

Useful plants for the Yaqui ethnic group in Sonora, Mexico

Rodolfo Montes Rentería^{1*}
Adán Guillermo Ramírez-García²
César Adrián Ramírez Miranda¹
Artemio Cruz León¹

Abstract

The life of native peoples cannot be understood in its totality or complexity, without recognizing the link between the worldview of people, the territory in which they are developed, and the plants located within it. The objective of this research was to determine the native and introduced useful plants for the Yaqui ethnic group. The snowball methodology was used. The study was conducted in the community of Vicam, municipality of Guaymas, Sonora, Mexico. The results indicate that plants with the greatest relevance are mesquite, giant reed, pitaya, guamúchil and ironwood. Plants in the Yaqui territory assume an especially significant role in the proper functioning of the nature that surrounds them and, they are an essential part of the identity of the ethnic group, without being exclusive to it.

Keywords: Traditional knowledge, dialogue of knowledge, usage value index.

Plantas útiles para la etnia yaqui en Sonora, México

Resumen

La vida de los pueblos originarios no se puede comprender en su totalidad ni en su complejidad, sin reconocer el vínculo existente entre la cosmovisión del pueblo, el territorio en que se desenvuelven y las plantas ubicadas en el mismo. El objetivo de esta investigación fue determinar las plantas útiles nativas e introducidas para la etnia yaqui. La metodología empleada fue la denominada bola de nieve. El estudio se realizó en la comunidad de Vicam, municipio de Guaymas, Sonora, México. Los resultados indican que las plantas con mayor relevancia son el mezquite, carrizo, pitaya, guamúchil y palo fierro. Las plantas en el territorio yaqui asumen un rol muy importante, en el adecuado funcionamiento de la naturaleza que les rodea y que son parte esencial en la identidad de la etnia, sin que sean exclusivas de la misma.

Palabras clave: Conocimiento tradicional, diálogo de saberes, índice de valor de uso.

¹Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Edo. de México, C. P. 56230. México.

²Milano núm. 3303, Montecarlo, Ciudad Obregón, Sonora, México. C. P. 85136. México.

*Corresponding author: arkangel_rmr@hotmail.com, Telephone: 6441175686

Introduction

The life of native people cannot be understood in its totality or complexity, without recognizing the close link between the worldview of people and territory in which they are developed; territory is understood as a framework that articulates processes and components, which includes the natural, social, historical and cultural dimensions and power relationships where the activities that can be developed are defined and it is recognized as the space where relationships of domination and dispute come together ((Sosa, 2012; Ramírez, 2015; Padilla, 2017). This link, preserved across several generations through oral and written expression has been useful for the native people to develop their traditional or “ancestral” wisdoms and knowledge, in order to reasonably use the resources provided by the environment to satisfy human needs (Lagarde, 2018).

The ancestral wisdom transcends in the social and productive dynamics of a society and of the alternative knowledge management. Nowadays, the ancestral wisdom has been discredited, delegitimated and even usurped and put into a lower hierarchy compared with the advancement of scientific knowledge (Crespo y Vila, 2014). Likewise, the ancestral wisdom is of interest to social, educational and government institutions; for example, for the World Intellectual Property Organization (WIPO, 2002) the protection of traditional knowledge is important because it is considered essential to promote the preservation of biologic diversity and the sustainable use of biological resources. Furthermore, the ancestral wisdom is considered as cultural diversity. Mela-Contreras (2020) suggests that the cultural diversity is the basis of the human development. In this way, the social, cultural, and economic human development has marched hand in hand with the use of plants and animals, both native and introduced into one region (Ruenes and Montañez, 2016).

It is well known that Mexico is one of the countries with a greatest diversity of species, of both, plants, and animals (SEMARNAT, 2012). And, in addition, a substantial portion of this biodiversity is found in areas where native peoples settle their localities (Vásquez-Sánchez, 2017). This is mainly due to, some centuries ago and within these zones, native peoples found the necessary resources to assure their survival (Martínez and Haro, 2015).

Introducción

La vida de los pueblos originarios no se puede comprender, en su totalidad ni en su complejidad, sin reconocer el estrecho vínculo que existe entre la cosmovisión del pueblo y el territorio en que se desenvuelven; dicho territorio es comprendido como un tejido que articula procesos y componentes, que incluye la parte natural, social, histórica, cultural y relaciones de poder, donde se delimitan las actividades que se pueden realizar y que se reconoce como el espacio donde confluyen relaciones de dominación (Sosa, 2012) y disputa (Ramírez, 2015; Padilla, 2017). Este vínculo, conservado a lo largo de varias generaciones mediante la palabra o mediante versiones escritas, ha sido útil para que el pueblo originario desarrolle saberes y conocimientos tradicionales o “ancestrales”, para utilizar, razonablemente, los recursos que el medio les provee y satisfacer las necesidades humanas (Lagarde, 2018).

Los saberes ancestrales son trascendentales en la dinámica social y productiva de una sociedad y de la gestión alternativa del conocimiento. En la actualidad, los saberes ancestrales han sido desprestigiados, deslegitimados e incluso usurpados y puestos en una jerarquía inferior respecto al avance del conocimiento científico (Crespo y Vila, 2014). Asimismo, los saberes ancestrales son de interés para instituciones sociales, educativas y gubernamentales; por ejemplo, para la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2002) la protección de conocimientos tradicionales es fundamental porque los considera esenciales para promover la preservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos. Asimismo, los saberes ancestrales son considerados diversidad cultural. Mela-Contreras (2020) sugiere que la diversidad cultural es la base del desarrollo de la humanidad. Y así, el desarrollo social, cultural y económico de la humanidad ha ido en paralelo con el aprovechamiento de plantas y animales, tanto nativas como introducidas, en una región (Ruenes y Montañez, 2016).

Es bien sabido que México es uno de los países con mayor diversidad en especies, tanto de plantas como animales (SEMARNAT, 2012). Y, también, gran parte de dicha biodiversidad se encuentra en zonas donde los pueblos originarios asientan sus localidades (Vásquez-Sánchez, 2017). Esto, principalmente,

Within these native communities, there are vegetal and animal species, considered useful in daily life. Useful species play a decisive supporting and subsidizing role in the livelihoods of local people, and allow to value at short and medium term, with greater precision, the importance of plants within a cultural context and worldview of a native people (Fierro y Zamora, 2019). Muchavisoy and Narciso (1997) in their study carried out in Colombia, say that elderly people are “living libraries” for communities due to their traditional knowledge about plants. Even, authors say that the death of one of them means the “extension” of an important part of the history and identity to the native community. For this, this study is important because on several occasions, this identified traditional knowledge is passed down from one generation to the next through underdeveloped systems (Mosquera, et al., 2015), with very little systematization and with a strong possibility of loss, because it depends on the capacity of the community to bring information by oral expression (Granzow, 1993).

As it was described above, the aim of this study is to estimate the usage value of useful introduced and native plants of the Yaqui ethnic group, in order to add them to a project of dialogue of knowledge and food sovereignty in this community from Sonora, Mexico.

Methodological approach

The study was carried out in June, July, and August 2017 within the territory of the Yaqui ethnic group in the community of Vícam, municipality of Guaymas in the south of Sonora. This locality has an area of 491.11 ha.

The methodology followed the sum of uses proposal (Boom, 1989) through an instrument designed to gather information: a semi-structured survey (Lozeco, et al., 2015) with a snowball sampling method (Baltar and Gorjup, 2012), until respondents no longer mentioned useful new plant species. The main elements integrated by the instrument were the following: municipality and locality of origin; name of the people by verifying that personal information would be confidentially used, age, occupation, scholarship, percentage of Yaqui language they speak and the plants the respondent knows and uses. Once the plant is identified, the surveyed is asked about its use

se debe a que, hace unos cuantos siglos atrás, los pueblos originarios encontraron, en estas zonas, los recursos necesarios para asegurar su sobrevivencia (Martínez y Haro, 2015).

En estas comunidades originarias se encuentran especies, tanto vegetales como animales, consideradas útiles en la vida cotidiana. Las especies útiles cumplen un papel decisivo de soporte y subsidio en los medios de vida de los pobladores locales y, permiten, a corto y mediano plazo, valorar, con mayor precisión, la importancia de las plantas dentro de un contexto cultural y cosmovisión de un pueblo nativo (Fierro y Zamora, 2019). Muchavisoy y Narciso (1997) en su trabajo realizado en Colombia, mencionan que los ancianos son “bibliotecas vivientes” para las comunidades por el conocimiento tradicional que poseen de las plantas. Incluso, los autores afirman que la muerte de uno de ellos significa una “extinción” de una parte importante de la historia e identidad para la comunidad nativa. Por ello, este trabajo es relevante, ya que, en muchas ocasiones, este conocimiento tradicional identificado es transmitido de generación en generación a través de sistemas poco desarrollados (Mosquera, et al., 2015), con muy poca sistematización y con alto grado de posibilidad de pérdida ya que depende de la capacidad de la comunidad para llevar la información de voz a voz (Granzow, 1993).

