DOI: https://doi.org/10.5154/r.rchsat.2024.05.02

Section: Natural Resources/ Sección: Recursos Naturales

e-ISSN: 2954-3886

CC BY NC ND



EN

# Diversity and cultural value of home gardens in División del Norte, Escárcega, Campeche

ES

# Diversidad y valor cultural de los huertos en División del Norte Escárcega, Campeche

Mayra Iliana Rivas Martínez[1*]; Ranulfo Cruz Aguilar[1] ; Alberto Pérez Fernández[2]; Cindy Patricia Sánchez Montejo[1]

[1]Universidad para el Bienestar Benito Juárez García, Sede Escárcega, Campeche, km 8 carretera Escárcega-Villahermosa, Escárcega, Campeche. CP. 24250
[2]Universidad Autónoma del Carmen, Avenida Aviación por 56, Campus "José Ortiz Ávila", Colonia Benito Juárez, Ciudad del Carmen, Campeche. CP. 24180
*Corresponding author: rivasmayra17@gmail.com ORCID ID: 0000-0003-2848-1005

***Corresponding author:**
rivasmayra17@gmail.com
ORCID ID: 0000-0003-2848-1005

**Received: September 27, 2024**
**Accepted: February 15, 2025**

**Published online: March 24, 2025**

**Abstract**

Home gardens are a form of agriculture used by families to produce food for self-consumption. These spaces serve as reservoirs of agricultural biodiversity techniques and knowledge. This study was conducted in the community of División del Norte, Escárcega, Campeche, analyzing various characteristics of home gardens, such as botanical composition, structure, uses, and diversity using the Shannon-Weaver index and the Simpson index. Additionally, the cultural importance index was calculated. A total of 40 semi-structured interviews were conducted with garden owners directly in their homes. The size of the home gardens ranged from 10 to 2 000 $m^2$. Biodiversity in the home gardens included 96 plant species and six domestic animal species. Among the plant species, 46 families and 77 genera were identified, with herbaceous species being the most predominant. The Shannon-Weaver diversity index was 1.8, while the Simpson index was 0.022. The cultural importance index indicated that the most valued species among residents were lemon (*Citrus limon* L.), avocado (*Persea americana* Mill.), sour orange (*Citrus aurantium* L.), mango (*Mangifera indica* L.), and spearmint (*Mentha spicata* L.). Food production and medicinal uses were the primary purposes of these home gardens, which were primarily composed of herbaceous species. The slightly low biodiversity index reflects species selection based on owners' preferences, a pattern that differs from natural ecosystems with minimal human intervention.

**Keywords:** Agroforestry, peasant agriculture, tropical diversity, food sovereignty.

**Resumen**

Los huertos de traspatio son una forma de agricultura utilizada por las familias para la obtención de alimentos de autoconsumo; estos espacios son reservorios de técnicas y saberes de agrobiodiversidad. El presente estudio se realizó en la comunidad de División del Norte, Escárcega, Campeche, en la cual se analizaron las características que poseían los huertos tales como: composición botánica, estructura, usos, la diversidad a través del índice de Shannon-Weaver y el índice de Simpson, además se calculó el índice de importancia cultural. Para lo cual se llevaron a cabo 40 entrevistas semiestructuradas a los propietarios directamente en sus domicilios. El tamaño de los huertos varía de 10 hasta 2 000 $m^2$. La biodiversidad en los huertos registró 96 especies vegetales y seis de animales domésticos; de las especies vegetales se identificaron 46 familias y 77 géneros, predominando las especies herbáceas. El índice de diversidad de Shannon-Weaver fue de 1.8 y el índice de Simpson de 0.022. El índice de valor cultural refleja que las especies: limón (*Citrus limon* L.), aguacate (*Persea americana* Mill.), naranja agria (*Citrus aurantium*

Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical

**Please cite this article as follows (APA 7):** Rivas Martínez, M. I., Cruz Aguilar, R., Pérez Fernández, A., & Sánchez Montejo, C. P. (2025). Diversity and cultural value of home gardens in División del Norte, Escárcega, Campeche. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical, 5,* e202402. https://doi.org/10.5154/r.rchsat.2024.05.02

L.), mango (*Mangifera indica* L.), hierba buena (*Mentha spicata* L.) tienen el mayor valor para los pobladores. La alimentación y medicina son los principales objetivos que tienen los huertos en la comunidad con especies principalmente herbáceas. El índice de biodiversidad ligeramente bajo refleja la selección de especies por los intereses de los propietarios, lo cual no sucede en un ecosistema natural con mínima intervención.

