



CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
DEL NOROESTE, S.C.

Programa de Estudios de Posgrado

**ETNOBOTÁNICA DE PLANTAS SILVESTRES
COMESTIBLES EN LA COMUNIDAD DE
RANCHEROS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA
SIERRA LA LAGUNA: RECOMENDACIONES
PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE**

TESIS

Que para obtener el grado de

Doctor en Ciencias

Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales
(Orientación Ecología)

Presenta

Juan Fernando Pío León

La Paz, Baja California Sur, Mayo de 2017

ACTA DE LIBERACIÓN DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B. C. S., siendo las 12 horas del día 04 del Mes de mayo del 2017, se procedió por los abajo firmantes, miembros de la Comisión Revisora de Tesis avalada por la Dirección de Estudios de Posgrado y Formación de Recursos Humanos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., a liberar la Tesis de Grado titulada:

"Etnobotánica de plantas silvestres comestibles en la comunidad de rancheros de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna: recomendaciones para el aprovechamiento sustentable"

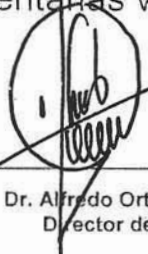
Presentada por el alumno:

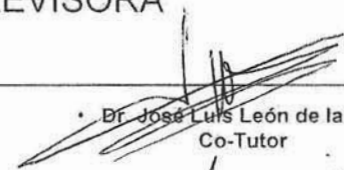
Juan Fernando Pío León

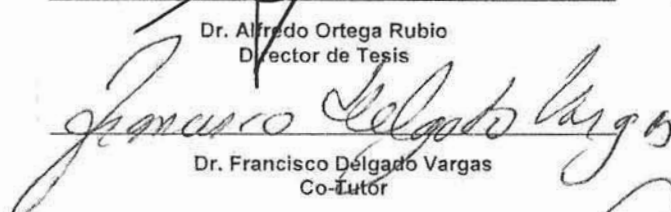
Aspirante al Grado de DOCTOR EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES CON ORIENTACIÓN EN Ecología

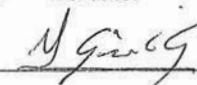
Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron su **APROBACIÓN DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.


LA COMISIÓN REVISORA

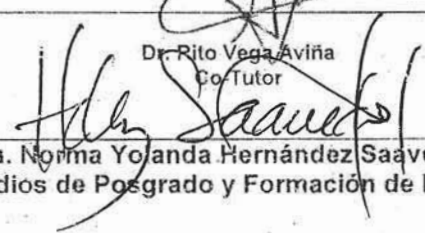

Dr. Alfredo Ortega Rubio
Director de Tesis


Dr. José Luis León de la Luz
Co-Tutor


Dr. Francisco Delgado Vargas
Co-Tutor


Dra. Alejandra Nieto Garibay
Co-Tutor


Dr. Rito Vega Aviña
Co-Tutor


Dra. Norma Yolanda Hernández Saavedra,
Directora de Estudios de Posgrado y Formación de Recursos Humanos

CONFORMACIÓN DE COMITES

Comité tutorial

Dr. Alfredo Ortega Rubio
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
Director de tesis

Dr. José Luís León de la Luz
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
Co-tutor

Dr. Francisco Delgado Vargas
Universidad Autónoma de Sinaloa
Co-tutor

Dra. Alejandra Nieto Garibay
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
Co-tutor

Dr. Rito Vega Aviña
Universidad Autónoma de Sinaloa
Co-tutor

Comité revisor de tesis

Dr. Alfredo Ortega Rubio
Dr. José Luís León de la Luz
Dr. Francisco Delgado Vargas
Dra. Alejandra Nieto Garibay
Dr. Rito Vega Aviña

Jurado de examen

Dr. Alfredo Ortega Rubio
Dr. José Luís León de la Luz
Dr. Francisco Delgado Vargas
Dra. Alejandra Nieto Garibay
Dr. Rito Vega Aviña

Suplentes

Dr. Bernando Murillo Amador
Dra. Patricia Galina Tessaro

Resumen

México, al ser un país megadiverso (biológica y culturalmente), cuenta con una gran tradición en el uso de plantas silvestres para la subsistencia humana; sin embargo, la mayoría de estudios etnobotánicos se han focalizado en los estados del centro-sur del país y/o en culturas indígenas, relegando a otros grupos sociales como los rancheros, criollos o mestizos, que se encuentran ligados al medio silvestre desde hace al menos 200 años. En la presente investigación se realizó un estudio etnobotánico sobre las plantas silvestres comestibles empleadas por los rancheros de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna, además de un estudio comparativo con otra comunidad de rancheros que habitan una zona de similar pero menor diversidad vegetal (San Blas-Cacachilas), ambas dentro de la Región de los Cabos, Baja California Sur. El estudio incluyó una parte descriptiva y una cuantitativa. Se diseñó y aplicó un nuevo índice etnobotánico, Índice de Importancia Alimentaria (IIA), para identificar a las especies más importantes, a las cuales se les realizaron estudios químico-nutricionales básicos. Se registraron cerca alrededor de 100 especies en Sierra la Laguna y 52 en San Blas-Cacachilas. En ambas zonas, las especies comestibles representan aproximadamente el 10% de la vegetación presente, equivalente a lo registrado a nivel nacional, por lo que se concluye que la cultura del ranchero sudcaliforniano posee un conocimiento moderado-alto sobre el uso de sus recursos vegetales. A pesar de que el IIA fue una buena guía inicial, fue necesario complementarse con otras herramientas de análisis para la mejora en la selección de especies prioritarias. Las especies pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*), zalate (*Ficus petiolaris*), talayote (*Matelea cordifolia*), ciruela de monte (*Cyrtocarpa edulis*), chiltepín (*Capsicum annum* var. *glabriusculum*) y caribe (*Cnidoscolus maculatus*), fueron prioritarias para ambas zonas, siendo un grupo culinariamente diverso (dos frutas suculentas, un fruto semi-seco, una verdura, una almendra y un condimento). El análisis nutricional mostró que las especies más importantes se complementan nutricionalmente. Se destaca también la alta diversidad de plantas utilizadas como té recreativos. Finalmente, se proponen estrategias de domesticación y aprovechamiento para las especies prioritarias.

Palabras Clave: Sierra la Laguna, plantas silvestres comestibles, etnobotánica, rancheros, San Blas, Baja California Sur.



Vo. Bo. Dr. Alfredo Ortega Rubio
Director de tesis

Summary

Mexico is a megadiverse country (biologically and culturally) with a long tradition in the use of wild plants for human subsistence; however, most ethnobotanical studies have focused on the central-southern region and/or on indigenous cultures, relegating other social groups, such as ranchers, creoles or mestizos, who are linked to the wild for at least 200 years. This research presents an ethnobotanical study about the wild edible plants used by the ranchers of the Sierra la Laguna Biosphere Reserve, as well as a comparative study with another rancher community with similar but less plant diversity (San Blas-Cacachilas), both within the Cabos Region, Baja California Sur. The study included a descriptive and quantitative approach. A new ethnobotanical index, Food Significance Index (FSI), was designed and applied to identify the most important species, which were evaluated to basic chemical-nutritional studies. Around 100 species with some edible use were recorded in Sierra la Laguna and 52 in San Blas-Cacachilas. In both areas, the edible species represent approximately 10% of the local plants, similar to the reported at national level; thus, the ranchero of Baja California Sur has moderate-high knowledge about the use of its vegetal resources. Although the IIA was a good initial guide, it was necessary to complement it with other analysis tools to improve the selection of priority species. The species sweet pitaya (*Stenocereus thurberi*), zalate (*Ficus petiolaris*), talayote (*Matelea cordifolia*), wild plum (*Cyrtocarpa edulis*), chiltepín (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) and caribe (*Cnidioscolus maculatus*) Being a culinary diverse group (two succulent fruits, one semi-dry fruit, one vegetable, one almond and one condiment). Nutritional analysis showed that the most important species are nutritionally complemented. It also highlights the high diversity of plants used as recreational teas. Finally, strategies for use and domestication are proposed for priority species.

Key word: Sierra la Laguna, wild edible plants, ethnobotany, ranchers, Baja California Sur.



Vo. Bo. Dr. Alfredo Ortega Rubio
Director de tesis

DEDICATORIA

A la memoria de los que ya no están y a los que aun andan por acá...

Para Tiburcio León (principal influencia) y Jesús Edeza, los iniciadores de casi todo

Para Candelaria, Alejandro, Alejandro (hijo), Alfredo y Ricardo

A las familias León Edeza, Pío Mejía y anexos

Para las rancherías de Baja California Sur y a la vida rural del mundo

Para todos los que han dedicado gran parte de sus vidas al estudio de estas tierras

A Francisco Delgado y Rito Vega

Para los amigos, para ellas

A todas las personas que me facilitaron mi estancia en la ciudad de La Paz

A Thoreau, a la visión extraviada que ha de volver

A los autores de las canciones que hicieron posible escribir este documento

Al lector de esto y a quien se crea merecedor o responsable de que esto exista.

Agradecimientos

Este estudio fue desarrollado con el apoyo económico del Proyecto 251919 de Ciencia Básica de CONACYT, y del Proyecto 280030 de Redes Temáticas de CONACyT

Al CIBNOR por permitirme realizar mis estudios de doctorado.

Al CONACYT por la beca otorgada (No. 251919) durante los cuatro años que abarcó el programa de estudios.

A mi director de tesis, Dr. Alfredo Ortega Rubio, y asesores: Dr. Francisco Delgado Vargas, Dr. José Luís León de la Luz, Dr. Rito Vega Aviña y Dra. Alejandra Nieto Garibay, por su compromiso adquirido para la realización de esta tesis.

A los técnicos de campo, José Abelino Cota Castro y Franco Cota, del Laboratorio de Ecología Animal, por su invaluable apoyo y asesoría para la realización del trabajo de campo. De igual forma al Dr. Gustavo Arnaud y al M. en C. Israel Guerrero (responsables del laboratorio) por las facilidades otorgadas para las salidas de campo y el uso del laboratorio.

Mi más sincero y personal agradecimiento para todas las personas/familias de las diferentes rancherías que amablemente participaron en las encuestas que hicieron posible esta investigación. Se agradece especialmente a la familia Rosas-López (Doña Luz, Don Cata, Rogelio y compañía) del Rancho El Refugio en Sierra la Laguna, así como a Manuel Geraldo del Rancho San Judas Tadeo en la comunidad de San Blas, por las múltiples de ocasiones que me recibieron y ofrecieron hospedaje, alimentación, amistad, guía de campo y otras atenciones que me permitieron tener un mayor acercamiento con la vida del rancharo y la naturaleza sudcaliforniana. De igual forma quiero agradecer a las familias de los siguientes ranchos en Sierra la Laguna que en una o más o más noches de trabajo nos ofrecieron hospedaje y/ guía personalizada (y café, por supuesto): Rancho Casas Viejas (Sr. Juan Reyes), Rancho Matancitas (Sr. Rubén Aguilar y familia), Rancho Santo Domingo (Sr. Martín León), Rancho Santo Domingo (Sr. Alfredo Orozco), Rancho Los Nogales (Rosendo Cosío) y Rancho El Capricho (Sra. Narda Cota, Sr. Franco Cota y familia).

Al personal del Herbario “Annetta Mary Carter” del CIBNOR (HCIB), Reymundo Domínguez y Alfonso Medel, y Jon P. Rebman del Museo de Historia Natural de San Diego (SDNHM por sus siglas en inglés) por la ayuda en la identificación y herborización de las colectas botánicas. A Alfonso Medel también se le agradece la ayuda en la edición de imágenes.

A la dirección de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna por la asesoría para el acceso a la reserva.

Al Dr. Bernardo Murillo Amador por la asesoría prestada para el análisis multivariado.

A Manuel Moreno Legorreta del Laboratorio de Microbiología Ambiental por la asesoría en el uso del programa STATISTICA, así como las facilidades prestadas para el procesamiento de algunas muestras en su laboratorio. De igual forma a los integrantes del mismo laboratorio: Blanca, Oskar, Juan y los Drs. Yoav Bashan y Luz Estela de Bashan por las facilidades en el acceso al laboratorio.

A Rigoberto Olachea del Departamento de Mantenimiento por su guía y facilidades para la obtención de material de estudio en la comunidad de San Blas.

A María Dolores Rondero Astorga y Sindi Areli Juan Antúnez del Laboratorio de Análisis Químico Proximal del CIBNOR por el apoyo para el análisis del material proporcionado.

A Griselda Peña Armenta del Laboratorio Espectrofotometría de Absorción Atómica por el apoyo para el análisis de minerales del material proporcionado.

A María Dolores Vázquez por el apoyo brindado para el proceso de facturación de gastos de las comisiones de campo. De igual forma a Guadalupe García Avilés por el apoyo para la gestión de dichas comisiones.

A la Dirección de Estudios de Posgrado y Formación de Recursos Humanos por las múltiples facilidades y gestiones: Dra. Norma Hernández, Lic. Osvelia Ibarra, Lic. Claudia Olachea, Lic. Leticia Rubio, Tania Núñez y al Ing. Horacio Sandoval.

Al personal de la biblioteca, Ana María Talamantes, Susana Luna García, Esther Ojeda Castro y Elizabeth Sánchez, por su constante apoyo en la búsqueda de bibliografía.

A todas aquellas personas que me incluyeron en algunas de sus comisiones a campo donde siempre que pude aproveché para ampliar información para esta tesis.

A mi familia que siempre ha colaborado y a los amigos y compañeros que de alguna forma también lo han hecho.

Contenido	
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Lista de figuras	viii
Lista de tablas	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
3. JUSTIFICACIÓN	6
4. HIPÓTESIS	7
5. OBJETIVO	7
5.1. Objetivos específicos.....	7
6. MATERIAL Y MÉTODOS	8
6.1. Área de estudio.....	8
6.2. Recopilación de información etnobotánica.....	10
6.3. Diseño y evaluación de Índice de Importancia Alimentaria (IIA).....	13
6.4. Selección de especies prioritarias.....	15
6.4.1. Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna.....	15
6.4.1. Región San Blas – Cacachilas.....	15
6.5. Análisis etnobotánico de los tés.....	16
6.6. Análisis químico nutricional.....	17
6.6.1. Análisis nutricional de los alimentos más importantes.....	17
6.6.2. Compuestos fenólicos y antioxidantes de los tés.....	18
7. RESULTADOS	20
7.1. Plantas Silvestres de Sierra la Laguna.....	20
7.1.1. Descripción general.....	20
7.1.2. Índice de Importancia Alimentaria (IIA).....	24
7.1.3. Análisis multivariado.....	28
7.1.3. Selección de grupos prioritarios.....	32

7.2. Plantas Silvestres comestibles de San Blas-Cacachilas	35
7.2.1. Descripción general	35
7.2.2. Índice de Importancia Alimentaria.....	39
7.2.3. Selección de especies prioritarias	45
7.3. Etnobotánica de los tés recreativos	45
7.4. Análisis Químico-Nutricional	50
7.4.1. Compuestos fenólicos y antioxidantes de los tés	50
7.4.2. Análisis nutricional de los alimentos más importantes	52
8. DISCUSIÓN	55
8.1. Diversidad de plantas silvestres comestibles	55
8.2. Índice de Importancia Alimentaria.....	57
8.3. Análisis químico-nutricional de las especies más importantes	59
8.4. Análisis de los tés.....	61
9. CONCLUSIONES	63
9.1. Perspectivas.....	64
10. LITERATURA CITADA	67
11. ANEXOS.....	73

Lista de figuras

Figura 1.	Área de estudio.....	10
Figura 2.	Gráficos de rarefacción y modelo de Clench para evaluar el esfuerzo de muestreo durante las encuestas.....	12
Figura 3.	Análisis de conglomerados, por el método del vecino más lejano, de las 50 especies de plantas silvestres comestibles seleccionadas en la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna, más maíz y miel como controles.....	31
Figura 4.	Análisis de componentes principales (CP) de las 50 especies de plantas silvestres comestibles seleccionadas en la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna, más maíz y miel como controles.....	32
Figura 5.	Fotografías de los dos fenotipos de oréganos (<i>Lippia palmeri</i>) registrados en la región de San Blas-Cacachilas.....	44
Figura 6.	Fotos de plantas empleadas como té recreativos en las rancherías de Baja California Sur.....	51
Figura 7.	Imágenes de algunas de las plantas silvestres comestibles más importantes en este estudio.....	60

Lista de tablas

Tabla I.	Edad y número de participantes en las encuestas etnobotánicas realizadas.....	11
Tabla II.	Listado de las plantas silvestres comestibles (más miel y maíz) de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna que recibieron más de 10% de menciones durante las encuestas.....	21
Tabla III.	Índice de Importancia Alimentaria, sub-índices y parámetros etnobotánicos de las especies de plantas silvestres comestibles en la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna.....	25
Tabla IV.	Análisis de correlación entre las variables que componen al Índice de Importancia Alimentaria.....	30
Tabla V.	Grupos prioritarios propuestos de plantas silvestres comestibles en la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna.....	34
Tabla VI.	Plantas silvestres comestibles de la región de San Blas-Cacachilas.....	36
Tabla VII.	Índice de Importancia Alimentaria (IIA) e Índice de Saliencia (IS) de las plantas silvestres comestibles en la región de San Blas-Cacachilas...	41
Tabla VIII.	Grupos prioritarios de plantas silvestres comestibles para la región de San Blas-Cacachilas de acuerdo con sus valores de Importancia Alimentaria (IIA) o Índice de Saliencia (IS).....	47
Tabla IX.	Plantas empleadas para la elaboración de tés recreativos en Rancherías de Baja California Sur.....	48
Tabla X.	Usos medicinales atribuidos a los tés recreativos de Baja California Sur.....	49
Tabla XI.	Contenido de fenólicos totales y antioxidantes por ABTS en las plantas empleadas para elaboración de tés recreativos en las rancherías de Baja California Sur.....	50
Tabla XII.	Análisis de correlación entre los diferentes parámetros etnobotánicos y contenidos de fenólicos y antioxidantes de los tés en las rancherías de Baja California Sur.....	52
Tabla XIII.	Análisis de nutrimentos de algunas de las plantas silvestres comestibles más importantes en rancherías de Baja California Sur.....	54

1. INTRODUCCIÓN

La etnobotánica es definida como la ciencia que estudia las interrelaciones entre el hombre, las plantas y el medio ambiente, a través del tiempo (Casas *et al.*, 2016a; Estrada-Lugo, 2002); en otros términos, es el uso que las personas hacen de las plantas de su entorno; por lo tanto, es una herramienta ideal para obtener información apropiada para desarrollar estrategias de uso y conservación de los recursos vegetales. En particular en el caso de plantas silvestres comestible, la etnobotánica permite seleccionar a las especies más adecuadas para desarrollar nuevos cultivos o identificar parientes silvestres de especies cultivadas con características deseables para el mejoramiento fitogenético; así como tener un mejor acercamiento y entendimiento de las culturas o grupos étnicos estudiados. México, al ser un país megadiverso (biológica y culturalmente), cuenta con una gran tradición en el uso de plantas para la subsistencia humana (*e.g.* alimentos, medicinas, fibras textiles, madera) (Caballero *et al.*, 1998; Casas *et al.*, 2016a), destacando una gran variedad de alimentos que tienen su centro de origen o diversificación en nuestro país (*e.g.* maíz, frijol, tomate, chile, calabazas, papaya) (Mapes y Basurto, 2016; Turner *et al.*, 2011), por lo que se le considera un sitio Valilov (lugares donde se han originado los principales cultivos del mundo). En el mundo, aproximadamente del 20 al 30% de las especies vegetales poseen algún órgano comestible; sin embargo, menos del 1% de ellas se aprovecha formalmente, por lo que se requiere del descubrimiento de nuevas especies potenciales que puedan diversificar tanto la dieta como las actividades económicas de las comunidades donde están presentes (Turner *et al.*, 2011).

Los primeros registros etnobotánicos en México se publicaron entre 1550 y 1600 en los códices “Badiano”, “Florentino” y los trabajos de Francisco Hernández; en ellos se describieron los aspectos culturales de los indígenas de la Nueva España, resaltando los usos de las plantas medicinales (Casas *et al.*, 2016a; Gómez-Pompa, 2009). Uno de los primeros estudios enfocados sobre plantas comestibles fueron los realizados por Efraím Hernández Xolocotzi, quien estudió el sistema de milpas de los indígenas, además de dedicar muchos años a la recolección de germoplasma de maíces criollos de México y América Latina (Gómez-Pompa, 2009; Hernández, 1985). Sin embargo, la mayoría de

estudios etnobotánicos de nuestro país se han sesgado hacia estados del centro-sur (Puebla, Oaxaca, Veracruz, Yucatán, Morelos, Guerrero, Tabasco, Estado de México e Hidalgo) y/o en culturas indígenas (Maya, Nahuatl, Mixteco, Otomí, Totonac, Mayo, Seri) (Caballero *et al.*, 1998; Camou-Guerrero *et al.*, 2016; Camou-Guerrero *et al.*, 2008; Felger y Moser, 1976; Narchi *et al.*, 2015; Yetman y Van Devender, 2002) o poblaciones descendientes directos de ellas, quizá por considerarse que poseen un mayor conocimiento que otros grupos sin herencia indígena directa, tal es el caso de la cultura del rancharo, criollo o mestizo. No obstante, existen trabajos donde se demuestra que estos también poseen un gran conocimiento por el uso de las plantas de su entorno, como el estudio sobre los usos de árboles nativos por rancharos del centro de Veracruz (Suárez *et al.*, 2012), las plantas medicinales de los rancharos en Tabasco (Gómez-Álvarez, 2012) o la etnobotánica entre agricultores del municipio de Rayones, en Nuevo León (Estrada-Castillon *et al.*, 2014).

En el presente trabajo se realizó un estudio etnobotánico entre la comunidad de rancharos de la Región de los Cabos, BCS, dividido en dos zonas: Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna y comunidad de San Blas-Cacachilas, incluyendo en esta última las serranías de El Novillo o Las Calabazas y Sierra de las Cacachilas. El estudio comprendió tanto una parte descriptiva (cualitativa) y una cuantitativa. Para la parte cuantitativa se diseñó un nuevo índice etnobotánico que denominamos Índice de Importancia Alimentaria (IIA). El uso del índice en combinación de otras herramientas estadísticas y descriptivas nos permitió identificar a las especies prioritarias para estudios de aprovechamiento, conservación y domesticación, tanto para cada comunidad como para la región en general.