Por lo anteriormente descrito, el objetivo de este trabajo es estimar el valor de uso de las plantas útiles, nativas e introducidas, para la etnia yaqui con la intención de sumarlas a un proyecto de diálogo de saberes y soberanía alimentaria en esta comunidad originaria de Sonora, México.

Enfoque metodológico

El estudio fue llevado a cabo durante los meses de junio, julio y agosto de 2017 en territorio de la etnia yaqui en la comunidad de Vícam, municipio de Guaymas en el sur de Sonora. Esta localidad cuenta con una superficie de 491.11 ha.

La metodología fue siguiendo la propuesta de Sumatoria de usos (Boom, 1989) mediante un instrumento diseñado para recabar la información: una encuesta semiestructurada (Lozeco, et al., 2015) con un muestreo de tipo bola de nieve (Baltar y Gorjup, 2012) hasta que los encuestados ya no mencionaran nuevas especies vegetales útiles. Los principales elemen-

and the harvested part of the plant; the marketing stage and the seasonal patterns throughout the year in which plants are used; the cultivation, collection, and availability stages of useful plants. The survey was applied to key actors, field checks were developed, collection of leaves, stems, and fruits (where possible) by following the recommendations of Ricker and Rincón (2013), visits to herbaria in the Universidad de Sonora and a wide bibliographic review were carried out to complete the taxonomic information of each species mentioned by respondents.

In order to carry out the quantitative assessment of the results found in the field; the proposal developed by Medellín-Morales (2018) was used. The Question 1 was used to determine the wealth of knowledge index (RQZ) about the use of flora:

$$\text{Equation 1. } RQZ = (\text{Value EU person}) / \Sigma EU$$

Where: RQZ is the wealth of knowledge of a person about useful species, in relation to all the useful species found within the region; EU: number of useful species recorded by one person; ΣEU : total of useful species reported in the region by all people that participate in the study.

To assess the community preference in relation to the plants used, the concept of usage value was applied (VU_{is}). This value shows the uses given to a certain plant. The equation to calculate this index is expressed below:

$$\text{Equation 2. } VU_{is} = (\Sigma U_{is}) / N_{is}$$

Where: where VU_{is} : U usage attributed to a particular species (s) by informers (i); N_{is} : number of total usages of a designated species by informers.

Taking advantage of the fact that the survey requires data about the monography of the plant used the index proposed by Gómez-Beloz (2002) recovers the usage value reported:

$$\text{Equation 3. } PPV = (\Sigma RU (\text{part of the plant})) / \Sigma RU$$

Where: ΣRU is the sum of the uses for each part of the plant used, it is divided by the total of the usages reported per species (ΣRU) (Gheno-Heredia, et al., 2011).

tos que integró el instrumento fueron los siguientes: municipio y localidad de origen; nombre de la persona confirmando que los datos personales serán tratados con confidencialidad, edad, ocupación, escolaridad, porcentaje de lengua yaqui que dominan y las plantas que conoce y utiliza el encuestado. Una vez que se identifica la planta, al encuestado se le pregunta por los usos dados y la parte aprovechada de la planta; la fase de comercialización y la estacionalidad del año en que las plantas son aprovechadas; la fase de cultivo, recolección y la disponibilidad de las plantas útiles. La encuesta fue aplicada a actores clave, se realizaron recorridos de campo, colectas de hojas, tallos y frutos (cuando fuera posible) siguiendo las recomendaciones de Ricker y Rincón (2013) visitas a herbarios en la Universidad de Sonora y se hizo una amplia revisión bibliográfica para completar la información taxonómica de cada una de las especies mencionadas por los encuestados.

Para llevar a cabo la valoración cuantitativa de los resultados encontrados en campo se usó la propuesta realizada por Medellín-Morales (2018). Se utilizó la Ecuación 1 para determinar el índice de riqueza de conocimiento (RQZ) sobre el uso de la flora:

$$\text{Ecuación 1. } RQZ = (\text{Valor EU persona}) / \Sigma EU$$

Dónde: RQZ es riqueza de conocimiento que tiene una persona de las especies útiles, en relación con todas las especies útiles encontradas en la región; EU: número de especies útiles registradas por una persona; ΣEU : total de especies útiles reportadas en la región por todas las personas participantes del estudio.

Para evaluar la preferencia de la comunidad respecto de las plantas utilizadas se empleó el concepto de valor de uso (VU_{is}). Este valor muestra los usos otorgados a una determinada planta. La ecuación para calcular este índice se expresa a continuación

$$\text{Ecuación 2. } VU_{is} = (\Sigma U_{is}) / N_{is}$$

Dónde: donde VU_{is} : U uso atribuido a una especie particular (s) por los informantes (i); N_{is} : número de usos totales de la especie señalada por los informantes.

Aprovechando que la encuesta solicita datos sobre la morfología de la planta utilizada, el índice propuesto por Gómez-Beloz (2002) recupera el valor de uso reportado:

Y, to estimate the total usage value per species, the formula used was the following:

$$\text{Equation 4.} \quad VUs = (\sum VUs_i) / N_s$$

Where: VUs_i is the usage value attributed to a particular species (s) by informers (i) and N_s is the total number of informers interviewed about a particular species (s).

In accordance with the above equations, it is proposed to estimate the value of the species from a social perspective and as biological value of the plant for the Yaqui community. For this, the main data to consider is the vegetal stage in which the taxa found are preferably eaten. The equation proposed is:

$$\text{Equation 5.} \quad IEV = UEV / \sum UEV$$

Where: IEV is the vegetal stage in which a plant is used; UEV is the sum of the mentioned stage by an informer about a plant and it is divided by the sum of the stages mentioned by the informers ().

In order to know the seasonality in the taxa yield, the seasonal use index IAT , is proposed (measured in moths during the year).

$$\text{Equation 6.} \quad IAT = Ti / \sum Ti$$

Where: IAT is the seasonal use index, Ti is the number of months in which it is possible to use a particular taxon and the $\sum Ti$ is the total sum of the months of the year.

Results and discussion

The surveys developed were 60; the occupations of respondents vary from stay-at-home spouses, workers, students, domestic workers, cowboys, business owners, and people dedicated to traditional medicine. Within the age range, the respondents are in the following percentages: 13.33 % are under the age of 20, the 20 % are from 21 to 30 years, the 30 % are between 31 and 40 years, the 6.67 % corresponds to the ages from 41 to 50 years, the 13.33 % corresponds to 51 a 60 years and people of more than 61 years correspond to the 16.67 %.

Regarding the language proficiency, the 86.66 % of respondents said they speak and understand Ya-

$$\text{Ecuación 3.} \quad PPV = (\sum RU (\text{parte de la planta})) / \sum RU$$

Dónde: $\sum RU_i$ es la sumatoria de los usos para cada parte de la planta usada se divide entre el total de usos reportados por especie ($\sum RU$) (Ghen-Heredia, et al., 2011).

Y, para estimar el valor de uso total por especie, la fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\text{Ecuación 4.} \quad VUs = (\sum VUs_i) / N_s$$

Dónde: VUs_i es el valor de uso atribuido a una especie particular (s) por informante (i) y N_s es el número total de informantes entrevistados acerca de una especie particular (s).

En función de las ecuaciones anteriores, se propone estimar el valor de la especie desde una perspectiva social y como valor biológico de la planta para la comunidad yaqui. Para ello, los principales datos a considerar son: el estadio vegetal en que preferentemente se consumen las taxas encontradas. La ecuación propuesta es:

$$\text{Ecuación 5.} \quad IEV = UEV / \sum UEV$$

Dónde: IEV es el índice de estadio vegetal en que se aprovecha una planta; UEV es la sumatorio del estadio mencionado por un informante sobre una planta y se divide entre la sumatoria de los estadios que mencionan todos los informantes ().

Con la finalidad de conocer la temporalidad en el aprovechamiento de las taxas se propone el índice de aprovechamiento temporal, IAT , (medido en meses durante el año).

$$\text{Ecuación 6.} \quad IAT = Ti / \sum Ti$$

Dónde: IAT es el índice de aprovechamiento temporal, Ti es la cantidad de meses en que es posible utilizar una taxa en particular y la $\sum Ti$ es la suma total de meses del año.