**Palabras clave:** Agroforestería, agricultura campesina, diversidad tropical, soberanía alimentaria.

## Introduction

Mexico is one of the world's ten megadiverse countries and is considered one of the most floristically rich regions. It harbors between 10 % and 17 % of the world's biota and 5 % of the planet's cultural diversity (Rzedowski, 1978; Toledo & Ordóñez, 1993; Conabio, 2010). This biodiversity is largely the result of the invaluable work of peasants and is found in various agroecosystems that contribute to global food production. However, from 1900 to the present, approximately 75 % of the genetic diversity of cultivated plants has been lost (FAO, 2016). This decline is a consequence of selection practices by producers and laboratory modifications aimed at developing improved seeds. These modifications seek to produce higher-yielding plants to meet the increasing demand for food, because native seeds often have yields that are not economically viable (Oliveira-de Sousa & Gonçalves-Rocha, 2021). It is estimated that by 2050, food demand will rise by at least 60 % compared to 2006 levels, driven by global population growth (FAO, 2016; ONU, 2017).

Between 1980 and 2010, Mexico's population nearly doubled, rising from 66 to 112 million. This trend was reflected in urban areas, where the population grew from 44 to 86 million, while the rural population increased more modestly from 22 to 26 million, reducing its share to 30 % of the total population (INEGI, 2010). According to the most recent census, the population reached 126 014 024 (INEGI, 2020), meaning it increased by approximately 14 million people. As a result, feeding this growing population requires governmental and social strategies to address malnutrition and hunger, as well as efforts to protect local plant and animal genetic resources.

In response to this growing demand, Mesoamerican communities have developed strategies to feed not only their families but also an expanding society. There is a wide variety of agroecosystems and agroforestry systems, conceptualized through traditional agricultural technology. This is defined as the cultural elements derived from the empirical knowledge accumulated by rural ethnic groups over thousands of years in their efforts to utilize renewable natural resources throu-

## Introducción

México es uno de los 10 países megadiversos del mundo, es considerado como una de las zonas florísticamente más ricas, concentra de 10 a 17 % de la biota mundial y 5 % de la diversidad cultural del planeta (Rzedowski, 1978; Toledo & Ordóñez, 1993; Conabio, 2010). Esta biodiversidad se debe a la gran tarea realizada por los campesinos, y se encuentra en diferentes agroecosistemas que son parte de la alimentación de la humanidad. Sin embargo, de 1900 a la actualidad, se ha perdido alrededor del 75 % de la diversidad genética de las plantas cultivadas (FAO, 2016) esto como resultado de la selección generada por los productores y la modificación en laboratorio para obtener semillas mejoradas, con la intención de obtener plantas con mayores rendimientos que permitan dar solución al aumento en la demanda de alimentos (debido a que las semillas nativas tienen rendimientos que no son rentables económicamente) (Oliveira-de Sousa & Gonçalves-Rocha, 2021): se prevé que para 2050 dicha demanda aumente al menos 60 % por encima de los niveles de 2006, impulsada por el crecimiento demográfico (FAO, 2016; ONU, 2017).

En México, particularmente, de los años de 1980 a 2010, la población casi se duplicó pasando de 66 a 112 millones de habitantes, cuyo patrón fue replicado por la población urbana, al pasar de 44 a 86 millones, mientras que la población rural creció de 22 a 26 millones; su proporción bajó a 30 % de la población total (INEGI, 2010). En este último censo la población es de 126 014 024 (INEGI, 2020), esto quiere decir que se incrementó la población en aproximadamente 14 millones. Por tanto, la alimentación de esta población necesita estrategias gubernamentales y sociales para contrarrestar los problemas de desnutrición y hambre. Así como de la protección de los recursos fitogenéticos y zoogenéticos locales.

Ante este contexto, las comunidades de Mesoamérica han realizado estrategias para alimentar no solo a las familias, sino también a una sociedad que año con año está creciendo. Existen diversidad de agroecosistemas o sistemas agroforestales, esto se conceptualiza a través de la tecnología agrícola tradicional, defi-

gh agricultural, livestock, forestry, and wildlife-based practices to meet human needs for subsistence, social development, and economic growth. (Hernández & Ramos, 1977). This concept is an integral part of the strategies implemented by society and takes shape in complex agroecosystems such as home gardens.

Home gardens hold significant social and cultural value for their owners. In addition to providing food, medicinal plants, ornamental species, ritualistic elements, and commercial products (Castañeda et al., 2020), they play a crucial role in biodiversity conservation, food security, and the provision of ecosystem services. These services include temperature reduction, air circulation, and increased faunal diversity, among others (Montañez-Escalante et al., 2014). In these spaces, peasants exchange raw materials between different garden subunits to optimize space, water, and reduce production costs (Colín et al., 2012). A closer examination reveals a diverse composition of trees, shrubs, herbs, and fungi, which together shape the structure and function of these agroecosystems (Montañez-Escalante et al., 2014).

The analysis of home gardens is compared through their floristic diversity, richness, and structure to study their complexity, which is linked to specific environmental, economic, social, and cultural contexts. Characterization of home gardens in the country has been conducted from different perspectives: edaphoclimatic, biological, and cultural, leading to a better understanding through various case studies (Calvet et al., 2014; García et al., 2016).

