A pesar de esto, un árbol adulto de ramón puede producir hasta 220 kilogramos de semillas (Castellanos et al., 2011), que son perfectamente aptas para el consumo humano, pudiendo sustituir parcialmente o complementar el maíz. De las semillas de ramón se obtiene harina con un alto valor proteico, con ésta se pueden elaborar diversos productos para el consumo humano como tortillas, atole y agua, similar a la de

horchata, sustituyendo la harina de arroz por la de ramón (Ramírez-Sánchez et al., 2017). Sus semillas también pueden ser utilizadas como sustituto del café o para elaborar pan, galletas, pastas, base para pizza, helados y sopas. El ramón representa una excelente opción para combatir la desnutrición en la población mexicana; incluir el ramón en la dieta cotidiana es una valiosa contribución a la seguridad alimentaria en México.

Producción y consumo de leguminosas en México

Aunque en todo el país cultivos como el frijol, garbanzo, lenteja, haba y chícharo son fundamentales en la dieta tradicional de la población mexicana (Gobierno de México, 2023), de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2023) (Shamah-Levy et al., 2024), el consumo de leguminosas es bajo entre la población en general; por ejemplo, 8.1% de los niños en edad preescolar y 11.1% de los niños en edad escolar consume leguminosas de forma cotidiana. La población adolescente es el grupo con la menor proporción de consumidores, con 16.7%, y en cuanto a los adultos, sólo 20% las consume (Shamah-Levy et al., 2024). La mayoría de los adultos en la Ciudad de México que reportan consumir leguminosas, lo hacen al menos una vez por semana, siendo los frijoles negros, las lentejas y los garbanzos los más consumidos. Las principales razones para consumir leguminosas son su sabor, valor nutricional y costo asequible. El consumo de leguminosas en México ha disminuido como parte de una transición nutricional global hacia alimentos más procesados, sin embargo, las leguminosas siguen siendo valoradas por su sabor, valor nutricional, tradición, costo y disponibilidad (Monge et al., 2019).

Beneficios y contribuciones de las leguminosas al logro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

En las últimas décadas, la escasez de recursos disponibles, el crecimiento poblacional y la ampliación del consumo de alimentos procesados y de origen animal han hecho insostenible el sistema alimentario actual. Las leguminosas son un alimento sostenible debido a sus múltiples beneficios ambientales, económicos y de salud. Una de sus ventajas más significativas es la baja huella ambiental de su cultivo (Stagnari et al., 2017). En 2016, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el Año Internacional de las Legumbres bajo el lema “semillas nutritivas para un futuro sostenible” con varios objetivos clave, entre los cuales sobresalen:

- Sensibilizar acerca del papel fundamental de las legumbres en la producción sostenible de alimentos, en las dietas saludables y en su aporte a la seguridad alimentaria y nutricional.
- Fomentar el reconocimiento y uso de las legumbres dentro del sistema alimentario, destacando sus beneficios para la fertilidad del suelo y su capacidad para combatir el cambio climático y la malnutrición (FAO, 2016).

En el informe emitido para el Año Internacional de las Legumbres 2016, la FAO resalta que “la respuesta para mitigar, adaptar y reducir los efectos del cambio climático viene en forma de una única semilla: la legumbre” (Calles et al., 2019). Tras el éxito alcanzado con el Año Internacional de las Legumbres en 2016, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el 10 de febrero como el Día Mundial de las Legumbres. Esta proclamación resalta el potencial de las legumbres para avanzar en los objetivos de la Agenda 2030 para el

Desarrollo Sostenible, así como su papel clave en la transición hacia sistemas agroalimentarios más saludables y sostenibles (FAO, 2024). De acuerdo con la FAO, las legumbres desempeñan un papel crucial en la seguridad alimentaria, la nutrición y la mitigación del cambio climático, particularmente en América Latina y el Caribe, donde estos alimentos están estrechamente vinculados a la cultura y la economía local. De entre las ventajas del cultivo de leguminosas destacan las siguientes:

- Necesitan menos agua para su desarrollo y no compiten por el agua con otros cultivos (Conti et al., 2021).
- Desempeñan un papel importante en el tratamiento de la erosión y el agotamiento del suelo, ya que algunas de ellas tienen raíces profundas y su crecimiento lento en las primeras etapas permite que los cultivos vecinos echen raíces y prosperen (Conti et al., 2021).
- Emiten de 5 a 7 veces menos gases de efecto invernadero por unidad de área en comparación con otros cultivos (Stagnari et al., 2017). Mejoran el secuestro de carbono en el suelo, proporcionando absorción de las emisiones naturales de CO₂ por la tierra (Conti et al., 2021).
- Pueden fijar el nitrógeno atmosférico en el suelo, lo que contribuye a mejorar su fertilidad, aumenta la productividad de los cultivos y disminuye la necesidad de fertilizantes sintéticos (Gobierno de México, 2023).
- Son económicamente accesibles: representan una fuente de nutrientes menos costosa para los países de bajos ingresos, y una opción sostenible más saludable que las proteínas de origen animal (Gobierno de México, 2023).

Principales componentes con beneficios nutricionales de las leguminosas

Nutricionalmente hablando, las leguminosas poseen nutrientes y otros componentes que aportan al organismo importantes beneficios. A continuación, se describen los principales componentes con ventajas nutricionales de las leguminosas.

1. Proteínas

Las leguminosas se caracterizan por su elevado contenido proteico de entre 20 y 40%, dependiendo de la semilla. Dichas proteínas contienen péptidos bioactivos con propiedades beneficiosas para la salud (Quintero-Fernández et al., 2022). Por lo general, las leguminosas tienen alrededor del doble de proteínas que los cereales integrales, como el trigo (FAO, 2021a).

2. Fibra

Una porción de 100 g de leguminosas cocidas contiene entre 8 a 30 g de fibra, por ello poseen un bajo índice glucémico (Quintero-Fernández et al., 2022), lo que ayuda a regular los niveles de glucosa, triglicéridos y colesterol en la sangre, esto resulta beneficioso para el manejo de la diabetes y las enfermedades cardiovasculares (Olayo-Contreras et al., 2021). Además, un consumo adecuado de fibra favorece la saciedad y con ello puede coadyuvar a la reducción del peso corporal. También mejora el tránsito intestinal, con lo que previene el estreñimiento y disminuye el riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer, como el de colon (Olayo-Contreras et al., 2021).

Oligosacáridos y almidón resistente: compuestos prebióticos

Tienen propiedades prebióticas gracias a su contenido de almidón resistente, que tiene la capacidad de resistir la digestión y mantenerse intacto en el intestino; con ello influye en la modificación positiva del microbioma intestinal del colon humano (Olayo-Contreras et al., 2021). El almidón resistente que contienen las leguminosas tiene efectos positivos en la reducción y control de la glucosa en sangre. El almidón resistente promueve la disminución en la velocidad de vaciamiento gástrico, mantiene los niveles de glucosa más estables, aumenta los niveles de ciertas hormonas gastrointestinales que aumentan la saciedad; todo ello influye en la regulación del apetito y en la disminución de la sensación de hambre, por lo que el consumo de leguminosas favorece la reducción del peso corporal (Quintero-Fernández et al., 2022). Además, las leguminosas son reconocidas como una fuente relevante de oligosacáridos, los cuales poseen propiedades prebióticas. Se ha demostrado que estos compuestos ayudan a prevenir enfermedades intestinales, favorecen el sistema inmunológico, mejoran la digestión de la lactosa y optimizan la absorción de minerales. Asimismo, contribuyen a la prevención del cáncer de colon (Maya-Zepeda et al., 2023).

Compuestos bioactivos

Los compuestos bioactivos son sustancias naturales que, a través de su acción, promueven efectos beneficiosos en el organismo humano y se asocian con la prevención de enfermedades (Martínez De Victoria-Muñoz, 2015). Las leguminosas contienen algunos compuestos bioactivos como son los polifenoles o compuestos

fenólicos. Las lentejas, por ejemplo, son ricas en polifenoles, específicamente, poseen alto contenido de flavonoides que permiten la reducción del índice glucémico de pacientes con diabetes tipo 2. Los polifenoles de las lentejas poseen también un efecto cardio protector que reduce el riesgo de hipertensión y enfermedades de las arterias coronarias (Quintero-Fernández et al., 2022).

Vitaminas y minerales

Las leguminosas son una excelente fuente de vitaminas y minerales. Son particularmente ricas en vitaminas del complejo B, como la tiamina, riboflavina y niacina, las cuales son fundamentales para el metabolismo energético y la función del sistema nervioso. Además, contienen minerales como hierro, zinc y calcio, que desempeñan roles cruciales en la salud ósea, la función muscular y la regulación del sistema inmunológico (Delgado-Andrade et al., 2016). Cuando se combinan con alimentos ricos en vitamina C, el alto contenido de hierro de las leguminosas las convierte en un alimento muy eficaz para abastecer las reservas de este mineral en el organismo (FAO, 2021a).

Bajo aporte de grasa

Las legumbres tienen un bajo contenido de lípidos totales, que varía entre 1 y 2%, con la excepción de algunas variedades, como el garbanzo, que alcanza entre 7 y 8%. Esta fracción grasa se destaca por su alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados (como el oleico) y poliinsaturados (como el linoleico y el α -linolénico), lo que las convierte en una excelente opción para reducir la ingesta de grasas saturadas (Quintero-Fernández et al., 2022).

Naturalmente libres de colesterol y gluten

Las leguminosas son naturalmente libres de colesterol y gluten, lo que las convierte en una excelente opción para personas con necesidades dietéticas específicas, como aquellas con intolerancia al gluten o problemas relacionados con el colesterol. La ausencia de colesterol en las leguminosas las hace particularmente beneficiosas para la salud cardiovascular, ya que no contribuyen al aumento de los niveles de colesterol LDL ("malo"), lo que reduce el riesgo de enfermedades del corazón. Además, el hecho de que no contienen gluten las convierte en una alternativa segura para aquellos con enfermedad celíaca o sensibilidad al gluten, permitiendo que más personas puedan disfrutar de sus beneficios nutricionales sin preocuparse por posibles reacciones adversas.

Cifras de sobrepeso y obesidad en México y la importancia del consumo de leguminosas

Según la ENSANUT 2023 (Shamah-Levy et al., 2024), en las últimas tres décadas se ha registrado un aumento global en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, afectando a dos de cada tres adultos. En la actualidad, la obesidad se considera uno de los problemas de salud pública más importantes en el país. Como parte de sus resultados, dicha encuesta reporta que, en México, la prevalencia de sobrepeso + obesidad en niñas y niños menores de cinco años es de 6.7%. Para la población escolar de 5 a 11 años fue de 34.2%, en los adolescentes de 38.1% y en población de 20 años y más, la prevalencia de sobrepeso más obesidad se encontró en 76.2 por ciento.

En el caso de la población infantil, los hábitos de alimentación que se relacionan con el desarrollo de sobrepeso u obesidad incluyen el consumo de frituras, golosinas, galletas, pan de dulce,

pastelitos, sopas instantáneas, bebidas azucaradas tanto caseras como industrializadas. El consumo de estos productos no sólo favorece el desarrollo del sobrepeso y la obesidad debido al exceso de calorías, sino que también contribuye a la desnutrición al desplazar el consumo de alimentos nutritivos. En lo que a los adolescentes se refiere, 90.6% consume bebidas azucaradas, así como botanas, dulces, postres (55.9%) y cereales dulces (39.1%); estos porcentajes son mayores que los encontrados para el consumo de frutas, verduras y leguminosas (Shamah-Levy et al., 2024).

El sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes están influenciados por diversos factores estructurales, como los sistemas alimentarios y entornos obesogénicos que dificultan el acceso a alimentos saludables, como frutas, verduras, legumbres y semillas, y fomentan el consumo de productos ultraprocesados ricos en energía, grasas, sodio y azúcares añadidos (Mahumud et al., 2021). Además, el entorno familiar ejerce un papel clave en el consumo de ciertos grupos de alimentos, ya que se ha observado que la disponibilidad de alimentos en el hogar, el comportamiento de los padres y su nivel educativo son factores determinantes en las preferencias de los niños y adolescentes por frutas y verduras o por alimentos no saludables (Yuhás et al., 2020).

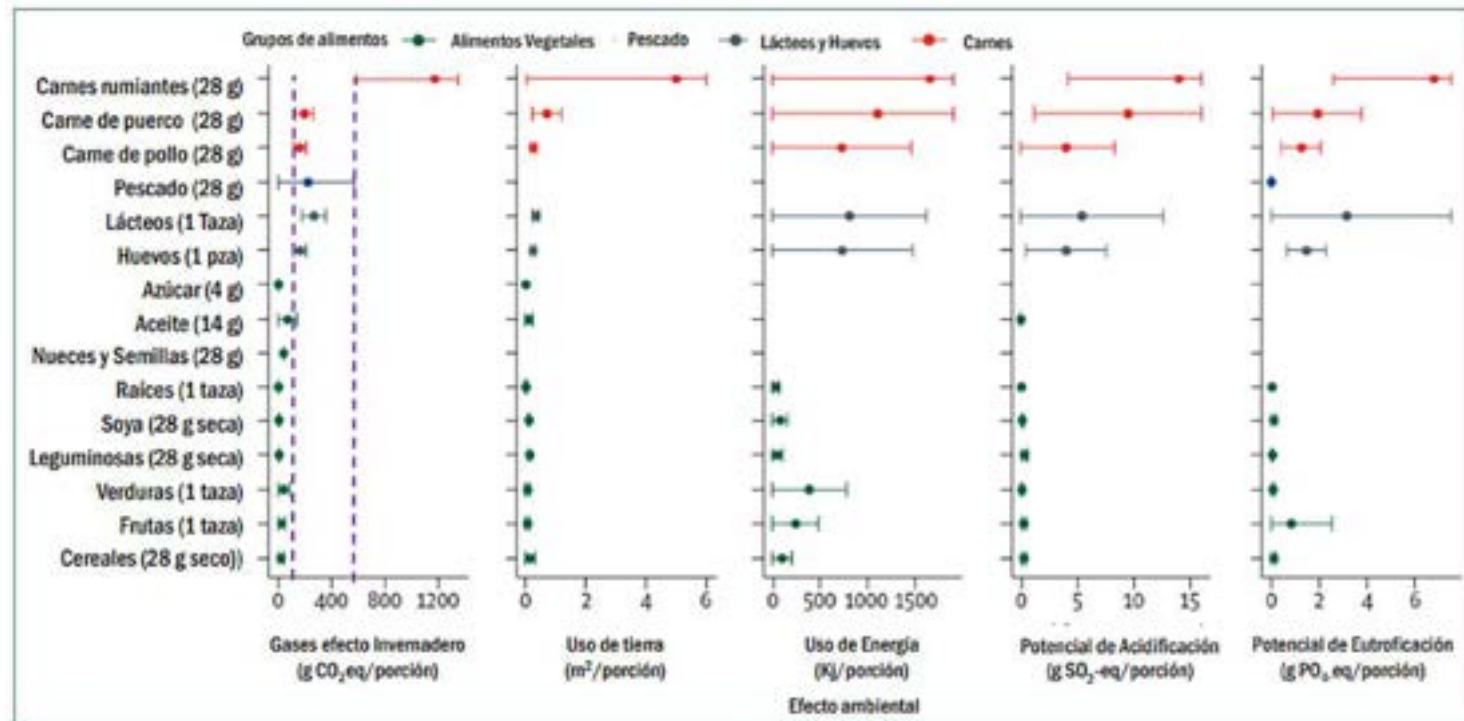
Las leguminosas como parte de las dietas saludables y sostenibles

La forma en la que actualmente se producen los alimentos en el mundo con el objetivo de que 8 mil millones de personas puedan alimentarse no ha mitigado la desnutrición, por lo contrario, ha generado aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, adicionalmente, está contribuyendo en gran medida a la degradación del planeta. La Comisión EAT-Lancet (constituida

por 37 científicos con el objetivo de garantizar la alimentación saludable y sostenible de 10 mil millones de personas en el planeta para el año 2050), en su informe Dietas saludables a partir de sistemas alimentarios sostenibles, alimentos, planeta y salud, reporta que es imperante transformar radicalmente el sistema alimentario global en búsqueda de optimizar la salud humana y la sostenibilidad de nuestro planeta. Menciona que, de continuar con el sistema alimentario actual, los niños de hoy en día heredarán un planeta que ha sido severamente degradado y donde una buena parte de

la población sufrirá cada vez más de desnutrición y enfermedades prevenibles. Hoy en día, existe un consumo masivo de alimentos como la carne, sobre todo de res, cerdo y lácteos cuyo sistema de producción ocasiona el uso excesivo de la tierra y la energía, así como producción elevada de gases de efecto invernadero, aumentando con ello el importante y negativo impacto en la salud del planeta (Willett et al., 2019). En la figura 1 se observa que son los productos de origen animal los que generan mayor impacto ambiental por porción de alimento.

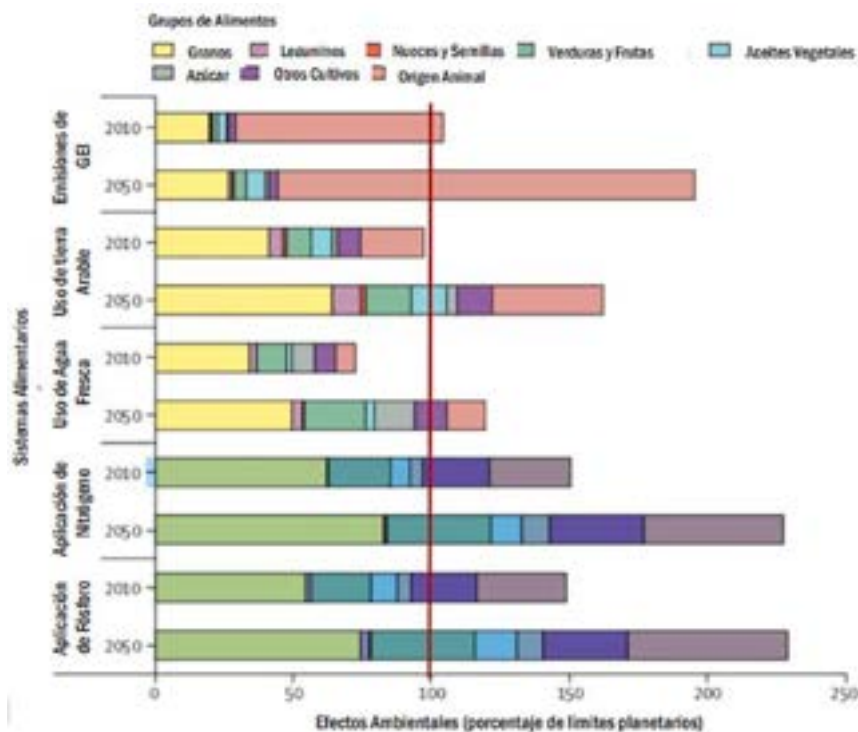
Figura 1. Impacto ambiental por porción de alimento



Fuente: Rivera Dommarco y Castellanos Gutiérrez (2022).

De no implementar medidas radicales, para 2050 se habrán sobrepasado todos los límites planetarios, en algunos casos, hasta en 250% (figura 2).

Figura 2. Efectos ambientales de nuestro Sistema Alimentario en 2050 en ausencia de acciones para evitarlo



Fuente: Rivera Dommarco y Castellanos Gutiérrez (2022).

De acuerdo con la Comisión EAT-Lancet, una de las medidas que permitirían alimentar a 10 mil millones de personas con una dieta saludable dentro de límites planetarios seguros es la adopción

de una dieta saludable y sostenible o dieta planetaria, que permitirá reducir los impactos en los sistemas de la tierra y los riesgos a la salud. La dieta planetaria incluye cantidades importantes de alimentos de origen vegetal como son verduras, frutas, leguminosas, oleaginosas y cereales de grano entero; es baja en productos de origen animal: lácteos, carnes de pollo, cerdo, borrego y huevos; y muy baja en embutidos, carnes de res, azúcares añadidos, harinas refinadas y alimentos ultraprocesados. La propuesta de una dieta planetaria saludable, adaptable a las condiciones y tradiciones alimentarias de diferentes regiones del mundo, se basa en el consumo de 500 gramos diarios de frutas y verduras, complementados con 232 gramos de granos enteros, como arroz y maíz. También incluye 125 gramos de proteínas vegetales, provenientes de alimentos como frijoles, garbanzos, soya, nueces y cacahuates, además de pequeñas cantidades de tubérculos ricos en almidón y grasas. Se recomienda una restricción en la ingesta de azúcar, así como 90 gramos de productos de origen animal. Según los expertos, la transición de las dietas actuales a opciones más saludables podría prevenir alrededor de 11 millones de muertes prematuras cada año (Gobierno de México, 2020).

Como acción concreta en México, el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) adaptó la dieta planetaria propuesta por EAT-Lancet, y propuso una dieta saludable y sostenible (DSS) para México. Su objetivo es modificar la dieta actual, de manera gradual, hasta adoptar una dieta saludable y sostenible. De acuerdo con el Dr. Rivera, director del INSP y miembro de la Comisión EAT-Lancet, para el caso de México, es necesario duplicar el consumo de frutas, verduras, leguminosas, nueces y semillas entre la población urbana e incrementar en 40% el consumo de granos enteros. Por otro lado, para las comunidades indígenas, se debe promover un aumento de 40% en el consumo de leche y productos lácteos, mientras que, en la población urbana, se recomienda reducir su ingesta y disminuir de

manera significativa el consumo de azúcares añadidos y carnes procesadas o rojas. La DDS para México tiene menores efectos ambientales y precios más bajos que la dieta actual. La adopción de la DDS supone una reducción de 25% del costo de la dieta, ya que tiene menos calorías, pero, aunque se mantuviera el consumo actual de calorías, la DDS tendría un costo 17% menor.

Guías alimentarias 2023 para la población mexicana recomiendan consumir leguminosas diariamente

En 2023 se publicaron las *Guías Alimentarias 2023 para la población mexicana* con el liderazgo de la SSA y el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), el apoyo técnico y financiero del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la asesoría técnica de la FAO, entre otras instituciones. El documento surge con el objetivo de combatir tres grandes problemas: la obesidad, la desnutrición y el cambio climático. Señala que las dietas saludables y sostenibles son aquellas cuyo impacto o daño al medio ambiente es muy bajo y al mismo tiempo contribuyen a la nutrición, la seguridad alimentaria y la salud de las generaciones presentes y futuras. Incluyen un ícono visual denominado “El Plato del Bien Comer Saludable y Sostenible” que permite visualizar las proporciones recomendadas de los grupos de alimentos y facilitar la educación para la salud y nutrición (figura 3), asimismo, priorizan 10 recomendaciones para promover una alimentación saludable y responsable con el medio ambiente, entre las que se destacan las siguientes:

- Consumir diariamente leguminosas (frijoles, lentejas o habas).
- Comer menos carne de res y carnes procesadas. En su lugar, consumir más frijoles, lentejas, huevo, pollo o pescado. Elegir más alimentos de origen vegetal.