Resultados y discusión

Las encuestas realizadas fueron 60; la ocupación de los encuestados varía desde amas de casa, jornaleros, estudiantes, personas que trabajan en casa ajena, vaqueros, comerciantes y personas dedicadas a la me-

qui; the rest of them (13.34 %) said they do not speak it completely. This means, some of the respondents understand up to 80 %; others say they speak Yaqui in a 20 %; even, four of them say they do not speak this language in any way.

From the total of respondents, the 33.33 % mention that plants are cultivated at home or in their yards; while the 66.67 % say that used and known plants are not grown by themselves. The taxa identified by respondents were 42. The plants identified as useful are shown in Table 1.

It is important to point out that, the common names of the plants presented here, correspond to the names with which respondents know them. This is, in other regions of Mexico or of the world, these common names can be used for other species. For example, the yoyomo (*Spondias purpurea*) is known in other regions as ciruela agria, ciruela campechana, ciruela de San Juan, ciruelo de monte, jocote, jovo and tuxpana. Another example is the epazote, because in other parts of Mexico, it is known as apazote, paico, acahualillo or té de milpa. The date palm, for example, is known as palmera datilera/datilero, palma común, fénix or támara. Another example, but this time, with the same common name for distinct species is the agave. While the name refers to the variety, in Mexico, there are at least 159 species, and each region has its own agave. For example, the mesquite is a plant known in several arid and semi-arid regions in Mexico and in the world. The species *Prosopis glandulosa*, *Prosopis velutina*, *Prosopis strombulifera*, *Prosopis pubescens*, *Prosopis juliflora* have the same common name: mesquite. Both species, *Aloe barbadensis* and *Aloe vera* are known as sábila.

Most of the plants identified as useful by the people from the ethnic group have more than one use: fuel, medicinal, nutritional, forage, construction, ceremonial, ornamental, and alive fences. Also, plants are used in different forms, both morphologically and temporarily.

In Table 1, the most representative botanical families are mentioned: Cactaceae (6 plants), Fabaceae (5 plants) and Lamiaceae (4 plants), of the species known by the Yaqui community. This fact is interesting to study because the Sonoran Desert is characterized by the wealth and complexity in terms of the diversity of plant species from the deserts of the entire

dicina tradicional. En el rango de edades, los encuestados se ubican como sigue: 13.33 % son menores de 20 años, el 20 % es de 21 a 30 años, el 30 % se encuentra entre 31 a 40 años, el 6.67 % corresponde a las edades de 41 a 50 años, el 13.33 % corresponde a 51 a 60 años y de más de 61 años corresponden al 16.67 %.

Respecto al dominio de la lengua, el 86.66 % de los encuestados mencionaron que lo hablan y lo entienden; el resto (13.34 %) aseguró no dominar por completo la lengua. Esto significa que algunos encuestados comprenden hasta un 80 %; otros mencionan que la lengua la hablan en un 20 %; incluso, cuatro encuestados manifestaron no dominar la lengua en ninguna forma.

Del total de encuestados, el 33.33 % reporta que las plantas las cultiva en su casa o patio; mientras, el 66.67 % reporta que las plantas aprovechadas y conocidas no las cultivan por ellos mismos. Las tasas identificadas por los encuestados fueron 42. Las plantas identificadas como útiles se presentan en el Cuadro 1.

Es importante señalar que, el nombre común de la planta aquí presentado corresponde al nombre con el que los encuestados reconocen a las mismas. Es decir, en otras regiones de México o el mundo, estos mismos nombres comunes pueden aplicar para otras especies. Por ejemplo, el yoyomo (*Spondias purpurea*) es conocida, en otras regiones como ciruela agria, ciruela campechana, ciruela de San Juan, ciruelo de monte, jocote, jovo y tuxpana. Otro ejemplo es el epazote, ya que en otras partes de México se le conoce como apazote, paico, acahualillo o té de milpa. La palmera datilera, por ejemplo, es conocida como palmera datilera/datilero, palma común, fénix o támara. Otro ejemplo, pero ahora de un mismo nombre común para diferentes especies es el agave. Si bien, el nombre hace alusión a la variedad, en México, al menos, existen 159 especies y cada región tiene su propio agave. El mezquite, por ejemplo, es una planta conocida en muchas regiones de zonas áridas y semiáridas de México y el mundo. Las especies *Prosopis glandulosa*, *Prosopis velutina*, *Prosopis strombulifera*, *Prosopis pubescens*, *Prosopis juliflora* reciben el mismo nombre común: mezquite. Las especies *Aloe barbadensis* y *Aloe vera* son conocidas, ambas, como sábila.

La mayor parte de las plantas identificadas como útiles por las personas de la etnia tienen más de un

Table 1. Useful plants known by the Yaqui ethnic group, origin in the territory and main usages identified by the community.
Cuadro 1. Plantas útiles reconocidas por la etnia yaqui, origen en el territorio y principales usos identificados por la comunidad.

Family/ Familia	Scientific name / Nombre científico	Common name / Nombre común	Origin	Usages	Parts used
Achatocarpaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i> A. Gray	Barchata	Native	M	H, T
Amaranthaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Epazote	Introduced	A	H
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Yoyomo	Introduced	M, A, O	H, Fr,
Apiaceae	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Anise	Introduced	M	H
Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link	Sitabaro	Native	M, O	H
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Date	Introduced	M	H, Fr
Asparagaceae	<i>Agave angustifolia</i> var. <i>angustifolia</i>	Agave	Native	M	H
Asteraceae	<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.	Saltmarsh baccharis	Native	M	H
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill	Prickly pear	Native	M, A	Fr, T
Cactaceae	<i>Ferocactus wislizenii</i> (Engelm.) Britton & Rose	Biznaga	Native	A	Fr
Cactaceae	<i>Opuntia acanthocarpa</i> Engelm. & J.M. Bigelow	Cholla	Native	M, F	Fr, T, R
Cactaceae	<i>Opuntia arbuscula</i> Engelm.	Sibiri	Native	M	Fr
Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i> (Engelm.) Britton & Rose	Musaro	Native	M	H
Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i> (Engelm.) Buxb.	Pitaya	Native	M, A, Cn, Cr, O, Cv	Fr, T, R
Cinchonoideae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquin	Native	M	H, T
Compositae	<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.	Silver wormwood	Native	M	H, Fr, R
Cruciferae	<i>Brassica rapa</i> L.	Mustard	Introduced	Cm	H, Fl
Cucurbitaceae	<i>Maximowiczia sonorae</i>	Wereke	Native	M	R
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cordata</i>	Sangregado	Native	M	H
Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Mesquite	Native	Cm, M, A, F, Cn, Cr, O, Cv	H, Fl, Fr, T, S
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Guamúchil	Introduced	Cm, M, A	H, Fr, T
Krameriaceae	<i>Krameria grayi</i> Rose & Painter	Cosahui	Native	M	F
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	Oregano	Native	M, A,	H, Fl
Lamiaceae	<i>Vitex mollis</i> Kunth	Igualama	Native	A	Fr
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Basil	Native	M	H
Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> L.	Spearmint	Native	M	H
Leguminosae	<i>Haematoxylum brasiletto</i> H. Karst	Palo de Brasil	Introduced	M, Cn, Cr, O, Cv	H, R, S
Leguminosae	<i>Olneya tesota</i> A. Gray	Ironwood	Native	Cm, M, Cn, Cr, O, Cv	T, R
Leguminosae	<i>Eysenhardtia polystachya</i> (Ortega) Sarg.	Kidneywood	Native	M, Cn,	T
Liliaceae	<i>Aloe barbadensis</i> Mill.	Sábila	Introduced	M, A,	H, T
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	Pomegranate	Introduced	A	Fr
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	Fig	Introduced	A	Fr, T
Moraceae	<i>Dorstenia drakena</i> L.	Contrayerva	Native	M	H, R
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	Introduced	M	H
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guava	Introduced	M, A,	Fr, T
Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	Giant reed	Native	Cm, M, F, Cn, Cr	H, Fl, T, S
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Little hogweed	Native	A, F,	H, T
Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.	Rue	Native	M	H
Saururaceae.	<i>Anemopsis californica</i> (Nutt.) Hook. & Arn.	Babis	Native	M	H, T
Solanaceae	<i>Capsicum annum</i> var <i>glabriusculum</i> (Dunal) Heiser & Pickersgill	Chiltepín	Native	M, A, Cr	Fr
Solanaceae	<i>Solanum hindsianum</i> Benth.	Mariola	Native	M	H, T
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Ginger	Introduced	M, A,	R

Note: Cm: fuel; M: medicinal; A: food; F: forage; Cn: construction; Cr: ceremonial; O: ornamental; Cv: alive fences.
H: leaf; R: root; T: stem; Fl: flower; Fr: fruit; S: seed203

Nota: Cm: combustibles; M: medicinales; A: alimenticias; F: forrajeras; Cn: construcción; Cr: ceremoniales; O: ornamentales; Cv: cercos vivos.
H: hoja; R: raíz; T: tallo; Fl: flor; Fr: fruto; S: semilla203

North American continent (Sánchez, 2016).