This initial approach to the analysis of home gardens indicates that variations in certain ecological parameters (richness, structure, and diversity) are related to the characteristics of the vegetation and the location of the garden (Jiménez, 2007), as well as the traditional knowledge possessed by the owners (Castañeda-Guerrero et al., 2020), when considering the value of these metrics between urban and rural home gardens (Pagaza, 2008).

For example, in the town of Nolo, in the municipality of Tixkokob, Yucatán, 171 species and high plant diversity (H = 4.26) were recorded (Salazar et al., 2015). In contrast, urban gardens in Puebla, situated in an anthropogenic landscape with relicts of tropical forest, are estimated to contain 361 species, with diversity values ranging from H´= 0.873 to H´= 3.92 (Castañeda-Guerrero et al., 2020). In the southern region of the state of Morelos, according to Tegoma et al. (2023), the diversity recorded in these rural home gardens is considerably high (H´= 3.08), suggesting that these socially constructed systems serve as reservoirs of agrobiodiversity in the southern region of the state.

nida como: aquellos elementos culturales emanados del conocimiento empírico acumulado por las etnias rurales durante miles de años, en sus intentos de utilizar los recursos naturales renovables por medio de las explotaciones agrícolas, pecuarias, forestales y faunísticas para obtener los satisfactores antropocéntricos para su subsistencia y desarrollo social y económico (Hernández & Ramos, 1977). Este concepto forma parte de las estrategias que la sociedad realiza y se materializa en agroecosistemas complejos como los huertos familiares.

Los huertos familiares son espacios de gran importancia social y cultural para sus poseedores, además de proveerlos de productos alimentarios, medicinales, de ornato, rituales y comerciales (Castañeda et al., 2020), son relevantes para la conservación de la biodiversidad, la seguridad alimentaria y la dotación de servicios ecosistémicos como, la reducción de la temperatura, circulación del aire, incremento de la diversidad faunística, entre otros (Montañez-Escalante et al., 2014). En estos espacios, los campesinos realizan los intercambios de materias primas entre las subunidades del huerto porque optimizan el aprovechamiento del espacio, del agua y reducen los costos de producción (Colín et al., 2012). Observando con detalle, se pueden identificar diferentes árboles, arbustos, hierbas, hongos, que en conjunto dan forma y estructura a estos espacios (Montañez-Escalante et al., 2014).

El análisis de los huertos familiares se compara a través de su diversidad florística, riqueza y estructura, como una forma de estudio de su complejidad que se relaciona con contextos ambientales, económicos, sociales y culturales específicos. La caracterización de los huertos se ha realizado en el país bajo diferentes aspectos: edafoclimáticos, biológicos y culturales, lo que lleva a entender diferentes estudios de caso (Calvet et al., 2014; García et al., 2016).

Esta primera aproximación de análisis de los huertos familiares, indica que la variación en algunos parámetros ecológicos (riqueza, estructura y diversidad) está relacionada con las características de la vegetación y el lugar de establecimiento (Jiménez, 2007), así como el conocimiento tradicional que poseen los propietarios (Castañeda-Guerrero et al., 2020), al considerar el valor de estas métricas entre huertos urbanos y rurales (Pagaza, 2008).

Por ejemplo, en la localidad de Nolo, municipio de Tixkokob, Yucatán, se encuentran 171 especies y una alta diversidad vegetal (H = 4.26) (Salazar et al., 2015), en tanto que, en los huertos urbanos de Puebla, inmersos en un paisaje antrópico con relictos de selva mediana y alta, la riqueza florística se estima en 361

Another approach to studying home gardens is based on their socioeconomic characteristics, particularly in relation to food sovereignty. This leads to an analysis based on the peasants or local actors who manage the family garden. A study conducted in San Andrés Nicolas Bravo, Estado de México, found that the richness of fruit species in home gardens is related to their use, the family's religion, and the characteristics of the person responsible for the garden. The age and size of the garden did not influence species richness, nor did the gender of the responsible individual (Guadarrama & Chávez, 2023). Another study in the state of Morelos reported 45 plant species and two varieties, with multiple uses, as well as three domestic animals, two pets, and a pack animal (Monroy et al., 2016).

The aim of this document is to analyze the diversity and cultural value of home gardens in the community of División del Norte, Escárcega, Campeche, using the Shannon and Simpson Index methods. The goal is to understand their floristic composition, diversity, and the value placed on the species within these home gardens. It is important to note that food sovereignty relies on these agroforestry systems. Therefore, their promotion and improvement are essential for the communities in the southern part of the state of Campeche. Hypothetically, it can be inferred that these gardens are spaces rich in species, structurally defined, and endowed with values assigned by society to the plant and animal species that comprise them.

## Methodological Approach

### Study area location

The study was conducted in the community of División del Norte, located in the municipality of Escárcega, Campeche (Figure 1), in May 2024. The climate is warm-subhumid with summer rains. The average annual temperature ranges between 26 and 28 °C. Precipitation varies from 1 100 to 1 500 mm, with the highest rainfall recorded from June to October, during which thunderstorms are also common (Gobierno del Estado de Campeche, 2010). According to INEGI (2020), the locality is considered the second largest in the municipality of Escárcega, with a total of 1 164 households.