El Plato del Bien Comer Saludable y Sostenible (figura 3) propone reconsiderar y reorganizar nuestra forma de comer, de modo que las verduras, frutas, leguminosas y cereales integrales sean los ingredientes predominantes en nuestras comidas, mientras que las carnes, especialmente las rojas, se consuman en cantidades limitadas, sobre todo para aportar sabor a los platillos y complementar los alimentos de origen vegetal. La evidencia científica ha señalado que el consumo excesivo de carne roja y procesada, así como de grasas saturadas, está asociado a un mayor riesgo de desarrollar ciertos tipos de enfermedades que pueden prevenirse.

Sobre el consumo de leguminosas en México, las Guías alimentarias mencionan que, aunque los frijoles son un alimento tradicional y forman parte de numerosos platillos autóctonos en México, el consumo de leguminosas como frijoles, lentejas, habas, garbanzos, entre otras, es insuficiente en el país. Se observa que las personas que habitan en áreas rurales consumen leguminosas con mayor frecuencia y en mayores cantidades que aquellas que residen en las zonas urbanas. Como se observa en la figura 4, actualmente las leguminosas son consumidas por sólo 2 de cada 10 niños y niñas en edad escolar, así como 1 de cada 3 hombres adultos y 1 de cada 5 mujeres adultas.

Figura 3. Ícono de las Guías alimentarias 2023: el Plato del Bien Comer Saludable y Sostenible



Fuente: Instituto Nacional de Salud Pública (INSP, 2023).

Figura 4. Consumo actual de leguminosas en México



Fuente: INSP (2023).

Sobre las leguminosas, las Guías alimentarias mencionan que:

- Las leguminosas representan una excelente fuente de proteínas, siendo una alternativa viable a las carnes, en particular, a la carne roja en diversas recetas.
- Son alimentos rentables, accesibles y fáciles de preparar. En México, incorporar leguminosas en la dieta resulta ser una opción más económica en comparación con las fuentes proteicas tradicionales.
- Además, su producción tiene un impacto ambiental significativamente menor que la de productos de origen animal, esto se debe a que generan menos emisiones de gases de efecto invernadero y requieren menos recursos como tierra y agua, especialmente en la producción de carne de res. Así que, en términos ambientales, las leguminosas son una opción mucho más sostenible que las carnes.

La figura 5 muestra el número de porciones diarias recomendadas de leguminosas por sexo y por grupo de edad.

Figura 5. Número de porciones diarias recomendadas de frijoles, lentejas, habas u otra leguminosa por sexo y grupo de edad



Fuente: INSP (2023).

Para aprovecharlas de la mejor manera, se recomienda:

- Comerlas junto con alimentos del grupo de los cereales para mejorar la calidad de su proteína.
- Remojarlas durante la noche o por varias horas y cambiar el agua del remojo antes de cocinarlas para facilitar su digestión y evitar molestias o flatulencias.
- Agregar jugo de limón o naranja si la preparación lo permite, o bien, acompañar con algún alimento rico en vitamina C, como chile, jitomate o pimienta. La vitamina C mejora la absorción de hierro que las leguminosas contienen.
- Sustituir las carnes rojas como parte principal de los platos, por más alimentos de origen vegetal, como las leguminosas combinadas con los cereales, que se pueden incluir en todas las

comidas. Dar prioridad a las verduras, leguminosas y cereales integrales o de granos enteros. La carne puede ser un acompañante en el platillo para dar sabor, y no el elemento principal.

- Incorporar a la alimentación familiar recetas sin carne, que incluyan leguminosas como ingrediente principal y suficientes alimentos de origen vegetal como verduras, cereales y granos.

En este trabajo se han señalado los beneficios tanto de la producción como del consumo de leguminosas a favor de la supervivencia humana mediante el cuidado del planeta, la mejora en el estado de salud y de nutrición de quienes habitamos en él.

Las leguminosas son esenciales para abordar problemas como la pobreza y la inseguridad alimentaria, y para favorecer la salud del suelo y el medio ambiente. Su cultivo y consumo ayudan a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (FAO, 2021b). Para que las leguminosas se conviertan en una fuente de proteínas sostenible y ampliamente adoptada, es necesario un esfuerzo conjunto entre individuos, gobiernos y el sector privado. Con la creciente aceptación de las leguminosas como una fuente clave de proteínas, podrían surgir nuevas oportunidades de mercado tanto para los productores agrícolas como para la industria alimentaria, lo que, a su vez, podría generar un impacto económico significativo al reducir los costos asociados con la atención médica (Yanni et al., 2023).

Es fundamental continuar promoviendo su producción y consumo. La creciente demanda de dietas basadas en plantas y alternativas a la carne ofrece nuevas oportunidades de mercado para productos basados en leguminosas (Yanni et al., 2023). Resulta esencial continuar promoviendo el consumo diario de leguminosas como parte de una dieta saludable y sostenible desde la infancia, valorando su riqueza cultural, que nos aporta identidad como mexicanos, su riqueza nutricional que nos hará disfrutar de una vida más saludable, y también de su nobleza, al ser la respuesta para

mitigar, adaptar y reducir los efectos del cambio climático. Valoremos entonces a las leguminosas porque ¡las leguminosas son cultivos esenciales para la supervivencia de la especie humana!

Referencias

- Calles, T., Del Castillo, R., Baratelli, M., Xipsiti, M. y Navarro, D. (2019). *The international year of pulses: final report*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/items/a5ba05a4-314c-4d73-a47e-1dd8c6021258>
- Castellanos, R. X., Moreno, P. y Estrada, W. (2011). *Guía técnica del ojushte (Brosimum alicastrum): Una alternativa al cambio climático. Manejo de vivero y establecimiento en campo*. CATIE.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2023, 4 de abril). *La milpa*. CONABIO. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/sistemas-productivos/milpa>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2024, 17 de octubre). *Frijoles, ayocotes, téparis, ibes*. CONABIO. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/frijoles>
- Conti, M. V., Guzzetti, L., Panzeri, D., De Giuseppe, R., Coccetti, P., Labra, M. y Cena, H. (2021). Bioactive compounds in legumes: Implications for sustainable nutrition and health in the elderly population. *Trends in Food Science & Technology*, 117, 139-147. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.072>
- Delgado-Andrade, C., Olías, R., Jiménez-López, J. C. y Clemente, A. (2016). Aspectos de las legumbres nutricionales y beneficios para la salud humana. *Arbor*, 192(779), a313. <https://doi.org/10.3989/arbor.2016.779n3003>
- El Poder del Consumidor*. (2023, 13 de junio). *El poder de... Las alubias*. <https://elpoderdelconsumidor.org/2023/06/el-poder-de-las-alubias/>
- Gobierno de México. (2015, 20 de octubre). *Lenteja, símbolo de abundancia*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/lenteja-simbolo-de-abundancia>
- Gobierno de México. (2018, 28 de junio). *Garbanzo, leguminosa llena de beneficios para la salud*. Fideicomiso de Riesgo Compartido. <https://www.gob.mx/firco/articulos/garbanzo-leguminosa-llena-de-beneficios-para-la-salud?idiom=es>
- Gobierno de México. (2020, 26 de agosto). *El Dr. Juan Rivera presenta la dieta saludable planetaria*. Instituto Nacional de Salud Pública. <https://www.insp.mx/avisos/4893-rivera-dieta-planetaria.html>
- Gobierno de México. (2023, 10 de febrero). *Legumbres, uno de los pilares alimenticios que ofrece el campo mexicano*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/legumbres-uno-de-los-pilares-alimenticios-que-ofrece-el-campo-mexicano#:~:text=De%20acuerdo%20con%20datos%20del,Durango%2C%20Chihuahua%2C%20y%20Nayarit>
- Gobierno de México. (2024, 16 de diciembre). *¿Legumbre o leguminosa?* Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/legumbre-o-leguminosa>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2023). *Guías alimentarias 2023 para la población mexicana*. Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Salud Pública, GISAMAC, UNICEF. https://movendi.ngo/wp-content/uploads/2023/05/Gui_as_Alimentarias_2023_para_la_poblacio_n_mexicana.pdf

- Mahumud, R. A., Sahle, B. W., Owusu-Addo, E., Chen, W., Morton, R. L. y Renzaho, A. M. N. (2021). Association of dietary intake, physical activity, and sedentary behaviours with overweight and obesity among 282,213 adolescents in 89 low and middle income to high-income countries. *International Journal of Obesity*, 45(11), 2404-2418. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00908-0>
- Martínez De Victoria-Muñoz, E. (2015). Compuestos bioactivos y salud: mitos y realidades. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 65(Supl. 1). <https://www.alanrevista.org/ediciones/2015/suplemento-1/art-47/>
- Maya-Zepeda, L., Hernández-Gobora, J., Rodríguez-Macías, R., García-López, P. M. y Ruiz-López, M. A. (2023). Contenido de oligosacáridos en semillas de leguminosas silvestres mexicanas. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences*, 29(2), 161-167. <https://revistas.udec.cl/index.php/chjaas/article/view/10509>
- Monge, A., Macías, L., Campos, H., Lajous, M. y Mattei, J. (2019). Perceptions and reasons for legume consumption in Mexico. *Nutrition & Food Science*, 49(6): 1232-1242. <https://doi.org/10.1108/NFS-01-2019-0033>
- Morales-Morales, A. E., Márquez-Quiróz, E. y López-Espinosa, S. T. (2023). Frijol X'pelón: Un tesoro en el mundo de los cultivos huérfanos. *Desde el Herbario CICY*, 15, 217-223. https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2023/2023-11-07-EMorales-et-al_Frijol-xpelon.pdf
- Olayo-Contreras, V. M., Alemán-Castillo, S. J., Rodríguez-Castillejos, G. y Castillo-Ruiz, O. (2021). Almidón resistente como prebiótico y sus beneficios en el organismo humano. *TIP. Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 24, e406. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-888X2021000100221
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). Acerca del año internacional de las legumbres. 2016. *Año Internacional de las Legumbres. Semillas nutritivas para un futuro sostenible*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/dd0265d9-ccfb-47e9-8fb4-334684deab83/content>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021a). *Beneficios nutricionales de las legumbres*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/dd0a3720-4c5e-460b-8e85-2eb98beb3e0d/content>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021b, 10 de febrero). *Las legumbres: Semillas nutritivas para un futuro sostenible*. FAO El Salvador. <https://www.fao.org/elsalvador/noticias/detail-events/es/c/1373957/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024). *Día Mundial de las Legumbres: 10 de febrero*. FAO. <https://www.fao.org/world-pulses-day/es>
- Quintero-Fernández, M. G., Alanís-García, E., Ortega-Ariza, J. A. y Ramírez-Moreno, E. (2022). El consumo de las leguminosas y su efecto sobre la prevalencia del síndrome metabólico. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 11(21), 139-149. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/9664/9705>
- Ramírez-Sánchez, S., Ibáñez-Vázquez, D., Gutiérrez-Peña, M., Ortega-Fuentes, M. S., García-Ponce, L. L. y Larqué-Saavedra, A. (2017). El ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) una alternativa para la seguridad alimentaria en México. *Agroproductividad*, 10(1), 80-83. <https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/943/802>