The most known plants are the medicinal ones (88.10 % from the total of the mentioned plants) and the 45.24 % are used as food. The medicinal plants are used to relieve some health problems in the population; only the biznaga (*Ferocactus wislizenii*), epazote (*Dysphania ambrosioides*), pomegranate (*Punica granatum*), fig (*Ficus carica*), igualama (*Vitex mollis*), mustard (*Brassica campestris* L.), little hogweed (*Portulaca oleracea*) are not considered as such. While the most valuable plants to eat are: chiltepin (*Capsicum annum* var *glabriusculum*), yoyomo (*Spondias purpurea*), guamúchil (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.), guava (*Psidium guajava*), fig (*Ficus carica*), prickly pear (*Opuntia ficus-indica*), oregano (*Opuntia ficus-indica*), pitaya (*Stenocereus thurberi*) and little hogweed (*Portulaca oleracea*).

The forage plants are used, mainly for the goat cattle grazing, which is the most popular type of cattle in the Yaqui community. Finally, the species giant reed, guamúchil, sitabaro, mesquite and pitaya (the 9.52 % of the identified species) are used for fun and to enhance the landscape. It is visible that the categories with higher specificity of use were the food and medicinal ones. In contrast, the plants for construction, religious, fuel and forage are multifunctional.

Among the moderately mentioned plants, to classify them in some way, there are the plants aimed at construction (16.67 % of them); these are the giant reed, guamúchil, mesquite, kidneywood, ironwood, and pitaya. The same number of plants (16.67 % of plants) are known as basic elements in religious rituals. The same number of plants are ornamental (16.67 %); taxa used as ornament in houses are: guava, mesquite, palo de Brasil, ironwood, pitaya. These plants are leafy, colorful and offer a beautiful view of the homes in the community. In addition, and according to the comments of the respondents, these plants do not need enormous amounts of water to survive, and they are irrigated with the household recycle water and with drinking water.

In order to calculate the wealth of knowledge index (RQZ), the obtained data shows that the RQZ for the Yaqui community is 0.28. This means, people know the 28% of useful plants in the community (equivalent to 12 plants). The lower RQZ index was 0.1 (equivalent to 5 plants) and the higher value was 0.6 (26 plants). These data reference what Pardo de San-

uso: combustibles, medicinales, alimenticias, forrajera, construcción, ceremoniales, ornamentales y cercas vivas. Además, las plantas son aprovechadas en diversas formas, tanto morfológica como temporalmente.

En el Cuadro 1, se mencionan las familias botánicas más representativas: Cactaceae (6 plantas), Fabaceae (5 plantas) y Lamiaceae (4 plantas), de las especies reconocidas por la comunidad yaqui. Este hecho es interesante de estudiar porque el desierto sonorense se caracteriza por la riqueza y complejidad en diversidad de especies de plantas de los desiertos de todo el norte del continente americano (Sánchez, 2016).

Las plantas más reconocidas son las plantas medicinales (88.10 % del total de plantas mencionadas) y el 45.24 % para usarlas como alimento. Las plantas medicinales son utilizadas para aliviar algún problema de salud entre la población; solamente la biznaga (*Ferocactus wislizenii*), epazote (*Dysphania ambrosioides*), granada (*Punica granatum*), higo (*Ficus carica*), igualama (*Vitex mollis*), mostaza (*Brassica campestris* L.), verdolaga (*Portulaca oleracea*) no se consideran como tales. Mientras, las plantas más preciadas para alimento son: chiltepin (*Capsicum annum* var *glabriusculum*), yoyomo (*Spondias purpurea*), guamúchil (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.), guayaba (*Psidium guajava*), higo (*Ficus carica*), nopal (*Opuntia ficus-indica*), orégano (*Opuntia ficus-indica*), pitaya (*Stenocereus thurberi*) y verdolaga (*Portulaca oleracea*).

Las plantas usadas para forraje se utilizan, principalmente, para el pastoreo del ganado caprino, siendo este el ganado más popular en la comunidad yaqui. Por último, el uso como diversión y para mejorar el paisaje se consideran solo las especies carrizo, guamúchil, sitabaro, mezquite y pitaya (el 9.52 % de las especies identificadas). Resulta notorio que las categorías con mayor especificidad de uso fueron alimenticias y medicinales. En contraste, plantas para construcción, religiosas, combustible y para forraje son multifuncionales.

Entre las plantas con mención intermedia, por así clasificarlas, se encuentran las especies de flora con fines de construcción (16.67 % de ellas); estas son el carrizo, guamúchil, mezquite, palo dulce, palo fierro y pitaya. Mismo número de plantas (16.67 % de plantas) son reconocidas como elementos básicos de sus ritos religiosos. El mismo número de plantas tienen la finalidad de ser ornamentales (16.67 %); los taxa

tayana and Gómez-Peyón (2003) called "local ethno-botanical heritage".

As additional fact, regarding the minimum value of RQZ, it is a female person, with the elementary school as maximum scholarship and occupation as a stay-at-home spouse; while the highest value corresponds to another female person with secondary school as maximum scholarship and who also is a housewife; the fact that is different between them is the age: one of them is 40 years, and the other one is 61 years, respectively. This opens the possibility of a direct correlation that has not been calculated in this work, between the age and the number of plants known.

In order to calculate the preference of the community regarding the used plants, the usage value (VU_{is}) was applied, and it is expressed in the Equation 3 and the results are shown below.

Table 2. Usage value index (VU_{is}) for each species mentioned by the respondents in the Yaqui community.

Species	Usage value (VU_{is}) (%)
Mesquite	100
Giant reed	78
Pitaya	78
Ironwood	67
Guamúchil	56

Species with the most representative usage value index are shown in Table 1. However, there are many others with VU_{is} less than 50 %. For example, the palo de Brasil with 45 %; chiltepín and guava with 34 %; ginger, barchata, yoyomo, prickly pear, oregano, kidneywood, cholla, sábila, little hogweed with 22 % and, agave, basil, anise, babis, contrayerba, saltmarsh baccharis, biznaga, copalquin, cosahui, date, epazote, silver wormwood, pomegranate, wereke, spearmint, fig, igualama, mariola, moringa, mustard, musaro, rue, sangregado, sitabaro, sibiri with 11 %.

The calculated usage value index (VU_{is}) indicates that all respondents know the mesquite as a useful plant; and as the index value decreases means people from the community do not know the plant. However, this statement does not mean that the plant is not important in the daily life of the population, but that the lack of knowledge about the use of

dedicados como ornato en las casas de las personas son: guayaba, mezquite, palo de brasil, palo fierro, pitaya. Estas plantas tienen como característica que son frondosas, coloridas y que ofrecen una vista agradable del hogar en la comunidad. Además, y de acuerdo con comentarios de los entrevistados, estas plantas tienen como característica que no requieren grandes cantidades de agua para subsistir y son regadas con agua sobrante del hogar y con agua potable.

En orden de calcular el índice de riqueza de conocimiento (RQZ), los datos obtenidos demuestran que el RQZ para la comunidad yaqui es de 0.28. Es decir, las personas conocen el 28 % de las plantas encontradas como útiles en la comunidad (equivale a 12 plantas). El índice de RQZ más bajo fue de 0.1 (equivale a 5 plantas) y el valor más alto fue de 0.6 (26 plantas). Estos datos referencian lo que Pardo de Santayana y Gómez-Peyón (2003) catalogan como "patrimonio etnobotánico local".

Como dato adicional, para el caso del valor mínimo de RQZ se trata de una persona de sexo femenino, con primaria como escolaridad máxima y ocupación como ama de casa; mientras, el valor más alto corresponde a una persona del sexo femenino con secundaria como escolaridad máxima y con ocupación como ama de casa; el dato que diferencia entre estas dos es la edad: mientras que una tiene 40 años, la otra tiene 61 años, respectivamente. Esto abre la posibilidad que exista una correlación directa, que no ha sido calculada en este trabajo, entre la edad y el número de plantas conocidas.

Para el cálculo de la preferencia de la comunidad respecto de las plantas utilizadas se empleó el valor de uso (VU_{is}) expresada en la Ecuación 3 y los resultados se muestran a continuación.

Cuadro 2. Índice de valor de uso (VU_{is}) para cada especie mencionada por los encuestados en la comunidad yaqui.