Regarding the vegetation, it is classified as tropical forest. The medium semi-evergreen forest is a plant community where the average height of the plants is less than 30 meters, and during the dry season, they shed their leaves. In tropical deciduous forests, vegetation is shorter, reaching less than 15 meters in height. This vegetation also sheds its leaves during the dry season. Finally, the fauna consists of various species that can also be found in other regions. Among

especies, con una variación en la diversidad de H´= 0.873 a H´= 3.92 (Castañeda-Guerrero et al., 2020). En el sur del estado de Morelos, según Tegoma et al. (2023) concluyen que la diversidad registrada en estos huertos familiares rurales es considerablemente alta (H´= 3.08), por lo que se plantea que estos sistemas socialmente construidos funcionan como reservorios de la agrobiodiversidad de la región sur de la entidad.

Otra aproximación de los huertos familiares es a partir de las características socioeconómicas, sobre todo en el enfoque de la soberanía alimentaria. Esto lleva a un análisis a partir de los campesinos o actores locales que le dan el manejo al huerto familiar. En un estudio realizado en San Andrés Nicolas Bravo, Estado de México se encontró que la riqueza de especies frutales de los huertos familiares se relaciona con su uso, religión de la familia y características del responsable del huerto; la edad y tamaño del huerto no influyen en la riqueza y tampoco el género del responsable (Guadarrama & Chávez, 2023). En otro estudio ubicado en el estado de Morelos reportaron que la riqueza de plantas fue de 45 especies y dos variedades, con uso múltiple, así como de tres animales domésticos alimentarios, dos de compañía y uno de carga (Monroy et al., 2016).

Este documento tiene por objetivo analizar la diversidad y valor cultural de los huertos familiares de la comunidad, División del Norte, Escárcega y Campeche, a través del método de Índice de Shannon y Simpson. La finalidad es conocer su composición florística, diversidad y el valor que tienen las especies de los huertos familiares. Cabe señalar que la soberanía alimentaria recae en estos sistemas agroforestales, por lo cual, es importante su difusión y mejoramiento para las comunidades del Sur del Estado de Campeche, hipotéticamente se puede deducir que son espacios diversos en especies, estructuralmente definidos y con valores que la sociedad le da a las especies vegetales y animales que la constituyen.

## Enfoque metodológico

### Localización del área de estudio

El estudio se realizó en la comunidad de División del Norte, municipio de Escárcega, Campeche (Figura 1) en el mes de mayo de 2024. El clima es del tipo cálido-subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media a lo largo del año oscila entre los 26 y 28 °C. Las precipitaciones pluviales fluctúan entre 1 100 y 1 500 mm, los meses de junio a octubre son los de mayor precipitación, en los cuales, también se registran tormentas eléctricas (Gobierno del Estado de Campeche, 2010). La localidad es considerada la segunda más




**Figure 1. Study area location.**
**Figura 1. Localización del área de estudio.**

the main mammals are the white-lipped peccary (*Tayassu pecari* Link), wild boar (*Sus scrofa* L.), nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus* L.), Mexican hairy dwarf porcupine (*Sphiggurus mexicanus* Keer), little spotted cat (*Leopardus tigrinus* Schreber), bobcat (*Lynx rufus* Schreber) and white-tailed deer (*Odocoileus virginianus* Zimmermann); the variety of reptiles mainly includes snakes such as the clear-banded coral snake (*Micrurus distans* Kennicott), boa constrictor (*Boa constrictor* L.), Central American rattlesnake (*Crotalus durissus* L.), and fer-de-lance (*Bothrops asper* Garman), as well as crocodiles (*Crocodylus acutus* Cuvier), iguanas (*Iguana iguana* L., *Iguana delicatissima* Laurenti), and lizards (*Teius oculatus* d'Orbigny & Bibron, *Sceloporus spinosus* Wiegmann, *Gerrhonotus lugoi* Wiegmann) (Gobierno del Estado de Campeche, 2010).

## Selection of variables and sample size

To study traditional home gardens, the selection was made using the species accumulation method based on the number of sites visited. This means that the list of species is expected to increase as more gardens

grande del municipio de Escárcega de acuerdo con datos del INEGI (2020) cuenta con 1 164 viviendas.