2. ANTECEDENTES

Uno de los primeros registros etnobotánicos en Baja California Sur aparecieron en la crónica del misionero jesuita Miguel del Barco (1773), donde documenta las costumbres y vivencias de los indígenas sudcalifornianos durante las misiones, aproximadamente entre 1773 y 1780, que incluyó el uso de algunas especies de plantas silvestres comestibles. Uno de los primeros estudios sobre plantas comestibles fue el de Parra-Hake (1980), quien

realizó un inventario para la península (cerca de 100 especies); sin embargo, sólo describió brevemente los nombres y las partes comestibles de las plantas, y su trabajo fue publicado únicamente en las memorias del “V Simposio sobre el medio ambiente del Golfo de California”. Mediante estudios arqueológicos y/o recopilaciones antropológicas, Poyatos de Paz y Fujita (Poyatos de Paz y Fujita, 1998) y Reygadas-Dahl y Rabanal-Mora (2013b) han identificado a diferentes especies vegetales como fuentes de alimentación de los indígenas Pericús que habitaron Sierra la Laguna y sus alrededores. Poyatos de Paz y Fujita (1998) propusieron que los frutos de cactáceas (*Stenocereus thurberi* y *S. gummosus*, *Pachycereus pringlei* y *Opuntia* spp.); semillas de leguminosas (*Prosopis* spp. y *Olneya tesoya*), caribe (*Cnidoscolus* sp.) y jojoba (*Simonsia chinensis*); frutos de *Ficus palmeri* y *Cyrtocarpa edulis* y algunas raíces de *Antigonon leptopus* y *Cyperus* spp. como las más importantes. Por su parte, Reygadas-Dahl y Rabanal-Mora propusieron como las más importantes a la pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*), ciruela de monte (*Cyrtocarpa edulis*), mezcal (*Agave capensis*), lechuguilla (*Agave aurea*), pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), cacahila (*Karwinskia humboldtiana*), caribe (*Cnidoscolus* sp.), bledo (*Celosia floribunda*), zalate (*Ficus palmeri*), encinos (*Quercus* spp.) y pino piñonero (*Pinus lagunae*). En otros estudios, la Dra. Rosalba Encarnación-Dimayuga realizó una amplia recopilación de las plantas medicinales (nativas e introducidas) de los sudcalifornianos (Encarnación-Dimayuga, 1996; Encarnación-Dimayuga y Keer-García, 1991). Actualmente también se pueden encontrar breves descripciones etnobotánicas en los trabajos realizados por botánicos que han trabajado esta zona (León de la Luz *et al.*, 2014; Rebman y Roberts, 2012).

Originalmente, la etnobotánica surgió como una ciencia cualitativa, enfocada hacia el registro y descripción de las etno-especies; sin embargo, en las décadas recientes se ha popularizado el uso de métodos cuantitativos para asignar valores numéricos y/o jerarquías de importancia a las especies (*e.g.* índices de valor cultural), así como hacer que las evaluaciones sean más objetivas y de carácter experimental, permitiendo probar hipótesis o seleccionar especies prioritarias (Hoffman y Gallaher, 2007; Madeiros *et al.*, 2011). Entre los primeros trabajos cuantitativos destacan los de Phillips y Gentry (1993), quienes

propusieron el índice de Valor de Uso (VU), establecido como la proporción entre el número de los diferentes usos citados para una especie y el número de personas entrevistadas. Posteriormente, una variante del VU fue la Frecuencia de Uso (FU) o Índice de Consenso o de Citas (IC), que se obtiene dividiendo la cantidad de personas que citan una etno-especie entre el número total de entrevistados, fue introducido y se convirtió en uno de los parámetros más utilizados (Ghorbani *et al.*, 2012; Heywood, 2011).

La mayoría de los índices etnobotánicos se han diseñado para el estudio de plantas medicinales (55%) o multipropósito (32%), y muy pocos son específicos para plantas comestibles (6%) (Madeiros *et al.*, 2011). Uno de los índices pioneros para alimentos fue el “Índice del Significado Cultural Alimentario” (CFSI, siglas en inglés de Cultural Food Significance Index) propuesto por Pieroni (2001); el CFSI, derivado del concepto “Índice de Significancia Cultural” de Turner (1998), considera parámetros como número de citas, frecuencia de uso, disponibilidad, tipo de órganos comestibles, sabor y aspectos medicinales. No obstante, el CFSI presenta varios inconvenientes, como el uso de escalas de medición muy subjetivas o desproporcionadas. Por ejemplo, los valores para el número de citas dependen de la cantidad de personas entrevistadas, de 1 a 87 en su estudio, que resultan desproporcionalmente más grandes que los valores de los otros parámetros que variaron de 0.5 a 10. Para el caso del tipo de alimento, Pieroni asignó un menor puntaje a las semillas (0.5) que a bulbos, hojas o frutos (1.5). A este respecto y considerando alimentos comunes, parecería erróneo asumir que alimentos base de la alimentación humana (y de larga vida media) como maíz, trigo o frijol (semillas) fuesen menos importantes que alimentos de tipo complementario como cebolla, espinacas o los higos (que además son altamente perecederos). De igual forma, el CFSI asigna valores subjetivos a la forma de consumo; por ejemplo, valores de 1.0 para condimentos y de 0.75 para aquellos que se consumen en sopas o hervidos; sin embargo, sería difícil aseverar que un condimento típico, como la pimienta, tiene mayor importancia alimenticia que posibles ingredientes de sopas como el tomate o la zanahoria (principalmente si se piensa en aspectos nutricionales).

Alonso-Aguilar *et al.* (2014) modificaron el índice de Pironi para eliminar la subjetividad de las evaluaciones, además de proponer un sistema de análisis multivariado para interpretar los resultados del índice. Sin embargo, la mayoría de los parámetros evaluados estuvieron más relacionados con aspectos culturales y no directamente relacionados con implicaciones alimentarias, por lo que su análisis multivariado sólo mostró grupos de similitud sin ninguna interpretación biológica o agroalimentaria.

3. JUSTIFICACIÓN

La mayoría de los estudios etnobotánicos en México se han enfocado sobre comunidades indígenas o descendientes directos. Sin embargo, existen otros grupos, como los rancheros, cuyo conocimiento aún requiere ser explorado para entender mejor las relaciones entre las comunidades rurales mexicanas y su medio ambiente. En Baja California Sur se carece de trabajos etnobotánicos relacionados con plantas silvestres que pudieran convertirse en nuevos cultivos o alternativas económicas para la región, más aún en Reservas de la Biosfera donde es prioritario el uso sustentable de los recursos naturales. A la fecha, diversos índices etnobotánicos se han desarrollado para seleccionar a las especies de mayor importancia para el hombre; sin embargo, los índices propuestos para plantas comestibles incluyen principalmente parámetros puramente culturales y poco han abordado características relacionados con ventajas alimentarias. Por lo anterior, la presente investigación planteó el estudio etnobotánico de plantas silvestres comestibles empleadas por comunidades de rancheros en la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna y en la comunidad de San Blas-Cacachilas; asimismo, se introdujo un nuevo Índice de Importancia Alimentaria para evaluar la importancia de cada especie y se propone su idoneidad para estudios similares en otras regiones del mundo.

4. HIPÓTESIS

Dado que la cultura del rancharo sudcaliforniano tiene relativamente poco tiempo de existir (~200 años), aunado a la ausencia de grupos indígenas autóctonos de la región, se plantea:

- 1) En comparación con otras regiones con grupos étnicos de origen prehispánico, el nivel de conocimiento etnobotánico sobre plantas silvestres comestibles (número de especies) del rancharo sudcaliforniano es bajo. Así también, el número de especies
- 2) El número de especies comestibles entre las comunidades estudiadas está relacionado con su riqueza vegetal.

5. OBJETIVO

Documentar la etnobotánica de las plantas silvestres comestibles en las rancherías de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna, Baja California Sur, México, y compararlo con otra comunidad vecina equivalente pero con menor diversidad vegetal.

5.1. Objetivos específicos

1. Registrar y describir el uso de las plantas silvestres comestibles empleadas por los rancharos de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna, Baja California Sur.
2. Registrar y describir el uso de las plantas silvestres comestibles empleadas por los rancharos de la comunidad de San Blas-Cacachilas en la Región de los Cabos, Baja California Sur.
3. Establecer y evaluar un índice de importancia alimentaria para identificar a las especies más importantes.
4. Evaluar componentes químico-nutricionales de las especies más importantes.
5. Proponer especies prioritarias de aprovechamiento, conservación y domesticación en la región.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1. Área de estudio

La Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna y la comunidad de San Blas-Cacachilas se encuentran dentro de la región tropical de la península de Baja California, dentro de la denominada Región de los Cabos, en Baja California Sur (Fig. 1). Las comunidades estudiadas se reconocen a ellas mismas como “rancheros” o “rancheros sudcalifornianos”, caracterizados por su economía de subsistencia basada en ganadería extensiva (ganado vacuno y caprino) y complementada con alguna otra actividad como construcción (principalmente palaperos), jornaleros, pequeños productores de frutales y hortalizas y empleados de gobierno (servicios públicos). En Sierra la Laguna también contribuye significativamente el ecoturismo ofrecido por los mismos rancheros; mientras que en San Blas-Cacachilas existe un mayor aprovechamiento comercial de algunos productos forestales, maderables y no maderables (*e.g.* orégano, pitayas, damiana, hoja de palma, leña de raja). Ambas comunidades se constituyen principalmente de ranchos (poblados de 1-2 casas o familias), inmersas en un entorno silvestre escasamente modificado por actividades humanas, salvo algunas pequeñas localidades (~12 casas) en San Blas-Cacachilas y de un poblado de aproximadamente 100 habitantes (~25 casas) en Sierra la Laguna (San Jorge). En Sierra la Laguna sólo el poblado de San Jorge cuenta con cableado eléctrico federal, pero la mayoría cuenta con al menos una celda solar por familia; en San Blas-Cacachilas ocurre lo contrario, sólo unos pocos ranchos carecen del servicio eléctrico.

Las rancherías tienen su origen remoto con el establecimiento de las misiones jesuitas en Baja California en 1697 (a partir de 1721 en la Región de los Cabos), quienes iniciaron con agricultura a pequeña escala y ganadería; sin embargo, no fue sino hasta su expulsión en 1768 que se ofrecieron facilidades de tenencia de la tierra para que los soldados de la colonia o inmigrantes de los estados vecinos establecieran los primeros ranchos formales en la península (Reygadas-Dahl y Landa-Romo, 2013a). Los extranjeros no españoles también hicieron una contribución importante, principalmente después de la independencia de México, la mayoría eran marineros balleneros que se asentaron en la Región de Los Cabos, ya sea por voluntad propia o por deserción; algunas de sus nacionalidades fueron: ingleses,

estadounidenses, sicilianos y franceses, entre otros (Martínez, 1965). En nuestra área de estudio existió el grupo indígena Pericú, los cuales eran nómadas cazadores-recolectores; se sugiere que este grupo fue exterminado durante los conflictos provocados por los colonizadores, así como por las nuevas enfermedades que estos trajeron. No obstante, actualmente ha cobrado fuerza la teoría de que no fueron erradicados completamente, sino que hubo cierto grado de mestizaje con las familias que establecieron los primeros ranchos (de la Peña-Avilés, 2015). Durante nuestro trabajo de campo pudimos notar que algunos de los rancheros entrevistados se consideran descendientes de Pericús.

En la Región de Los Cabos existe un clima del tipo tropical-seco, con temperaturas anuales promedio de 22 – 24 °C y precipitaciones de 200 – 400 mm en las partes bajas o medias y de 700 mm en las partes altas de Sierra la Laguna (González-Abraham *et al.*, 2010). En la zona de San Blas-Cacachilas y las partes baja de Sierra la Laguna se cuenta con vegetación predominante de selva baja caducifolia, caracterizada por la presencia de mauto (*Lysiloma microphyllum*), cacachila (*Karwinskia humboldtiana*), palo colorado (*Colubrina viridis*), copal (*Bursera eppinata*) y pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*), mientras que en las partes altas de Sierra la Laguna se encuentran bosques de encino (*Quercus* spp.) y de pino-encino (León de la Luz *et al.*, 2012a, b). Cabe señalar que la mayoría de las rancherías en Sierra la Laguna se localizan en las partes medias a bajas, en la comunidad de selva baja, con algunas excepciones en la comunidad de San Antonio de la Sierra donde algunas habitan el bosque de encino o selva baja-encinar.

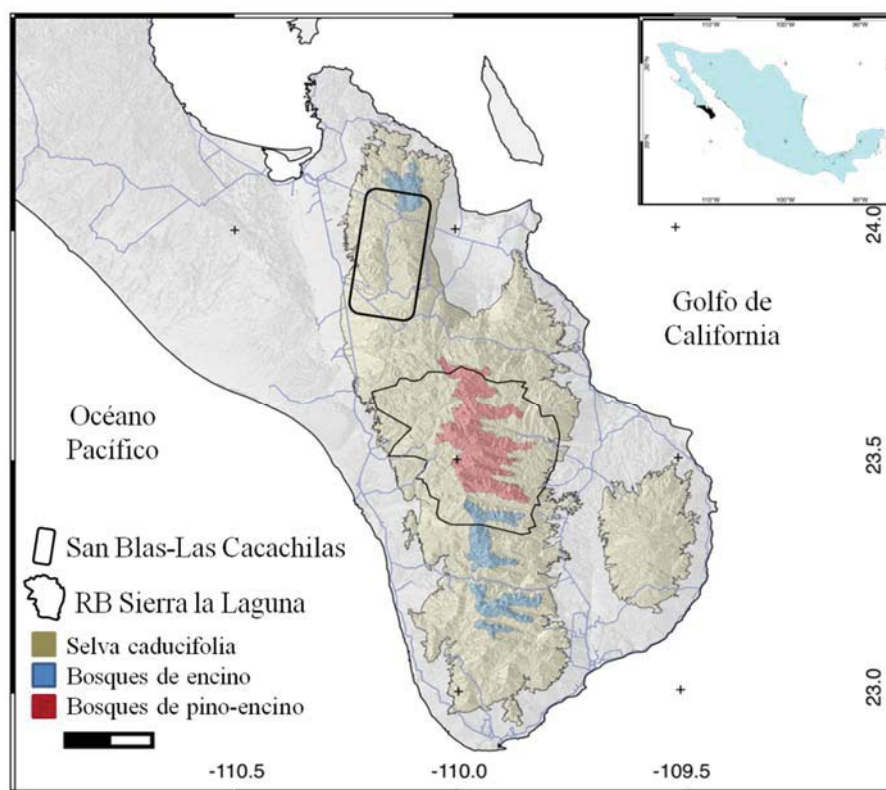


Figura 1. Área de estudio.

6.2. Recopilación de información etnobotánica

El trabajo de campo se realizó desde septiembre de 2013 hasta octubre de 2016 y consistió de tres etapas: entrevistas (1), estancias con los rancheros (2) y recorridos en campo generales (3). Para el muestreo de la población se realizó una combinación de metodologías recomendadas por Albuquerque *et al.* (2014a; 2014b). Primero, se dividió cada localidad de estudio en zonas estratégicas para muestreo y en cada una de ellas se realizó una combinación de muestreo por “bola de nieve” (donde el participante entrevistado recomienda al siguiente por considerarlo conocedor del tema) y muestreo accidental, donde seleccionamos a personas dispuestas a participar durante los recorridos de la zona. Para iniciar la bola de nieve se preguntó por personas consideradas expertas, recomendadas por los lugareños durante recorridos previos a las encuestas. El criterio de inclusión fue

personas mayores de 18 años de edad, hombres o mujeres (Tabla I), y no más de dos participantes por unidad familiar.

Tabla I. Edad y número de participantes en las encuestas etnobotánicas realizadas.

Localidad	Número de participantes		Edad promedio en años (máxima-mínima)	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
RB Sierra la Laguna	44	17	56.3 (22–82)	50.6 (26–78)
San Blas-Cacachilas	27	26	49.3 (20–81)	57.6 (34–86)
Total	71	43	52.9 (20–82)	54.9 (26–86)

El tamaño de muestra se monitoreó mediante gráficos de rarefacción, considerándose adecuado cuando el gráfico del número de encuestados contra número de especies registradas alcanzó un comportamiento asintótico, mediante el modelo de Clench (Fig. 2), lo que significa que al incrementar el número de entrevistas ya no se obtendrán nuevas especies (Begossi, 1996; Moreno, 2001).

Las encuestas se realizaron mediante entrevistas semi-estructuradas basadas en tres preguntas generales:

1. ¿Podría mencionarnos los nombres de las plantas silvestres (de monte) que se puedan comer?
2. ¿Cuáles son sus partes comestibles y cómo se consumen?, ¿frescas o cocinadas?
3. ¿Cuáles son sus tres preferidas?

Previamente se había construido una lista de alrededor de 20 especies silvestres comestibles citadas en literatura local (León de la Luz *et al.*, 2014; Rebman y Roberts, 2012), que se usó como auxiliar cuando el participante ya no mencionó más especies. Posterior a la entrevista se invitó a los participantes a que nos mostraran algunas de las especies citadas que estuvieran disponibles en ese momento.

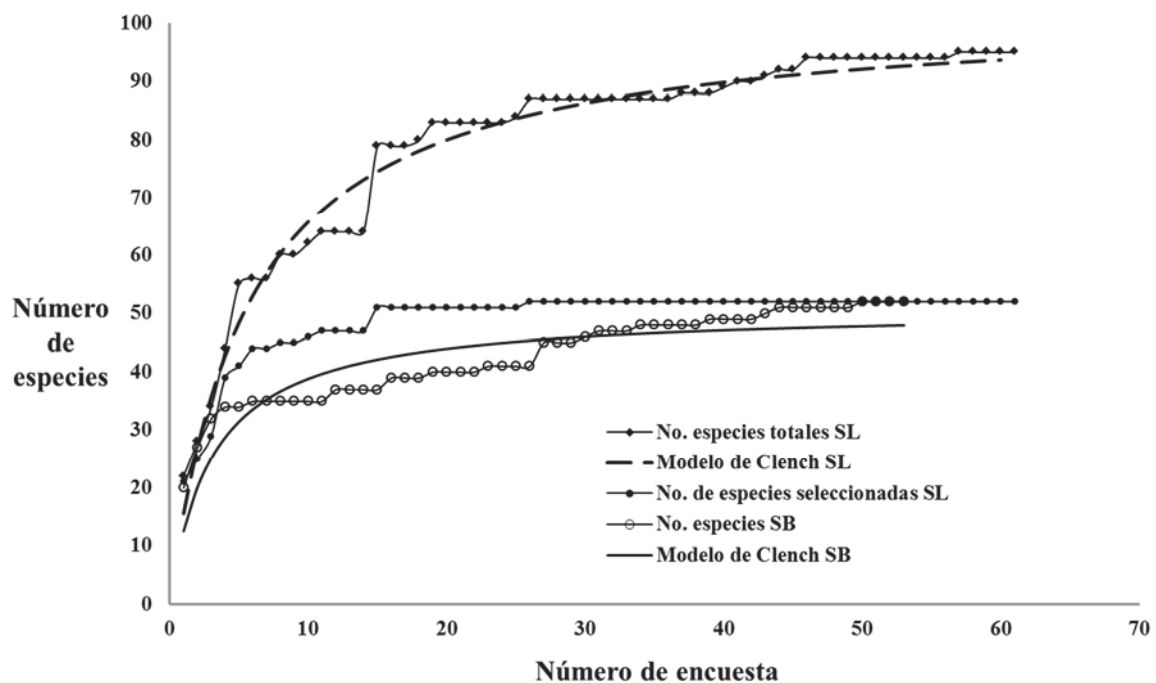


Figura 2. Gráficos de rarefacción y modelo de Clench para evaluar el esfuerzo de muestreo durante las encuestas. SL = Sierra la Laguna, SB = San Blas-Cacahilas.

Para las estancias se seleccionaron algunos de los participantes con mayor número de especies mencionadas y/o aquellos que accedieron a que realizáramos una estancia de 2 a 5 días con su familia, ofreciéndonos como voluntarios para el trabajo del rancho mientras observábamos el uso diario de las plantas, así como profundizar en otras preguntas y su conocimiento en general. Finalmente, la etapa de recorridos generales se realizó con salidas al campo programadas a lo largo de todo el año para monitorear la presencia/ausencia, abundancia y fenología de las especies. Algunos de estos recorridos se realizaron de forma exclusiva con personal del CIBNOR, en otras se contrató a alguno de los entrevistados como guía del recorrido y en otras se aprovechó la comisión y/o trabajo de campo que compañeros estudiantes o investigadores del CIBNOR estuvieron realizando en nuestra zona de estudio.

Durante las tres etapas se realizaron tanto colectas botánicas como fotografías de respaldo. Los especímenes colectados se depositaron en el herbario “Annetta Mary Carter” (HCIB) del CIBNOR. Los taxónomos que contribuyeron a la identificación del material fueron: José Luis León de la Luz (curador del HCIB), Reymundo Domínguez Cadena (técnico del HCIB) y Alfonso Medel (técnico del HCIB), así como Jon P. Rebman del Museo de Historia Natural de San Diego. Adicionalmente, se empleó la plataforma NaturaLista de CONABIO para crear un respaldo de imágenes de las especies; se creó la etiqueta “tesis pioleon”, la cual puede consultarse en línea con la liga:

http://www.naturalista.mx/observations?place_id=6793&q=tesis%20pioleon&subview=grid

6.3. Diseño y evaluación de Índice de Importancia Alimentaria (IIA)

El Índice de Importancia Alimentaria (IIA) incluye tres sub-índices: Valor Cultural (VC), Valor de Cosecha (VdC) y Valor de Manejo (VM):

$$\text{IIA} = \text{VC} * \text{VdC} * \text{VM} \quad (1)$$

A su vez, cada subíndice de compone de tres parámetros individuales. El Valor Cultural se calcula con la fórmula:

$$\text{VC} = ic + pr + ca \quad (2)$$

donde *ic* es índice de citas, *pr* la preferencia y *ca* la categoría alimentaria. El *ic* se calcula como el cociente del número de personas que citan a una especie como comestible sobre el número total de entrevistados. Para la preferencia se emplea la fórmula:

$$pr = [(p1/t)/1] + [(p2/t)/2] + [(p3/t)/3] \quad (3)$$

donde para cada especie, *p1*, *p2* y *p3* son el número de veces que fue mencionada como la de mayor, segunda y tercera en preferencia, respectivamente; *t* es el número total de entrevistados. Los participantes pueden citar más de una especie en cada lugar de preferencia; por ejemplo, dos plantas como de mayor preferencia, una como segunda y tres

como tercera preferencia. La categoría alimentaria considera cuatro niveles dependiendo de la forma de consumo del alimento: alimentos base (1 punto), complementos (frutas, verduras o almendras) (0.75 puntos), saborizantes (condimentos, plantas para té o sustitutos de café) (0.25 puntos) y alimentos menores (frutos pequeños que sólo se consumen en campo y no aportan gran cantidad de nutrimentos ni quitan el hambre).