Especie	Valor de uso (VU_{is}) (%)
Mezquite	100
Carrizo	78
Pitaya	78
Palo fierro	67
Guamúchil	56

the plant derives from multiple factors. The age is a factor associated to this assertion, the genre and occupation are also variables identified when it is about to recognize a plant. And this contrasts with Marín-Corba, et al. (2005) when they point out that a value index not necessarily corresponds to the significance of a plant for a community or an entire culture. At the same time, the known plants, regardless the usage value index found, refers to what Carambula and Ávila (2013) mention as biocultural heritage. Therefore, the greater the number of known plants and uses, the greater the local botanical knowledge will be (Pineda-Herrera, et al., 2020).

In order to estimate the usage value of the plants used by the Yaqui community from a morphological perspective, it is used as a reference the Equation 4 is used. The mentioned morphological parts were leaf, flower, fruit, stem, root, and seed (Table 3 for each species).

Table 3. Usage value of the species appreciated by the Yaqui community by considering the morphology of the plant (PPV).

Species	Usage value PPV (%)
Mesquite	83
Giant reed	67

Other species with PPV lower than 50 % are: guamúchil, pitaya, guava, palo de Brasil, cholla root, silver wormwood with 50 %; fig, prickly pear, oregano, little hogweed, mustard, mariola, contrayerba, ironwood, sábila, babis, date, copalquin, barchata with 33 % and, chiltepín, yoyomo, epazote, wereke, saltmarsh baccharis, biznaga, sitabaro, ginger, kidneywood, sibiri, cosahui, igualama, basil, rue, spearmint, agave, moringa, pomegranate, sangregado, musaro, anise with 17 %.

Stress the knowledge about plants and their use is a part of the premise of the importance of flora within a community such as the Yaquis. In this sense, the utilization and exploration process of the native flora is a process acquired over time that combines empirical and cultural aspects and it is inherited from one generation to another (Molares and Ladio, 2008). In this regard, the Yaqui community has learnt how to use plants, even, depending

En el Cuadro 1, las especies con el índice de valor de uso más representativas son mostradas. Sin embargo, existen muchas otras con VU_{is} menores a 50 %. Por ejemplo, palo de Brasil con 45 %; chiltepín y guayaba con 34 %; jengibre, barchata, yoyomo, nopal, orégano, palo dulce, choya, sábila, verdolaga con 22 % y agave, albahaca, anís, babis, barbudilla, batamote, biznaga, copalqui, cosahui, dátil, epazote, estafiate, granada, guaque, hierbabuena, higo, igualama, mariola, moringa, mostaza, musaro, ruda, sangregado, sitabaro, sivi con 11 %.

El índice de valor de uso (VU_{is}) calculado indica que la totalidad de encuestados reconoce el mezquite como planta útil; y conforme el valor del índice disminuye significa que las personas de la comunidad no la reconocen. Sin embargo, este dato no quiere decir que la planta no sea relevante para la cotidianidad de la población, sino que el desconocimiento por el uso de la planta deriva de múltiples factores. La edad es un factor asociado a esta aseveración, el género y la ocupación también son variables identificadas cuando de reconocer una planta se trata. Y esto se contrasta con Marín-Corba, et al. (2005) cuando señalan que un índice de valor no necesariamente corresponde a la relevancia de una planta para una comunidad o toda una cultura. Al mismo tiempo, las plantas reconocidas, independientemente del índice de valor de uso encontrado, hace referencia a lo que Carambula y Ávila (2013) mencionan como patrimonio biocultural. Por lo tanto, a mayor cantidad de plantas conocidas y usos, implica mayor conocimiento botánico local (Pineda-Herrera, et al., 2020).

Ahora bien, para estimar el valor de uso tomando como referencia la cantidad de partes, desde el punto de vista morfológico, de las plantas utilizadas por las personas de las comunidades yaquis se usa como referencia la Ecuación 4. Las partes mencionadas fueron hoja, flor, fruto, tallo, raíz y semilla (Cuadro 3) para cada especie).

Cuadro 3. Valor de uso de las especies apreciadas por la comunidad yaqui considerando la morfología de la planta (PPV).

Especie	Valor de uso PPV (%)
Mezquite	83
Carrizo	67

Table 4. Total usage value (VU_s) for each species mentioned by the Yaqui community.

Species	Total usage value VU_s (%)
Mesquite	92
Giant reed	72
Pitaya	64
Guamúchil	53
Ironwood	50

on its worldview and interchange of knowledge with *mestizo* societies.

In order to estimate the total usage value per species, the *Equation 5* is used and the results are shown in **Table 4**. In this table, it is noted that the mesquite, giant reed, pitaya, guamúchil and ironwood are the most important plants for the Yaqui ethnic group.

There are species whose VU_s is less than 50. These species are: palo de Brasil with 48; guava with 42; cholla root with 36; silver wormwood with 31; prickly-pear, oregano, little hogweed, sábila, barchata with 28; chiltepín with 25; fig, mustard, mariola, contrayerba, babis, date, copalquin with 22; yoyomo, ginger, kidneywood with 20; epazote, wereke, saltmarsh baccharis, biznaga, sibiri, cosahui, sitabaro, igualama, basil, rue, spearmint, agave, moringa, pomegranate, sangregado, musaro, anise with 14.

The empirical knowledge about the usages of the plants, reveals the meaning of the native and introduced flora for each people in their daily life. It is important to note that the plant biodiversity seen as biocultural heritage in the Yaqui territory, is an element that has promoted the identity of the ethnic group (Velázquez-Vázquez, 2019).

In order to define the *IAT* (seasonal use index) it was found that the 9.52 % of the identified plants are not available throughout the year, while the remaining 90.48 % is available throughout the year. The plant availability is related to the morphological part of the plant or the form in which the plant is acquired (marketed, cultivated, taken from the mountains, or interchanged between the community members). Regarding the unavailable plants throughout the year, these are, for example, the little hogweed available only during the rainy season in the region

Otras especies con PPV menores a 50 % son: guamúchil, pitaya, guayaba, palo de Brasil, raíz de choya, estafiate con 50 %; higo, nopal, orégano, verdolaga, mostaza, mariola, barbudilla, palo fierro, sábila, babis, dátil, copalqui, barchata con 33 % y chiltepín, yoyomo, epazote, guareque, batamote, biznaga, sitabaro, jengibre, palo dulce, siviri, cosahui, igualama, albahaca, ruda, hierbabuena, agave, moringa, granada, sangregado, musaro, anís con 17 %.

Hacer énfasis en el conocimiento de las plantas y su aprovechamiento es parte de la premisa de la importancia de la flora en una comunidad como los yaquis. En este sentido, el proceso de exploración y aprovechamiento de la flora nativa es un proceso adquirido a lo largo del tiempo y combina aspectos empíricos y culturales y transferido de una generación a otra (Molares y Ladio, 2008). En este sentido, la comunidad yaqui ha aprendido a utilizar las plantas, incluso, dependiendo de su cosmovisión y el intercambio de saberes con las sociedades mestizas.

Para estimar el valor de uso total por especie se utiliza la *Ecuación 5* y los resultados se muestran en el **Cuadro 4**. En dicho cuadro se observa que el mezquite, carrizo, pitaya, guamúchil y el palo fierro son las principales plantas para la etnia yaqui.

Cuadro 4. Valor de uso total (VU_s) para cada especie mencionada por la comunidad yaqui.

Especie	Valor de uso total VU_s (%)
Mezquite	92
Carrizo	72
Pitaya	64
Guamúchil	53
Palo fierro	50

Existen especies cuyo VU_s es menor a 50. Tales especies son: palo de Brasil con 48; guayaba con 42; raíz de choya con 36; estafiate con 31; nopal, orégano, verdolaga, sábila, barchata con 28; chiltepín con 25; higo, mostaza, mariola, barbudilla, babis, dátil, copalqui con 22; yoyomo, jengibre, palo dulce, con 20; epazote, guareque, batamote, biznaga, siviri, cosahui, sitabaro, igualama, albahaca, ruda, hierbabuena, agave, moringa, granada, sangregado, musaro, anís con 14.

El conocimiento empírico sobre los usos de las plantas da cuenta de la importancia que tiene, para

(with $IAT=42\%$), yoyomo, cosahui and the igualama ($IAT=25.00\%$).

The phenological stages of the plants mentioned by the respondents were: tender, ripe, fresh, and dried. Each stage is described below (it is important to note that these concepts are based on the point of view of people) Table 5. When we talk about “ripe” we refer to the moment in which the plant or fruit has reached the organoleptic ripening; regarding the word “dried”, the plant has finished the physiological ripening stage; the phase of “tender” is the state prior to the physiological maturity; and the use of “fresh” refers to the plants that are eaten as soon as they are “cut” or “detached” from the plant.