Con respecto a la vegetación es considerada como selvas mediana y baja. La selva mediana subperennifolia es una comunidad vegetal, en la cual la altura media de las plantas que las componen es menor de 30 metros y en época de sequía pierden sus hojas. En la selva baja subperennifolia la vegetación es menor a 15 m de altura, esta vegetación también pierde completamente sus hojas en época de secas. Finalmente, la fauna la componen varias especies que se pueden encontrar en otras regiones; entre los principales mamíferos se tiene el pecarí barbiblanco (*Tayassu pecari* Link), jabalí (*Sus scrofa* L.), armadillo (*Dasypus novemcinctus* L.), puerco espín (*Sphiggurus mexicanus* Keer), tigrillo (*Leopardus tigrinus* Schreber), gato montés (*Lynx rufus* Schreber) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Zimmermann); la variedad de reptiles corresponde principalmente a serpientes como coralillo (*Micrurus distans* Kennicott), boa (*Boa constrictor* L.), cascabel centroamericano (*Crotalus durissus* L.) y nauyaca (*Bothrops asper* Garman), además de lagartos (*Crocodylus acutus*

are sampled; however, after a certain threshold, the number of species remains constant. This point indicates that the maximum possible number of species in the study area has been reached (García-Flores, 2019). Based on this approach, 40 interviews were conducted. The snowball sampling technique was used to administer the questionnaires. This non-probabilistic sampling method is commonly applied in qualitative research to recruit participants, particularly when the target population is difficult to access or identify (Jurado, 2017). Families were randomly selected based on their availability to participate in the interviews. Additionally, in each garden, some photographs were taken (with prior consent from the interviewees) to verify the information. It is important to note that ornamental plants without additional functions were not considered in this study. While they contribute to people's well-being, they do not generate income or substitute for one in families' livelihoods. Furthermore, most of these plants lack commonly known names, origins, or sufficient information for possible identification.

In each property, species with a known utility for the family were recorded, including herbaceous plants, shrubs, and trees. All species were identified by their common names in Spanish; some botanical species were identified on-site, while others were determined later using botanical keys. To verify scientific names and their nomenclature, information from online catalogs such as Enciclo Vida (https://enciclovida.mx/)and Tropicos (www.tropicos.org) was used.

### Interview structure

The interview was conducted in a semi-structured format using a questionnaire composed of three sections. The first section included general information about the interviewees, such as name, gender, age, place of origin, and number of family members. The second section focused on the home garden, covering aspects such as size, age, local name, area, delimitation form, areas included in it, number of people working in it. The third section gathered information about the plant species present in the garden, including common names, availability, frequency of use, edible structures, preparation methods, perceived family value, forms of utilization, number of uses, and more.

### Information analysis

Once the data from the questionnaires was collected, percentages were calculated for the characteristics of the informants and the home gardens. Subsequently, the scientific names and families of the plants were identified, and the floristic composition was estimated by determining the percentage of families and genera.

Cuvier), iguanas (*Iguana iguana* L., *Iguana delicatissima* Laurenti) y lagartijas (*Teius oculatus* d'Orbigny & Bibron, *Sceloporus spinosus* Wiegmann, *Gerrhonotus lugoi* Wiegmann) (Gobierno del Estado de Campeche, 2010).

### Selección de variables y tamaño de muestra

Para estudiar los huertos familiares tradicionales, se seleccionaron mediante el método de acumulación de especies observadas en relación con el número visitado; esto es: se espera que el listado de especies sea mayor al aumentar el número de huertos muestreados, pero, después de cierto umbral de huertos, el número de especies se vuelve constante. Esta cantidad indica que ya se tiene el número máximo de especies posibles por encontrar en la zona de estudio (García-Flores, 2019) de acuerdo con lo anterior fueron 40 entrevistas; mediante la técnica de bola de nieve se llevaron a cabo los cuestionarios que es una técnica de muestreo no probabilístico utilizada en investigaciones cualitativas para reclutar participantes, especialmente cuando la población objetivo es difícil de alcanzar o identificar (Jurado, 2017). Las familias se seleccionaron al azar de acuerdo con la disponibilidad que tuvieron para contestar la entrevista. Asimismo, en cada huerto se tomaron algunas fotografías (Con previa autorización de las personas entrevistadas) para corroborar la información. Cabe destacar que las plantas de ornato que no tenían otra función no fueron contabilizadas para este estudio, debido a que, si bien aportan bienestar a las personas, no representan un ingreso o no suplen un ingreso para las familias, además de que de la mayoría no se conocen ni siquiera sus nombres comunes, origen o se tiene poca información para su posible identificación.

En cada predio se realizó el registro de especies con alguna utilidad conocida por la familia, incluyendo herbáceas, arbustivas y árboles. Se reconocieron todas las especies con el nombre común en español, unas especies botánicas se identificaron *in situ* y otras posteriormente con claves botánicas. Para corroborar los nombres científicos y su nomenclatura, se utilizó información de catálogos virtuales de Enciclo Vida (https://enciclovida.mx/) y Tropicos (www.tropicos.org).

### Estructura de la entrevista

La entrevista fue de forma semi estructurada en la cual se empleó un cuestionario compuesto de tres partes: la primera incluía datos generales de los entrevistados; nombre, género, edad, lugar de origen, número de integrantes de la familia; en la segunda parte del cuestionario contenía preguntas sobre el huerto, tamaño, edad, nombre con el que lo conocían,

To quantify species biodiversity, the Shannon index—also known as the Shannon-Weaver index (Shannon & Weaver, 1949)—was used. This index is defined by the following formula:

$$H=\sum_{i=1}^{n} pi_i lnpi_i$$

Where:
*H'* = Diversity index.
*ln* = Natural logarithm.
*pi* = Proportion of individuals of species *i* relative to the total number of individuals.