El Valor de Cosecha se define como:

$$VdC = vp + pp + noc \quad (4)$$

donde *vp* es la vida pos-cosecha, *pp* productos procesados y *noc* es puntuación por número de órganos comestibles. Para la vida pos-cosecha se establecieron tres niveles: no perecederos (*e.g.* granos o frutos secos, hojas para tés) (1 punto), medianamente perecederos (*e.g.* frutos semi-secos, tubérculos) (0.5 puntos) y altamente perecederos (*e.g.* frutos suculentos, hortalizas) (0.1 puntos). El valor por producto procesado se asigna a aquellos alimentos de los cuales se fabrique un producto procesado con potencial de comercialización (*e.g.* mermeladas, licores, encurtidos, hoja seca para té o condimento); a aquellos alimentos con esta característica se les dio un punto y de no tenerla se consideró como cero. En algunos casos el valor por producto procesado también se dio a frutas que tienen demanda comercial, como las pitayas (*Stenocereus* spp.). Para el valor por número de órganos comestibles se consideran 4 órganos como número máximo; *i.e.* frutos (1), semillas-almendras (2), hojas, ramas, flores u otras partes consumidas como hortalizas (3) y órganos subterráneos (4). Por cada órgano comestible se consideró 0.25 puntos, por lo que el valor máximo fue de 1, en caso de consumirse toda la planta.

El Valor de Manejo se calcula con la fórmula:

$$VM = 1 + [(2*(mc/t)] + [1*(maf/t)] \quad (5)$$

donde *mc* es el número de personas que citan haber cultivado, en mayor o menor grado, alguna de las especies citadas, *maf* es el número de personas que citaron practicar algún tipo de manejo menor o incipiente (*e.g.* manejo agroforestal, protegida en campo, tolerada,

conservada en traspatio), y t es el número total de entrevistados. El subíndice VM mide los esfuerzos individuales entre los rancheros por la domesticación de las especies. Este subíndice no se consideró para la región de San Blas-Cacahilas, debido a que prácticamente no se observó ningún tipo de manejo para las especies de la zona.

Los criterios para generar la ecuación del IIA fueron los siguientes: (1) multiplicar los sub-índices para incrementar la variabilidad del IIA, tal como lo recomienda Camou-Guerrero *et al.* (2008), y (2) sumar los parámetros individuales para el cálculo de los sub-índices y evitar la posibilidad de cero. Los valores de los parámetros individuales se estandarizaron a un valor máximo de 1, con lo que se creó un balance equitativo para cada subíndice para no sesgar el IIA por alguno de ellos.

6.4. Selección de especies prioritarias

6.4.1. Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna

Las especies prioritarias en la reserva se seleccionaron usando como guía los grupos de similitud o afinidad generados mediante un análisis multivariado, recomendados por Garibay-Orijel *et al.* (2007) y Alonso-Aguilar *et al.* (2014), y avalados con los valores del IIA. Para ello se creó una matriz de datos con los valores de los parámetros individuales (*ic*, *ca*, *pr*, *vp*, *nop* y *pp*) y sub-índices (VC, VdC y VM) (columnas) para cada especie (renglones). El análisis multivariado incluyó análisis de correlación, conglomerados por el método del vecino más lejano y componentes principales por el método de matriz de correlación. El análisis se realizó empleando el programa Statistica 8.0 (StatSoft, Tulsa, OK).

6.4.1. Región San Blas – Cacachilas

Para esta zona el análisis multivariado no mostró una separación clara entre grupos de las diferentes especies, por lo que se diseñó otro método de selección que denominamos “agrupación en base a diversidad culinaria”. Primero, las especies se dividieron en cuatro grupos, acorde al tipo de alimento: semillas (1), frutos y alimentos tipo dulce (2), saborizantes o tés (3) y vegetales (4). En cada grupo las especies se colocaron en orden

descendente en base a sus valores de IIA; posteriormente se calcularon los límites inferiores del primer, segundo y tercer cuartil, correspondientes a los límites inferiores de IIA para los Grupos Prioritarios 1, 2 y 3, respectivamente. Las ecuaciones fueron las siguientes:

$$\text{IIA del Grupo Prioritario 1} = \text{valores mayores a: } \text{IIA}_m + [(\text{IIA}_M - \text{IIA}_m) \times 0.75] \quad (6)$$

$$\text{IIA del Grupo Prioritario 2} = \text{valores mayores a: } \text{IIA}_m + [(\text{IIA}_M - \text{IIA}_m) \times 0.5] - \text{IIA del Grupo Prioritario 1} \quad (7)$$

$$\text{IIA del Grupo Prioritario 3} = \text{valores mayores a: } \text{IIA}_m + [(\text{IIA}_M - \text{IIA}_m) \times 0.25] - \text{IIA del Grupo Prioritario 2} \quad (8)$$

Donde IIA_m e IIA_M son los valores de IIA del alimento con la menor y mayor puntuación de cada grupo, respectivamente. Este sistema de selección permitió asegurarnos de que el Grupo Prioritario 1 contenga al menos un tipo de alimento de cada grupo culinario.

Adicionalmente, y para darle un mayor soporte a este sistema de selección, se empleó un segundo índice y se integraron los Grupos Prioritarios empleando el mismo sistema de selección por diversidad culinaria. El segundo índice fue el Índice de Saliencia, propuesto por Smith (1993) para analizar datos de entrevistas y recomendado por Kujawska y Łuczaj (2015) para seleccionar a las plantas silvestres comestibles más importantes en estudios etnobotánicos. Para cada especie, éste se define como el valor promedio obtenido en cada encuesta por la fórmula:

$$\text{Índice de Saliencia} = (\text{número total de especies mencionadas en una entrevista} - \text{número de la posición en que la especie fue mencionada (empezando desde cero para la primer especie mencionada)}) / \text{número total de especies mencionadas en la entrevista.} \quad (9)$$

La especie más importante tendrá un valor máximo teórico de uno (en caso de ser mencionada como la primer especie en todas las encuestas) y las menos importantes valores tendientes a cero.

6.5. Análisis etnobotánico de los téis

El análisis etnobotánico de los tés consideró los datos de las encuestas generales para cada zona; adicionalmente, al final de las encuestas se les pidió a los participantes que nombraran los dos tés de su preferencia, así como un uso medicinal adicional.

Los parámetros evaluados fueron: porcentaje de citas, preferencia (*Pr*), preferencia específica (*Pre*) y valor cultural. El porcentaje de citas se calculó multiplicando por 100 el índice de citas (*ic*) obtenido de las encuestas. Para la preferencia se empleó una fórmula similar a la utilizada para el cálculo del IIA, pero sólo se emplearon dos niveles de preferencia y el resultado final se multiplicó por 100:

$$Pr = [((p1/t)/1) + ((p2/t)/2)] * 100 \quad (10)$$

La preferencia específica se calculó con la fórmula de *Pr*, pero en lugar de que *t* sea el número total de entrevistados, se tomó el número total de personas que citaron consumir esa planta en forma de té. El valor cultural (VC) para los tés para cada zona se tomó como el promedio de los valores de porcentaje de citas, *Pr* y *Pre*; mientras que el valor cultural general fue el promedio del VC de cada zona.

En cuanto a sus usos medicinales, adicionales a su uso como té recreativo, se cuantificaron dos parámetros: Índice de Uso Medicinal específico (IUM) e Índice de Uso Medicinal total (IUMt). Para cada especie, el IUM se definió como:

$$\text{IUM} = \text{número de personas que citaron un uso medicinal específico} / \text{número de personas que citaron consumir el té.} \quad (11)$$

Por su parte, el IUMt se definió como:

$$\text{IUMt} = \text{número de personas que citaron cualquier tipo de uso medicinal} / \text{número de personas que citaron consumir ese té.} \quad (12)$$

6.6. Análisis químico nutricional

6.6.1. Análisis nutricional de los alimentos más importantes

Los alimentos considerados más importantes fueron aquellos que estuvieron en el grupo prioritario 1 de una o ambas zonas de estudios. Adicionalmente se incluyó a las especies cardón barbón (*Pachycereus pecten-aboriginum*) y datilillo (*Yucca capensis*); la primera obtuvo calificaciones de moderadas a altas en ambas zonas, mientras que la segunda lo obtuvo para Sierra la Laguna. Estas dos especies también nos sirven para comparar con alimentos equivalentes de los grupos prioritarios, el cardón con las pitayas y el datilillo con el talayote. Los materiales se colectaron en diferentes zonas, dependiendo de la disponibilidad y considerando aquellos sitios donde se apreció que había una producción óptima o superior a otras: San Blas-Cacahilas (pitaya dulce, pitaya agria, cardón barbón, higo silvestre), Sierra la Laguna (talayote, chiltepín, encino roble, encino arroyero, datilillo) y comunidad de Santiago (límites con Sierra la Laguna) (ciruela de monte, caribe y orégano).

El análisis de nutrimentos fue realizado por el personal de la “Subordinación de Laboratorios y Servicios de Apoyo” (SULSA) del CIBNOR, con metodologías certificadas. Para el análisis proximal se emplearon las metodologías de la AOAC (Association of Official Analytical Chemists): proteínas (990.03), lípidos (920.39) y cenizas (942.05). Los minerales se extrajeron y cuantificaron por los procedimientos oficiales de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA, por sus siglas en inglés) (3052) y por la norma mexicana (NMX-AA-051-SCFI-2001), respectivamente.

6.6.2. Compuestos fenólicos y antioxidantes de los tés

Los contenidos de fenólicos totales y actividad antioxidante se determinaron en muestras de té preparados en el laboratorio. Los tés se obtuvieron mediante la ebullición por 5 minutos de 0.5 g de planta seca y molida en 100 mL de agua destilada. Inmediatamente después, las muestras se enfriaron en baño con agua a temperatura ambiente y se analizaron.

Los fenólicos totales se determinaron con la metodología recomendada por Waterhouse (2002). Se mezclaron 20 μ L de té (a la dilución apropiada), 1.58 mL de agua destilada y 0.1 mL de reactivo Folin-Ciocalteu; la mezcla se agitó y se dejó reposar por 3 min; posteriormente se agregaron 0.3 mL de solución saturada de carbonato de sodio, se agitó

moderadamente, se incubó a 40 °C durante 30 min y se tomaron lecturas a 765 nm (Spectronic® 20 Genesys™, Spectronic Instruments Inc., Rochester, NY, USA). Los resultados fueron comparados con una curva de calibración con ácido gálico y los resultados se expresaron como equivalentes de ácido gálico por gramo de planta seca (mg EAG/g).

La actividad antioxidante se cuantificó por el método del radical ABTS (ácido 2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolín-6-sulfónico)) adecuado por Liu et al. (2009). El radical se generó mediante la incubación (oscuridad, 20 h) de ABTS 14 mmol/L y persulfato de potasio 4.9 mmol/L (1:1 v/v). El radical generado se diluyó con agua destilada hasta obtener una absorbancia de 1.1–1.2 a 734 nm. Para la determinación de la actividad antioxidante se mezclaron 50 mL de té con 1.95 mL de ABTS diluido. La mezcla se incubó (10 min/oscuridad) y se tomaron lecturas a 734 nm. Los resultados se compararon con curvas calibración de ácido ascórbico y Trolox, los resultados se expresaron como equivalentes de vitamina C (mg EVC/g) y de Trolox ($\mu\text{mol ET/g}$), respectivamente.

7. RESULTADOS

7.1. Plantas Silvestres de Sierra la Laguna

7.1.1. Descripción general

Dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna se registraron alrededor de 100 taxa de plantas silvestres con algún tipo de uso comestible, que incluye frutos frescos, semillas para elaboración de sustitutos de café y otras partes de la planta (*e.g.* hojas, raíces, corteza) para preparar tés recreativos. No obstante, cerca de la mitad de ellas recibieron menos de 10% de menciones por parte de los encuestados (Anexo A), por lo que se descartaron del análisis estadístico, reduciendo las más importantes a 50 taxa (Tabla II), más los alimentos empleados como control, maíz y miel. Algunas plantas sólo se identificaron hasta género cuando la información proporcionada por los entrevistados no permitió establecer la especie (*e.g.* *Amaranthus* spp., *Opuntia* spp., *Quercus* spp.).

Las familias con mayor número de especies comestibles en la reserva fueron Cactaceae (11), Fagaceae (5), Verbenaceae y Asteraceae (3). En cuanto al tipo de órgano comestible, la mayoría fueron frutos (27), seguido de semillas (10), hojas u otras partes de la planta para tés (8) y hojas o ramas para su consumo como vegetales (7). Aproximadamente el 60% de las especies tienen una distribución regional (uno o más estados del noroeste de México), 10% son endémicas de México y el 30% restante tienen una distribución geográfica más amplia.

Tabla II. Listado de las plantas silvestres comestibles (más miel y maíz) de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna que recibieron más de 10% de menciones durante las encuestas.

Clave	Taxon/ número de colecta ¹ /registro en Naturalista ²	Nombre(s) común	Parte comestible	Clasificación gastronómica	Distribución aproximada ³
1	<i>Ficus petiolaris</i> Kunth/ JFPL 13/ 4532145	Salate, higo silvestre	F	Fruto	Md
2	<i>Brahea brandegeei</i> (Purpus) H.E. Moore/ -/ 4532207	Palmilla, tacho	F	Fruto	NO
3	<i>Vitis peninsularis</i> M.E. Jones/ JFPL 14/ 2690321	Uva cimarrona	F	Fruto	Endémica
4	<i>Stenocereus thurberi</i> (Engelm.) Buxb./ JFPL 22/ 4532269, 4532268	Pitaya dulce	F	Fruto	NO-SOEU
5	<i>Stenocereus gummosus</i> (Engelm.) A. Gibson & K.E. Horak/ -/4185515	Pitaya agria	F	Fruto	NO
6	<i>Matelea cordifolia</i> (A. Gray) Woodson/ JFPL 32/ 4316489	Talayote	F	Verdura	NO-SOEU
7	<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>glabriusculum</i> (Dunal) Heiser & Pickersgill/ -/ 4532273	Chiltepín	F	Condimento	Md
8	<i>Cyrtocarpa edulis</i> (Brandege) Standl./ -/ 2563764	Ciruela o cirguela de monte	F, S	Fruto	Endémica
9	<i>Amaranthus</i> spp. L./ -/ 4532270, 4106071	Quelite	H	Verdura	Md
10	<i>Portulaca oleraceae</i> . L./ 4532371	Verdolaga	H	Verdura	Md
11	<i>Yucca capensis</i> L.W. Lenz/ JFPL 47/ 2563768, 4316477	Datillito	Fl, F	Verdura	Endémica
12	<i>Cnidoscolus maculatus</i> Torr/ JFPL 23/ 4532665	Caribe	S	Almendra	México
13	<i>Diospyros californica</i> (Brandege) I.M. Johnston./ JFPL 42/ 4315971	Guayparin	F	Fruto	NO-SOEU
14	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek/ JFPL 12/ 2690313	Berro	H	Verdura	MD
15	<i>Ipomoea bracteata</i> Cav./ -/ 2706768, 4532571	Jicama	T	Fruto	México
16	<i>Opuntia lagunae</i> Baxter ex Bravo/ -/ 2690319	Nopal-tuna rosa	H, F	Verdura	Endémica
17	<i>Opuntia</i> spp. Mill./ -/ 2690319, 2706762, 4532271	Nopal-tuna	H, F	Verdura	Endémica
18	<i>Randia capitata</i> DC./ JFPL 42/ 4185516	Papache	F	Fruto	México
19	<i>Quercus devia</i> Goldman/ -/-	Encino negro (1)	S	Almendra	Endémica
20	<i>Quercus albocincta</i> Trel./ -/ 4532727	Encino negro (2)	S	Almendra	NO

Clave	Taxon/ número de colecta ¹ /registro en Naturalista ²	Nombre(s) común	Parte comestible	Clasificación gastronómica	Distribución aproximada ³
21	<i>Quercus tuberculata</i> Liebm./ JFPL 26/ 4315938	Encino roble	S	Almendra	Md
22	<i>Mammillaria</i> spp. Haw./ JFPL 20, 21/ 2706761, 4530414	Viejitos	F	Almendra	Endémica
23	<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied./ -/-	Arrayán	F	Fruto	Md
24	<i>Sideroxylon peninsulare</i> (Brandege) T.D. Penn./ JFPL 15/ 4532554	Bebelama	F	Fruto	NO
25	<i>Ferocactus townsendianus</i> Britton & Rose / -/ 4315948	Biznaga	Ta, Fl, F	Fruto	Endémica
26	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth./ -/ 4532556	Guamúchil	F	Fruto	Md
27	<i>Malpighia diversifolia</i> Brandege/ JFPL 17/ 4532553	Manzanita	F	Fruto	Endémica
28	<i>Lippia palmeri</i> S. Watson/ -/ 4289545, 4532146	Orégano	H	Condimento	NO
29	<i>Pinus lagunae</i> (Rob.-Pass.) Passini/ -/ 2690325	Piñón	S	Alemndra	Endémica
30	<i>Tagetes filifolia</i> Lag./ JFPL 34/ 4315933	Anís	H	Té	México
31	<i>Pellaea ternifolia</i> subsp. <i>ternifolia</i> (Cav.) Link/ JFPL 18/ 4315944	Peyote	T	Té	Md
32	<i>Prunus serotina</i> Ehrh./ -/ 4532555	Cerezo	H, C	Té	Md
33	<i>Aloysia barbata</i> (Brandege) Moldenke/ JFPL 11, 36/ 2686139	Margarita, santimia	H	Té	Endémica
34	<i>Turnera diffusa</i> Willd./ JFPL 24/ 4530532	Damiana	H	Té	Md
35	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelm. ex S. Watson) Britton & Rose/ -/ 4532316, 4532557	Cardón barbón	F	Fruto	México
36	<i>Pachycereus pringlei</i> (S. Watson) Britton & Rose/ -/ 2683262	Cardón pelón	F	Fruto	NO
37	<i>Senna villosa</i> (Mill.) H.S. Irwin & Bameby/ JFPL 5/ 2706742	Café de gallina, lentejilla	S	Sucedáneo de café	Md
38	<i>Oxalis</i> spp. L./ JFPL 19/ 2690306	Agrito	H, T	Verdura	Md
39	<i>Porophyllum gracile</i> Benth./ JFPL 8/ 4532558	Hierba de venado	H	Té o condimento	NO-SOEU
40	<i>Lantana velutina</i> M. Martens & Galeotti/ JFPL 4/ 4532147	Confiturilla	H, F	Té	Md
41	<i>Myrtillocactus cochal</i> (Orcutt) Britton & Rose/ -/ 5115196	Frutilla	F	Fruto	NO-SOEU

Clave	Taxon/ número de colecta ¹ /registro en Naturalista ²	Nombre(s) común	Parte comestible	Clasificación gastronómica	Distribución aproximada ³
42	<i>Amoreuxia palmatifida</i> DC., A. <i>gonzalezii</i> Sprague & L. Riley/ JFPL 3, 27/ 4185596, 4289487	Saya	T	Verdura	Md
43	<i>Celtis reticulata</i> Torr./ JFPL 6, 40/ 4532148	Vainoro	F	Fruto	Md
44	<i>Lophocereus schottii</i> (Engelm.) Britton & Rose/ -/ 4532205	Garambuyo	F	Fruto	NO-SOEU
45	<i>Quercus</i> spp. L.	Encinos	S	Almendra	Md
46	<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl./ -/ 4532206	Palma	S/Re	Sucedáneo de café	NO-SOEU
47	<i>Pectis multisetata</i> Benth. var. <i>ambigua</i> (Fernald) D.J. Keil/ JFPL 10/ 4337375, 5026672	Parra leña	H, R	Té	Endémica
48	<i>Passiflora arida</i> (Mast. & Rose) Killip/ JFPL 25/ 4532151	Granadilla, sandía	F	Fruto	NO
49	<i>Quercus brandegeei</i> Goldman/ JFPL 9 / 4532149	Encino arroyero	S	Almendra	Endémica
50	<i>Zea mays</i> L.	Maíz	S	Cereal	Cultivada
51	NA	Miel	Miel	Endulzante	-
52	<i>Cylindropuntia cholla</i> (F.A.C. Weber) F.M. Knuth/ -/ 2683407, 2685813	Cholla	F	Fruto	NO

¹Colector: JFPL, Juan Fernando Pío León; -, no colectada.

²Fotografías verificables en línea con la liga: <http://www.naturalista.mx/observations/> + número de registro en Naturalista

³Distribución: endémica = endémica a Baja California Sur, NO = Noroeste de México, SOEU = Suroeste de Estados Unidos (Arizona y/o California), México = endémica de México, Md = mayor distribución (México y uno o más países). Fuente: EOL (2015), León de la Luz *et al.* (2012b), Rebman y Roberts (2012), Seinet (2015), Tropicos (2017) y Vega-Aviña y Villaseñor-Ríos (2008)

Partes comestibles: F = fruto, S = semillas, H = hojas y/o ramas, Ta = tallo, Fl = flor, T = tubérculo o rizoma, C = corteza, Re = renuevos, R = raíz.

7.1.2. Índice de Importancia Alimentaria (IIA)

Los valores del IIA y sub-índices se presentan en la tabla III. El Valor Cultural (VC) varió desde 0.250 para el garambullo (*Lophocereus schottii*) hasta 2.206 para la pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*). La categoría alimentaria (*ca*) que incluye a la mayoría de alimentos es la de complementos, seguido de tés o condimentos. Las seis especies con mayor preferencia (*pr*) coinciden con las de mayor VC: pitaya dulce, higo silvestre o salate (*Ficus petiolaris*), talayote (*Matelea cordifolia*), ciruela de monte (*Cyrtocarpa edulis*), pitaya agria (*Stenocereus gummosus*) y verdolaga (*Portulaca oleracea*).

El Valor de Cosecha varió desde 0.35 (12 especies) hasta 2.50 (dos especies). En general, las semillas (*e.g.* bellotas de encinos), condimentos (*e.g.* chile chiltepín) y hojas para tés (productos secos no perecederos) obtuvieron los mayores valores, mientras que las frutas y hortalizas suculentas y que no se procesan (*e.g.* pitaya agria, verdolaga) obtuvieron los menores. Un caso especial fue el higo silvestre, fruto semi-seco que algunos de los pobladores acostumbran deshidratarlo parcialmente a temperatura ambiente, para después almacenarlo en costales por tiempo indefinido. Esta práctica era más común en el pasado, cuando se acostumbraba el consumo de los higos con leche para la cena.

El Valor de Manejo (VM) varió desde 1.00 hasta 1.227. La pitaya dulce, el chiltepín (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) y el higo silvestre fueron las plantas con mayor VM, debido a que son las que mayormente se conservan en los traspatios o se les protege/favorece en campo para su aprovechamiento. En el ámbito regional, diversos investigadores han realizado esfuerzos de domesticación de algunas especies de interés comercial como el chiltepín o la damiana (*Turnera diffusa*); sin embargo, no se encontró evidencia de que al interior de la reserva se estén aplicando estos conocimientos y tecnologías.

Tabla III. Índice de Importancia Alimentaria, sub-índices y parámetros etnobotánicos y parámetros etnobotánicos de las especies de plantas silvestres comestibles en la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna.