- Rivera Dommarco, J. A. y Castellanos Gutiérrez, A. (2022). *Dieta saludable a partir de sistemas alimentarios sostenibles*. El Colegio Nacional. https://colnal.mx/wp-content/uploads/2022/01/Sistema-alimentario-sustentable_Rivera_V-Encuentro-Libertad-por-el-Saber_ECN.pdf
- Shamah-Levy, T., Lazcano-Ponce, E. C., Cuevas-Nasu, L., Romero-Martínez, M., Gaona-Pineda, E. B., Gómez-Acosta, L. M., Mendoza-Alvarado, L. R. y Méndez-Gómez-Humarán, I. (2024). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2023. Resultados Nacionales*. Instituto Nacional de Salud Pública. https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2023/doctos/informes/ensanut_23_112024.pdf
- Stagnari, F., Maggio, A., Galieni, A. y Pisante, M. (2017). Multiple benefits of legumes for agriculture sustainability: an overview. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 4, Article 2. <https://doi.org/10.1186/s40538-016-0085-1>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L. J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J. A., De Vries, W., Sibanda, L. M., Afshin, A., Chaudhary, A., Herrero, M., Agustina, R., Branca, F., Lartey, A., Fan, S., Crona, B., Fox, E., Bignet, V., Troell, M., Lindahl, T., Singh, S., Cornell, S. E., Reddy, K. S., Narain, S., Nishtar, S. y Murray, C. J. L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Yanni, A., Iakovidis, S., Vasilikopoulou, E. y Karathanos, V. (2023). Legumes: A vehicle for transition to sustainability. *Nutrients*, 16(1), 98. <https://doi.org/10.3390/nu16010098>
- Yuhas, M., Porter, K. J., Hedrick, V. y Zoellner, J. M. (2020). Using a socioecological approach to identify factors associated with adolescent sugar-sweetened beverage intake. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 120(9), 1557-1567. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.01.019>

RECETAS DE LEGUMINOSAS

Índice de recetas de leguminosas

Harina de ramón	140
Champurrado de ramón	142
Tamales de espelón (xpelón)	144
Tostadas de espelón	146
Hamburguesa vegana de ibe blanco	148
Tlacoyos de haba blanca.	150
Sopa de frijol morado y longaniza de Valladolid	152
Sopa de habas blancas y chicharrón.	154
Albóndiga de frijol colorado	156
Bisteces veganos en salsa verde	158

Harina de ramón

■ Ingredientes

2 kg de semillas de ramón

■ Preparación

Retirar la piel que cubre a la semilla de ramón.

En una charola, colocar las semillas y llevarlas al sol hasta que tomen un color café oscuro.

Una vez llegado a este color, llevarlas al horno y tostarlas a 180 °C por espacios de 15 a 20 min hasta que adquieran un ligero aroma a nueces tostadas.

Dejar enfriar. En un molino, pasarlas a moler hasta obtener una harina fina de color café claro.

Guardarla en envases herméticos alejada de la humedad y el calor.



Champurrado de ramón

■ Ingredientes

500 ml de agua
½ de cáscara de naranja
Azúcar al gusto
½ taza de miel
100 g harina de ramón
10 g raja de canela

■ Preparación

Calentar el agua hasta que hierva.

Agregar la canela y la cáscara de naranja, hervir por 5 minutos.
Retirar la cáscara y la canela.

Añadir la harina de ramón.

Apagar el fuego y dejar reposar por 2 minutos. Pasar por un colador fino y agregar azúcar al gusto.



Tamales de espelón (xpelón)

■ Ingredientes

Para la masa

1 kg de masa para tamales
250 g de manteca de cerdo
1 cucharada de sal
½ barra de achiote

Para el relleno

½ kilo de espelón
1 cebolla blanca finamente picada
½ de jitomate picado
2 chiles habaneros finamente picados
4 dientes de ajo finamente picados
½ epazote finamente picado
½ litro de caldo de pollo
10 hojas de plátano para tamal
1 taza de pepita de calabaza, tostada y molida (hecha polvo)

■ Preparación

Calentar la manteca de cerdo en un sartén, agregar la sal y la pasta de achiote.

Retirar del fuego y disolver con una cuchara el achiote perfectamente. En un bowl, colocar la masa y revolver con la

manteca achiotada hasta que la masa tenga un color homogéneo. Dejar reposar.

En un sartén, calentar un poco de manteca, agregar el ajo, la cebolla y el chile habanero, dejar transparentar.

Añadir posteriormente el tomate y sofreír, agregar los espelones y el caldo de pollo.

Salpimentar.

Cubrir la cacerola y cocinar hasta que los espelones estén tiernos y bien cocidos.

Retirar del fuego, deberá ser un guisado un tanto seco. Perfumar con epazote.

Cortar las hojas de tamal en rectángulos. Separar la masa en bolitas de 60 gramos.

Con la ayuda de una tortilladora, colocar en la parte de abajo la hoja de tamal, una bolita y una hoja de plástico, presionar ligeramente.

Con la ayuda de una cuchara, poner el relleno y espolvorear con polvo de pepita.

Doblar los bordes en el centro a modo de cubrir y hacer un rectángulo, cerrar en forma de carta con las hojas de plátano. Terminar con el relleno y la masa.

En una vaporera con agua hirviendo, colocar los tamales en forma de círculo para permitir que el vapor no se obstaculice y pase justo por en medio del círculo hacia la superficie. Dejar cocinar por una hora bien tapados.



Tostadas de espelón

■ Ingredientes

- 10 tostadas de maíz
- 2 tazas de espelón cocido
- 4 jitomates picados
- ½ cebolla picada
- 1 manojo de cilantro picado
- 2 tazas de nopales cortados en cubitos y cocidos
- 2 piezas de aguacate
- 1 chile habanero picado
- ajonjolí tostado

Vinagreta

- 4 limas
- ¼ de taza de aceite de oliva
- sal
- pimienta

■ Preparación

En una ensaladera, añadir el jugo de lima con el aceite de oliva, revolver hasta lograr una vinagreta; sazonar con sal y pimienta.

Agregar el espelón, la cebolla, el tomate, el chile habanero y el cilantro, revolver bien y rectificar sazón.

Colocar la ensaladilla sobre cada una de las tostadas, espolvorear el ajonjolí.

Adornar con 2 rebanadas de aguacate.



Hamburguesa vegana de ibe blanco

■ Ingredientes

- 300 g de ibe blanco
- 1 cucharada de cebolla en polvo
- 1 cucharada de ajo en polvo
- 1 cucharada de pimentón dulce o paprika
- ½ taza de perejil finamente picado
- Aceite (cantidad necesaria)
- 1 cebolla cortada en rodajas
- 2 jitomates bola cortados en rodajas
- 1 lechuga orejona cortada en cuadrados
- 5 bollos para hamburguesa
- Manteca de coco (cantidad necesaria)
- ¼ taza de aceite de oliva

■ Preparación

Poner a remojar los ibes blancos desde la noche anterior. Una vez bien hidratados, colocarlos en un procesador de alimentos junto con la cucharadita de cebolla en polvo, ajo en polvo, paprika o pimentón, y procesar hasta obtener una consistencia uniforme parecida a la carne molida. A continuación, retirarla del procesador y añadir el perejil picado. Sazonar con sal y pimienta.

Formar las hamburguesas con la mezcla.

En una plancha, colocar un poco de manteca de coco, cocer las hamburguesas. Con un poco de manteca de coco, untar los bollos de pan para dar una ligera tostada, a continuación, colocar la hamburguesa y posteriormente sobre el pan, una hoja de lechuga y la hamburguesa, posteriormente el tomate y por último la cebolla.

Se sugiere acompañar con salsa cátsup.



Tlacoyos de haba blanca

■ Ingredientes

1 kg de masa para tortillas
2 cucharadas de manteca de cerdo
1 taza de harina de trigo
1 cucharada de sal

Para el relleno

250 g de habas cocidas y peladas
1 cebolla finamente picada
4 dientes de ajo picados finamente
½ kg de jitomate picado
¼ de manojo de epazote picado
1 chile habanero finamente picado
1 taza de polvo de pepita de calabaza
Sal
Pimienta

Para acompañar

250 ml de crema
250 g de queso cotija rallado
½ cebolla finamente picada
Salsa roja (cantidad necesaria)
Salsa verde (cantidad necesaria)
Aceite para freír (cantidad necesaria)

■ Preparación

En un bowl, unir la manteca, la harina y la sal hasta obtener una masa suave y manejable. En caso de que sea una masa seca, se puede agregar un poquito de agua.

Dejar reposar la masa unos 20 minutos.

A continuación, calentar en un sartén un poco de aceite, agregar el chile habanero, ajo y la cebolla y sofreír. Enseguida, agregar el tomate y dejar cocinar.

Una vez cocido el tomate, agregar las habas y el epazote, seguir cocinando.

Con la ayuda de un machacador para frijoles, presionar las habas hasta formar un puré, seguir cocinando hasta que el exceso de humedad desaparezca.

Sazonar con sal y pimienta y dejar enfriar.

Porcionar la masa en bolitas de 60 gramos. Con la ayuda de una tortilladora y 2 plásticos de forma cuadrada, hacer presión.

Rellenar con el puré de las habas. Espolvorear con el polvo de pepitas de calabaza.

Cerrar dando una forma de óvalo, cocer en un comal, posteriormente freír. Escurrir y colocarlos sobre una toalla absorbente.

Colocar en un plato y bañar con la salsa, ya sea roja o verde.

Acompañarlo con un poco de cebolla picada, crema y queso rallado.



Sopa de frijol morado y longaniza de Valladolid

■ Ingredientes

- ½ kg de frijoles morados cocidos
- ½ cebolla blanca finamente picada
- 4 dientes de ajo
- 3 varas de longaniza
- 1 chile habanero
- 5 hojas de epazote
- ½ kg de crema
- ½ de caldo de pollo
- Sal
- Pimienta

Guarnición

- 1 taza queso panela cortado en cubitos
- 1 taza de aguacate cortado en cubitos
- 1 taza de tortillas en cuadritos y fritas

■ Preparación

En una cacerola calentar la manteca, agregar la cebolla, el ajo y el chile habanero; transparentar.

Una vez transparente, agregar los frijoles y posteriormente el caldo. Dejar cocinar por unos minutos.

Por separado, quitar la película que cubre la longaniza de Valladolid, dejar sofreír en un poco de manteca hasta cocinarla bien, añadirla al caldo de frijoles y el epazote.

Por último, licuar la sopa para evitar grumos. Regresar al fuego y añadir la crema hasta obtener una consistencia tersa y cremosa.

Servir acompañado de los cuadritos de tortilla, el aguacate y el queso.



Sopa de habas blancas y chicharrón

■ Ingredientes

250 g de habas blancas cocidas y peladas
½ cebolla finamente picada
4 dientes de ajo
4 jitomates
2 cucharadas de hierbabuena fresca picada
1 litro de caldo de pollo
5 chiles chipotles fritos
250 g de chicharrón placero
Sal
Pimienta
¼ de taza de aceite de oliva

■ Preparación

Calentar en una cacerola la mitad del aceite, sofreír el ajo y la cebolla hasta transparentar.

Posteriormente, agregar el jitomate y seguir sofriendo, a continuación, agregar el caldo de pollo.

Sazonar con sal y pimienta y dejar hervir.

Incorporar las habas y dejar cocinar hasta que las habas estén casi deshechas.