The Simpson Diversity Index (*D*) estimates whether a given community is composed of highly abundant species. It does so by summing the squared abundances of each species, thereby giving greater importance to taxa with high values.

$D=\Sigma Pi^2$
Where:
$P_i$ = Proportion of species *i* in the community ($n_i/N$)
$n_i$ = Number of individuals of species *i*
*N* = Total number of individuals

**Homer garden structure**: The structure was analyzed based on their vertical stratification, considering three layers: herbaceous, shrub, and tree (Chablé-Pascual et al., 2015).

### Cultural Importance Index

The Cultural Importance Index was calculated using the methodology described by Otero (2005) to quantify the values of use intensity, mention frequency, and use value, following the formula:

$IIC=\Sigma (Iuz+Fmz+Vutz)$

Where:
IIC: Cultural Importance Index, obtained by summing use intensity, mention frequency, and use value.

Iuz: Use intensity, considered as the percentage of use for a given plant species "z".

Fmz: Mention frequency, defined as the percentage of mentions for species "z" across all informants, regardless of declared uses.

Vutz: Total use value for species "z", calculated as the sum of all use values for species "z" in different use categories "x", from (Vux) a (vun).

The data was processed through quantitative analysis using Excel.

superficie, forma de delimitación, áreas que lo conforman, número de personas que lo trabajan, etc. Y en una tercera sección se les preguntó sobre las especies que conformaban el huerto, así como; nombre común, disponibilidad de la planta, frecuencia de uso, estructuras utilizadas como alimento, manera de preparación, valoración percibida por la familia, formas de aprovechamiento, número de usos, etc.

### Análisis de la información

Una vez obtenida la información de los cuestionarios se obtuvieron porcentajes de las características de los informantes y de las características del huerto, posteriormente se identificó el nombre científico de la planta y la familia y se estimó la composición florística obteniendo el porcentaje de familias y géneros y para cuantificar la biodiversidad específica se utilizó el índice de Shannon, también conocido como Shannon-Weaver (Shannon & Weaver, 1949). Este índice se define con la siguiente fórmula:

$$H=\sum_{i=1}^{n} pi_i lnpi_i$$

Dónde:
*H'* = índice de diversidad.
*ln* = Logaritmo natural.
*pi* = Proporción de individuos de las especies i respecto al total de individuos.

El índice de diversidad de *Simpson* (*D*), que estima si una comunidad determinada está compuesta por especies muy abundantes, ya que suma las abundancias de cada una al cuadrado y así, les da importancia a los taxones con alto valor.

$D=\Sigma Pi^2$
Dónde:
$P_i$ = Proporción de las especies *i* en la comunidad ($n_i/N$)
$n_i$ = Número de individuos de la especie *i*
*N* = Número total de individuos

**Estructura del huerto**: para la estructura de los huertos se tomó en cuenta la estructura vertical tomando en cuenta tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) (Chablé-Pascual et al., 2015).

### Indice de importancia cultural

El índice de importancia cultural se calculó con la metodología que describe Otero (2005) se empleó para cuantificar los valores de intensidad de uso, frecuencia de mención y valor de uso:

$IIC=\Sigma (Iuz+Fmz+Vutz)$
Dónde:

## Results and Discussion

### Characteristics of the surveyed individuals

The surveyed individuals consisted of 46 % men and 54 % women, with an average age of 56 years, ranging from 36 to 77 years. This indicates relatively balanced gender participation. Other studies have reported higher female participation. Rosales-Martínez et al. (2019) conducted a similar study in three communities in the municipality of Champotón, Campeche, and found that 87.5% of home gardens were managed by women, while only 12.5% were managed by men. The participants in their study were between 28 and 57 years old. Additionally, Rosales-Martínez & Leyva-Trinidad (2019) reported that 50 % of the food consumed worldwide is primarily cultivated by women in rural areas, as men tend to be more involved in field crop production.

Human migration is a social dynamic that influences the transformation of agrobiodiversity in home gardens, as it alters their economic value within households and facilitates the introduction of new species, along with the knowledge and cultural practices associated with them (Morales et al., 2024). The community of División del Norte has been populated by people from various regions of Mexico, leading to a diverse range of origins: 25 % are originally from División del Norte, municipality of Escárcega, 12.5 % come from another location in the state of Campeche, 22.5 % from Veracruz, 10 % from Tabasco, 7.5 % from Michoacán, 5 % from Oaxaca, 2.5 % from Sonora, 5 % from Chiapas and 2.5 % from Guanajuato, 2.5 % from San Luis Potosí, 2.5 % from Puebla and 2.5 % from Sinaloa. The diverse origins of the inhabitants of División del Norte have influenced local biodiversity, as home gardens now feature plant species that were not traditionally used in the region. Among these are medicinal plants such as Mexican marigold (*Tagetes lucida* Cav.) and Silver wormwood (*Artemisia ludoviciana* (Willd ex Spreng.) Fernald), as well as edible species like prickly pear (*Opuntia spp.* (L.) Mill.). These plants, along with the knowledge of their uses, were introduced from other regions, as they are not commonly utilized in the area (CONABIO, 2024).