Especie	VC y sus parámetros					VdC y sus parámetros					IIA _{cp}	
	Ic	ca	Pr	VC		noc	vp	pp	VdC	VM		IIA
<i>Ficus petiolaris</i>	0.900	0.75	0.286	1.936		0.25	1	1	2.25	1.133	4.937	3.872
<i>Cnidioscolus maculatus</i>	0.817	0.75	0.053	1.619		0.25	1	1	2.25	1	3.644	3.239
<i>Stenoreceus thurberi</i>	1	0.75	0.456	2.206		0.25	0.1	1	1.35	1.200	3.573	2.426
Zea mays	0.183	1	0	1.183		0.25	1	1	2.25	1.267	3.373	2.367
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	0.933	0.75	0.119	1.803		0.50	0.1	1	1.60	1.083	3.125	1.983
<i>Quercus brandegeei</i>	0.450	0.75	0.008	1.208		0.25	1	1	2.25	1.083	2.945	2.417
<i>Capsicum annuum</i>	0.783	0.250	0.058	1.092		0.25	1	1	2.25	1.167	2.866	2.183
<i>Quercus tuberculata</i>	0.450	0.75	0.036	1.236		0.25	1	1	2.25	1	2.781	2.472
Miel	0.217	0.75	0	0.967		0.25	1	1	2.25	1.250	2.719	1.933
<i>Matelea cordifolia</i>	0.900	0.75	0.228	1.878		0.25	0.1	1	1.35	1.050	2.662	2.066
<i>Quercus devia</i>	0.333	0.75	0	1.083		0.25	1	1	2.25	1.017	2.478	2.167
<i>Ferocactus townsendianus</i>	0.567	0.75	0.014	1.331		0.50	0.1	1	1.60	1.033	2.200	1.464
<i>Turnera diffusa</i>	0.633	0.25	0.028	0.911		0.25	1	1	2.25	1.033	2.118	1.822
<i>Quercus spp.</i>	0.133	0.75	0.017	0.900		0.25	1	1	2.25	1	2.025	1.800
<i>Quercus albocincta</i>	0.100	0.75	0	0.850		0.25	1	1	2.25	1.017	1.944	1.700
<i>Pithecellobium dulce</i>	0.500	0.75	0.061	1.311		0.25	0.1	1	1.35	1.017	1.800	1.442
<i>Pinus lagunae</i>	0.617	0.75	0.039	1.406		0.25	1	0	1.25	1	1.757	1.406
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	0.433	0.75	0	1.183		0.25	0.1	1	1.35	1.050	1.677	1.302
<i>Tagetes filifolia</i>	0.467	0.25	0.008	0.725		0.25	1	1	2.25	1.017	1.658	1.45
<i>Yucca capensis</i>	0.333	0.75	0.022	1.106		0.25	0.1	1	1.35	1	1.493	1.216
<i>Washingtonia robusta</i>	0.333	0.25	0	0.583		0.50	1	1	2.50	1	1.458	1.167
<i>Lantana velutina</i>	0.300	0.25	0	0.550		0.50	1	1	2.50	1	1.375	1.1
<i>Pachycereus pringlei</i>	0.200	0.75	0	0.950		0.25	0.1	1	1.35	1.050	1.347	1.045

Especie	VC y sus parámetros				VdC y sus parámetros				VM	IIA	IIA _{cp}
	Ic	ca	Pr	VC	noc	vp	pp	VdC			
<i>Prunus serotina</i>	0.317	0.25	0	0.567	0.25	1	1	2.25	1	1.275	1.133
<i>Aloysia barbata</i>	0.283	0.25	0.025	0.558	0.25	1	1	2.25	1	1.256	1.117
<i>Diospyros californica</i>	0.750	0.1	0.022	0.872	0.25	0.1	1	1.35	1.033	1.217	0.959
<i>Ipomoea bracteata</i>	0.783	0.75	0.031	1.564	0.25	0.5	0	0.75	1.033	1.212	0.782
<i>Pellaea ternifolia</i>	0.267	0.25	0	0.517	0.25	1	1	2.25	1.017	1.182	1.033
<i>Porophyllum gracile</i>	0.233	0.25	0	0.483	0.25	1	1	2.25	1.033	1.124	0.967
<i>Vitis peninsularis</i>	0.650	0.1	0.014	0.764	0.25	0.1	1	1.35	1.033	1.066	0.840
<i>Lippia palmeri</i>	0.200	0.25	0	0.450	0.25	1	1	2.25	1	1.013	0.900
<i>Pectis multisetata</i>	0.167	0.25	0.006	0.422	0.25	1	1	2.25	1	0.950	0.844
<i>Randia capitata</i>	0.433	0.1	0	0.533	0.25	0.5	1	1.75	1	0.933	0.800
<i>Senna villosa</i>	0.117	0.25	0	0.367	0.25	1	1	2.25	1	0.825	0.733
<i>Amoreuxia</i> spp.	0.100	1	0	1.100	0.25	0.5	0	0.75	1	0.825	0.550
<i>Brahea brandegeei</i>	0.833	0.1	0.019	0.953	0.25	0.5	0	0.75	1	0.715	0.476
<i>Stenocereus gummosus</i>	0.900	0.75	0.242	1.892	0.25	0.1	0	0.35	1.067	0.706	0.189
<i>Opuntia</i> spp.	0.283	0.75	0	1.033	0.50	0.1	0	0.60	1.000	0.620	0.103
<i>Portulaca oleracea</i>	0.767	0.75	0.142	1.658	0.25	0.1	0	0.35	1.033	0.600	0.166
<i>Opuntia lagunae</i>	0.133	0.75	0	0.883	0.50	0.1	0	0.60	1	0.530	0.088
<i>Celtis reticulata</i>	0.600	0.1	0.006	0.706	0.25	0.5	0	0.75	1	0.529	0.353
<i>Malpighia diversifolia</i>	0.583	0.75	0.072	1.406	0.25	0.1	0	0.35	1.033	0.508	0.141
<i>Sideroxylon peninsulare</i>	0.450	0.75	0.036	1.236	0.25	0.1	0	0.35	1.017	0.440	0.124
<i>Amaranthus</i> spp.	0.400	0.75	0.025	1.175	0.25	0.1	0	0.35	1	0.411	0.118
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	0.317	0.75	0	1.067	0.25	0.1	0	0.35	1.100	0.411	0.107
<i>Passiflora arida</i>	0.100	0.75	0.017	0.867	0.25	0.1	0	0.35	1.033	0.313	0.087
<i>Psidium sartorianum</i>	0.133	0.75	0	0.883	0.25	0.1	0	0.35	1	0.309	0.088
<i>Myrtillocactus chochal</i>	0.117	0.75	0.006	0.872	0.25	0.1	0	0.35	1.017	0.304	0.087
<i>Oxalis</i> spp.	0.300	0.1	0	0.400	0.50	0.1	0	0.60	1	0.240	0.040
<i>Mammillaria</i> spp.	0.233	0.1	0	0.333	0.25	0.1	0	0.35	1.017	0.119	0.033

Nombre científico	VC y sus parámetros			VdC y sus parámetros				IIA _{cp}			
	Ic	ca	Pr	VC	noc	vp	pp		VdC	VM	IIA
<i>Cylindropuntia choya</i>	0.167	0.1	0	0.267	0.25	0.1	0	0.35	1	0.093	0.027
<i>Lophocereus schottii</i>	0.150	0.1	0	0.250	0.25	0.1	0	0.35	1	0.088	0.025

Ic = índice de citas, ca = categoría alimentaria, pr = preferencia, VC = Valor Cultural, noc = valor por número de órganos comestibles, vp = vida pos-cosecha, pp = producto procesado, VdC = Valor de Cosecha, VM = Valor de Manejo, IIA = Índice de Importancia Alimentaria, IIA_{cp} = índice de Importancia Alimentaria ajustado en base a los componentes principales.

Los valores del Índice de Importancia Alimentaria de plantas silvestres comestibles de Sierra la Laguna estuvieron en el rango de 0.088 a 4.937 y las plantas con puntajes más altos fueron: higo silvestre (*Ficus petiolaris*) (4.937), caribe (*Cnidocolus maculatus*) (3.644), pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*) (3.573), ciruela de monte (*Cyrtocarpa edulis*) (3.125), encino arroyero (*Quercus brandegeei*) (2.945), chiltepín (*Capsicum annuum*) (2.866), encino roble (*Quercus tuberculata*) (2.781), y talayote (*Matelea cordifolia*) (2.662). Estos valores fueron similares a los registrados para los alimentos control maíz (3.373) y miel (2.719).

7.1.3. Análisis multivariado

El análisis de correlación muestra que todos los sub-índices, y la mayoría de los parámetros que los componen, contribuyen significativamente al valor del IIA ($P < 0.05$) (Tabla IV). Específicamente, el Valor Cultural (VC) correlacionó significativamente con el índice de citas (*ic*) y preferencia (*pr*), pero no con la categoría alimentaria (*ca*); la explicación radica en que los residentes de la reserva usan y prefieren las plantas silvestres comestibles independientemente de su papel en la dieta. El VC también correlacionó positivamente con el Valor de Manejo (VM), indicando que algunos de los residentes realizan algunas prácticas incipientes de domesticación en aquellas especies que identifican como las más importantes. En el caso del Valor de Cosecha, el número de órganos comestibles (*noc*) fue el único parámetro que no estuvo correlacionado entre sus componentes, indicando que la gran mayoría de las plantas silvestres comestibles en Sierra la Laguna sólo posee un órgano comestible.

El análisis de conglomerados de los 52 alimentos generó cinco grupos principales, con uno de ellos (Grupo 3) dividido en tres subgrupos (Fig. 3). Los grupos se integraron principalmente de acuerdo a sus valores de VC (Componente Principal 1) y VdC (Componente Principal 2). El Grupo 1 se conformó por aquellos alimentos que presentaron los puntajes más altos del IIA (*Matelea cordifolia* 2.662 – *Ficus petiolaris* 4.937) combinado por un buen balance entre VC y VdC. El Grupo 2 incluyó alimentos con buen balance entre los sub-índices y moderado IIA (*Vitis peninsularis* 1.066 – *Ferocactus*

townsendianus 2.200). El grupo 3 fue el más complejo, ya que incluyó alimentos con moderado/alto IIA resultado de una combinación de altos valores de VdC con bajo/moderado VC. Los subgrupos 3a y 3c incluyeron plantas de las categoría de saborizantes (tés, sustitutos de café y condimentos), diferenciándose entre ellos por los valores más altos de IIA en el Grupo 3a; el subgrupo 3b se compuso principalmente de semillas y la miel. En el Grupo 4 se ubicaron alimentos con valores muy bajos de IIA, la mayoría de la categoría de alimentos menores. El Grupo 5 se conformó de alimentos con valores intermedios de IIA; estos alimentos poseen valores de moderados a altos de VC, pero muy bajos en VdC, la mayoría alimentos tipo vegetales que no se procesan y tienen vidas pos-cosecha cortas (e.g. *Portulaca oleraceae*, *Amaranthus* sp.).

El análisis de componentes principales mostró dos componentes principales representados por el VC (CP1, 33.65 %) y VdC (CP2 28.89 %) en proporción similar. El VM y el noc quedaron fuera de los primeros dos componentes, por lo que la fórmula del IIA podría simplificarse a $IIA = VC * (vp + pp)$; de manera general, al aplicar esta fórmula se genera el mismo orden importancia de las especies generadas por el IIA general. Lo anterior se debe a que en Sierra la Laguna las especies comestibles contienen básicamente un órgano comestible y no ha habido grandes esfuerzos de domesticación, lo que se refleja en VM bajos comparados con el VC y el VdC. Estos resultados son muy diferentes a lo registrado en sitios donde han existido culturas indígenas durante varios cientos de años, como es el caso del Valle de Teotihuacán. El gráfico de aglomeración para los dos componentes principales se muestra en la figura 4; en éste, las especies se agruparon con un patrón similar al registrado en el análisis de conglomerados (Fig. 3). El Grupo 1 incluyó a 4 de las 5 especies del correspondiente al formado por conglomerados; el Grupo 2 fue similar, excepto por la adición del pino piñonero (*Pinus lagunae*); el Grupo 3 incluyó prácticamente las mismas especies, pero sólo se integraron dos subgrupos, el 3a conformado por las especies con mayor IIA más el chiltepín y la miel, y el 3b que incluyó al resto de especies sin distinguir entre saborizantes y semillas de encinos; los Grupos 4 y 5 incluyeron a las mismas especies que a los grupos formados por conglomerados, pero con las especies mezcladas entre ellos.

Tabla IV. Análisis de correlación entre las variables que componen al Índice de Importancia Alimentaria.

Variable	VC y sus parámetros			VdC y sus parámetros			VM	IIA
	ci	ca	pr	CV	noc	vp		
ci	1*							
ca	0.055	1*						
pr	0.687*	0.275**	1*					
VC	0.731*	0.721*	0.747*	1*				
noc	-0.034	-0.023	-0.099	-0.052	1*			
vp	-0.135	-0.169	-0.185	-0.217	-0.150	1*		
pp	0.094	-0.097	0.080	0.007	-0.036	0.545*	1*	
VdC	-0.019	-0.152	-0.061	-0.117	0.005	0.850*	0.896*	1*
VM	0.255	0.323**	0.416*	0.425*	-0.132	0.098	0.254	0.193
IIA	0.462*	0.351**	0.472*	0.570*	-0.034	0.459*	0.671*	0.650*
								0.579*
								1*

Ic = índice de citas, ca = categoría alimentaria, pr = preferencia, VC = Valor Cultural, noc = valor por número de órganos comestibles, vp = vida pos-cosecha, pp = producto procesado, VdC = Valor de Cosecha, VM = Valor de Manejo, IIA = Índice de Importancia Alimentaria.

*Correlación significativa alta ($P < 0.01$), ** Correlación significativa ($P < 0.05$), N = 52.

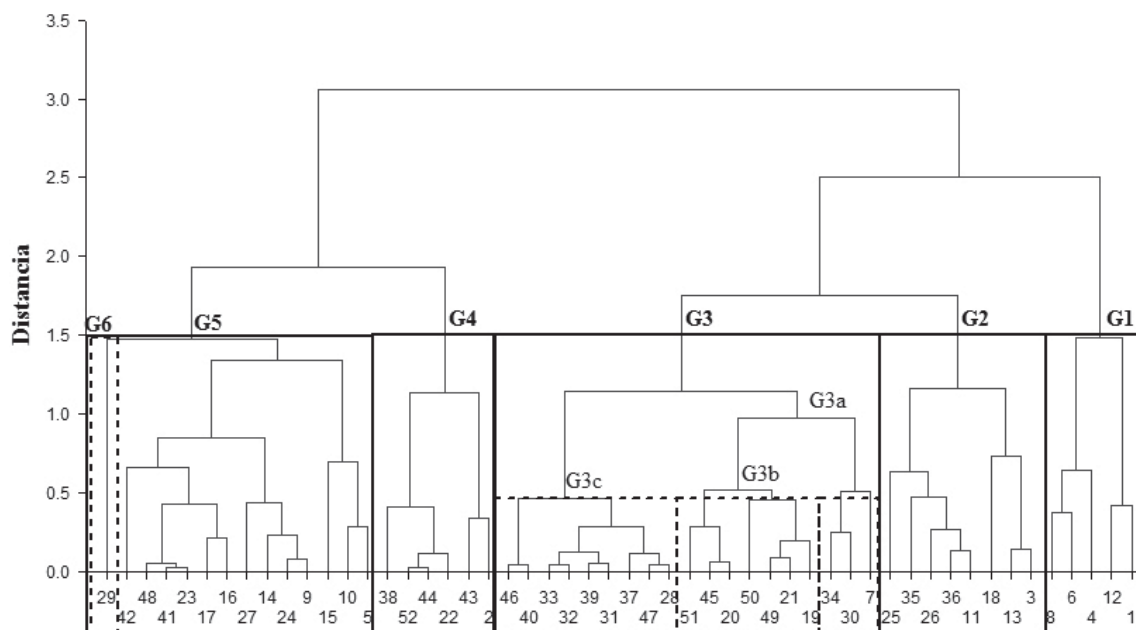


Figura 3. Análisis de conglomerados, por el método del vecino más lejano, de las 50 especies de plantas silvestres comestibles seleccionadas en la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna, más maíz y miel como controles. Los números bajo el diagrama (1–52) indican la clave asignada a las especies en la Tabla II. Los cuadros y etiquetas en negrita (G1–G6) dentro del diagrama muestran los principales grupos de similitud.

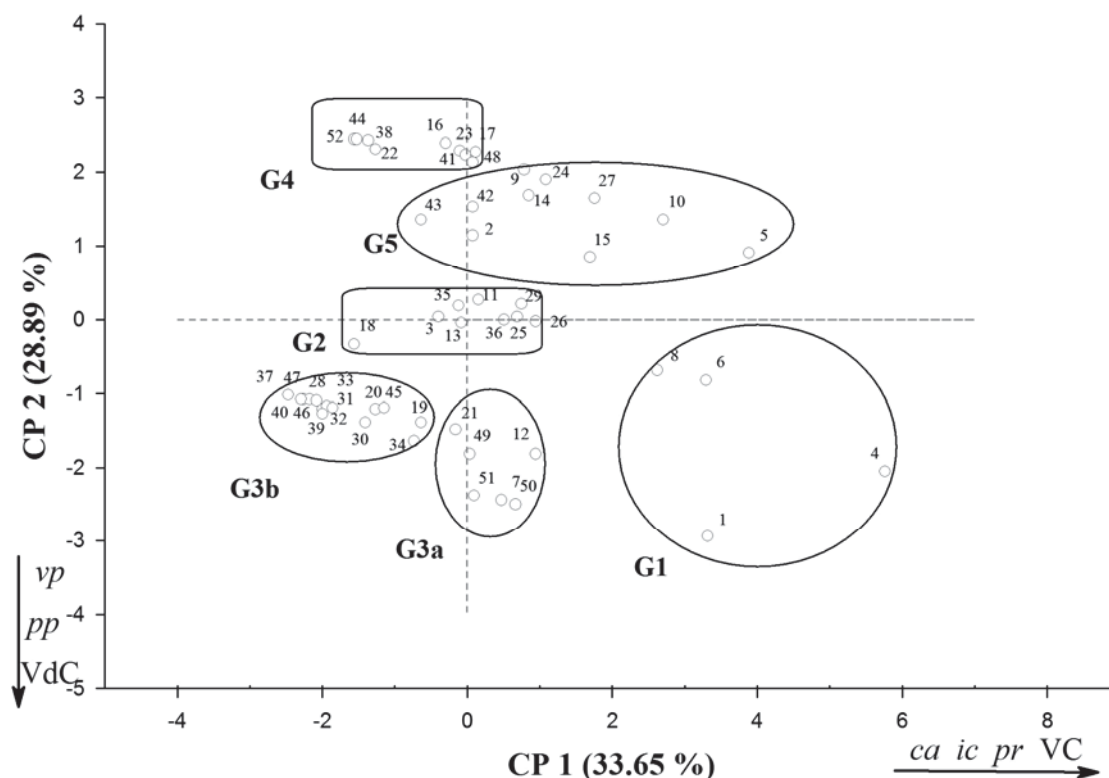


Figura 4. Análisis de componentes principales (CP) de las 50 especies de plantas silvestres comestibles seleccionadas en la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna, más maíz y miel como controles. Los círculos o cuadros y las etiquetas en negritas (G1–G5) indican los grupos seleccionados por similitud; los números (1–52) indican la clave asignada a cada especie en la Tabla II. Las etiquetas en el eje x (ca, ci, pr y VC) y eje y (vp, pp y VdC) señalan los parámetros y sub-índices que incluidos en el componente principal correspondiente (CP 1 y CP 2). Los desplazamientos hacia la derecha indican especies con altos valores de Valor Cultural (VC) y sus parámetros, mayormente influenciados por la CP 1; por otra parte, los desplazamientos hacia abajo de la gráfica resultan en aquellas especies con los valores más altos de Valor de Cosecha (VdC) y sus parámetros, mayormente influenciados por la CP 2.

7.1.3. Selección de grupos prioritarios

Los resultados del análisis multivariado y los valores del Índice de Importancia Alimentaria nos permitieron proponer cinco grupos prioritarios de plantas silvestres comestibles para la reserva (Tabla V):

- Grupo 1, incluyó a los alimentos con los valores mayores de IIA y mejor balance de sus sub-índices; este grupo tuvo la mayor diversidad culinaria al agrupar frutas, verduras, almendras y condimentos.
- Grupo prioritario 2: alimentos con altos valores del subíndice VdC y moderado VC. Se caracterizan por ser alimentos no perecederos, pero de menor preferencia que los del Grupo 1.
- Grupo prioritario 3a: frutos de los cuales se elabora al menos un producto procesado (*e.g.* bebidas fermentadas, mermeladas), pero con menos VC que los del Grupo 1.
- Grupo prioritario 3b: alimentos no perecederos, la mayoría en la categoría de saborizantes (*e.g.* tés, sustitutos de café, condimentos) o semillas con bajos valores del VC y moderado IIA.
- Grupo prioritario 4. La mayoría de las verduras de las que no se reportaron productos procesados (alimentos de temporada); algunos poseen alto VC, pero muy bajo VdC y moderado IIA.
- Grupo prioritario 5. La mayoría de los alimentos clasificados como menores, correspondiente al grupo con los valores más bajos de IIA.

Tabla V. Grupos prioritarios propuestos de plantas silvestres comestibles en la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna.

Grupo prioritario	Especies	Características de cada grupo	IIA ¹
1	<i>Ficus petiolaris</i> , <i>Cnidioscolus maculatus</i> , <i>Stenocereus thurberi</i> , <i>Cyrtocarpa edulis</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Matelea cordifolia</i>	El grupo con mayor diversidad culinaria y valores de IIA; éstas son las especies que se proponen para aprovecharamiento y domesticación en la reserva.	3.47 0.82 ^a
2	<i>Zea mays</i> , <i>Quercus brandegeei</i> , <i>Quercus tuberculata</i> , miel, <i>Quercus devia</i> , <i>Turnera diffusa</i>	Alimentos con alto VdC y valores de IIA similares a especies del grupo 1, pero de menor preferencia y uso.	2.74 0.42 ^b
3a	<i>Ferocactus townsendianus</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> , <i>Pinus lagunae</i> , <i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> , <i>Yucca capensis</i> , <i>Pachycereus pringlei</i> , <i>Diospyros californica</i> , <i>Vitis peninsularis</i> , <i>Randia capitata</i>	La mayoría son especies con frutos de moderado VC y de los que se elabora algún producto procesado.	1.50 0.40 ^c
3b	<i>Quercus</i> spp., <i>Quercus albocincta</i> , <i>Washingtonia robusta</i> , <i>Tagetes filifolia</i> , <i>Lantana velutina</i> , <i>Prunus serotina</i> , <i>Porophyllum gracile</i> , <i>Pellaea ternifolia</i> , <i>Aloysia barbata</i> , <i>Pectis multiseta</i> , <i>Lippia palmeri</i> , <i>Senna villosa</i>	Alimentos similares a los del Grupo 2 pero con menores valores de IIA.	1.34 0.38 ^c
4	<i>Ipomoea bracteata</i> , <i>Amoreuxia</i> spp., <i>Brahea brandegeei</i> , <i>Stenocereus gummosus</i> , <i>Portulaca oleracea</i> , <i>Celtis reticulata</i> , <i>Malpighia diversifolia</i> , <i>Sideroxylon peninsulare</i> , <i>Amaranthus</i> spp., <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Alimentos de temporada (frutos y verduras) con alto o moderado VC, pero altamente perecederos y de los que no se elaboran productos procesados.	0.64 0.25 ^d
5	<i>Opuntia</i> spp., <i>Opuntia lagunae</i> , <i>Passiflora arida</i> , <i>Psidium sartorianum</i> , <i>Myrtillocactus cochal</i> , <i>Oxalis amplifolia</i> , <i>Mammillaria</i> spp., <i>Cylindropuntia cholla</i> , <i>Lophocereus schottii</i>	Alimentos de menor prioridad en este estudio, similar a los del Grupo 4 pero con menor VC.	0.29 0.19 ^e

¹ Diferentes letras de superíndice indican diferencia significativa ($P < 0.05$) por el contraste múltiple de medias de Duncan.