Posteriormente, rectificar con la sazón y perfumar con hierbabuena.

Servir acompañando con trocitos de chicharrón, un poco del chile chipotle frito y un chorrito de aceite de oliva



Albóndiga de frijol colorado

■ Ingredientes

250 g de frijol colorado
¼ de taza de aceite de oliva
1 cucharadita de cebolla en polvo
½ de ajo en polvo
2 cucharadas de perejil finamente picado

Ingredientes para la salsa

6 chiles guajillos
½ cebolla
4 dientes de ajo
10 jitomates
1 pizca de clavo de olor en polvo
½ cucharada de canela en polvo
Aceite
Sal
Pimienta

■ Preparación

Dejar remojando los frijoles rojos en agua por 24 horas, escurrir y llevarlos a un procesador de alimentos.

Añadir el aceite de oliva, ajo en polvo, cebolla y procesar hasta formar una pasta. Posteriormente, añadir el perejil y hacer una esfera del tamaño de una pelota de ping pong.

En un sartén, calentar aceite y freír hasta dorar, sacar y ponerlas en papel absorbente.

En una cacerola, poner agua a hervir, colocar los chiles guajillos sin venas y sin semillas, previamente tatemados. Añadir los jitomates enteros, la cebolla cortada en 4 y los ajos. Dejar hervir por 10 minutos. Retirar del fuego y enfriar, licuar todo y colar.

En una cacerola, sofreír la salsa, perfumar con clavo y canela, cocinar por unos minutos.

Acomodar las albóndigas, bajar la temperatura a fuego mínimo y cocer por media hora.

Acompañar con arroz y frijol refritos.



Bisteces veganos en salsa verde

■ Ingredientes

250 g de frijol negro
¼ de taza de aceite de oliva
1 cucharada de ajo en polvo
1 cucharada de cebolla en polvo
¼ de taza de hierbabuena finamente picada
½ kg de tomate verde
½ cebolla
4 dientes de ajo
½ manojo de epazote
10 chiles serranos
1 taza de caldo de verduras
Sal (cantidad necesaria)
Pimienta (cantidad necesaria)
Aceite para freír (cantidad necesaria)

■ Preparación

Remojar por 24 horas los frijoles negros, una vez remojados, molerlos con ¼ de taza de aceite de oliva en un procesador hasta obtener una masa compacta y consistente. Sazonar con el ajo en polvo, cebolla en polvo y la hierbabuena picada, sazonar y reservar.

En una cacerola, poner agua a hervir y cocer los tomates verdes, el chile serrano, la cebolla y el ajo. Posteriormente, una vez cocidos, licuarlos juntos con el epazote y sofreír la salsa.

Sazonar con sal y pimienta, reservar.

Hacer la masa de frijol, que se manipulará formando bolitas de 90 gramos. Con la ayuda de una tortillera con películas plásticas, presionar ligeramente a modo de dejar óvalos de 4 milímetros de grosor.

Llevar a un sartén con aceite caliente y freír hasta dorar por ambos lados. En un sartén extendido, calentar la salsa e introducir los bisteces por 5 minutos. Retirar y acompañar con arroz.



UVA DE MAR



Un secreto escondido: la uva de mar

Edgar Fernando Peña-Torres

El género *Coccoloba*, perteneciente a la familia Polygonaceae, agrupa aproximadamente entre 120 y 400 especies de plantas que incluyen tanto hierbas como árboles distribuidas desde el sur de Estados Unidos y México hasta América del Sur y el Caribe. Las especies de este género se utilizan en la medicina tradicional para tratar insomnio, estrés y pérdida de memoria, consumiéndose sus extractos de raíces y hojas en forma de tinturas o infusiones; también se emplean como cicatrizantes y para combatir enfermedades infecciosas (Madriz y Ramírez, 1996). Destaca la especie *Coccoloba uvifera*, conocida comúnmente como uva de mar, que crece en suelos arenosos y rocosos de las costas americanas y del Caribe, utilizada ornamentalmente en parques y avenidas; su fruto es comestible y en la medicina tradicional se emplea para tratar lesiones en la piel y mucosas debido a sus propiedades cicatrizantes.

La uva de mar es un arbusto de talla baja o media, aunque puede variar su tamaño; en condiciones óptimas, este arbusto llega a crecer hasta 10 metros. Crece principalmente en climas tropicales y subtropicales, donde la temperatura oscila entre los 20 y 35 °C, haciéndola una especie resistente a suelos salinos, calcáreos o arenosos, también soporta eficazmente la brisa marina, en general, soporta todas las condiciones extremas que ofrece el entorno costero. Lo que

caracteriza principalmente a este arbusto son los frutos, pequeños racimos de uvas con tonalidades rosáceas y púrpura cuando están en estado de maduración óptima y son comestibles, se han documentado recetas de mermeladas, bebidas y postres. También tienen uso ornamental y los paisajistas la utilizan para generar sombra en zonas de playa o jardines circundantes al mar, asimismo, constituyen una barrera natural para huracanes, vientos extremos y erosión. Desde la perspectiva ecológica, esta especie proporciona un hábitat adecuado para diferentes especies pequeñas como insectos y algunos pájaros (Madriz y Ramírez, 1996).

Para su cultivo, requiere de espacios con exposición solar directa, suelos bien drenados, preferentemente arenosos o ligeramente salinos, y aunque es tolerante a la sequía una vez establecida, en sus primeras etapas necesita riegos regulares para desarrollarse adecuadamente. No tolera heladas ni climas fríos, por lo que se adapta mejor en zonas tropicales o subtropicales. Su crecimiento es moderado y comienza a fructificar entre los tres y seis años de edad si se cultiva desde semilla, la cual debe sembrarse fresca debido a que pierde viabilidad rápidamente (Ramos-Hernández et al., 2018).

Las hojas de la uva de mar son grandes, redondeadas, de textura gruesa y coriácea, con un tono verde brillante y nervaduras rojizas

muy visibles, especialmente en los ejemplares jóvenes. A lo largo del año, la planta produce pequeñas flores verdosas agrupadas en espigas discretas que atraen a polinizadores, y posteriormente desarrolla racimos colgantes de frutos redondeados que asemejan uvas, los cuales maduran a un color púrpura oscuro y poseen una pulpa comestible de sabor agridulce. Cada fruto contiene una semilla grande, y aunque su sabor puede resultar ligeramente astringente, se utilizan en muchas regiones para preparar mermeladas, jaleas, vinos artesanales o consumir frescos (Segura-Campos et al., 2015).

Propiedades bioactivas de la uva de mar en la salud humana

Propiedades antioxidantes de la uva de mar

Esta especie ha despertado un gran interés en la comunidad científica debido a sus propiedades medicinales y su capacidad para producir una variedad de metabolitos secundarios, entre los que destacan los compuestos fenólicos, los cuales han demostrado poseer una significativa actividad antioxidante, lo que convierte a la uva de mar en una fuente potencial de sustancias de gran valor farmacológico e industrial.

La uva de mar contiene polifenoles, flavonoides y taninos condensados que exhiben una actividad antioxidante elevada. Los extractos metanólicos de sus semillas muestran capacidad para neutralizar radicales libres como el DPPH (94% de inhibición) y reducir iones férricos (274.66 mg equivalentes de ácido gálico/g). Estos compuestos combaten el estrés oxidativo, asociado al envejecimiento y enfermedades crónicas como cáncer, diabetes y patologías neurodegenerativas (Ramos et al., 2018; Lawson-Evi et al., 2015).

Diferentes estudios han evaluado la composición fitoquímica de la uva de mar y su actividad antioxidante *in vitro*. Se ha revelado la presencia de una variedad de metabolitos secundarios en los extractos de la planta, incluyendo alcaloides, fenoles, cumarinas, carbohidratos reductores, flavonoides y taninos. La actividad antioxidante de los extractos se ha evaluado mediante diferentes métodos, como la determinación de la capacidad antioxidante total y el poder reductor férrico (Abu El Wafa et al., 2023).

Los resultados de estos estudios han demostrado que los extractos de uva de mar poseen una significativa actividad antioxidante, la cual se correlaciona positivamente con el contenido de polifenoles. En particular, el extracto etanólico ha mostrado una mayor actividad antioxidante en comparación con los extractos acuosos, lo que puede atribuirse a su mayor contenido de compuestos fenólicos. Es importante destacar que la composición fitoquímica y la actividad antioxidante de la uva de mar pueden variar dependiendo de diversos factores, como la ubicación geográfica de la planta. Las condiciones ambientales, como el tipo de suelo, el clima y la exposición a la luz solar pueden influir en la producción de metabolitos secundarios y, por tanto, en las propiedades antioxidantes de la planta (Mohamed et al., 2024).

La evidencia científica disponible respalda el potencial de la uva de mar como una fuente valiosa de antioxidantes naturales. Sin embargo, aún se requieren más investigaciones para comprender completamente los mecanismos de acción de sus compuestos bioactivos y para evaluar su eficacia y seguridad en aplicaciones terapéuticas y alimentarias. El desarrollo de productos a base de uva de mar, como suplementos dietéticos o ingredientes funcionales en alimentos, podría contribuir a promover la salud y prevenir enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo. Además, la uva de mar podría tener aplicaciones en la industria cosmética debido a su

capacidad para proteger la piel del daño causado por los radicales libres (Shaw et al., 1992).

Efectos anti inflamatorios, cardiovasculares y salud ósea

Los metabolitos secundarios de la uva de mar, como el ácido gálico y el benzopireno, modulan respuestas inflamatorias. Estudios *in vitro* demuestran que reducen la liberación de interleucina-1 alfa (IL-1 α) y el Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF- α), clave en procesos como artritis y colitis. En el ámbito cardiovascular, su contenido de potasio y resveratrol actúa como vasodilatador, mejorando la circulación y reduciendo la presión arterial. Además, su capacidad para disminuir la oxidación de lípidos previene la aterosclerosis (Segura-Campos et al., 2015). Adicionalmente, la presencia de boro en la uva de mar favorece la retención de calcio, magnesio y fósforo, minerales esenciales para la formación de tejido óseo, esto reduce la pérdida de densidad mineral, especialmente relevante en mujeres posmenopáusicas. Su combinación de vitamina K y calcio también contribuye a la salud ósea al regular proteínas osteogénicas (Povi et al., 2015).

Actividad antimicrobiana y potencial anticancerígeno

Se ha demostrado que la uva de mar posee interesantes propiedades antibacterianas y antifúngicas; se ha evidenciado un efecto contra tres hongos patógenos obtenidos de plantas de fresa como lo son *Fusarium culmorum*, *Rhizoctonia solani* y *Botrytis cinerea*. Además, en madera tratada con extracto etanólico de uva de mar al 3%, mostró la mayor inhibición del crecimiento contra *R. solani*,

B. cinerea y *F. culmorum*, con una inhibición del crecimiento micelial hasta de 100%. Por otro lado, los extractos de *Coccoloba uvifera* mostraron una actividad moderada contra el crecimiento de las bacterias fitopatógenas *Agrobacterium tumefaciens*, *Ralstonia solanacearum*, *Erwinia amylovora*, *Pectobacterium atrosepticum*, *P. carotovorum subsp. carotovorum* y *Dickeya solani*. Se podría concluir que las especies de *Coccoloba* tienen una actividad antifúngica de moderada a potente y una actividad antibacteriana de débil a moderada. También se ha sugerido que los polifenoles presentes en la *Coccoloba uvifera* pueden inducir la apoptosis en células predispuestas a cáncer, aunque se requieren más investigaciones para confirmar su eficacia en humanos (Ashmawy et al., 2020).