The main reasons people have decided to maintain a home garden are to have food available for self-consumption, and some mentioned doing it out of personal preference or tradition, since their parents started this home garden and they kept it. This agrees with responses from other home gardeners. In this regard, Castañeda-Guerrero et al. (2020) reported similar reasons in home gardens of Caxhuacán, Puebla, Mexico, noting that the family garden serves multiple purpo-

IIC: Índice de Importancia Cultural, como la sumatoria de la intensidad de uso, frecuencia de mención y valor de uso.

Iuz: la intensidad de uso, considerada como el porcentaje de uso para una especie vegetal “z”.

Fmz: frecuencia de mención, considerada como el porcentaje de menciones para la especie vegetal “z” entre todos los informantes, sin distingos de los usos declarados.

Vutz: al valo
r de uso total para la especie vegetal “z”, como la sumatoria de todos los valores de uso de la especie “z” en la categoría de uso “x” de (Vux) a (vun).

La información fue procesada a través de un análisis de tipo cuantitativo, en el programa Excel

## Resultados y Discusión

### Características de las personas encuestadas

Las personas encuestadas fueron 46 % hombres y 54 % mujeres, de una edad promedio de 56 años, de entre 36 y 77 años, por lo cual la participación en cuanto a género se encuentra equilibrada. Ya que en otros estudios han reportado mayor participación de las mujeres. Rosales-Martínez et al., (2019) realizaron un estudio similar en tres comunidades del municipio de Champotón, Campeche y reportaron mayor participación de las mujeres en un 87.5 % y solo 12.5 % de varones se hacen cargo de los huertos familiares, y la edad fluctúa entre los 28 a 57 años. Asimismo, Rosales-Martínez & Leyva-Trinidad, (2019) reportan que 50 % de los alimentos que se consumen en todo el mundo son cultivados principalmente por las mujeres de las zonas rurales, ya que los varones tienen mayor participación en las parcelas.

La migración de grupos humanos es una dinámica social que impacta en la transformación de la agrobiodiversidad de los solares, al modificar el valor o interés del solar en la economía familiar y la introducción de nuevas especies junto con ideas y conocimientos asociados a ellas (Morales et al., 2024). La comunidad de División del Norte ha sido poblada por personas de distintas partes de la República Mexicana por lo que se puede apreciar diversidad en el origen de procedencia en la cual; el 25 % son originarios de la misma comunidad de División del Norte, municipio de Escárcega, 12.5 % provienen de otro lugar en el Estado de Campeche, 22.5 % de Veracruz, 10 % de Tabasco, 7.5 % de Michoacán, 5 % de Oaxaca, 2.5 % de Sonora, 5 % de Chiapas y 2.5 % de Guanajuato, asimismo 2.5 % de San Luis Potosí, 2.5 % de Puebla y 2.5 % de Sinaloa. El

ses, with social or aesthetic interests such as e pleasure, leisure, family tradition, ornamentation, rituals, or inheritance. When asked about the name given to the area of their house used for growing plants and animals, the results were as follows: 44 % referred to it as *solar* (plot), 25 % called it *huerto* (orchard), 19 % referred to it as *traspatio* (backyard), and the rest called it a *jardín* (garden). Montañez-Escalante et al. (2014) agree that spaces near the house where food is cultivated in the Yucatán Peninsula are also commonly referred to as *solares*, *traspatios*, or *huertos*.

## General characteristics of home gardens

The size of home gardens varies significantly in the study area, ranging from 10 to 2 000 $m^2$. However, the most common size is 1 600 $m^2$, which corresponds to the average plot size in the community. Castañeda-Navarrete et al. (2018) report that in the Yucatán Peninsula, home gardens have an average area of 1 810 $m^2$, which host approximately 23 plant species. In the community, the average age of home gardens is 24 years, since there are persons who have had this space for almost all their lives, around 70 years (2.5 %), while the most recent ones, established under the Sembrando Vida Program, are less than five years old. About 75 % of the gardens are enclosed with mesh fencing, while 9 % use a combination of mesh and live fences. Only 3 % are bordered by stone fences or barbed wire. On average, each garden is managed by 1.7 people, predominantly women. Occasionally, husbands assist, and to a lesser extent, children also contribute. As noted by García et al. (2019), these spaces are often considered female-managed domains. On average, 1.7 people work in each garden, with women being the primary caretakers. Husbands occasionally assist, and children contribute to a lesser extent. As noted by García et al. (2019), these spaces are often considered female-managed domains. The amount of space allocated to a garden is highly significant, as it influences the variety of species that can be cultivated, the use of agrobiodiversity, and the management of agroecosystems (García et al., 2018). In other regions of Mexico, home gardens tend to be smaller. For example, in Estado de México, the average garden size is 500 $m^2$ (García et al., 2019). However, in some municipalities of Campeche, garden sizes are larger. In Pomuch, Campeche, Poot-Pool et al. (2012) report an average garden size of 1 262 $m^2$.