Table 5. Vegetal stage index (IEV) of each taxon identified in the Yaqui community.

Species	IEV
Guamúchil, pitaya, chiltepín	1
Mesquite, guava	0.75
Giant reed, fig, prickly pear, yoyomo, little hogweed, epazote, mariola, wereke, saltmarsh baccharis, contrayerba, ginger, ironwood, cholla root, cosahui, igualama, basil, babis, spearmint, moringa, sangregado	0.5
Oregano, mustard, biznaga, palo de Brasil, kidneywood, sibiri, silver wormwood, sábila, rue, agave, date, copalquin, pomegranate, barchata, musaro, anise	0.25

As it can be seen, the native and introduced plant diversity in the Yaqui region is used by the ethnic group and it has favor that, for many generations, the knowledge has been inherited from one generation to another. Even when currently, many practices related to the type of plants have been discontinued because modernity and social relationships with the environment, have forced the society from the community to seek joining the market relationships. Also, the use of the plants by the ethnic group is intricately linked to its culture (Ramírez-García, et al., 2015).

Identifying these native useful species opens opportunities to include the plants with a high usage value in a proposal for a food sovereignty

cada pueblo, la flora nativa e introducida en la vida cotidiana. Vale la pena señalar que la biodiversidad de plantas vista como patrimonio biocultural en el territorio yaqui, es un elemento que ha promovido la identidad de la etnia (Velázquez-Vázquez, 2019).

Para definir el IAT (índice de aprovechamiento temporal) se encontró que el 9.52% de las plantas identificadas no están disponibles durante todo el año; mientras, el 90.48% restante si se encuentra disponible durante todo el año. La disponibilidad de las plantas se encuentra relacionado con la parte morfológica de la planta o la forma en que se adquiere la planta (comercializada, cultivada, colectada en el monte o intercambiada entre los miembros de la comunidad). En el caso de las plantas no disponibles durante todo el año, por ejemplo, la verdolaga disponible solo durante la época de lluvias en la región (con un $IAT=42\%$), yoyomo, cosahui y la igualama ($IAT=25.00\%$).

Los estadios de las plantas que fueron mencionados por los encuestados fueron: tierno, maduro, fresco y seco. Cada estadio se describe a continuación (cabe señalar que estos conceptos son basados en la opinión de las personas) Cuadro 5. Al hablar de “maduro” es cuando se referencia el momento en que la planta o el fruto ha alcanzado la madurez organoléptica; la referencia sobre “seco”, la planta ha pasado la madurez fisiológica de la planta; la fase “tierno” es el estado previo a la madurez fisiológica; y, el aprovechamiento de “frescos” hace referencia a las plantas que son consumidas tan pronto como son “cortados” o “desprendidos” de la planta.

Cuadro 5. Índice de estadio vegetal (IEV) de cada una de las taxas identificadas en la comunidad yaqui.

Especie	IEV
Guamúchil, pitaya, chiltepín	1
Mezquite, guayaba	0.75
Carrizo, higo, nopal, yoyomo, verdolaga, epazote, mariola, guareque, batamote, barbudilla, jengibre, palo fierro, raíz de choya, cosahui, igualama, albahaca, babis, hierbabuena, moringa, sangregado	0.5
Orégano, mostaza, biznaga, palo de Brasil, palo dulce, sivi, estafiate, sábila, ruda, agave, dátil, copalqui, granada, barchata, musaro, anís	0.25

prototype for the Yaqui community. This prototype should be developed with participatory action.

Regarding the plant availability in the region, (Table 6) respondents identify three quantity "levels" existent in the region or in the Yaqui communities. The "levels" known are "scarce," "sufficient" and "abundant." The availability classification, according to the people from the Yaqui community, is; **scarce**: under these conditions, it is a plant whose quantities, in the period of greatest need, can be insufficient to satisfy the demands or needs of the community; **sufficient**: situation in which the number of plants of this species, in the period of greatest need, is present in quantities that guarantee that anyone can satisfy their needs; however, there is a risk that it will deplete if the proper precautions are not taken for its conservation and, **abundant**: it is a vegetal species whose number of individuals is sufficient to satisfy the needs of the population and, even after using it, the number of plants allows the natural resource not to be depleted at short term.

As it can be seen and according to the levels defined by respondents, no plants are considered scarce (although some people say that a taxon can be scarce when it is an exotic plant and is marketed; this scarcity depends on the price of the plant or the high demand in commercial premises).

Table 6. Availability levels of the plant in the Yaqui community.

Levels	Species
Abundant	Mesquite, guamúchil, giant reed, pitaya, oregano, chiltepín, little hogweed, biznaga, palo de Brasil, contrayerba, ginger, ironwood, kidneywood, cholla root, sibiri, silver wormwood, sábila, basil, babis, rue, spearmint, agave, moringa, date, copalquin, pomegranate, barchata, sangregado, musaro, anise.
Sufficient	Guava, fig, prickly pear, yoyomo, mustard, epazote, mariola, wereke, salt-marsh baccharis, cosahui and igualama.

Another aspect found in the surveys is that related to the marketing of plants. In this sense, the guamúchil and guava are bought and sold: the marketing is developed between families and commu-

Como se observa, la diversidad de plantas nativas e introducidas en la región yaqui son aprovechadas por la etnia y ha favorecido que, por muchas generaciones, el conocimiento haya sido transmitido de generación en generación. Aun cuando, en la actualidad, muchas prácticas relacionadas con las plantas han caído en desuso porque la modernidad y las relaciones sociales con el entorno, han obligado a que la sociedad de la comunidad busque incorporarse a las relaciones de mercado. Además, el uso de las plantas en la etnia se encuentra estrechamente vinculada a su cultura (Ramírez-García, et al., 2015).

Identificando estas especies nativas útiles abre oportunidades para incluir, en una propuesta de un prototipo de soberanía alimentaria para la comunidad yaqui, las plantas con valor de uso elevado. Este prototipo tendría que hacerse con acción participativa.

En cuanto a la disponibilidad de las plantas en la región, (Cuadro 6) los encuestados identifican tres "niveles" de cantidad que existe en la región o en las comunidades yaquis. Los "niveles" reconocidos son "escaso", "suficiente" y "abundante". La clasificación de disponibilidad, de acuerdo a las personas de la comunidad yaqui, es; **escaso**: bajo estas condiciones, es una planta cuyas cantidades, en las épocas más necesarias, puede ser insuficiente para satisfacer las demandas o necesidades de la comunidad; **suficiente**: situación donde el número de plantas de dicha especie, en las épocas más necesarias, existe en cantidades que garantizan que cualquier persona puede satisfacer sus necesidades; sin embargo, se corre el riesgo que se agote si no se toman las precauciones debidas para su conservación y, **abundante**: es una especie vegetal, cuyo número de individuos es suficiente para que toda la población que requiera la planta satisfaga sus necesidades y, aún después de utilizarla, el número de plantas permite que no se agote el recurso natural a corto plazo.

Tal como se observa y según los niveles definidos por los encuestados, ninguna planta se considera escasa (aunque algunas personas comentan que una taxa puede resultar escasa cuando es una planta exótica y comercializada; esta escasez está en función del precio al que la encuentran o a la alta demanda en locales comerciales).

nities. Other ways to market are those that have to do with placing points of sale along the road in order to offer the product to other people. Although, in many cases the form of plant exchange does not happen through money, the community from the ethnic group promotes the mutual support by giving the excess of some plants produced or sharing with other families what is collected in the field. Some plants such as the giant reed, pitaya, fig, oregano, chiltepín, yoyomo, little hogweed, mustard, and palo de Brasil, are specimens that are bought. For example, the pitaya has been collected from the field and not all families have enough time to conduct this task. In the case of the fig, while it is an introduced plant, has gained relevance within the community and, both the fruit and the plant, are offered with the people of the community or in nearby cities. The chiltepín is difficult to collect, pack and market; many people prefer to acquire the product within the community and not look for it in the mountains (because the chiltepín is not cultivated).

In the case of the saltmarsh baccharis and the wereke, these are some of the few species that are only sold; because of their sufficient availability level, allow families to collect what they need and sell the rest; this sale is developed in some established business and street stalls in nearby cities. When it is about a species that is collected in the mountains, in the field or in some drains, all the family contributes to the activity. This activity becomes a form of share the ancestral knowledge from parents to children. Some species are only collected by men, and other species are only collected by women and in the others, the complete family participates. In several cases, the collector proposes a selling price or share it with other families in exchange for another type of benefit and to support other families.