Aplicaciones de la uva de mar en la industria alimentaria

Elaboración de mermeladas y jaleas: los frutos de *Coccoloba uvifera* son utilizados para preparar mermeladas y jaleas debido a su sabor dulce y aroma característico. Estas conservas son populares en regiones costeras del Caribe y América Central.

Producción de vino artesanal: en algunas comunidades, los frutos fermentados se emplean para elaborar vinos artesanales, aprovechando su contenido de azúcares naturales.

Consumo directo: los frutos maduros pueden consumirse frescos, ofreciendo un sabor similar al de las uvas tradicionales.

Propiedades nutricionales

La uva de mar presenta un valor nutricional interesante y que puede beneficiar la salud humana si se consumen porciones eficientes en

la dieta, a continuación, se enlistan algunos de los componentes de la uva de mar y su beneficio a la salud:

- Vitamina C: contribuye al fortalecimiento del sistema inmunológico.
- Antioxidantes: ayudan a combatir los radicales libres.
- Fibra dietética: favorece la digestión.
- Minerales: como hierro, calcio y magnesio, esenciales para diversas funciones corporales.

Alternativas y proyectos para el uso de la uva de mar en Quintana Roo

En el estado de Quintana Roo, especialmente en zonas costeras como Cozumel, se han desarrollado iniciativas enfocadas en la protección y revalorización de la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), una planta nativa de las playas caribeñas que cumple funciones ecológicas clave y posee usos tradicionales. Una de las campañas más destacadas ha sido liderada por la Fundación Comunitaria Cozumel en conjunto con empresas como Sac-Tun, ASUR, Transcribe, Ultramar y la Fundación de Parques y Museos de Cozumel. Estas instituciones realizaron en 2024 jornadas de reforestación en la duna costera de Punta Sur, plantando en total más de 450 ejemplares de uva de mar. Dichas acciones forman parte de un esfuerzo por estabilizar las dunas, recuperar ecosistemas costeros y proteger especies nativas (Robles y Basurto, 2008).

Además de los proyectos de reforestación, medios de comunicación locales han contribuido a la difusión de los beneficios y usos tradicionales de esta planta. Por ejemplo, el *Heraldo de México Quintana Roo* publicó un artículo donde se describe a la uva de mar como una especie típica de la región, utilizada en remedios caseros para tratar problemas intestinales, heridas y cicatrices, destacando

también que puede cultivarse fácilmente en patios de zonas costeras (*Heraldo de México*, 2024). Este tipo de difusión ayuda a mantener el conocimiento tradicional y la valoración cultural de la planta. Si bien en la Península de Yucatán no se identifican campañas específicas enfocadas exclusivamente en la uva de mar, existen múltiples esfuerzos ambientales dirigidos a la conservación de ecosistemas costeros, especialmente manglares y playas. Estos proyectos, aunque más amplios, contribuyen indirectamente a la preservación de especies como la uva de mar, ya que promueven la restauración de hábitats en los que esta planta ocupa un papel crucial para la retención de arena, la protección contra la erosión y la biodiversidad costera.

Referencias

- Abu El Wafa, S., Seif-Eldein, N., Anwar Aly Taie, H. y Marzouk, M. (2023). *Coccoloba uvifera* Leaves: polyphenolic profile, cytotoxicity, and antioxidant evaluation. *ACS Omega*, 8, 32060-32066.
- Ashmawy, N., Salem, M., El Shanhorey, N., Al-Huqail, A., Ali, H. y Behiry, S. (2020). Ecofriendly wood-biofungicidal and antibacterial activities of various *Coccoloba uvifera* L. leaf extracts: HPLC analysis of phenolic and flavonoid compounds. *BioResources*, 15, 4165-4187.
- Heraldo de México Quintana Roo*. (2024, 19 de septiembre). Conoce la 'Uva de Mar', el árbol medicinal que crece exclusivamente en las playas de Quintana Roo. <https://quintanaroo.heraldodemexico.com.mx/estilo-de-vida/2024/9/19/conoce-la-uva-de-mar-el-arbol-medicinal-que-crece-exclusivamente-en-las-playas-de-quintana-roo-5973.html>
- Lawson-Evi, P., Bakoma, B., TitrikouAfi, H., Eklun-Gadegbéku, K., Aklikokou, K. y Gbeassor, M. (2015). Phytochemical screening,

- antioxidant and hypoglycemic activity of *Coccoloba uvifera* leaves and *Waltheria indica* roots extracts. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 7, 279-283.
- Madriz, R. y Ramírez, N. (1996). Biología reproductiva de *Coccoloba uvifera* (Polygonaceae) una especie poligamodioica. *Revista de Biología Tropical*, 44, 105-115.
- Mohamed, F. A., Khalil, M. N., Salem, M. A., El Senousy, A. S. y El-Halwany, A. M. (2024). Pharmacological potentials of the genus *Coccoloba* and its phytochemical constituents: an updated review since 2020. *Egyptian Journal of Chemistry*, 67(12), 203-216.
- Povi, L., Batomayena, B., Hodé, T., Kwashie, E. G., Kodjo, A. y Messanvi, G. (2015). Phytochemical screening, antioxidant and hypoglycemic activity of *Coccoloba uvifera* leaves and *Waltheria indica* roots extracts. *International Journal of Pharmacy Pharmaceutical Sciences*, 7(5), 279-283.
- Ramos-Hernández, J., Calderón-Santoyo, M., Navarro-Ocaña, A., Barros-Castillo, J. y Ragazzo-Sánchez, J. A. (2018). Use of emerging technologies in the extraction of lupeol, α -amyrin and β -amyrin from sea grape (*Coccoloba uvifera* L.). *Journal of Food Science and Technology*, 55, 2377-2383.
- Robles, J. y Basurto, X. (2008). Saberes tradicionales y biodiversidad costera en el Caribe mexicano. *Tzab, Revista de Cultura Popular de Quintana Roo*, 12(2), 22-30.
- Segura-Campos, M., Ruiz-Ruiz, J., Chel-Guarrero, L. y Bentacur, D. (2015). *Coccoloba uvifera* (L.) (Polygonaceae) fruit: phytochemical screening and potential antioxidant activity. *Journal of Chemistry*, 1, 1-9.
- Shaw, P., Moshonas, M. y Baldwin, E. (1992). Volatile constituents of *Coccoloba uvifera*. *Phytochemistry*, 31, 3495-3497.

RECETAS CON UVA DE MAR

Índice de recetas con uva de mar

Ate de uva de mar	170
Empanadas de ate de uva de mar	172
Albóndigas en salsa de uva de mar	174
Pulpa de uva de mar	176
Mermelada de uva de mar	178
Costillas en salsa BBQ de uva de mar	180
Pollo rostizado con laca de uva de mar	182
Tamales veganos de uva de mar	184
Pipián con uva de mar	186

Ate de uva de mar

■ Ingredientes

500 g de pulpa licuada de uva de mar
200 g de azúcar refinada
10 g de agar-agar
8 g de pectina

■ Preparación

Mezclar el agar-agar con la pectina hasta integrarlos perfectamente, añadirlos al azúcar refinada e integrarlos muy bien.

Agregar la pulpa de uva de mar licuada a una cacerola y mover constantemente, una vez que llegue a 90 °C, añadir la mezcla del azúcar, revolver vigorosamente para evitar que se hagan grumos, continuar hirviendo hasta llegar a los 100 °C, en cuanto se torne en una mezcla gelatinosa, retirar del fuego y colocarla en un molde ligeramente engrasado con un poco de aceite.

Agregar el ate, dar unos golpes para retirar las posibles burbujas y dejar enfriar hasta que se gelifique perfectamente.

Una vez frío, se podrá desmoldar, se podrá almacenar o consumir con unas rebanadas de queso menonita.



Empanadas de ate de uva de mar

■ Ingredientes

200 g de mantequilla fría cortada en cubitos
400 g de harina de trigo
1 pieza de huevo
2 cucharadas de azúcar
½ cucharada de sal
500 g de ate de uva de mar
½ taza de azúcar refinada

■ Preparación

En un procesador de alimentos, colocar los cubos de mantequilla fría, incorporar el azúcar, la harina y la sal, procesar hasta convertirla

en una arena. Una vez llegado este punto, incorporar el huevo y seguir procesando hasta convertirla en una masa suave y consistente, retirarla del procesador y colocarla en un pedazo de papel encerado, cubrirla con un papel del mismo tamaño y extenderla con un rodillo a un grueso de dos a tres milímetros.

Llevar a refrigerar por 10 minutos, cortar en discos de 10 cm de diámetro, colocar una rebanada en medio de cada círculo, batir ligeramente el huevo y barnizar en uno de los extremos, doblar por la mitad para hacer la forma de la empanada y aplastar ligeramente, barnizar con huevo y un poco de azúcar hasta acabar la mezcla de la masa y el ate de uva de mar.

Colocarlas en una charola para galletas previamente engrasada y hornear a 180 °C hasta dorar ligeramente.



Albóndigas en salsa de uva de mar

■ Ingredientes

Para las albóndigas

250 g de carne de cerdo

250 g de carne de res

1 huevo

½ de cucharadita de canela

¼ de cucharadita de nuez moscada

¼ de cucharadita de clavo

1 vaina de cardamomo

½ taza pan molido

1 cucharadita de caldo de pollo en polvo

Sal

Pimienta

Para la salsa

¼ taza de azúcar

1 taza de jerez

½ de pulpa de uva de mar

2 cucharadas de vinagre de manzana

Sal

Pimienta

Aceite (cantidad necesaria)

Harina (cantidad necesaria)

■ Preparación

En un bowl, colocar la carne de cerdo y res, las especias y el pan molido, el huevo, la sal y pimienta, mezclar hasta tener una consistencia homogénea, hacer bolitas del tamaño de pelotas de ping-pong.

Pasarlas por harina y freírlas hasta dorar, escurrir en un papel absorbente y reservar.

En un sartén, colocar el azúcar y dejar caramelizar hasta llegar a un punto de caramelo de dorado ligero, agregar la mantequilla y posteriormente el jerez, colocar la pulpa de uva de mar y dejar hervir hasta convertir en una salsa parecida a un sirope.

Agregar acidez con las dos cucharadas de vinagre de manzana, incorporar las albóndigas cubriéndolas con la salsa, permitiendo que se deshidrate un poco la mezcla sin dejar caramelizar.

Retirar del fuego y servir sobre una cama de puré de papa.



Pulpa de uva de mar

■ Ingredientes

1 kg de uva de mar
1 litro de agua

■ Preparación

Lavar la uva de mar para evitar contaminación y la presencia de basura (insectos, hojas, por ejemplo).

En una cacerola, poner a hervir el agua, una vez hirviendo, agregar la uva de mar, tapar y cocinar por aproximadamente 45 minutos. Una vez cocida, retirar del fuego y dejar enfriar.

Con un machacador para frijoles, triturar de tal manera que las semillas queden expuestas, a continuación, retirar las semillas, obteniendo la pulpa de la uva de mar, de ser necesario se puede licuar sin agregar agua, se puede conservar así para un acabado más rústico.

Es posible envasar al alto vacío o en un frasco esterilizado para su conservación. Se recomienda congelar, pues en caso de no hacerlo, su fermentación es inmediata, evitar mantenerla en temperatura ambiente por tiempos prolongados.