IIA = Índice de Importancia Alimentaria (promedio \pm desviación estándar), VdC = Valor de cosecha, *ci* = índice de citas, *pr* = preferencia.

7.2. Plantas Silvestres comestibles de San Blas-Cacachilas

7.2.1. Descripción general

En la región de San Blas se registraron 51 plantas con más del 10% de citas como comestible, equivalente al 8% de la flora para la selva baja de Baja California Sur (León de la Luz *et al.*, 2012b). Las familias con mayor número de taxa fueron Cactaceae (11), Fabaceae (7), Solanaceae (3) y Verbenaceae (3) (Tabla VI). En cuanto al tipo de alimento, 25 corresponden a frutos frescos, nueve verduras, ocho dulces, cuatro semillas tipo almendra, cuatro té recreativos y dos condimentos. Algunas plantas poseen más de un órgano comestible. Las bellotas del encino arroyero (*Quercus brandegeei*) fueron el único alimento que se puede considerar como un alimento base; éstas pueden consumirse crudas o tostadas, pero se consumen preferentemente en forma de atole, el cual se prepara mezclando las semillas tostadas y molidas con leche a temperatura cercana a ebullición.

Tabla VI. Plantas silvestres comestibles de la región de San Blas-Cacachilas.

Clave	Familia	Especies/número de colecta ¹ /registro en Naturalista ²	Nombre común	Parte comestible	Clasificación gastronómica
1	Amaranthaceae	<i>Amaranthus watsonii</i> Standl./ -/ 4366338	Quelite	H	Verdura
2	Anacardiaceae	<i>Cyrtocarpa edulis</i> (Brandege) Standl./ -/ 2563764	Ciruela	F, S	Fruta y almendra
3	Apocynaceae	<i>Matelea cordifolia</i> (A. Gray) Woodson/ JFPL 37/ 4423727,	Talayote	F	Verdura
4	Apocynaceae	<i>Matelea pringlei</i> (A. Gray) Woodson, <i>M. fruticosa</i> (Brandege) Woodson/ JFPL 28, JFPL #/ 4532372, 4423707	Talayote chino	F	Verdura
5	Arecaceae	<i>Brahea brandegeei</i> (Purpus) H.E. Moore/ -/ 4532207, 4315968	Palmilla	F	Fruto seco
6	Arecaceae	<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl./ -/ 4530418, 4532206	Palma	Re	Verdura
7	Asparagaceae	<i>Agave aurea</i> Brandege/ -/ 5125951	Maguey, quiote	EsF	Dulce (similar a caña de azúcar)
8	Asparagaceae	<i>Yucca capensis</i> L. W. Lenz/ JFPL 47/ 2563768	Datillo	Fl	Verdura
9	Asteraceae	<i>Porophyllum gracile</i> Benth./ -/ 4532272, 4657405	Hierba de venado	H	Té
10	Cactaceae	<i>Cylindropuntia cholla</i> (F.A.C. Weber) F.M.Knuth/ -/ 2685813	Choya	F	Fruta
11	Cactaceae	<i>Ferocactus townsendianus</i> Britton & Rose/ -/ 2686098	Biznaga	T	Dulce (conservas)
12	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i> (Engelm.) Britton & Rose/ -/ 5126017	Carambullo	F	Fruta
13	Cactaceae	<i>Mammillaria</i> Haw. spp./ <i>Mammillaria phitauiana</i> (E.M. Baxter) Werderm./ -/ 4530416, 4345077	Viejitos	F	Fruta
14	Cactaceae	<i>Opuntia</i> Mill. spp./ 4532271, 4315951	Nopal	H, F	Verdura
15	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelm. ex S. Watson) Britton & Rose/ -/ 3982170, 4532316	Cardón barbón	F, S	Fruta
16	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i> (S. Watson) Britton & Rose/ -/ 2683262	Cardón pelón	F	Fruta
17	Cactaceae	<i>Peniocereus striatus</i> (Brandege) Buxb./ JFPL 38/ 2686127	Jarra matraca	F	Fruta
18	Cactaceae	<i>Pereskiaopsis porteri</i> (Brandege ex F.A.C. Weber) Britton & Rose/ observada	Alcajer	F	Fruta

Clave	Familia	Especies/número de colecta ¹ /registro en Naturalista ²	Nombre común	Parte comestible	Clasificación gastronómica
19	Cactaceae	<i>Stenocereus gummosus</i> (Engelm.) A. Gibson & K.E. Horak/ -/ 4185515, 4532337	Pitaya agria	F	Fruta
20	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i> (Engelm.) Buxb. var. <i>thurberi</i> / -/ 4532334, 4532336	Pitaya dulce	F	Fruta
21	Cannabaceae	<i>Celtis reticulata</i> Torr./ JFPL 40/4185497	Vainoro	F	Fruta
22	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bracteata</i> Cav./ -/ 4532571	Jicama	Tu	Fruta (tubérculo dulce)
23	Ebenaceae	<i>Diospyros californica</i> (Brandege) I.M. Johnst./ JFPL 42/ 4315971	Guayparín	Fr	Fruta
24	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus maculatus</i> (Brandege) Pax & K. Hoffm./ -/ 3746028	Caribe	S	Almendra
25	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i> (Ortega) Müll. Arg./ -/ 4023250	Lomboy	S	Almendra
26	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Will./ observada	Vinorama	Ex	Dulce
27	Fabaceae	<i>Haematoxylon brasiletto</i> H. Karst./ -/ 4185595, 4657404	Brasil	M	Té
28	Fabaceae	<i>Lysiloma candidum</i> Brandege./ -/ 4337341	Palo blanco	Ex	Dulce
29	Fabaceae	<i>Lysiloma microphyllum</i> Benth./ -/ 2563727, 4532317	Mauto	Ex	Dulce
30	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i> (A. Gray) S. Watson/ -/ 2730447	Palo verde	A	Dulce
31	Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i> (Ruiz & Pav.) Hawkins./ -/ 4289492	Palo brea	Ex	Dulce
32	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth./ -/ 4532315	Guamúchil	Ex	Verdura
33	Fabaceae	<i>Prosopis articulata</i> S. Watson/ observada	Mezquite		Dulce
34	Fagaceae	<i>Quercus brandegeei</i> Goldman/ JFPL 44/ 4289537	Encino	S	Almendra
35	Fagaceae	<i>Quercus tuberculata</i> Liebm./ JFPL 26/ 4315938	Roble	S	Almendra
36	Malpighiaceae	<i>Malpighia diversifolia</i> Brandege/ JFPL 17/ 4530453	Manzanita	F	Fruta
37	Moraceae	<i>Ficus petiolaris</i> Kunth/ -/ 4289539	Zalate	F	Fruta
38	Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied./ -/	Arrayan	F	Fruta
39	Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp./ observada	Agritos	Tu	Fruta
40	Passifloraceae	<i>Turnera diffusa</i> Willd./ JFPL #/ 2686078, 4185599	Damiana	H	Té
41	Passifloraceae	<i>Passiflora arida</i> (Mast. & Rose) Killip / JFPL #/ 4366361	Sandillita	F	Fruta

Clave	Familia	Especies/número de colecta ¹ /registro en Naturalista ²	Nombre común	Parte comestible	Clasificación gastronómica
42	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L./ -/ 4532371	Verdolaga	H	Verdura
43	Rubiaceae	<i>Randia capitata</i> DC./ JFPL 41/ 4185516	Papache	F	Fruta
44	Sapotaceae	<i>Sideroxylon peninsulare</i> (Brandegee) T.D. Penn./ JFPL 45/ 2685660	Bebelama	F	Fruta
45	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>glabriusculum</i> (Dunal) Heiser & Pickersgill/ -/ 4423712, 4680483	Chilpitines	F	Condimento
46	Solanaceae	<i>Physalis</i> L./ -/ 5026689	Tomatillo	F	Fruta
47	Solanaceae	<i>Solanum spp.</i> / -/ 5026676	Hierba mora	F	Fruta
48	Verbenaceae	<i>Lippia palmeri</i> S. Watson/ JFPL #/ 4289545, 4657406	Orégano	H	Condimento
49	Verbenaceae	<i>Aloysia barbata</i> (Brandegee) Moldenke/ JFPL 46/ 2686139, 4530528	Santimía	H	Té
50	Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i> M. Martens & Galeotti/ JFPL #/ 4185597	Confiturilla	F, H	Fruta y té
51	Vitaceae	<i>Vitis peninsularis</i> M.E. Jones/ JFPL 43/ -	Uva	F	Fruta

¹Colector: JFPL, Juan Fernando Pío León; JFPL #, material herborizado en espera de ingresar a base de datos; -, (no colectada).

²Fotografías verificables en línea con la liga: <http://www.naturalista.mx/observations/> + número de registro en Naturalista

Partes comestibles: F = fruto, S = semillas, H = hojas y/o ramas, T = tallo, Fl = flor, EsF = escapo floral, Tu = tubérculo o rizoma, Ex = exudado de la corteza, M = madera (corazón), Re = renuevos.

7.2.2. Índice de Importancia Alimentaria

Como ocurrió en Sierra la Laguna, la pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*) (2.313) fue el alimento con el mayor Valor Cultural (VC) (Tabla VII), seguido de pitaya agria (*S. gummosus*) (2.187), higo silvestre (*Ficus petiolaris*) (1.942), bellota de encino arroyero (*Quercus brandegeei*) (1.903) y ciruela de monte (*Cyrtocarpa edulis*) (1.810). De igual forma, los puntajes más altos de Valor de Cosecha (VdC) lo obtuvieron semillas y alimentos del tipo no perecederos como hojas para tés (VdC = 2.25).

Entre los 10 alimentos con mayor IIA se observó una gran diversidad culinaria: dos semillas (encino arroyero y caribe), cuatro frutas (higo silvestre, pitaya dulce, pitaya agria, y ciruela silvestre), un té (damiana (*Turnera diffusa*)), dos condimentos (orégano (*Lippia palmeri*) y chiltepín (*Capsicum annum*)) y una verdura (guamúchil (*Pithecellobium dulce*)). Los arilos de guamúchil suelen consumirse como fruta fresca, de sabor dulce, ligeramente ácido y astringente, pero en esta zona de estudio la forma de consumo más común es como verdura acompañante de platillos de carne (*e.g.* machaca) o salsas. Para ello, primero se hierva brevemente y después se escurren (eliminando la mayoría de compuestos astringentes), antes de adicionarlo al guiso principal.

El Índice de Saliencia (IS) asignó los valores más altos para los alimentos con mayor Valor Cultural y preferencia, principalmente frutas dulces y succulentas (*e.g.* pitaya dulce, pitaya agria, ciruela), lo que muestra un sesgo hacia el atributo sabor. Así también, entre las 10 primeras especies con los mayores puntajes se integró una menor diversidad culinaria que en el IIA (Tabla VII).

Los frutos frescos de ambas pitayas son los alimentos de mayor valor comercial en esta zona de estudio. De la pitaya dulce se producen principalmente dos variedades, frutos blancos y frutos rojos; son de sabor más dulce, menor tamaño y temporada de producción (julio-agosto) más corta que la pitaya agria (julio-diciembre), por lo que su valor es mayor. Los frutos de pitaya agria tienen una vida pos-cosecha aproximada de 3 a 4 días, por lo que se les puede encontrar en mercados de la ciudad de La Paz; en cambio, los de pitaya agría

tiene una duración máximo de 2 días, y los rancheros prefieren venderlas el mismo día de la cosecha en caminos periféricos o calles de la ciudad de La Paz.

De la pitaya dulce se prepara un producto tipo mermelada, a la cual no es necesario adicionarle azúcar; este producto alcanza desde 500 hasta 800 pesos por kilo, se consigue sólo en las rancherías y es el producto procesado más importante de las plantas silvestres registradas. De la pitaya agria también se elabora mermelada, sin embargo, este tiene menor preferencia y requiere la adición de azúcar para su elaboración. Existen otros productos de las pitayas, como licores y nieves, pero estos son más bien exóticos, elaborados y comercializados por personas ajenas a las rancherías del sur de la península, algunos de esos productos se pueden encontrar buena parte del año en la ciudad de La Paz.

Otros productos procesados sobresalientes fueron los encurtidos de chiltepines (solos o combinados con ciruela silvestre y/o talayote), el “pinol” (polvo de semilla tostada y molida para preparar atole) de bellota arroyera y las hojas secas de damiana y orégano. La damiana y el orégano tienen valor comercial, por lo que algunas empresas foráneas contratan obreros de San Blas para su cosecha, no obstante las principales zonas productoras se encuentran en la vecindad de las rancherías donde realizamos el estudio. En la región de San Blas-Cacachilas registramos la presencia de una variedad de orégano con aroma cítrico, similar a las hojas de limón (*Citrus × aurantifolia*) o té limón (*Cymbopogon citratus*). Las personas locales lo distinguen por ser de hoja más gruesa y recolectarse en un sitio específico; sin embargo, esta especie tiene una menor preferencia en la cocina que el orégano común, que también crece en la zona y en gran parte del estado, pero comúnmente se emplea como segunda opción de cocina o para preparar un té recreativo de aroma agradable a limón. En la figura 5 se muestra una foto comparativa entre el orégano olor a limón y el orégano común, ambos colectados en esta zona de estudio. Se puede apreciar que las diferencias morfológicas son difíciles de percibir, a menos que se tenga el ojo educado de los locales.

Tabla VII. Índice de Importancia Alimentaria (IIA) e Índice de Saliencia (IS) de las plantas silvestres comestibles en la región de San Blas-Cacachilas.

Especies	VC y sus parámetros			VdC y sus parámetros			IIA	IS		
	ic	pr	ca	VC	vp	pp			noc	VdC
Almendras										
<i>Quercus brandegeei</i>	0.792	0.110	1	1.903	1	1	0.25	2.25	4.281	0.481
<i>Cnidocolus maculatus</i>	0.698	0.000	0.75	1.448	1	1	0.25	2.25	3.258	0.318
<i>Quercus tuberculata</i>	0.302	0.019	0.75	1.071	1	1	0.25	2.25	2.409	0.157
<i>Jatropha cinerea</i>	0.057	0.000	0.10	0.157	1	0	0.25	1.25	0.196	0.020
Frutas o dulces										
<i>Ficus petiolaris</i>	0.981	0.211	0.75	1.942	0.5	1	0.25	1.75	3.398	0.785
<i>Stenocereus thurberi</i>	1.000	0.563	0.75	2.313	0.1	1	0.25	1.35	3.122	0.894
<i>Stenocereus gummosus</i>	1.000	0.437	0.75	2.187	0.1	1	0.25	1.35	2.953	0.800
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	0.887	0.173	0.75	1.810	0.1	1	0.5	1.6	2.896	0.576
<i>Ferocactus townsendianus</i>	0.585	0.019	0.75	1.354	0.1	1	0.5	1.6	2.166	0.236
<i>Diospyros californica</i>	0.755	0.028	0.75	1.533	0.1	1	0.25	1.35	2.070	0.426
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	0.566	0.006	0.75	1.322	0.1	0.5	0.5	1.1	1.455	0.352
<i>Ipomoea bracteata</i>	0.755	0.110	0.75	1.615	0.5	0	0.25	0.75	1.211	0.573
<i>Lysiloma microphyllum</i>	0.585	0.000	0.25	0.835	1	0	0.25	1.25	1.044	0.191
<i>Pachycereus pringlei</i>	0.189	0.000	0.75	0.939	0.1	0.5	0.25	0.85	0.798	0.098
<i>Vitis peninsularis</i>	0.302	0.000	0.1	0.402	0.1	1	0.25	1.35	0.543	0.137
<i>Cylindropuntia cholla</i>	0.585	0.019	0.75	1.354	0.1	0	0.25	0.35	0.474	0.294
<i>Brahea brandegeei</i>	0.472	0.019	0.1	0.591	0.5	0	0.25	0.75	0.443	0.182
<i>Prosopis articulata</i>	0.245	0.000	0.10	0.345	1	0	0.25	1.25	0.432	0.091
<i>Psidium sartorianum</i>	0.283	0.019	0.75	1.052	0.1	0	0.25	0.35	0.368	0.142
<i>Oxalis spp.</i>	0.264	0.000	0.75	1.014	0.1	0	0.25	0.35	0.355	0.060
<i>Agave aurea</i>	0.208	0.000	0.75	0.958	0.1	0	0.25	0.35	0.335	0.127
<i>Randia capitata</i>	0.132	0.000	0.75	0.882	0.1	0	0.25	0.35	0.309	0.033

Especies	VC y sus parámetros			VdC y sus parámetros			IIA	IS		
	ic	pr	ca	VC	vp	pp			noc	VdC
<i>Acacia farnesiana</i>	0.132	0.000	0.1	0.232	1	0	0.25	1.25	0.290	0.034
<i>Lantana hispida</i>	0.321	0.000	0.1	0.421	0.1	0	0.5	0.6	0.252	0.073
<i>Parkinsonia praecox</i>	0.075	0.000	0.1	0.175	1	0	0.25	1.25	0.219	0.029
<i>Lysiloma divaricatum</i>	0.075	0.000	0.1	0.175	1	0	0.25	1.25	0.219	0.031
<i>Malpighia diversifolia</i>	0.434	0.000	0.1	0.534	0.1	0	0.25	0.35	0.187	0.197
<i>Celtis reticulata</i>	0.415	0.000	0.1	0.515	0.1	0	0.25	0.35	0.180	0.282
<i>Mammillaria armillata/ phitauiana</i>	0.302	0.000	0.1	0.402	0.1	0	0.25	0.35	0.141	0.066
<i>Sideroxylon peninsulare</i>	0.283	0.000	0.1	0.383	0.1	0	0.25	0.35	0.134	0.142
<i>Lophocereus schottii</i>	0.189	0.006	0.1	0.295	0.1	0	0.25	0.35	0.103	0.058
<i>Pereskopsis porteri</i>	0.151	0.000	0.1	0.251	0.1	0	0.25	0.35	0.088	0.061
<i>Parkinsonia florida</i>	0.132	0.000	0.1	0.232	0.1	0	0.25	0.35	0.081	0.026
<i>Solanum spp.</i>	0.094	0.000	0.1	0.194	0.1	0	0.25	0.35	0.068	0.022
<i>Passiflora arida</i>	0.075	0.000	0.1	0.175	0.1	0	0.25	0.35	0.061	0.038
<i>Peniocereus striatus</i>	0.057	0.000	0.1	0.157	0.1	0	0.25	0.35	0.055	0.016
Tés y condimentos										
<i>Turnera diffusa</i>	0.981	0.060	0.25	1.291	1	1	0.25	2.25	2.904	0.453
<i>Lippia palmeri</i>	0.925	0.019	0.25	1.193	1	1	0.25	2.25	2.685	0.332
<i>Capsicum annuum</i>	0.811	0.028	0.25	1.090	1	1	0.25	2.25	2.452	0.286
<i>Aloysia barbata</i>	0.660	0.009	0.25	0.920	1	0	0.25	1.25	1.150	0.217
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	0.208	0.000	0.25	0.458	1	0	0.25	1.25	0.572	0.071
<i>Porophyllum gracile</i>	0.075	0.000	0.25	0.325	1	0	0.25	1.25	0.407	0.013
Verduras										
<i>Pithecellobium dulce</i>	0.906	0.129	0.75	1.785	0.1	1	0.25	1.35	2.409	0.588
<i>Matelea cordifolia/ M. fruticosa</i>	0.830	0.101	0.75	1.681	0.1	1	0.25	1.35	2.269	0.525
<i>Opuntia spp.</i>	0.377	0.019	0.75	1.146	0.1	0	0.5	0.6	0.688	0.169
<i>Portulaca oleracea</i>	0.981	0.063	0.75	1.794	0.1	0	0.25	0.35	0.628	0.426
<i>Amaranthus watsonii</i>	0.509	0.000	0.75	1.259	0.1	0	0.25	0.35	0.441	0.188

Especies	VC y sus parámetros			VC y sus parámetros				IIA	IS	
	ic	pr	ca	vp	pp	noc	VdC			
<i>Washingtonia robusta</i>	0.302	0.000	0.75	1.052	0.1	0	0.25	0.35	0.368	0.117
<i>Matelea pringlei</i>	0.226	0.000	0.75	0.976	0.1	0	0.25	0.35	0.342	0.180
<i>Physalis</i> spp.	0.057	0.009	0.75	0.816	0.1	0	0.25	0.35	0.286	0.039
<i>Yucca capensis</i>	0.057	0.000	0.75	0.807	0.1	0	0.25	0.35	0.282	0.020

ic = índice de citas, ca = categoría alimentaria, pr = preferencia, VC = Valor Cultural, noc= valor por número de órganos comestibles, vp = vida pos-cosecha, pp = producto procesado, VdC = Valor de Cosecha, IIA = Índice de Importancia Alimentaria, IS = Índice de Saliencia.



Figura 5. Fotografías de los dos fenotipos de oréganos (*Lippia palmeri*) registrados en la región de San Blas-Cacachilas: fenotipo de olor limón (imagen superior) y fenotipo de olor normal (imagen inferior).