The collection of plants, depending on the phenology of the species, is carried out in the same place, or is transported to the community to develop the utilization process. For example, the plants used as fuel are treated in situ (in the same place where the plant is) and plants such as the little hogweed and mariola are treated ex situ. The same situation is reported in a research work conducted in Perú, where it is specified that the collection of flora can be in situ or ex situ (Pancorbo-Olivera, et al., 2020).

Cuadro 6. Niveles de disponibilidad de la planta en la comunidad yaqui.

Niveles	Especies
Abundante	Mezquite, guamúchil, carrizo, pitaya, orégano, chiltepín, verdolaga, biznaga, palo de Brasil, barbudilla, jengibre, palo fierro, palo dulce, raíz de choya, siviri, estafiate, sabila, albahaca, babis, ruda, hierbabuena, agave, moringa, dátil, copalqui, granada, barchata, sangregado, musaro, anís.
Suficiente	Guayaba, higo, nopal, yoyomo, mostaza, epazote, mariola, guareque, batamote, cosahui e igualama.

Otro aspecto encontrado en las encuestas tiene que ver con la comercialización de las plantas. En ese sentido, el guamúchil y la guayaba se compran y se venden: la comercialización sucede entre familias y entre comunidades. Otras formas de comercializar tienen que ver con colocar puestos de venta en la carretera para ofrecer el producto a los paseantes. Aunque, en muchas ocasiones, la forma de intercambio de estas no sucede a través del dinero; la comunidad de la etnia promueve que entre todos se ayuden: brindando excesos de producción de algunas plantas o compartir lo colectado en campo con otras familias. Algunas plantas como el carrizo, pitaya, higo, orégano, chiltepín, yoyomo, verdolaga, mostaza y palo de Brasil, son ejemplares que se compran. Por ejemplo, la pitaya tiene que ser recolectada en campo y no todas las familias tienen tiempo para llevar a cabo dicha tarea. En el caso del higo, si bien es una planta introducida, ha tomado bastante relevancia entre la comunidad y, tanto el fruto como la planta, se ofrecen entre ellos y en las ciudades cercanas. El chiltepín requiere trabajo para la colecta y para empacar y comercializar el producto; muchas personas prefieren adquirir el producto en la comunidad y no buscarlo en el monte (ya que el chiltepín no se cultiva).

En el caso del batamote y el guareque son de las pocas especies que solo se venden; por su nivel de disponibilidad, suficiente, permite a las familias recolectar sus necesidades y vender a los demás; dicha venta sucede en las ciudades cercanas en algunos negocios ya establecidos y en puestos ambulantes. Cuando se trata de una especie que sea recolectada en el monte, en el campo o en alguno de los drenes,

For example, Martínez (2005) says that the useful plants are collected at family level, and they are for home use and for marketing purposes; in addition, the collection of plants depends on the phenology of the species and the use known by the community.

For subsequent studies, there is the idea to recognize the gender role for collecting plants. The collection can be developed in the mountain, in the field, at home, on the riverbanks, in a drain, in the backyard gardens, are cultivated or bought in the market. Then, collection play a significant role in the worldview of Yaqui people.

On the other side, authors such as Ochoa, et al. (2019) have noted that collection of useful plants is a key for the diet of people from a community, and collection of native flora within the territory has been resignified: it went from being an activity for the home and became an activity that seeks to be paid. Thus, the use of the local heritage promotes two approaches. The first approach is the freedom to exert more pressure on the biocultural heritage of the community; and the second approach is related to the possibility of reevaluating the use of plants as peacebuilding elements and resignification of the culture.

As it can be seen above, the native flora, for a long time, has been used by the ancestors of the ethnic group and this will continue if people respect their environment and recognize the importance of plants (Moctezuma, 2007).

Conclusions

Plants support houses as construction elements, strengthen the diet of families, cure sick people, are an important part of religious rituals, and, also, play an especially significant role for the correct nature functioning around them, and are an essential part in the identity of the Yaqui territory, without being exclusive of it. It is important to note that respondents admit that older people have a greater knowledge about the use of the plants; this is, there is direct relationship: the older the age, the greater the possibility of knowing the potential of plants. Another contribution in this study, is that related to the recovery of traditional wisdom in the search for food sovereignty in the Yaqui community, in which it is desired to promote the recovery and resignification of the ancestral knowledge.

la familia completa participa en la actividad. Dicha actividad se convierte en una forma de transferir conocimientos ancestrales de padres a hijos. Algunas especies son recolectadas solo por los hombres, y otras especies solo por las mujeres y en algunas otras participa toda la familia. En varias ocasiones, el recolector propone un precio de venta o lo comparte a otras familias a cambio de otro tipo de beneficio y para apoyar a otras familias.

La recolección de las plantas, dependiendo de la fenología de la especie, es tratada en el mismo lugar o es transportada hasta la comunidad para llevar a cabo el proceso de aprovechamiento. Por ejemplo, las plantas para combustible son tratadas *in situ* (en el mismo lugar donde se encuentra la planta) y plantas, como la verdolaga y la mariola son tratadas *ex situ*. Misma situación reportada en un trabajo de investigación realizado en Perú, donde se especifica que la recolección de flora puede ser *in situ* o *ex situ* (Pancorbo-Olivera, et al., 2020).

Por ejemplo, Martínez (2005) reporta que las plantas útiles se recolectan a escala familiar con fines de uso en el hogar y para la comercialización; además, la recolección de las plantas depende de la fenología de la especie y del uso reconocido por la comunidad.

Para posteriores trabajos queda la idea de reconocer el rol de género en la recolección de plantas. La recolección puede ser en el monte, en el campo, en las casas, en la ribera del río, en un dren, en los huertos de traspatio, se cultivan o se compran en el mercado. La recolección, entonces, cumple un papel importante en la cosmovisión de los pueblos yaquis.

Por otra parte, autores como Ochoa, et al. (2019) han encontrado que la recolección de plantas útiles para una comunidad es clave para la dieta de las personas y la recolección de flora nativa en el territorio se ha resignificado: pasó de ser una actividad para el hogar y se convirtió en una actividad que busca ser remunerada. Entonces, el aprovechamiento del patrimonio local promueve dos enfoques. El primer enfoque es la apertura para ejercer mayor presión sobre el patrimonio biocultural de la comunidad; y, el segundo enfoque tiene que ver con la posibilidad de revalorizar el uso de las plantas como elementos de consolidación y resignificación de la cultura.

Tal como se aprecia en todo lo anterior, la flora nativa ha sido utilizada desde hace mucho tiempo por los

It is important to note that, in this study, vegetables and grass were not studied; however, the prototype of food sovereignty should include these species to complete a healthy diet. Also, if it is intended to propose a prototype for food sovereignty, it should include the traditional knowledge in the cultivation and use of each one of the mentioned species in this work, and of those that can be added in later fieldworks.

Regarding the recovery of traditional wisdom and usage of vegetal species known as useful for the Yaqui community, it is important to note that families and neighbors from the same community play a particularly key role in the knowledge transfer, as well as in preserving the cultural heritage of the knowledge about plants.

Acknowledgements

To all people from the Yaqui ethnic group that disinterestedly shared their experiences and knowledge, particularly to the Quiñonez Buitimea family. To the academic and administrative staff of the Centro Regional Universitario del Noroeste for the facilities provided.

End of English version

References / Referencias

- Baltar, F., y Gorjup, M. T. (2012). Muestreo mixto online: Una aplicación en poblaciones ocultas. *Intan Cap.* 8(1), 123-149.
- Bennett, B., y Prance, G. (2000). Introduced Plants in the Indigenous Pharmacopoeia of Northern South America. *Econ. Bot.* No. 54: pp. 90-102.
- Boom, B. (1989). Use of plant resources by the Chácobo. *Advances in Economic Botany* 7: 78-96.
- Carambula, M., y Ávila, L. (2013). *Patrimonio biocultural, territorio y sociedades afroindoamericanas en Movimiento*. CLACSO, Colección Grupos de Trabajo. 336 p.
- Crespo, J. M., y Vila, D. (2014). Saberes y conocimientos ancestrales, tradicionales. El buen conocer y el diálogo de saberes dentro del proyecto buen conocer –Flok society-. Policy Doc ID: 5.2. Documento disponible en: <https://flokociety.org/docs/Espanol/5/5.3.pdf> (última consulta el 2 de febrero de 2020).

ancestros de la etnia y así continuará mientras las personas respeten su entorno y reconozcan la importancia de las plantas (Moctezuma, 2007).