Mermelada de uva de mar

■ Ingredientes

500 g de pulpa de uva de mar sin licuar
200 g de azúcar
1 bastón de canela
3 vainas de cardamomo

■ Preparación

Limpiar las vainas de cardamomo para sacar las semillas, triturarlas en un mortero y reservar.

En una cacerola, diluir el azúcar en la pulpa de uva de mar, poner al fuego y en cuanto hierva, agregar el bastón de canela y el polo de las semillas de cardamomo, dejar hervir sin parar de mover; una vez hirviendo, mantener el fuego a temperatura media procurando que no se pegue en el fondo.

Deshidratar hasta conseguir una consistencia densa, normalmente esto sucede cuando se le ve el fondo al cazo al pasar la cuchara o pala.

Una vez llegado a este punto, retirar y envasar para su almacenamiento; puede estar en refrigeración aproximadamente tres meses para su uso.



Costillas en salsa BBQ de uva de mar

■ Ingredientes

500 g de costillas de res cortadas horizontalmente
4 cucharadas de aceite de ajonjolí
1 cucharada de pasta de jengibre
1 cucharada de cebollín finamente picado
4 dientes de ajo finamente picados
Media taza de mermelada de uva de mar
4 cucharadas de vinagre de manzana
Salsa de soya (cantidad necesaria)
2 tazas de arroz al vapor
Ajonjolí (cantidad necesaria)
Sal
Pimienta

■ Preparación

Limpiar bien las costillas y procurar que queden del tamaño de un bocado (cortadas de forma horizontal, quedando el hueso vertical), salpimentar y dejar cocer en un poco de agua caliente por media hora.

Retirar y escurrir, conservar el caldo. En un sartén, calentar el aceite y agregar el ajo, el cebollín y el jengibre, sofreír y a continuación añadir el vinagre, la mermelada y por lo menos un cuarto de taza de salsa de soya.

Incorporar las costillas y dos tazas del caldo de la cocción, hervir y dejar reducir hasta que se convierta en una mezcla parecida a un jarabe.

Saltear y servir sobre una cama de arroz al vapor, adornando con cebollín y ajonjolí tostado.



Pollo rostizado con laca de uva de mar

■ Ingredientes

1 pollo mediano
50 g de mantequilla
½ cucharadita de canela
¼ de cucharadita de clavo
¼ de cucharadita de nuez moscada
Sal
Pimienta
Laca
½ cucharadita de canela
¼ de cucharadita de clavo
¼ de cucharadita de nuez moscada
1 taza de pulpa de mar
½ taza de azúcar
40 g de mantequilla
Puré de papa

■ Preparación

Lavar el pollo por dentro y por fuera, secar con un paño.

En un sartén, derretir la mantequilla, añadir las especias, la sal y la pimienta. Con esta mezcla barnizar por dentro y fuera el pollo.

Llevar a hornear el pollo por aproximadamente 45 minutos, hasta que comience a dorar.

En una cacerola, poner el azúcar y fundir hasta hacer un caramelo rubio, agregar la pulpa de uva de mar y las especias junto con la mantequilla, calentar ligeramente, procurando tener una mezcla parecida a un barniz.

Retirar la mezcla y dejar enfriar, barnizar con esto el pollo cada 10 minutos hasta que éste tome un color dorado oscuro y retirar del horno, servir y acompañar con puré de papa y vegetales.



Tamales veganos de uva de mar

■ Ingredientes

1 kg de harina para tortillas/tamales
300 g de manteca de coco fría
1 lata de leche condensada
1 pizca de canela
2 cucharadas de royal
400 g de ate de mermelada de uva de mar
1 paquete de queso crema
20 hojas de tamal

■ Preparación

Batir la manteca de coco hasta esponjar, agregar el polvo de hornear y continuar batiendo, agregar la leche condensada y la pizca de canela.

Batir hasta esponjar, agregar la harina de poco en poco, ir mezclando hasta obtener una masa suave y esponjosa.

Remojar las hojas de tamal en agua caliente. Escurrir y untar una cucharada sopera de la masa en las hojas de tamal.

Poner en el centro una rebanada de ate y queso crema, cerrar y envolver, cocer al vapor por un espacio de 45 minutos a 1 hora.



Pipián con uva de mar

■ Ingredientes

Un pollo cortado en piezas
½ cebolla
4 dientes de ajo
Sal
Pimienta
Pipián
2 tazas de pepita de calabaza
½ cebolla
4 dientes de ajo
Una rama de epazote
½ kg de tomate
6 chiles serranos
½ litro de caldo de pollo
2 cucharadas de comino molido
Sal
Pimienta
Aceite (cantidad necesaria)

■ Preparación

En una cacerola, poner a hervir 2 litros de agua, una vez que rompa el hervor, agregar las piezas de pollo, la sal y el ajo, salpimentar.

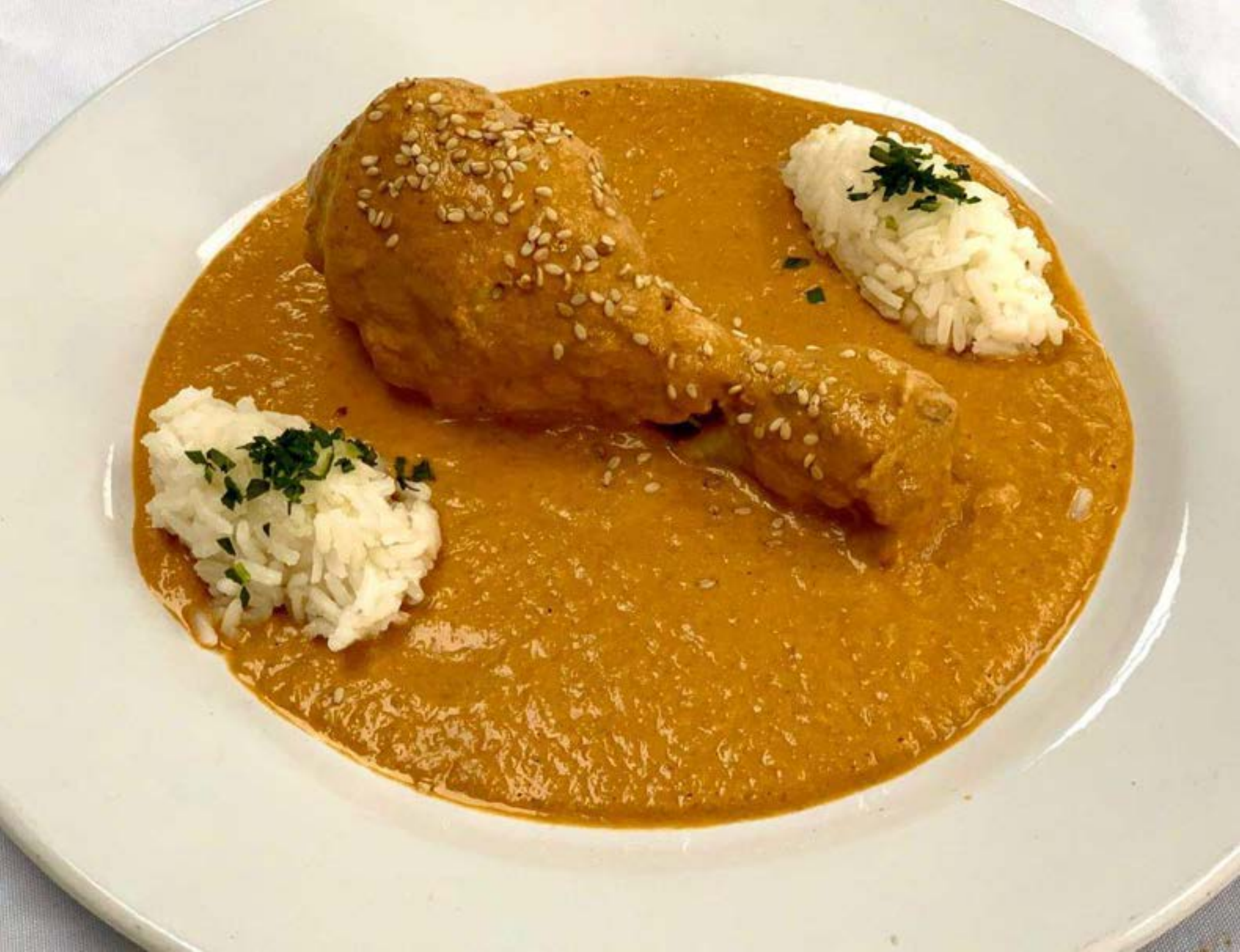
Una vez terminada la cocción, retirar del fuego, colocar y resecar el caldo y el pollo.

En una cazuela, poner ¼ de litro de aceite, freír la pepita de calabaza hasta que empiece a tronar. Agregar el comino, posteriormente, el ajo y la cebolla picada.

A continuación, incorporar los tomates verdes cortados en 4, sofreír hasta que cambien de color; retirar del fuego y dejar enfriar, poner todo en la licuadora y añadir el epazote y un poco de caldo de pollo para moler perfectamente, se debe obtener una pasta suave y cremosa.

En una cacerola, poner 2 cucharadas de aceite, adelgazar la pasta añadiendo de poco en poco el caldo de pollo hasta obtener una salsa untuosa y homogénea.

A continuación, incorporar las piezas de pollo, dejar hervir por unos minutos, por último, sazonar con sal y pimienta.



Sobre los autores

ELENA XITLALI GAMARRA HERNÁNDEZ

egamarra@ucaribe.edu.mx

Doctorante en Ciencias de la Gastronomía Mexicana por el Instituto Campechano, maestra en Cocinas de México por el Culinary Art School de Tijuana, Baja California, especialista en Gestión e Innovación en la Industria Gastronómica por la Universidad del Caribe, especialista en Gestión y Mercadotecnia Hotelera en las Artes de la Mesa como becaria en la 4ª Generación de la Fundación Turquoise, licenciada en Gastronomía por la Universidad del Claustro de Sor Juana. Cuenta con más de 20 años en la industria de alimentos y bebidas y en hotelería. Actualmente, es Profesora de Tiempo Completo de la Universidad del Caribe, en donde es integrante del Cuerpo Académico: “Sistemas Socioecológicos: Turismo y Cultura Gastronómica” (SS). Es autora de diversos libros y artículos académicos publicados en revistas nacionales e internacionales, en los cuales aborda temas relacionados con cultura alimentaria y patrimonio culinario de México. Forma parte del Comité al Fomento a la Gastronomía de Quintana Roo, así como en la Delegación del Conservatorio de la Cultura de la Gastronomía Mexicana (CCGM). Cuenta con el perfil

deseable PRODEP, es Miembro del Sistema Estatal de Investigadores del COQCYT (Nivel II).

JUAN MANUEL CARVAJAL SÁNCHEZ

jcarvajal@ucaribe.edu.mx

Egresado de la Licenciatura en Administración Turística por la Universidad Cuauhtémoc de Puebla. Cuenta con un posgrado en Innovación y Gestión en la Industria Gastronómica, así como una maestría en Gestión e Innovación del Aprendizaje por la Universidad del Caribe. Su línea de investigación se centra en el rescate de productos subutilizados del norte de Quintana Roo, apostando por la revalorización del producto local y su integración en las prácticas gastronómicas cotidianas. Su propuesta busca ofrecer una alternativa hacia la soberanía alimentaria. Además, ha realizado investigaciones enfocadas en la recuperación de tradiciones culinarias del altiplano tlaxcalteca, que han dado lugar a tres publicaciones dedicadas a documentar los hábitos y costumbres gastronómicas de las antiguas haciendas de la región. Se ha dedicado a la creación de

contenidos digitales en distintas plataformas y redes sociales con el objetivo de compartir los resultados de sus investigaciones y hacerlos accesibles a todo público. A través de esta labor, impulsa y visibiliza el trabajo de agricultores, acuicultores, apicultores, campesinos y emprendedores que promueven el uso de productos locales en Quintana Roo.