7.2.3. Selección de especies prioritarias

El sistema de selección por diversidad culinaria en combinación con el IIA agruparon a 10 especies como prioridad 1: cuatro frutas (higo silvestre, pitaya dulce, pitaya agria y ciruela de monte), un té (damiana) y dos condimentos (chiltepín y orégano), dos verduras (guamúchil y talayote) y una almendra (bellota arroyera) (Tabla VIII). El valor de IIA para las almendras de caribe fue alto (3.258), pero considerablemente inferior el del encino arroyero (4.281), por lo que se ubicaron en el Grupo 2. El Grupo 3 quedó integrado por alimentos con valores moderados de IIA, aquellos alimentos frecuentemente consumidos pero de segunda elección cuando no de disponen de los del Grupo 1 o 2. Por ejemplo, gran proporción de la población gusta y consume de los frutos del cardón barbón (*Pachycereus pecten-aboriginum*), sin embargo, estos prácticamente no se voltean a ver cuando llega la temporada de pitaya dulce. Por otro lado, hubo muy pocos cambios en las especies prioritarias cuando se usaron los valores del IS en lugar del IIA. Entre los más importantes está el cambio del orégano y el chiltepín hacia el grupo prioritario 2, esto debido a que el IS tiene un sesgo hacia las especies más palatables o de mejor sabor, como se mencionó anteriormente, por lo que un condimento difícilmente compite con las frutas dulces y succulentas.

7.3. Etnobotánica de los tés recreativos

Trece taxa de plantas empleadas para tés recreativos fueron registradas, de la mayoría se emplean las hojas o ramas completas (e.g. damiana (*Turnera diffusa*), anís (*Tagetes filifolia*), margarita (*Aloysia barbata*)), mientras que de otras se utiliza la corteza (Brasil (*Haematoxylum brasiletto*) y cerezo (*Prunus serótina*)) o raíces (peyote (*Pellaea ternifolia*)). En Sierra la Laguna se registraron mayor número de taxa (todos excepto *Turnera diffusa* var. *diffusa*), esto debido a su mayor diversidad vegetal (selva baja, bosques de encino y de pino-encino). La damiana fue la planta de mayor consumo entre la población (>60%) y la de mayor preferencia en ambas localidades (Tabla IX); seguido de anís, cerezo y margarita en Sierra la Laguna; y de margarita y brasil en San Blas-Cacachilas. En la región de San Blas-Cacachilas, la damiana es por mucho la especie de

mayor importancia cultural, quizás debido a que es la planta de mayor abundancia y no hay muchas otras opciones, comparado con Sierra la Laguna donde el té de anís (ausente en San Blas-Cacachilas) obtuvo la mayor preferencia específica.

En cuanto a usos medicinales, la hierba del venado (*Porophyllum gracile*) es empleada contra un mayor número de padecimientos, seguido de damiana y margarita; las tres se emplean para tratar padecimientos similares (tos, gripe, estrés) (Tabla X). La damiana obtuvo un índice de uso medicinal similar en ambos sitios; en cambio, el té de margarita es recomendado para la tos o gripe por más de la mitad de los encuestados que lo consumen en San Blas-Cacachilas, pero por muchos menos en Sierra la Laguna. No obstante, en ambos sitios se reconoce que la confiturilla (*Lantana velutina*) es mejor opción que la margarita.

Un té sobresaliente es el elaborado con los bulbos del helecho peyote (también nombrado como raíz de la montaña) (*Pellaea ternifolia*), éste se consume como un relajante general y es una bebida tradicionalmente consumida por algunos nativos de Sierra la Laguna después de hacer largas caminatas a través de sus montañas. La principal propiedad del té de peyote es en la prevención de calambres y en la disminución de dolores musculares posterior al ejercicio extenuante; así como la de proporcionar mayor resistencia de consumirse durante de la jornada laboral. Aunque su nombre común hace referencia a la cactácea alucinógena *Lophophora williamsii*, estas no tienen relación taxonómica y en general es recomendada como una bebida/remedio seguro por la mayoría de la población. No obstante, un entrevistado (Don Catarino Rosas) menciona que a algunas personas puede inducirles sueños más intensos y que si se prepara de cierta forma puede conferir facultades de adivinación, que refiere él aprovechó en su antiguo trabajo como buscador de ganado asilvestrado en las montañas de Sierra la Laguna. Prácticamente no existe información etnobotánica acerca de *Pellaea ternifolia*, por lo que el origen del conocimiento sobre su uso debió originarse en la reserva. Don Catarino menciona que parte del conocimiento se lo transmitió su padre, quien tenía mucho aprecio por la planta, pero que otras propiedades él las fue descubriendo.

Tabla VIII. Grupos prioritarios de plantas silvestres comestibles para la región de San Blas-Cacachilas de acuerdo con sus valores de Importancia Alimentaria (IIA) o Índice de Saliencia (IS)¹.

Grupo prioritario (GP)	Criterio de agrupación en base al puntaje de los índices	
	Índice de Importancia Alimentaria (IIA)	Índice de Saliencia (IS)
GP 1	Almendras (IIA > 3.26): <i>Quercus brandegeei</i>	Almendras (IS > 0.366): <i>Quercus brandegeei</i>
	Frutas (IIA > 2.56): <i>Ficus petiolaris</i> , <i>Stenocereus thurberi</i> , <i>Stenocereus gummosus</i> , and <i>Cyrtocarpa edulis</i>	Frutas (IS > 0.593): <i>Ficus petiolaris</i> , <i>Stenocereus thurberi</i> , and <i>Stenocereus gummosus</i>
	Tés y condimentos (IIA > 2.28): <i>Turnera diffusa</i> , <i>Lippia palmeri</i> , <i>Capsicum annum</i>	Tés y condimentos (IS > 0.343): <i>Turnera diffusa</i>
	Verduras (IIA > 1.88): <i>Pithecellobium dulce</i> and <i>Matelea cordifolia</i>	Verduras (IS > 0.446): <i>Pithecellobium dulce</i> and <i>Matelea cordifolia</i>
GP 2	Almendras (IIA > 2.24 < 3.26): <i>Cnidoscolus maculatus</i>	Almendras (IS > 0.250 < 0.366): <i>Cnidoscolus maculatus</i>
	Frutas o dulces (IIA > 1.73 < 2.56): <i>Ferocactus townsendianus</i> , <i>Diospyros californica</i>	Frutas o dulces (IS > 0.400 < 0.593): <i>Cyrtocarpa edulis</i> , <i>Diospyros californica</i> , and <i>Ipomoea bracteata</i>
	Tés y condimentos (IIA > 1.66 < 2.28): Ninguna especie	Tés y condimentos (IS > 0.233 < 0.343): <i>Lippia palmeri</i> and <i>Capsicum annum</i>
	Verduras (IIA > 1.35 < 1.88): Ninguna especie	Verduras (IS > 0.304 < 0.446): Sin especies
GP 3	Almendras (IIA > 1.22 < 2.24): <i>Quercus tuberculata</i>	Almendras (IS > 0.135 < 0.250): <i>Quercus tuberculata</i>
	Frutas o dulces (IIA > 0.89 < 1.73): <i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> , <i>Ipomoea bracteata</i> , <i>Lysiloma microphyllum</i> .	Frutas o dulces (IS > 0.208 < 0.400): <i>Ferocactus townsendianus</i> , <i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> , <i>Cyllindropuntia cholla</i> , and <i>Celtis reticulata</i>
	Tés (IIA > 1.03 < 1.66): <i>Aloysia barbata</i>	Tés (IS > 0.123 < 0.233): <i>Aloysia barbata</i>
	Verduras (IIA > 0.81 < 1.35): Ninguna especie	Verduras (IS > 0.162 < 0.304): <i>Opuntia</i> spp.

¹Las especies que integran cada grupo prioritario se asignaron dividiendo los valores de cada índice en cuartiles: GP1 para el primer cuartil, GP2 para el segundo cuartil y GP3 para el tercer cuartil.

Tabla IX. Plantas empleadas para la elaboración de té recreativos en Rancherías de Baja California Sur.

Especie	Nombre local	Sierra la Laguna				San Blas-Cacahilas				VC general (%)	
		Parte usada	% citas	Pr (%)	Pre (%)	VC (%)	% citas	Pr (%)	Pre (%)		VC (%)
<i>Turnera diffusa</i> Willd.	Damiana	Pa	62.3	35.2	55.6	51.4	98.1	86.8	88.5	91.1	71.2
<i>Aloysia barbata</i> (Brandege) Moldenke	Margarita	H	27.9	18.9	67.6	38.1	66.0	26.4	40.0	44.2	41.1
<i>Tagetes filifolia</i> Lag./ <i>T. micrantha</i> Cav.	Anís silvestre	W	47.5	26.2	55.2	43.0	0.0	0.0	0	0	21.5
<i>Lantana velutina</i> Martens et Galeotti	Confiturilla	H	13.1	5.7	43.8	20.9	22.6	0.0	0	7.5	14.2
<i>Porophyllum gracile</i> Benth.	Hierva de venado	Pa	23.0	9.8	42.9	25.2	7.5	0.0	0	2.5	13.9
<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link subsp. <i>ternifolia</i> .	Peyote	R	26.2	9.0	34.4	23.2	0.0	0.0	0	0	11.6
<i>Haematoxylum brasiletto</i> H. Karst	Brasil	D	6.7	0.0	0.0	2.2	20.8	6.6	31.8	19.7	11.0
<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>virens</i> (Wooton & Standl.) McVaugh	Cerezo	C, H	31.1	5.7	18.4	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
<i>Tagetes subulata</i> Cerv.	Parra leña	W	9.8	9.0	34.4	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9
<i>Pectis multiseta</i> Benth. var. <i>ambigua</i> (Fernald) Keil.	Parra leña	R, Pa, F	4.3	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0	0	0.8
<i>Pinus lagunae</i> (Rob.-Pass.) Passini	Pino	H	3.3	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0	0	0.5

Parte usada: partes aéreas (Pa), hojas (H), raíz o rizomas (R), duramen (D), flor (F). %citas= número de personas que citan consumir el té/número de personas entrevistadas * 100; Pr= porcentaje de preferencia por el consumo del té de esa especie tomando en cuenta toda la población encuestada; Pre= preferencia específica= porcentaje de preferencia por el consumo del té de esa especie tomando en cuenta únicamente a las personas que citaron consumir ese té; VC= (%citas + Pr + Pre)/3; VC general = (VC Sierra la laguna + VC San Blas-Cacahilas)/2.

Tabla X. Usos medicinales atribuidos a los téis recreativos de Baja California Sur.

Especie	Usos medicinales*	Sierra la Laguna		San Blas-Cacachilas	
		IUM	IUMt	IUM	IUMt
<i>Turnera diffusa</i>	Contra el frío	10.5		11.5	
	Antigripal y contra la tos	7.9	28.9	3.8	19.2
	Relajante general	10.5		3.8	
<i>Aloysia barbata</i>	Relajante general	17.6		0.0	
	Antigripal y contra la tos	29.4	47.0	57.1	62.9
	Contra el asma	0.0		5.7	
<i>Tagetes filifolia/T. micrantha</i>	Relajante general	17.2		NA	NA
	Antigripal y contra la tos	3.4	20.7	NA	NA
	Antigripal y contra la tos	75.0	75.0	50.0	50.0
<i>Porophyllum gracile</i>	Preventivo de deshidratación	14.3		0.0	
	Contra el malestar estomacal general	28.6		0.0	
	Anti envejecimiento	21.4	71.4	25.0	100
	Salud cardiovascular	7.1		75.0	
<i>Pellaea ternifolia</i>	Relajante muscular y general	75.0		NA	NA
	Antiestrés	18.8	93.8	NA	NA
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Salud cardiovascular	75.0	75.0	63.6	63.6
<i>Prunus serótina</i>	Relajante general	21.1		NA	NA
	Antigripal y contra la tos	15.8	36.8	NA	NA
<i>Pectis multisetata</i>	Antipirético y antigripal	66.7	66.7	NA	NA
<i>Pinus lagunae</i>	NA	0	0	NA	NA

*Los usos medicinales marcados en **negrita** indican que es el primer reporte de uso para esa especie.

IUM= índice de uso medicinal= (número de personas que citaron un uso medicinal específico/ número de personas que citaron consumir el té) *100; IUMt= índice de uso medicinal total= número de personas que citaron cualquier tipo de uso medicinal/ número de personas que citaron consumir ese té) *100.

7.4. Análisis Químico-Nutricional

7.4.1. Compuestos fenólicos y antioxidantes de los tés

El contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante se muestra en la tabla XI y las imágenes de las plantas analizadas en la figura 6. Los bulbos del helecho peyote y la madera del palo brasil presentaron la mayor concentración de fenólicos totales en mg/g AG b.s. (51 y 49, respectivamente), seguido de las hojas de la confiturilla (43) y la corteza del cerezo (39). En contraste, la mayor actividad antioxidante (mg EVC/g) se observó en las hojas confiturilla (185) y fue claramente superior al resto de plantas (28–130). Las hojas de margarita y damiana blanca (*Turnera diffusa* var. *diffusa*) presentaron los menores contenidos de fenólicos y antioxidantes, seguido de las hojas de damiana negra (*Turnera diffusa* var. *aphrodisiaca*) y anís silvestre (*Tagetes filifolia*).

Tabla XI. Contenido de fenólicos totales y antioxidantes por ABTS en las plantas empleadas para elaboración de tés recreativos en las rancherías de Baja California Sur.

Especie (localidad de colecta)	Fenólicos totales ¹ (mg AG/g) ^{2,3}	ABTS ¹	
		mg EVC/g ^{2,4}	μmol ET/g ⁵
<i>Turnera diffusa</i> var. <i>aphrodisiaca</i> (Sierra la Laguna)	20.81 ± 0.5 ^b	78.58 ± 2.8 ^d	666.50 ± 17.4 ^d
<i>Turnera diffusa</i> var. <i>diffusa</i> (San Blas)	8.36 ± 0.5 ^a	50.19 ± 1.9 ^c	446.63 ± 14.5 ^c
<i>Aloysia barbata</i> (Sierra la Laguna)	6.36 ± 0.7 ^a	40.51 ± 5.6 ^b	371.6 ± 43.8 ^b
<i>Aloysia barbata</i> San Blas)	3.70 ± 0.7 ^a	28.32 ± 1.5 ^a	277.2 ± 11.3 ^a
<i>Tagetes filifolia</i> (Sierra la Laguna)	19.92 ± 5.2 ^b	80.35 ± 3.5 ^d	680.2 ± 27.0 ^d
<i>Lantana velutina</i> (Sierra la Laguna)	43.08 ± 8.3 ^{d,e}	185.63 ± 9.8 ^h	1553.5 ± 75.7 ^h
<i>Porophyllum gracile</i> (Sierra la Laguna)	30.28 ± 4.1 ^c	108.92 ± 2.2 ^f	901.5 ± 11.3 ^f
<i>Pellaea ternifolia</i> (Sierra la Laguna)	51.07 ± 2.2 ^f	102.14 ± 0.2 ^e	801.1 ± 1.4 ^e
<i>Haematoxylum brasiletto</i> (Sierra la Laguna)	49.21 ± 3.8 ^{e,f}	130.51 ± 1.3 ^g	1010.3 ± 9.9 ^g
<i>Prunus serotina</i> (Sierra la Laguna)	39.74 ± 1.2 ^d	106.48 ± 0.3 ^e	833.1 ± 2.4 ^e

¹Diferentes superíndices indican diferencia significativa ($P < 0.05$) por el contraste múltiple de medias de Duncan.

²mg equivalentes de: ácido gálico³ y vitamina C⁴ por gramo de muestra seca.

⁵micromoles equivalentes de Trolox por gramo de muestra seca.

La actividad antioxidante presentó correlación significativa positiva con el contenido de fenólicos, pero una tendencia negativa hacia al índice de citas y preferencia (Tabla XII). Por su parte, el índice de uso medicinal no mostró correlación significativa con el contenido de fenólicos o actividad antioxidante, pero sí negativa con la preferencia.



Figura 6. Fotos de plantas empleadas como tés recreativos en las rancherías de Baja California Sur: anís silvestre (1), peyote (2), té de anís silvestre y peyote (3), margarita (4), confiturilla (5), brasil (6), hierba del venado (7), damiana negra (8), damiana blanca (9) y cerezo (10).

Tabla XII. Análisis de correlación entre los diferentes parámetros etnobotánicos y contenidos de fenólicos y antioxidantes de los tés en las rancherías de Baja California Sur¹.

	% Citas	Pr	Pre	IUMt	Fenólicos	ABTS
% Citas	1	0.926 (0.000)	0.700 (0.024)	-0.674 (0.032)	-0.724 (0.018)	-0.665 (0.036)
Pr		1	0.803 (0.005)	-0.657 (0.039)	-0.653 (0.041)	-0.534 (0.112)
Pre			1	-0.561 (0.91)	-0.730 (0.017)	-0.449 (0.192)
IUMt				1	-0.607 (0.062)	0.451 (0.191)
Fenólicos					1	0.789 (0.007)
ABTS						1

¹Los datos muestran el valor de la correlación de Pearson y valor *P* en paréntesis ($P < 0.05$).

Pr = preferencia, Pre = preferencia específica, IUMt = índice de uso medicinal total.

7.4.2. Análisis nutricional de los alimentos más importantes

El análisis nutricional se muestra en la tabla XIII, dividido por grupos de alimentos (frutas o verduras, semillas y condimentos). El cardón barbón se colocó tanto en la sección de frutas como de semillas, ya que su parte comestible contiene semillas de gran tamaño, a diferencia de las pitayas que son mucho más pequeñas, por lo que puede ser comparable con ambos. El contenido de proteínas (mg/100 g b.s.) de las verduras talayote (12.99) y datilillo (22.60) fueron mayores que los de las frutas (2.88–7.43), excepto al del cardón barbón (16.09). El higo silvestre destacó por su alto contenido en calcio (725 mg/100 g b.s.), que fue mayor que el resto de frutas, verduras y almendras (1.7 –271 mg/100 g). Los fenotipos “rojo” y “blanco” de pitaya dulce mostraron prácticamente el mismo contenido en todos los nutrientes analizados y, de manera general, estos fueron ligeramente inferiores a los observados en pitaya agria. Las almendras de caribe y ciruela presentaron valores altos en proteínas (>20 % b.s.) y lípidos (>30 % b.s.), contrastando contra los valores comparativamente bajos de las bellotas de los encinos analizados (<10% en proteínas y <4% en lípidos).

Los condimentos orégano y chiltepín presentaron concentraciones altas en la mayoría de nutrimentos analizados, sin embargo, su aporte a la dieta es baja por consumirse en cantidades pequeñas. Por otro lado, el orégano destaca por su alto contenido de calcio (3524 mg/100 g).

Tabla XIII. Análisis de nutrimentos de algunas de las plantas silvestres comestibles más importantes en rancherías de Baja California Sur¹.

Especies	Parte analizada	Proteínas ²	Lípidos ²	Minerales ³									
				Ca	K	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn		
Frutas y vegetales													
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	F	3.92	0.68	271.6	2186.9	121.8	15.9	ND	1.3	ND	0.57		
<i>Ficus petiolaris</i>	F	2.88	2.72	725.0	1493.8	293.4	19.4	ND	1.4	0.06	0.91		
<i>Matelea cordifolia</i>	F	12.99	1.55	79.1	1568.3	128.9	8.6	442	1.4	0.72	1.7		
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	F/S	16.09	17.04	1.7	465.5	245.3	8.0	892	3.2	0.79	1.5		
<i>Stenocereus gummosus</i>	F/S	7.43	7.70	38.5	1059.2	121.5	9.9	16	0.72	1.4	1.3		
<i>Stenocereus thurberi</i>	F/S	6.13	6.57	25.7	793.4	105.5	4.5	ND	1.2	1.9	1.2		
<i>Stenocereus thurberi</i>	F/S	6.34	7.37	20.2	784.3	99.2	3.9	ND	0.94	1.5	1.1		
<i>Yucca capensis</i>	FI	22.60	2.65	191.3	2238.8	271.8	4.5	438	2.4	0.59	4.0		
Semillas													
<i>Cnidioscolus maculatus</i>	S	21.75	32.70	174.7	451.8	333.6	6.7	373	2.7	1.8	4.5		
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	S	20.22	42.07	35.1	448.4	318.4	15.0	936	2.6	0.06	3.4		
<i>Quercus tuberculata</i>	S	6.44	2.60	63.8	957.1	73.9	1.5	ND	1.3	1.4	.99		
<i>Quercus brandegeei</i>	S	9.13	3.92	51.2	995.5	100.4	2.2	83	6.2	ND	1.8		
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	F/S	16.09	17.04	1.7	465.5	245.4	8.0	892	3.2	0.79	1.5		
Condimentos													
<i>Capsicum annuum</i>	F/S	14.47	12.65	79.3	1957.1	182.7	9.2	197	3.6	0.79	1.5		
<i>Lippia palmeri</i>	H	12.31	2.31	3524.3	1602.5	347.2	9.1	ND	14.9	3.5	1.5		
Ingesta recomendada (adecuado/permitida*) (mg/día) ⁴		–	–	1000	4700*	400	1500*	900	18	2.3*	11		

¹Los números en negrita indican a los valores más altos en cada grupo de nutrimentos.

²Expresado en porcentaje (g/100 g) en base seca.

³Expresados en mg/100 g de muestra seca, excepto Cu expresado en µg/100 g de muestra seca.

⁴Fuente: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56068/table/summarytables.t3/?report=objectonly>.

8. DISCUSIÓN

8.1. Diversidad de plantas silvestres comestibles

La diversidad de plantas silvestres comestibles mencionadas por los rancheros sudcalifornianos puede considerarse moderada-alta, ya que corresponde a lo registrado en el ámbito nacional; incluyendo áreas habitadas por comunidades indígenas que se considera tienen un mayor conocimiento de la naturaleza. En México están registradas aproximadamente 2,168 plantas silvestres comestibles (Mapes y Basurto, 2016), correspondiente al 9% de la flora nacional, considerando las 23,314 especies reportadas por Villaseñor (2016). Para la región de San Blas-Cacachilas, los 51 taxa comestibles registrados representan el 8% de la flora de la selva seca del estado (León de la Luz *et al.*, 2012b), mientras que en Sierra la Laguna, las ~100 especies comestibles registradas (incluyendo las que recibieron menos del 10% de citas y que se descartaron del análisis estadístico) representan el 10% de la flora de la reserva, estimada en poco más de 1,000 especies (León-de la Luz *et al.*, 2012). En el ámbito regional, Felger y Moser (1976) y Yetman y Van Devender (2002) registraron 75 y 83 plantas silvestres comestibles en las comunidades Seri y Mayo, respectivamente, en el vecino estado de Sonora, donde se tienen tipos de vegetación similar a la región de los Cabos en BCS. En otros estudios, Vázquez-Alonso *et al.* (2014) empleó información arqueológica e iconográfica para registrar 33 plantas comestibles usadas por la comunidad Teotihuacana prehispánica; mientras que Bello-González *et al.* (2015) registraron sólo 11 plantas comestibles para una comunidad indígena en Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán. Cabe resaltar que estos últimos dos estudios no fueron específicos para plantas comestibles, por lo que se espera que el número sea mayor; sin embargo, estos datos muestran que los rancheros de Baja California Sur de las regiones estudiadas emplean con fines comestibles una buena parte de la diversidad de sus plantas silvestres disponibles.