Conclusiones

Las plantas sustentan las viviendas como elementos de construcción, respaldan la alimentación de las familias, curan a las personas, son parte fundamental de los ritos religiosos, y, además, asumen el rol, muy importante, en el adecuado funcionamiento de la naturaleza que les rodea y que son parte esencial en la identidad del territorio yaqui, sin que sean exclusivas de la misma. Es importante señalar que los entrevistados reconocen que las personas mayores poseen mayor conocimiento sobre el uso de plantas; es decir, existe una relación directa: a mayor edad mayor posibilidad de conocer las potencialidades de las plantas. Otro aporte en este trabajo, relacionado con la recuperación de saberes tradicionales en la búsqueda de la soberanía alimentaria en la comunidad yaqui, es que se desea promover la recuperación y resignificación de los conocimientos ancestrales.

Cabe señalar que, en este estudio, las hortalizas y las gramíneas no fueron objeto de análisis; sin embargo, el prototipo de soberanía alimentaria deberá incluir estas especies para completar una alimentación sana. Además, si se pretende proponer un prototipo para soberanía alimentaria debe incluir los conocimientos tradicionales en el cultivo y aprovechamiento de cada una de las especies mencionadas en este documento y las que puedan agregarse en posteriores trabajos de campo.

Respecto a la recuperación de saberes tradicionales y el uso y aprovechamiento de las especies vegetales reconocidas como útiles para la comunidad yaqui, es importante señalar que la familia y los vecinos de la misma comunidad cumplen un rol muy importante en la transferencia de conocimientos, así como guardar la herencia cultural del conocimiento de las plantas.

Agradecimientos

A todas las personas de la etnia yaqui que desinteresadamente compartieron sus experiencias y conocimientos, en particular a la familia Quiñonez Buitimea. Al personal académico y administrativo del Centro Regional Universitario del Noroeste por las facilidades brindadas.

Fin de la versión en español

- Fierro, R. P., y Zamora, C. A. (2019). La interculturalidad como práctica de revitalización de la Cosmovisión del Pueblo Kayambi desde la Educación Inicial en niños y niñas de los CDI de la Comunidad Ayora Periodo 2018-2019. Tesis de licenciatura. Universidad Central de Ecuador. Ecuador.
- Gheno-Heredia, Y., Nava-Bernal, G., Martínez-Campos, A., y Sánchez-Vera, E. (2011). Las plantas medicinales de la organización de parteras y médicos indígenas tradicionales de Ixhuatlancillo, Veracruz, México y su significancia cultural. *Polibotánica*, No. 31, pp. 199-251.
- Gómez-Beloz, A., (2002). "Plant use knowledge of the Winikina Warao: The case for questionnaires in ethnobotany". *Econ. Bot.* No. 56, pp. 231-241.
- Granzow de la Cerda, I. (1993). *Etnobotánica. El Mundo vegetal en la tradición*. Salamanca. Centro de Cultura Tradicional, Diputación de Salamanca.
- Lagarde, y de los R. M. (2018). *Género y feminismo: desarrollo humano y democracia*. Ciudad de México: Siglo XXI. 269 p.
- Lozeco, C., Schreider, M., Petri, D., y Paris, M. (2015). Identificación de actores: una contribución a la gestión de los colectores de drenaje de la ciudad de Cipolletti (Río Negro, Argentina). *Aqua-LAC*. 7(1). 28-38.
- Marín-Corba, C., Cárdenas-López, D., y Suárez-Suárez, S. (2005). Utilidad del valor de uso en etnobotánica. Estudio en el departamento de putumayo (Colombia). *Etnobotánica*. 27(1): 89-101.
- Martínez, C. R., y Haro, E. J. (2015). Derechos territoriales y pueblos indígenas en México: Una lucha por la soberanía y la nación. *Revista pueblos y fronteras digital*. 10(19): 228-256.
- Martínez (2005). Departamento Santa María, Provincia de Córdoba, Argentina. *Acta farmacéutica Bonaerense*, 24(4): 575-584.
- Medellín-Morales, S. (2018). Conocimiento tradicional y valoración de plantas útiles en reserva de Biosfera El Cielo, Tamaulipas, México. *Agric. Soc. Desarro.*, No. 15, pp. 354-377.
- Mela-Contreras, J. (2020). Educación en competencias interculturales para la diversidad cultural, étnica y sexual. La experiencia del proyecto "Cineduka" en escuelas básicas chilenas *MODULEMA. Revista Científica sobre Diversidad Cultural*, 4, 24-41. DOI: <http://dx.doi.org/10.30827/modulema.v4i0.15156>.
- Molares, S., y Ladio, A. (2008). Plantas medicinales en una comunidad Mapuche del NO de la Patagonia Argentina: clasificación y percepciones organolépticas relacionadas con su valoración. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 7(3), 149 – 155.
- Mosquera, M. R., Santamaría, T., y López, J. (2015). Sistemas de transmisión del conocimiento etnobotánico de plantas silvestres comestibles en Turbo, Antioquia, Colombia. *RIAA*, Vol. 6 No. 1, pp. 133-144.
- Muchavisoy, J., y Narciso, J. (1997). Los saberes indígenas son patrimonio de la humanidad. *Nómadas (Col)*, núm. 7, septiembre, pp. 64-72.
- Ochoa, J.J., Moncunill, E. L., Puntieri, J. G., Güenuleo, B.S., Stefe, S. E., Cardozo, M. L., Neranzi, B. F., Martínez, E. E., Torrego, S., y Naon, S. (2019). Saberes locales y frutos comestibles de plantas nativas en la Comarca Andina del Paralelo 42° (Patagonia, Argentina). *Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnecologia; Ethnoscience*; 4(1): 1-9.
- OMPI. (2002). Comité Intergubernamental sobre propiedad intelectual y recursos genéticos, conocimientos tradicionales y folclore. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Tercera Sesión. Ginebra, Suiza.
- Padilla, C. E. (2017). Los yaquis y las crecientes del río. Una historia del control hidráulico del río Yaqui. *Culturales*, año I, número 2, 40 p.
- Pancorbo-Olivera, M., Parra, R., F., Torres, G., J., y Casas, F. A. (2020). Los otros alimentos: plantas comestibles silvestres y arvenses en dos comunidades campesinas de los andes centrales del Perú. *Revista Etnobiología*, 18(1), 8-36.
- Pardo de Santayana, M., y E. Gómez-Peyón. (2003). Etnobotánica: aprovechamiento tradicional de plantas y patrimonio cultural. *Anales Jard. Bot. Madrid*, No. 60, vol. (1): pp. 171-182.
- Pineda-Herrera, E., Douterlungne, D., Beltrán-Rodríguez, L.; Suárez-Islas, A., Saynes-Vázquez, A., y Guzmán-Chávez, M. (2020). Reconocimiento y usos tradicionales de plantas en una comunidad indígena migrante de San Luis Potosí, México. *Botanical Sciences*. 98(1):
- Ramírez- García, A. G., Sánchez-García, P., y Montes-Rentería, R. (2015). Unidad de producción familiar

- como alternativa para mejorar la seguridad alimentaria en la etnia yaqui en Vicam, Sonora, México. *Ra Ximhai*, 11(5), 113-136.
- Ramírez-Miranda, C., Cruz Altamirano, L., y Marcial Cerqueda, V. (2015). Luchas por el territorio y soberanía alimentaria en el Istmo oaxaqueño, México. *Eutopía*, No. 8, pp. 29-44.
- Ricker, M., y Rincón, A. (2013). Manual para realizar las colectas botánicas del Inventario Nacional Forestal y de Suelos. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ruenes, M. M., y Montañez, E. P. (2016). Comprensión de la diversidad biocultural de los huertos de la Península de Yucatán. En: Ana Isabel Moreno Calles, Alejandro Casas, Víctor M. Toledo, Vallejo Ramos, M. *Etnoagroforestería en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez, E. J. (2016). Plantas nativas de Sonora: las plantas del desierto sonoreense. *Ruta crítica*. Universidad de Sonora. Documento disponible en línea en: https://www.researchgate.net/publication/289377741_Plantas_nativas_de_Sonora_las_plantas_del_desierto_sonoreense (última consulta el 2 de marzo de 2020).
- SEMARNAT. (2012). Biodiversidad. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Gobierno de México. México.
- Sosa, V. M. (2012). ¿Cómo entender el territorio? Guatemala: CARAPARENS. 146 p.
- Vásquez-Sánchez, M. (2017). Conservación de la naturaleza y áreas naturales protegidas en territorios de los pueblos originarios de la frontera sur de México. *Sociedad y Ambiente*. No. 15. pp. 117-130.
- Velázquez-Vázquez, G., Pérez-Armendáriz, B., Ortega-Martínez, L. D., y Nelly-Juarez, Z. (2019). Conocimiento etnobotánico sobre el uso de plantas medicinales en la Sierra Negra de Puebla, México. *Boletín Latinoamericano y del Caribe De Plantas Medicinales y Aromáticas*, 18(3), 265-276.