CÉSAR YÁÑEZ SANTAMARÍA

cyanez@ucaribe.edu.mx

Doctorado con estudios en Mercadotecnia Educativa, maestría en Mercadotecnia, estudios de posgrado en Gestión et mercatique hôtelière y licenciatura en Gastronomía con especialidad en Pastelería en la Universidad del Claustro de Sor Juana. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores del SECIHTI y del Sistema Estatal de Investigadores del COQCYT. Integrante del Cuerpo Académico "Sistemas Socioecológicos: Turismo y Cultura Gastronómica". Forma parte del Comité al Fomento a la Gastronomía de Quintana Roo como representante institucional. Cuenta con experiencia profesional en hoteles, pastelerías de diseño y como asesor en instituciones educativas culinarias.

EDGAR FERNANDO PEÑA TORRES

epena@ucaribe.edu.mx

Egresado del Instituto Tecnológico de Mazatlán, donde obtuvo el grado de Ingeniero Bioquímico. Maestro en Ciencias por el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) en el departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos de Origen Animal y

doctor en Ciencias por la misma institución. Dentro de las líneas de investigación que maneja se encuentran la ciencia y tecnología de alimentos, biología molecular, estadística y diseño de experimentos. Actualmente, se desempeña como Profesor de tiempo completo en el Departamento de Turismo Sustentable, Gastronomía y Hotelería en la Universidad del Caribe. Ha participado como colaborador en proyectos del sector público y privado, cuenta con ponencias en congresos y eventos nacionales e internacionales, artículos de investigación científica en revistas indexadas enfocadas en la ciencia y tecnología de alimentos.

Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (Nivel I).

ANA VICTORIA FLORES VEGA

aflores@ucaribe.edu.mx

Nutrióloga egresada de la Escuela de Dietética y Nutrición (EDN), con una Especialidad en Gestión e Innovación en la Industria Gastronómica, una Maestría Internacional en Nutrición, y cursa sus estudios doctorales en el mismo ramo. Es profesora investigadora del Programa Educativo de Gastronomía en la Universidad del Caribe y su perfil profesional se caracteriza por un enfoque interdisciplinario que vincula la nutrición con la gastronomía. Cuenta con perfil deseable PRODEP, es Miembro del Sistema Estatal de Investigadores del COQCYT (Nivel II). Desde 2011 ha llevado a cabo investigaciones orientadas a la promoción de la soberanía alimentaria. Es autora de diversos libros y artículos académicos publicados en revistas nacionales e internacionales, en los cuales aborda temas relacionados con la nutrición, la gastronomía y la promoción de la soberanía alimentaria.

NATALI GUADALUPE DUARTE CASTILLO

nduarte@ucaribe.edu.mx

Licenciada en Gastronomía por la Universidad del Caribe; maestrante en Gastronomía Internacional por la misma institución, cuenta con una sólida formación académica complementada con diversos diplomados que enriquecen su perfil profesional. Entre ellos se destacan: Gastronomía y Cultura, Pedagogía y Capacitación en Gastronomía, Gestión y Desarrollo en la Industria Gastronómica, así como Ciencia y Tecnología en la Industria Gastronómica. Esta preparación académica ha sido clave para consolidar una trayectoria de más de 14 años de experiencia profesional, especialmente en el área de pastelería y repostería, donde ha demostrado un alto nivel de especialización, creatividad y dominio técnico. Su desempeño incluye tanto la práctica en entornos profesionales como la docencia, lo cual le ha permitido combinar sus conocimientos teóricos con la experiencia práctica en el ámbito gastronómico. Su compromiso con la formación continua y la excelencia culinaria la posicionan como una profesional destacada en el sector, capaz de aportar valor en contextos académicos, empresariales y creativos relacionados con la gastronomía contemporánea.

MARIO DEL ROBLE PENSADO LEGLISE

mpensado@ipn.mx

Es Profesor Titular C del CIIEMAD, IPN, y miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (Nivel II). Es economista, maestro en Desarrollo Rural y doctor en Estudios Latinoamericanos. Con 45 años de trayectoria, su trabajo se enfoca en Sistemas Alimentarios Sostenibles, Desarrollo Territorial Sostenible y Planeación

y Políticas públicas ambientales. Imparte diversas asignaturas en los programas de maestría y doctorado en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad.

Ha sido consultor internacional para organismos como FAO, OEA-IICA y CEPAL, y funcionario público en distintas instituciones. Su vasta obra incluye aproximadamente 80 publicaciones internacionales y nacionales.

Entre sus proyectos recientes, en 2023 obtuvo el Grant GCRFN-GR8\1498 para el proyecto "The use of orphan crops in a sustainable diversified portfolio for food security in Mexico", en colaboración con el Dr. C. Revoredo del SRUC (Universidad Rural de Escocia) y otorgado por la Academia de Ciencias Médicas del Reino Unido. Para el periodo 2024-2026, CONAHCYT-SECIHTI aprobó su Proyecto CF-2023-G-1519, "Bioeconomía Inclusiva: estrategia de canasta de bienes rurales en huertos cafetaleros campesinos de municipios del norte de Puebla, México".

Es Socio Activo de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Miembro numerado de la Academia Nacional de Historia y Geografía, y miembro del Comité Técnico Académico de la RED Gestión Territorial para el Desarrollo Rural.

SALVADOR LUNA VARGAS

sluna.ipn@gmail.com

Salvador Luna Vargas es candidato a doctor en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad por el Instituto Politécnico Nacional. Tiene una maestría en Administración e Innovación del Turismo y una licenciatura en Turismo Sustentable por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), donde fue reconocido con la medalla al egresado destacado. Fue profesor investigador de tiempo completo en la Universidad del Caribe.

Sus líneas de investigación incluyen indicadores de sustentabilidad turística, ecoeficiencia en sistemas agroforestales, conservación del patrimonio biocultural y etnobotánica. Ha publicado sus trabajos en editoriales como Springer y MDPI, y ha impartido ponencias y conferencias en congresos nacionales e internacionales sobre temas como sistemas agroforestales tradicionales, agroecología, agrobiodiversidad y vulnerabilidad al cambio climático. Además, ha impartido talleres sobre técnicas en agroecología y agricultura sustentable.

Entre sus contribuciones destaca la coordinación del Eco-huerto pedagógico universitario, y su experiencia como jefe del Departamento de Promoción y Transferencia de Metodologías en el Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica del IPN. También ha liderado y participado en proyectos clave relacionados con el desarrollo local, el patrimonio cultural y el aprovechamiento sostenible de los recursos.

Es miembro activo de la Red de Investigadores y Centros de Investigación en Turismo (RICIT), la Red Mexicana de Cuencas Hidrográficas (REMEXCU) y la Red Iberoamericana de Ciencia, Naturaleza y Turismo (RECINATUR).

PATRICIA AMARO PARÉS

pamaro@ucaribe.edu.mx

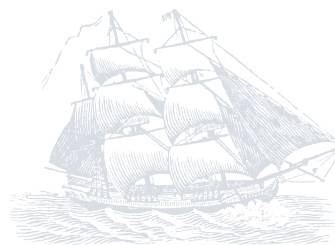
Doctorante en Innovación y Gestión de los Servicios de Hoteles y Restaurantes, un programa académico que responde a las

necesidades actuales de profesionalización y transformación en la industria de la hospitalidad. Su formación académica está respaldada por una sólida trayectoria en el ámbito gastronómico y de servicios, que inició con la licenciatura en Gastronomía en el Instituto Culinario de México, donde se desempeñó como chef y adquirió conocimientos técnicos y creativos fundamentales para el desarrollo culinario de alto nivel. Posteriormente, cursó la Especialidad en Gestión e Innovación en la Industria Gastronómica, en la Universidad del Caribe. Su interés por el liderazgo y la eficiencia organizacional la llevó a obtener la maestría en Alta Dirección de Hoteles y Restaurantes, en el ISU Universidad, donde profundizó en áreas clave como gestión del talento humano, planeación financiera, calidad en el servicio y competitividad empresarial. Actualmente, combina su experiencia práctica con un enfoque académico e investigativo en el nivel doctoral, abordando temáticas como la innovación en servicios turísticos, el diseño de experiencias gastronómicas y la gestión eficiente de establecimientos hoteleros, su compromiso con la mejora continua del sector se ha reflejado en su participación en diversos proyectos académicos y profesionales, orientados al fortalecimiento de la calidad y sostenibilidad de los servicios turísticos y gastronómicos, su trayectoria la posiciona como una profesionalista integral, con una perspectiva crítica e innovadora, capaz de generar propuestas que respondan a los desafíos actuales del sector hotelero y restaurantero.

Agradecimientos

Quisiéramos agradecer a los estudiantes del programa educativo en Gastronomía su apoyo en el laboratorio para la creación de las recetas, así como por la recopilación de información en algunos casos. Su colaboración es importante para nosotros los autores, porque nos acercamos juntos a la investigación con propuestas de impacto que beneficien a todos los sectores.

Muchas gracias, Gerson Voss Hernández, Mauricio de la Cruz Torres Coba, Marco Antonio Gasca Varela, Jesús Rangel Martínez, Mariana Sotelo Dardayrol, Ximena Hernández Nava, Lizette Carolina Castillo Chay, Axel Gabriel Hernández, Jair Miranda Ordaz, Mayte Lucelly Mena Chama, Valeria Estrada Bautista, Jatziri del Carmen Floriano Cua.



**ESTUDIO Y APLICACIÓN DE RECURSOS
AGROPECUARIOS Y SUBUTILIZADOS DE
QUINTANA ROO**

se terminó de editar en
noviembre de 2025
por Cromberger Editores

Esta obra colectiva representa una travesía académica, cultural y gastronómica por los territorios fértiles y aún invisibles de Quintana Roo. Coordinado por la Mtra. Elena Xitlali Gamarra Hernández y el Mtro. Juan Manuel Carvajal Sánchez, con el respaldo de la Universidad del Caribe, el libro reúne investigaciones interdisciplinarias que entrelazan tradición, sustentabilidad y ciencia para revalorizar ingredientes, técnicas y saberes que resisten al olvido de la población.

Desde el rescate de la miel peninsular y los aspectos nutricionales del pez león hasta el potencial alimentario de leguminosas como el xpelón y el ramón, cada capítulo ofrece una mirada profunda sobre los recursos subutilizados y su impacto ecológico, económico y gastronómico. Las prácticas agroforestales ancestrales, la soberanía alimentaria, la recolección responsable y las propuestas culinarias innovadoras construyen un relato compartido que promueve el orgullo identitario y una cocina más consciente y responsable.

La participación de investigadores, chefs, estudiantes y comunidades otorga a esta obra un carácter integrador, donde lo académico dialoga con lo cotidiano y lo rural se proyecta hacia lo urbano. En sus páginas, encontramos no solo recetas, sino también proyectos de futuro, en los que el territorio, la biodiversidad y el patrimonio alimentario se convierten en protagonistas de una nueva forma de nutrirnos, valorar nuestros productos y haciendo un consumo más local, identitario y sostenible.