El alto conocimiento de los rancheros sudcalifornianos sobre el uso de la flora silvestre de las zonas estudiadas se debe principalmente a su contacto constante y estrecho con el campo. La mayoría de las rancherías se encuentran inmersas en la naturaleza, en ocasiones

hasta varios kilómetros separados del vecino más próximo, y prácticamente todas sus actividades tienen que ver con actividades dentro de ella. Una de las más importantes es el manejo y búsqueda de ganado (“campear”), que algunas veces implica varios días de búsqueda entre las montañas; lo que favorece una interacción más estrecha con su entorno y específicamente con el uso de las plantas. Un fenómeno similar está descrito para comunidades rurales en Europa, donde el conocimiento sobre el uso de las plantas es mayor entre las personas que practican el pastoreo (Łuczaj *et al.*, 2012).

Ahora bien, es de esperarse que gran parte del conocimiento de los rancheros sudcalifornianos se haya incorporado gradualmente durante la colonización de la península; mientras que otra parte debió generarse con los primeros rancheros establecidos y de sus descendientes. Como ejemplo de lo primero podemos citar el uso de algunas plantas para té, como las especies de anís (*Tagetes filifolia* y *T. micrantha*) o damiana (*Turnera diffusa*), de gran tradición en otras partes del país; al igual que el consumo y la importancia económica de las pitayas (*Stenocereus* spp.), que generalmente resultan entre las plantas silvestres comestibles más importantes en los diferentes estudios etnobotánicos en México. En cambio, el uso de las semillas de caribe (*Cnidoscolus maculatus*) para la elaboración de chocolate o café fue algo propio de Sierra la Laguna y, aunque existen varias especies de *Cnidoscolus* con semillas comestibles, de ninguna se reporta la elaboración de este producto. De esta información publicamos recientemente un artículo donde profundizamos en su importancia cultural y potencial actividad económica (Pío-León y Ortega-Rubio, 2016) (Anexo D). Otra especie comestible sobresaliente es el helecho peyote (*Pellaea ternifolia*), descrito en la sección de resultados, esta especie tiene amplia distribución en México, pero sus usos no se habían reportado previamente.

Finalmente, es importante resaltar que los conocimientos etnobotánicos están en continua evolución, algunos desaparecen y otros nuevos se generan. Por ejemplo, las crónicas de del Barco (1973) y los registros arqueológicos de Poyatos de Paz y Fujita (1998) y Reygadas-Dahl y Landa-Romo (2013b) reportan entre las especies comestibles más importantes para indígenas Pericús a los magueyes (*Agave* spp.), semillas de leguminosas como mezquites (*Prosopis* spp.) o palo fierro (*Ebenopsis confinis*), y tubérculos y semillas de san miguelito

(*Antigonon leptopus*); sin embargo, estas especies apenas fueron mencionadas por unos pocos de los entrevistados en la presente investigación. Contrastando con estudios previos sobre plantas silvestres comestibles, nuestro estudio muestra al talayote como una de las especies comestibles más importantes, así como al chiltepín o las plantas aromáticas. En cambio, otras como las pitayas, higo silvestre y ciruela de monte mantienen su importancia. La evolución en el uso comestible del caribe es evidente, su aparición en diferentes investigaciones es constante pero en ninguna se hace referencia a su forma de consumo como semilla tostada o en forma de chocolate o café.

8.2. Índice de Importancia Alimentaria

El Índice de Importancia Alimentaria (IIA) propuesto mostró ser una buena guía para la selección de las plantas silvestres comestibles más importantes y prioritarias de conservación, domesticación o aprovechamiento en zonas rurales, como las dos localidades de este estudio. Comparado con otros índices que comparan etno-especies, la principal ventaja del IIA es la de corregir sesgos hacia algún tipo de alimento o característica del alimento. Esto se logró mediante la inclusión de dos subíndices que evalúan propiedades complementarias: el Valor Cultural (VC) que califica el uso y aprecio de la comunidad, y el Valor de Cosecha (VdC) que califica el valor intrínseco del alimento *per se* (e.g. la vida pos-cosecha de las semillas es alta y la de los frutos frescos baja). Sin embargo, nuestros resultados muestran que los alimentos prioritarios siempre serán aquellos con un buen balance en ambos factores (e.g. semillas con alta preferencia o frutos frescos de los que se elaboren productos procesados) en relación a aquellos con altos valores en uno sólo de los subíndices. Por ejemplo, en ambos sitios, las dos especies de pitaya (pitaya dulce y pitaya agria) fueron de las frutas con los mayores valores de preferencia y VC; sin embargo, mientras que en San Blas-Cacachilas ambas se posicionaron dentro del Grupo Prioritario 1, en Sierra la Laguna sólo lo hizo la pitaya dulce. La diferencia clave es que en Sierra la Laguna no se registró producto procesado de pitaya agria pero sí de pitaya dulce, mientras que la comercialización de cualquiera de ellas es complicada debido a la reglamentación de la reserva. Por otro lado en San Blas-Cacachilas, ambas especies son comercializadas y procesadas de forma similar, no obstante, tanto el producto procesado como la fruta misma

de pitaya dulce tiene mayor aceptación y preferencia, lo que se refleja en sus valores más altos de VC e IIA.

Otra ventaja del IIA sobre índices aplicados previamente estriba en corregir el sesgo por aquellos alimentos con alto número de citas o preferencia, como ocurre con los índices de Pieroni (2001) y de Saliencia (Kujawska y Łuczaj, 2015). Esto se ejemplifica claramente con el uso de la verdolaga (*Portulaca oleraceae*), verdura consumida durante la temporada de lluvias en ambos sitios de muestreo y que recibió altos porcentajes de citas, preferencia, y VC; sin embargo, la verdolaga no está incluida en el grupo de especies de mayor valor de IIA o entre las especies de los grupos prioritarios. Si en el estudio se hubieran empleado los índices de Pieroni (2001) o el de Saliencia (Kujawska y Łuczaj, 2015), la verdolaga estaría entre las especies prioritarias; en contraste, nuestro IIA desplaza a la verdolaga e incluye al talayote (*Matelea cordifolia*). El talayote es una verdura con igual o mayor VC que la verdolaga, que adicionalmente es empleada como materia prima de diferentes productos procesados. La verdolaga presentó un IIA que especies comestibles de otros grupos como condimentos o tés, resultando en la selección de un grupo de especies comestibles prioritarias de aprovechamiento con una mayor diversidad culinaria. De igual forma, algunas frutas con altos porcentajes de citas como el vainoro (*Celtis reticulata*) o el taco de palmilla (*Brahea brandegeei*) fueron excluidos de los grupos prioritarios debido a que se catalogaron como alimentos menores, frutos muy pequeños que sólo se consumen en el campo y a modo de golosina, por lo que difícilmente saciarían el hambre de una persona, además de que de ellos no se elaboran productos procesados; su lugar en los grupos prioritarios fue ocupado por frutos más importantes como las pitayas, el higo silvestre y la ciruela de monte.

También es importante destacar que es muy difícil que un sólo índice discrimine cuantitativamente a las especies más importantes para alguna comunidad. Por lo tanto, los índices deben emplearse como guía inicial y apoyarse de algún otro método de selección de especies prioritarias; en nuestra investigación se emplearon herramientas de análisis multivariado para Sierra la Laguna y el sistema de selección por diversidad culinaria para la región de San Blas-Cacachilas. En ambos casos de estudio, la integración de los métodos

de selección permitió que el Grupo Prioritario 1 incluyera una gran variedad de alimentos, donde todos o la mayoría de los grupos culinarios quedaron representados (frutas, fuente de vitaminas y energía; verduras, fuente de fibra y vitaminas; almendras, fuente de proteínas y/o lípidos; condimentos y tés, fuente de metabolitos secundarios), favoreciendo una nutrición más balanceada y la seguridad alimentaria. En contraste a lo registrado en trabajos previos con otros índices, donde se destacan sólo aquellas especies que obtienen un valor alto para el índice empleado.

La figura 7 muestra fotografías de algunas de las plantas silvestres comestibles más importantes reportadas para ambas zonas de estudio.

8.3. Análisis químico-nutricional de las especies más importantes

Los análisis nutrimentales de especies prioritarias de las regiones estudiadas muestran plantas que destacan por su contenido: datilillo (*Yuca capensis*), higo silvestre (*Ficus petiolaris*), ciruela de monte (*Cyrtocarpa edulis*) y caribe (*Cnidioscolus maculatus*) en minerales; y caribe, almendra de ciruela y cardón barbón (*Pachycereus pecten-aboriginum*) en proteínas y lípidos. El contenido de calcio en el higo silvestre (725 mg/100g b.s.) fue considerablemente mayor al del higo cultivado (*Ficus carica*) (166 mg/100g b.s.) y superior al de frutos considerados buena fuente de calcio como la naranja (388 mg/100g b.s.) (USDA/ARS, 2015a). El consumo de 100 g de fruto seco de higo silvestre contribuiría como más del 70% de los requerimientos diarios recomendados de calcio, por lo que se considera un excelente complemento a la dieta de la población sudcaliforniana.

El contenido de nutrientes fue similar entre las dos especies de pitayas, con contenidos considerablemente menores de proteínas y lípidos que los frutos de cardón, quien posee semillas más grandes. En este caso, la aparente mayor ventaja nutricional no favoreció su mayor consumo o preferencia, si se considera a los frutos de las pitayas y cardones como análogos, por lo que concluimos que el sabor es el factor determinante de elección en este caso. No obstante, los requerimientos de proteína vegetal o lípidos pueden obtenerse fácilmente de las semillas de caribe o de los frutos de talayote, alimentos con valores similares de VC o IIA. Un caso similar es de la flor de datilillo, consumida como verdura,

con contenidos altos y superior en proteína, potasio, magnesio y zinc que el talayote (la verdura de mayor preferencia) o el resto de frutos, lo que podría justificarse con los mismos argumentos.

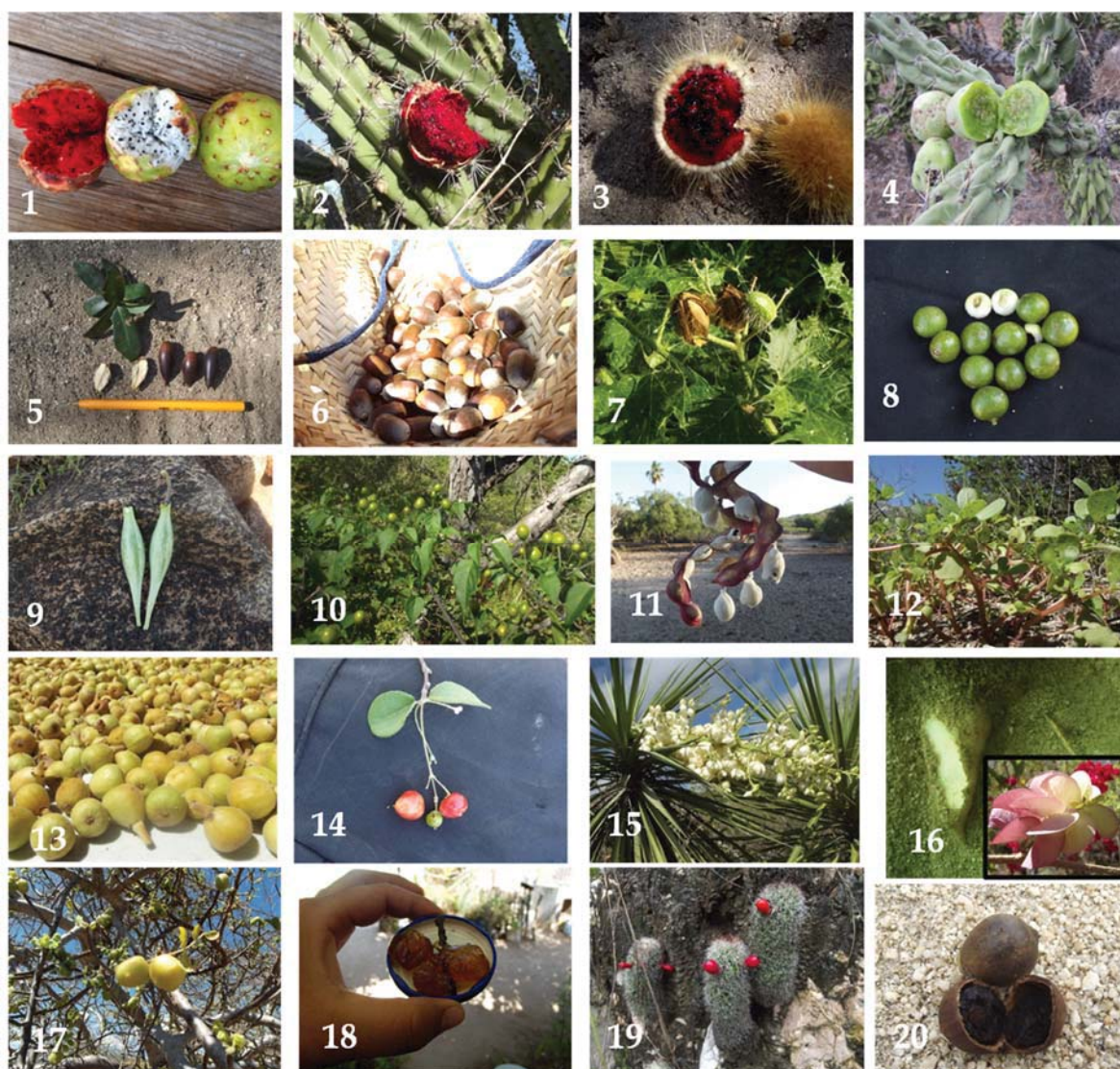


Figura 7. Imágenes de algunas de las plantas silvestres comestibles más importantes en este estudio: pitaya dulce (1), pitaya agria (2), cardón barbón (3), cholla (4), bellotas de encino de arroyo (5) y encino roble (6), caribe (7), taco de palmilla (8), talayote (9), chiltepín (10), guamúchil (11), verdolaga (12), higo silvestre o zalate (13), manzanita (14), flor de datilillo (15), jícama (16), ciruela de monte (17), goma de mauto (18), viejitos (19) y papache (20).

Un caso más complejo de analizar es el de las bellotas de los encinos, principalmente las de número de citas en ambas zonas de estudio, encino roble y el encino arroyero. En Sierra la Laguna, las dos especies obtuvieron valores moderados de VC, inferior a las de las semillas de caribe, en cambio en la región de San Blas-Cacachilas, el encino arroyero fue de los mejor valorados, junto con las pitayas y el higo silvestre, superando al caribe. Desde el punto de vista de nutrimentos, estos presentaron menor contenido en proteína y lípidos que las otras semillas analizadas, y en general valores inferiores de minerales al resto de alimentos, siendo su principal aporte los carbohidratos. Su contenido en proteínas y lípidos es similar al de otras semillas de encinos (Cantos *et al.*, 2003), así como al que muestran los cereales como maíz o arroz (USDA/ARS, 2015b).

El análisis nutrimental del presente trabajo debe ampliarse (*e.g.* fibra dietaria y vitaminas A, C y E) en estudios futuros, lo que permitirá sustentar el desarrollo de especies prioritarias comestibles como nuevos cultivos.

8.4. Análisis de los tés

Se observó una amplia variación en el contenido de compuestos fenólicos entre las diferentes especies empleadas para elaboración de tés, sin embargo, esto también se observa para las diferentes especies de infusiones consumidas como tés recreativos. El contenido de fenólicos fue clasificado en tres niveles: bajo (< 20 mg/g b.s.) (margarita y damiana blanca), moderado (20 – 40 mg/g) (anís silvestre, damiana negra, hierva de venado y cerezo) y alto (> 40 mg/g) (confiturilla, peyote y brasil). El nivel bajo es comparable con infusiones comerciales de flor de anís (*Pimpinella anisum*, 5 mg/g) (Moraes de Souza *et al.*, 2008) y manzanilla (*Matricaria recutita*, 5 – 18 mg/g) (Alarcón *et al.*, 2008; Moraes de Souza *et al.*, 2008); el nivel moderado con el té limón (*Cymbopogon citratus*) (~ 20 mg/g) y cedrón (*Aloysia citridora*) (28.35 mg/g) (Alarcón *et al.*, 2008; Moraes de Souza *et al.*, 2008); y el nivel alto con la hierba mate (*Ilex paraguayensis*) (40 mg/g) o diferentes preparados de té verde (38 – 106 mg/g) o té negro (50 – 134 mg/g) (*Camellia sinensis*) (Khokhar y Magnusdottir, 2002; Moraes de Souza *et al.*, 2008).

En general, las personas de las comunidades rurales de la Región de los Cabos aprecian más los tés de sabores suaves y de poca astringencia, asociado a un menor contenido de fenólicos (*e.g.* damiana, margarita, anís); así como aquellos cuyo uso medicinal está relacionado con propiedades relajantes y malestares comunes como la gripe. Por el contrario, los tés de sabores más fuertes (mayor contenido de fenólicos) y de usos medicinales más complejos son menos preferidos y empleados sólo ocasionalmente. La actividad antioxidante de los tés no correlacionó con la preferencia en el consumo, aspecto deseable en relación a la salud del consumidor; sin embargo, es notable que la planta con mayor actividad fuera la confiturilla, la planta de elección primaria para tratar la tos y la gripe, por lo que podría existir alguna relación entre su uso en medicina tradicional y su actividad antioxidante.

9. CONCLUSIONES

1. La cultura del rancharo sudcaliforniano incluye un moderado-alto grado de conocimiento sobre el uso de plantas silvestres comestibles, equivalente al de culturas indígenas ancestrales.
2. El número de plantas silvestres comestibles fue mayor en las rancherías de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de la Laguna que en la región de San Blas-Cacachilas, esto fue asociado con la mayor diversidad vegetal presentes en la reserva.
3. El Índice de Importancia Alimentaria (IIA) propuesto logró identificar, diferenciar, y seleccionar a las especies de plantas comestibles más importantes para cada zona de estudio.
4. De manera general, las especies más importantes coinciden para ambas zonas de estudio (pitaya dulce, ciruela de monte, higo silvestre, chiltepín y talayote), sin embargo, las especies que resultaron diferentes nos señalan que la disponibilidad de recursos es un factor adicional a la cultural para la selección de las especies.
5. En ambas zonas de estudio, los métodos de selección de especies prioritarias empleados favorecieron la inclusión de plantas comestibles en todo el rango de la diversidad culinaria, y evitaron el sesgo hacia algún tipo de alimento en específico.
6. El análisis químico-nutricional de las especies analizadas demostró la complementariedad nutricional entre las plantas incluidas en el grupo prioritario 1 (pitaya dulce y agria, zalate, caribe, ciruela de monte, chiltepín y talayote), resaltando que algunas de estas especies tienen valores individuales menores que los registrados para otras incluidas en grupos de menor prioridad.
7. Los criterios empleados por los rancharos sudcalifornianos para seleccionar las especies comestibles contribuyen a una alimentación balanceada, satisfaciendo tanto necesidades nutricionales como de palatabilidad.

9.1. Perspectivas

Considerando las especies prioritarias de ambas zonas de estudio, las especies recomendadas para estudios sobre su aprovechamiento y domesticación son pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*), pitaya agria (*Stenocereus gummosus*), caribe (*Cnidoscolus maculatus*), ciruela de monte (*Cyrtocarpa edulis*), talayote (*Matelea cordifolia*) y chiltepín (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*); mientras que orégano (*Lippia palmeri*) y damiana (*Turnera diffusa*) serían preferentemente para la región de San Blas-Cacachilas; finalmente, el higo silvestre (*Ficus petiolaris*) y el encino arroyero (*Quercus brandegeei*) serían recomendadas como especies prioritarias de conservación y domesticación.

Para las pitayas se sugiere seguir los modelos de manejo y domesticación empleados por grupos mesoamericanos, que consisten en plantaciones asexuales, principalmente en los huertos familiares como cercas vivas, con lo que favorecen fenotipos deseables y aumentan su disponibilidad. Este procedimiento ha sido muy común entre las cactáceas frutales y particularmente exitosas para las del género *Stenocereus* (Blancas *et al.*, 2010; Casas *et al.*, 2016b). En las comunidades estudiadas se registró que los rancheros conocen de la factibilidad del proceso, observando como propagan brazos de pitayas o cardones derribados por huracanes. Sin embargo, la mayoría de los rancheros coinciden en que las leyes ambientales locales están tan mal aplicadas que incluso al hacer rescate de esos especímenes corren el riesgo de ser sancionados.

Para las herbáceas, talayote y caribe se propone promover proyectos de investigación relacionados al desarrollo de metodologías de germinación-reproducción; así como el manejo de las especies ya existentes en la periferia de la ranchería, por ejemplo, aplicando riegos de sostén previo al inicio de temporada de lluvias o durante épocas de escases y asegurar su producción. Durante las visitas a los ranchos se pudo apreciar que algunas plantas de talayote cercanas a los huertos o pilas de agua incrementaban su producción con respecto a las que se encontraban lejos de estas.

En el caso del chiltepín, existen varios estudios sobre técnicas de germinación y propagación en el ámbito regional, pero en nuestras zonas de estudio no se observó la

aplicación de alguna de estas técnicas. Por lo tanto, para el chiltepín se propone hacer uso de técnicas existentes para generar huertos locales entre los rancheros. Específicamente, es altamente probable que programas destinados a la producción de chiltepín sean exitosos, tomando en cuenta su alta demanda local y nacional; lo que implicaría otorgar a los rancheros apoyos tales como materiales para construcción de huertos que protejan de la depredación por la fauna nativa y la doméstica, así como materiales de riego por goteo. Adicionalmente, promover la conservación de las poblaciones silvestres e incluso favorecerlas añadiendo plántulas producidas en viveros locales. Una alternativa económica que se comentó entre algunos rancheros es ofrecer paquetes turísticos que incluyan la recolección de chiltepín silvestre, ya que este normalmente se encuentra en lugares de media montaña o cañones donde se puede combinar con senderismo y turismo de naturaleza en general.

El orégano y la damiana son dos especies aromáticas con demanda comercial que se aprovechan en los alrededores de San Blas-Cacachilas. Para estas especies se propone el monitoreo del estado de salud de sus poblaciones silvestres y realizar propuestas de aprovechamiento óptimo; al respecto, BCS es básicamente un productor primario, por lo que para ambas especies se recomienda generar alternativas de procesamiento y/o generar una marca local que de valor agregado y mejores ingresos a los pobladores locales. La damiana también se encuentra en Sierra la Laguna pero no se hace aprovechamiento comercial debido a la reglamentación de la reserva, además de que sus poblaciones son menos densas que en San Blas-Cacachilas.

Otra alternativa para ambas zonas podría ser el generar una marca local de té, aprovechando la diversidad de plantas silvestres de BCS empleadas para ese fin. Esta estrategia implicaría identificar las diferentes zonas con mayores poblaciones naturales de cada especie y hacer aprovechamiento a escala moderada, para generar alguna marca local con mezclas de especies. De la mayoría de plantas para té se aprovechan las hojas, por lo que no habría mucho riesgo para las poblaciones silvestres si se establece previamente protocolos de cosecha adecuados.

Las especies arbóreas (encino arroyero, ciruela de monte y zalate) son de crecimiento lento y su manejo para domesticación no es tan directo como las mencionadas anteriormente, por lo que no se recomienda su aprovechamiento comercial, se recomienda sólo su consumo local, así como estrategias de conservación y monitoreo de sus poblaciones. Se hace especial énfasis en el encino arroyero que es una especie endémica de la región de los cabos.

10. LITERATURA CITADA

Alarcón, E., A.M. Campos, A.M. Edwards, E. Lissi, C. López-Alarcón. 2008. Antioxidant capacity of herbal infusions and tea extracts: a comparison of ORAC-fluorescein and ORAC-pyrogallol red methodologies. *Food Chem.* 107 (3): 1114–1119.

Albuquerque, U.P., M. Alves-Ramos, R. Farias-Paiva de Lucena, N. Leal-Alencar. 2014a. Methods and techniques used to collect ethnobiological data. En: Albuquerque, U.P., L.V. Fernandes-Cruz da Cunha, R. Farias-Paiva de Lucena, R.R. Nóbrega-Alves (eds.). *Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology*. Humana Press. New York. pp 15–38.

Albuquerque, U.P., R. Farias-Paiva de Lucena, E.M. Lins-Neto. 2014b. Selection of research participants. En: Albuquerque, U.P., L.V. Fernandes-Cruz da Cunha, R. Farias-Paiva de Lucena, R.R. Nóbrega-Alves (eds.). *Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology*. Humana Press. New York. pp 1–14.

Alonso-Aguilar, L.E., A. Montoya, A. Kong, A. Estrada-Torres, R. Garibay-Orijel. 2014. The cultural significance of wild mushrooms in San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, Mexico. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 10 (27).

Begossi, A. 1996. Use of ecological methods in ethnobotany: diversity indices. *Economic Botany* 50 (3): 280-289.

Bello-González, M.A., S. Hernández-Muñoz, M.B. Blanca Nieves Lara-Chávez, R. Salgado-Garciglia. 2015. Plantas útiles de la comunidad indígena Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. *Polibotánica* 39: 175–215.

Blancas, J., A. Casas, S. Rangel-Landa, A. Moreno-Calles, I. Torres, E. Pérez-Negrón, L. Solís, A. Delgado-Lemus, F. Parra, Y. Arellanes, J. Caballero, L. Cortés, R. Lira, P. Dávila. 2010. Plant management in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Econ. Bot.* 64 (4): 287–302.

Caballero, J., A. Casas, L. Cortés, C. Mapes. 1998. Patrones en el conocimiento, uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México. *Estudios Atacameños* 16 (181-195).

Camou-Guerrero, A., A. Casas, A.I. Moreno-Calles, J. Aguilera-Lara, D. Garrido-Rojas, S. Rangel-Landa, I. Torres, E. Pérez-Negrón, L. Solís, J. Blancas, S. Guillén, F. Parra, E. Rivera-Lozoya. 2016. Ethnobotany in Mexico: history, development, and perspectives. En: Lira, R., A. Casas, J. Blancas (eds.). *Ethnobotany of Mexico. Interactions of people and plants in Mesoamerica*. Springer. New York. pp 21–39.

Camou-Guerrero, A., V. Reyes-García, M. Martínez-Ramos, A. Casas. 2008. Knowledge and use value of plant species in a Rarámuri community: a gender perspective for conservation. *Hum. Ecol.* 36 (2): 259–272.

- Cantos, E., J.C. Espín, B. López-Bote, L. de la Hoz, J.A. Ordóñez, F.A. Tomás-Barberán. 2003. Phenolic compounds and fatty acids from acorns (*Quercus* spp.), the main dietary constituent of free-ranged Iberian Pigs. *J. Agric. Food Chem.* 51 (21): 6248–6255.
- Casas, A., J. Blancas, R. Lira. 2016a. Mexican ethnobotany: interactions of people and plants in Mesoamerica. En: Lira, R., A. Casas, J. Blancas (eds.). *Ethnobotany of Mexico. Interactions of people and plants in Mesoamerica.* Springer. New York. pp 1–20.
- Casas, A., J. Blancas, A. Otero-Arnaiz, J. Cruse-Sanders, R. Lira, A. Avendaño, F. Parra, S. Guillén, A.J. Figueredo, I. Torres, S. Rangel-Landa. 2016b. Evolutionary ethnobotanical studies of incipient domestication of plants in Mesoamerica. En: Lira, R., A. Casas, J. Blancas (eds.). *Ethnobotany of Mexico. Interactions of people and plants in Mesoamerica.* Springer. Primera edición. New York. pp 257–185.
- de la Peña-Avilés, G. 2015. *Las memorias del vigía. Cabo San Lucas en su historia.* Editorial Instituto Sudcaliforniano de Cultura. Primera edición. La Paz. 26p.
- del Barco, M. 1973. *Historia natural y crónica de la antigua California: adiciones y correcciones a la noticia de Miguel Venegas.* Editorial UNAM. México, D.F.
- Encarnación-Dimayuga, R. 1996. *Medicina tradicional y popular de Baja California Sur.* Editorial SEP-UABCS. La Paz, BCS, México.
- Encarnación-Dimayuga, R., S. Keer-García. 1991. Antimicrobial screening of medicinal plants from Baja California Sur, Mexico. *Journal of Ethnopharmacology* 31 (2): 181-192.
- EOL. 2015. *Encyclopedia of Life.* John D. and Catherine T. MacArthur Foundation. <http://eol.org/>. Último acceso: Febrero 14, 2017.
- Estrada-Castillon, E., M. Garza-Lopez, J.A. Villarreal-Quintanilla, M.M. Salinas-Rodriguez, B.E. Soto-Mata, H. Gonzalez-Rodriguez, D.U. Gonzalez-Uribe, I. Cantu-Silva, A. Carrillo-Parra, C. Cantu-Ayala. 2014. Ethnobotany in Rayones, Nuevo Leon, Mexico. *J Ethnobiol Ethnomed* 10.
- Estrada-Lugo, E. 2002. *Plantas medicinales de México : lecturas para el diplomado internacional.* Editorial Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo.
- Felger, R.S., M.B. Moser. 1976. Seri indian food plants: desert subsistence without agriculture. *Ecology of Food and Nutrition* 5: 13-27.
- Garibay-Orijel, R., J. Caballero, A. Estrada-Torres, J. Cifuentes. 2007. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 3 (4).
- Ghorbani, A., G. Langenberger, J. Sauerborn. 2012. A comparison of the wild food plant use knowledge of ethnic minorities in Naban River Watershed National Reserve, Yunnan, SW China. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 8 (17).

- Gómez-Álvarez, R. 2012. Plantas medicinales en una aldea del estado de Tabasco, México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 35 (1): 43–49.
- Gómez-Pompa, A. 2009. Raíces de la etnobotánica Mexicana. *Acta Biológica Panamensis* 1: 87-100.
- González-Abraham, C.E., P.P. Garcillán, E. Ezcurra, el Grupo de trabajo de Ecorregiones. 2010. Ecorregiones de la península de Baja California: una síntesis. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Botánica* 87: 69-82.
- Hernández, X. 1985. Exploración etnobotánica y su metodología. *Xolocotzia I. Revista de Geografía Agrícola*: 163-168.
- Heywood, V.H. 2011. Ethnopharmacology, food production, nutrition and biodiversity conservation: towards a sustainable future for indigenous peoples. *Journal of Ethnopharmacology* 137: 1-15.
- Hoffman, B., T. Gallaher. 2007. Importance indices in ethnobotany. *Ethnobotany Research & Applications* 5: 201-218.
- Khokhar, S., S.G.M. Magnusdottir. 2002. Total phenol, catechin, and caffeine contents of teas commonly consumed in the United Kingdom. *J. Agric. Food Chem.* 50 (3): 565–570.
- Kujawska, M., Ł. Łuczaj. 2015. Wild edible plants used by the Polish community in Misiones, Argentina. *Hum. Ecol.* 43 (6): 855–869.
- León-de la Luz, J.L., R. Domínguez-Cadena, A. Medel-Narváez. 2012. Flora de vegetales superiores. En: Ortega-Rubio, A., M. Lagunas-Vázquez, L.F. Beltrán-Morales (eds.). *Evaluación Biológica y Ecológica de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna, Baja California Sur. Avances y Retos.* Editorial Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Primera edición. La Paz. pp 23–41.
- León de la Luz, J.L., R. Domínguez-Cadena, M. Domínguez-León, R.C. Coria-Benet. 2014. *Flora iconográfica de Baja California Sur 2.* Editorial Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Segunda edición. La Paz. 279p.
- León de la Luz, J.L., R. Domínguez-Cadena, A. Medel-Narváez. 2012a. Flora de vegetales superiores. En: Ortega-Rubio, A., M. Lagunas-Vázquez, L.F. Beltrán-Morales (eds.). *Evaluación Biológica y Ecológica de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna, Baja California Sur. Avances y Retos.* Editorial Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Primera edición. La Paz. pp 23–41.
- León de la Luz, J.L., R. Domínguez-Cadena, A. Medel-Narváez. 2012b. Florística de la selva baja caducifolia de la península de Baja California, México. *Bot. Sci.* 90 (2): 143–162.

- Liu, L., Y. Sun, T. Laura, X. Liang, H. Ye, X. Zeng. 2009. Determination of polyphenolic content and antioxidant activity of kudingcha made from *Ilex kudingcha* C.J. Tseng. Food Chem. 112 (1): 35–41.
- Łuczaj, Ł., A. Pieroni, J. Tardío, M. Pardo-de-Santayana, R. Sõukand, I. Svanberg, R. Kalle. 2012. Wild food plant use in 21st century Europe: the disappearance of old traditions and the search for new cuisines involving wild edibles. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 81 (4): 359–370.
- Madeiras, M.F.T., P.S. Silva, U.P. Albuquerque. 2011. Quantification in ethnobotanical research: an overview of indices used from 1995-2009. Sitientibus Sér. Ci. Biol. 11 (2): 211–230.
- Mapes, C., F. Basurto. 2016. Biodiversity and edible plants of Mexico. En: Lira, R., A. Casas, J. Blancas (eds.). Ethnobotany of Mexico. Interactions of people and plants in Mesoamerica. Springer. New York. pp 121–124.
- Martínez, P. 1965. Guía familiar de Baja California, 1700-1900. Editorial Editorial Baja California. México, D.F.
- Moraes de Souza, R.A., T.L.C. Oldoni, M.A.B. Regitano d'Arce, S.M. Alencar. 2008. Antioxidant activity and phenolic composition of herbal infusions consumed in Brazil. Ciencia y Tecnología Alimentaria 6 (1): 41–47.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Editorial M&T–Manuales y Tesis SEA. Zaragoza. 84p.
- Narchi, N.E., L.E. Aguilar-Rosas, J.J. Sánchez-Escalante, D.O. Waumann-Rojas. 2015. An ethnomedicinal study of the Seri people; a group of hunter-gatherers and fishers native to the Sonoran Desert. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 11 (62).
- Parra-Hake, H. 1980. Introducción al estudio y al uso práctico de las plantas alimenticias del estado de Baja California. En: INIF (Ed.). V Simposio sobre el medio ambiente del Golfo de California. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Mexicali y Puerto San Felipe, BC, México. pp 85-126.
- Phillips, O., A.H. Gentry. 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. Econ. Bot. 47 (1): 33–43.
- Pieroni, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in northwestern Tuscany, Italy. J. Ethnobiol. 21 (1): 89–104.
- Pío-León, J.F., A. Ortega-Rubio. 2016. Caribe (*Cnidocolus maculatus*), desert chocolate: rescuing the tradition for sustainable development in the Sierra la Laguna Biosphere Reserve, Baja California Sur. Áreas Naturales Protegidas Scripta 2 (2): 23–35.

Poyatos de Paz, G., H. Fujita. 1998. Equilibrio entre el hombre y la naturaleza: los indígenas costeros de El Médano, Baja California Sur México. *Revista Española de Antropología Americana* 28: 11–38.

Rebman, J.P., N.C. Roberts. 2012. *Baja California Plant Field Guide*. Editorial San Diego Natural History Museum. Tercera edición. San Diego. 451p.

Reygadas-Dahl, F., C. Landa-Romo. 2013a. Cultura del Rancho Sudcaliforniano dentro de los límites de la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna. En: Lagunas-Vázquez, M., L.F. Beltrán-Morales, A. Ortega-Rubio (eds.). *Diagnóstico y análisis de los aspectos sociales y económicos en la reserva de la biosfera Sierra la Laguna, Baja California Sur, México*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. La Paz. pp 135–232.

Reygadas-Dahl, F., C. Landa-Romo. 2013b. Vestigios arqueológicos en los límites de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, B.C.S. Avances en las investigaciones y resultados de las acciones de conservación o abandono. En: Lagunas-Vázquez, M., L.F. Beltrán-Morales, A. Ortega-Rubio (eds.). *Diagnóstico y análisis de los aspectos sociales y económicos en la reserva de la biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Primera edición. La Paz. pp 135–232.

Seinet. 2015. Southwest environmental information network. Southwest Environmental Information Network. <http://swbiodiversity.org/portal/index.php>. Último acceso: Febrero 14, 2017.

Smith, J.J. 1993. Using ANTHOPAC 3.5 and a spreadsheet to compute a free list Saliency Index. *Cultural Anthropology Methods* 5 (3): 1–3.

Suárez, A., G. Williams-Linera, C. Trejo, J.I. Valdez-Hernández, V.M. Cetina-Alcalá, H. Vibrans. 2012. Local knowledge helps select species for forest restoration in a tropical dry forest of central Veracruz, Mexico. *Agroforestry Systems* 85 (1): 35–55.

Tropicos. 2017. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Saint Louis, Missouri. <http://www.tropicos.org>. Último acceso: Febrero 14, 2017.

Turner, N.J. 1998. "The importance of a rose". Evaluating the cultural significance of plants in Thompson and Lillooet Interior Salish. *Am. Anthropol.* 90: 272–290.

Turner, N.J., Ł.J. Łuczaj, P. Migliorini, A. Pieroni, A.L. Dreon, L.E. Sacchetti, M.G. Paoletti. 2011. Edible and tended wild plants, traditional ecological knowledge and agroecology. *Critical Reviews in Plant Science* 30: 198-225.

USDA/ARS. 2015a. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28 (fruits and fruit juices). USDA - Agricultural Research Service.

<https://www.ars.usda.gov/ARSErrorFiles/80400525/Data/SR/SR28/reports/sr28fg09.pdf>.

Último acceso: Febrero 14, 2017.

USDA/ARS. 2015b. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 28 (cereal grains and pasta). USDA - Agricultural Research Service. <https://www.ars.usda.gov/ARSErrorFiles/80400525/Data/SR/SR28/reports/sr28fg20.pdf>.

Último acceso: Febrero 14, 2017.

Vázquez-Alonso, M., R. Bye, L. López-Mata, M.T.P. Pulido-Salas, E. McClung-de Tapia, S. Koch. 2014. Etnobotánica de la cultura Teotihuacana. *Bot. Sci.* 92 (4): 563–574.

Vega-Aviña, R., J.L. Villaseñor-Ríos. 2008. Listados florísticos de Sinaloa. I. Flora del municipio de Culiacán, Sinaloa, México. Editorial Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán de Rosales.

Villaseñor, J.L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87 (3): 559–902.

Waterhouse. 2002. Determination of total phenolics. En: Wrolstad, E., E.A. Decker, M.H. Penner, D.S. Reid, S.J. Schwartz, C.F. Shoemaker, D.M. Smith, P. Sporns (eds.). *Current protocols in food analytical chemistry*. John Wiley & Sons, Inc. Primera edición. Hoboken. pp 11.1, F1.1.

Yetman, D., T.R. Van Devender. 2002. *Mayo ethnobotany. Land, history, and traditional knowledge in Northwest Mexico*. Editorial University of California Press. Primera edición. Berkeley. 359p.

Anexo A. Plantas silvestres comestibles en la Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna que recibieron menos del 10% de menciones durante las entrevistas. El símbolo “-” indica que no se logró identificar

Nombre común	Nombre científico	Parte comestible	Número de menciones	Comentarios
Talayote chino	<i>Matelea pringlei</i>	Fruto	6	Incluida en San Blas-Cacachilas
Otatave	<i>Vallesia glabra</i>	Fruto	5	-
Magueyes	<i>Agave</i> spp.	Escapo	4	Incluida en San Blas-Cacachilas
Tomatillo	<i>Physallis</i> spp.	Fruto	4	-
Chuale	<i>Chenopodium</i> spp.	Hojas	4	-
Hierba mora	<i>Solanum americanum</i> / <i>S. Solanum nigrescens</i>	Hojas y fruto	4	Incluida en San Blas-Cacachilas
Papa	<i>Solanum fendleri</i>	Tubérculo	3	Un tipo de papa silvestre muy interesante, habita las partes altas de la reserva, por lo que es poco conocida por la población general.
Palo verde	<i>Parkinsonia florida</i>	Arilo	3	-
Epazote	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Hojas	3	Se encuentra ocasionalmente como maleza.
Palo fierro	<i>Ebenopsis confinis</i>	Semilla	3	Como adulterante de café
Raja matraca	<i>Peniocereus striatus</i>	Fruto	3	Incluida en San Blas-Cacachilas
Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	Flor	3	-
Madroño	<i>Arbutus peninsularis</i>	Fruto	3	-
Jojoba	<i>Simondsia chinensis</i>	Semilla	3	No se da dentro de los límites de la reserva, pero algunos participantes la mencionaron. Probablemente la hayan consumido en otro rancho cercano a la costa, donde sí se encuentra de forma natural.
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Fruto	2	Existen algunas poblaciones en cañadas de antiguos ranchos o parajes.
Brama de la montaña/patitos	<i>Hydrocotyle umbellata</i> / <i>H. verticillata</i>	Hojas	2	-
Frijol silvestre	<i>Phaseolus</i> spp.	Germinado	2	-

Siempre viva	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Hoja tierna	2	-
Mezquite	<i>Prosopis spp.</i>	Exudado	2	-
Palo brea	<i>Parkinsonia praecox</i>	Exudado		Incluida en San Blas-Cacachilas
Manzanita negra	-	Fruto	2	-
Zarzamora	<i>Rubus scolocaulon</i>	Fruto	2	Una especie de zarzamora que habita en las partes altas de la reserva, poco conocida por la población general.
Tejocote negro	<i>Bourreria sonora</i>	Fruto	2	-
Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Exudado	2	-
Candelilla	<i>Euphorbiaceae?</i>	Semilla	2	Por las descripciones parece que se trata de una Euphorbiaceae, pero no logramos identificarla.
Tulillo	<i>Cyperus spp.</i>	Bulbos	2	-
Tule	<i>Typha domingensis</i>	Raíz	1	-
Güereque	<i>Ibervillea sonora</i>	Fruto	1	-
Anisón/chucupate	<i>Arracacia brandegeei</i>	Hojas (té)	1	-
Chicura de la sierra	<i>Lepechinia hastata</i>	Exudado y hojas (té)	1	-
Vinorama	<i>Vachellia farnesiana</i>	Exudado	1	-
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Semilla	1	Incluida en San Blas-Cacachilas. Se recomienda consumir sólo 2 o 3 semillas, para evitar la diarrea.
Fresa silvestre	<i>Fragaria mexicana</i>	Fruto	1	Un tipo de fresa silvestre de las partes altas de la sierra poco conocida por la población general.
Anís (otro)	-	Hojas (té)	1	Otro tipo de anís para preparar té que no pudimos identificar.
Melón coyote	<i>Cucurbitaceae</i>	Fruto	1	-
Garbancillo silvestre	<i>Crotalaria sp.</i>	Semilla tierna	1	-
Palo escopeta	<i>Albizia occidentalis</i>	Semilla tierna	1	-
Saladito	-	Fruto	1	-
Sandía	-	Fruto	1	-
Zapotilla	-	Fruto	1	-
Sauco	<i>Aralia scopulorum</i>	Fruto	1	-

Colorín/chilicote	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Flor	1	-
Palo blanco	<i>Lysiloma candidum</i>	Semilla tierna	1	-

Anexo B. Nombres de las personas que participaron en las encuestas de este estudio.

Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna:

Agueda Cota, Adán Flores, Alfredo Orozco (Chito), Alfredo Reyes Ruíz, Alma Rosas, Ángeles Castro Avilés, Carlos Castillo, Bernardo Aguilar, Catalina Manríquez, Catarino Rosas, Clarisa García, Claudio Núñez, Don Jacinto, Elena Castro, Elías Castro, Elizabeth Álvarez, Elodio Verdugo, Ernesto Castro, Esdulfo Núñez, Evaristo Rosas, Faustino Rosas, Fernando Arteche, Franco Cota, Francisco Flores, Guilibaldo Meza, Humberto Carlón, Ignacio González, Inés Isidro Rivera, Núñez, Javier Cosío, José María Manríquez, Jorge Manríquez, Juana Flores, Loreto Orantes, Luís Enrique Rosas, Manuela Rivera, María Aguilar, María Guadalupe Romero, María del Socorro Rosas, Martín León, Marcelo Flores, Marco A. Castro, Miguel Domínguez, Narda Cota, Octavio Ruíz, Omar Castro, Oscar Cota Castro, Prisciliano de la Peña, Ramón Cota, Ramiro Casto, Ramón Flores, Reynaldo Núñez, Ricardo Meza, Roberta Flores, Rodrigo Sandez Cosío, Rogelio Rosas, Rubén Aguilar, Rosendo Cosío, señora de la comunidad Tezcalama (olvidé anotar su nombre), Víctor Castro y Yolanda Castillo.

Comunidad San Blas-Las Cacachilas:

Abel García, Alonso Mendoza, Ana Luisa Rosas, Ángela Geraldo, Antonio Navarro, Armida Tsui Hiraes, Beatriz Olachea, Benjamín Mendoza, Bertha Cruz, Caritina Geraldo (junto con Fidel Geraldo), Candelaria León García, Cayetana Avilés, Daniel Geraldo, Daría León Geraldo, Edelmira Verdugo, Elena Avilés, Elisa Geraldo, Elisa Olachea, Enrique Ortega, Feliz Geraldo, Georgina Verdugo, Gloria Avilés, Gonzalo Rosas, Guadalupe Cota, Humberto Meza, Israel Geraldo, Jesús María Flores, Joaquín Geraldo, Juan José Avilés, Lucía Rosas, Manuel Geraldo (padre), Manuel Geraldo (hijo), Manuel Meza, Manuel Rosas, María de la Cruz, María Elena, María Elvia Rosas, María Graciela Verdugo, María de Lourdes Mendoza, María Luisa Navarro, María Trinidad, Marco Rosas, Ramona Flores, Ramón García, Ramona Geraldo, Remigio Mendoza, Reynaldo Noé Geraldo, Ricardo Hiraes, Rigoberto Geraldo, Rodolfo Hiraes (junto con Guadalupe Geraldo), Rodrigo Navarro y Valentín Ojeda.