## Characteristics of plant species in home gardens

The home gardens showed a variety of edible plants, fruit trees, timber species, and medicinal plants, as well as ornamental plants such as crown of thorns (*Euphorbia milii* Des Moul.) and desert rose (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult.). In total, 96 plant

origen de las personas de División del Norte ha modificado la diversidad, ya que, en los solares se pueden apreciar especies con uso medicinal como el pericón (*Tagetes lucida* Cav.), estafiate (*Artemisia ludoviciana* (Willd ex Spreng.) Fernald) o comestibles como el nopal (*Opuntia* spp. (L.) Mill.), los cuales no tienen un uso generalizado en la región (CONABIO, 2024) y que tanto el conocimiento como las primeras plantas fueron traídas de otras regiones.

Las principales razones por lo que las personas han decidido tener un huerto, es porque tienen alimentos disponibles para su autoconsumo y algunas expresaron que por gusto o por tradición ya que sus padres iniciaron con el huerto y ellos lo continuaron. Lo cual coincide con informantes de otros huertos, en este sentido, Castañeda-Guerrero et al., (2020) reportaron razones similares en los huertos de Caxhuacán Puebla, México, mencionaron que el huerto familiar tiene más de un uso, y desatacan intereses sociales o estéticos por gusto, ocio, tradición familiar, ornamental, ritual o herencia. Se inquirió acerca del nombre que le dan al área de su casa la cual es utilizada para el desarrollo de sus plantas y animales y el resultado obtenido fue que el 44 % le llaman solar 25 % de los encuestados le llaman huerto, 19 % traspatio y el resto jardín, Montañez-Escalante et al., (2014) coinciden en que al espacio que se encuentra cercano a la casa y en el cual se cultivan alimentos en la península de Yucatán, son también nombrados solares, traspatios o huertos.

## Características generales de los huertos

El tamaño de los huertos en superficie es variado: en el área de estudio se encontraron huertos con superficies desde 10 hasta 2 000 $m^2$, sin embargo, el más común es el de 1 600 $m^2$ ya que corresponde al tamaño promedio de los solares en la Comunidad. Castañeda-Navarrete et al., (2018) reportan que en la Península de Yucatán se pueden encontrar huertos con una superficie promedio de 1 810 $m^2$ que albergan aproximadamente 23 especies. En la comunidad se identificaron huertos familiares con edad promedio de 24 años, ya que hay personas que han tenido este espacio por casi toda su vida, aproximadamente 70 años (2.5 %) y los huertos más recientes son de menos de cinco años, que corresponden a los establecidos en el Programa Sembrando Vida. El 75 % de los huertos está delimitado por malla, así como por malla y cerco vivo (9 %), y solamente el 3 % está delimitado por cerca de piedra, o alambre de púas. Los huertos son trabajados por 1.7 personas, generalmente son las mujeres quienes los trabajan, en ocasiones ayudan los esposos y en menos proporción algún hijo. Como también lo ha mencionado García et al. (2019), que estos espacios son considerados como femeninos. El espacio que los

species were identified with uses with a use other than ornamental, along with six animal species: chickens, sheep, pigs, and turkeys, which are raised for family consumption, as well as dogs and cats kept as pets.

This level of biodiversity exceeds the 45 species reported by Monrroy-Martínez et al. (2016) in Pueblo Nuevo, Tlaltizapan, Morelos, Mexico, but is lower than findings from other studies, such as the 239 species recorded by Tino-Antonio et al. (2022) in Olintla, Puebla, or the 329 species documented by Beltrán-Rodríguez (2023) in southeastern Morelos. However, the results are similar to those reported by Góngora-Chin (2016) in home gardens in Campeche, Campeche, where 87 species were identified. The number of species observed may have been influenced by season when the study was conducted, as May is characterized by high temperatures and the rainy season had not yet begun.

### Shannon-Weaver diversity index and Simpson index

The diversity index was 1.8, indicating relatively low biodiversity. Home gardens in the Chontalpa region, Tabasco, have reported indices ranging from 0.8 to 2.4 (Chable-Pascual et al., 2015), while in La Encrucijada, Tabasco, the index ranged from 0.9 to 3.09 (Bautista-García et al., 2016). In contrast, home gardens in the municipality of Cárdenas, Tabasco, reported indices between 2.20 and 3.43 (Torres, 2010). The Simpson index was 0.022, indicating the presence of highly abundant species in the community. Notably, lemon, avocado, coconut (*Cocos nucifera* L.), and soursop (*Annona muricata* L.) dominate the local home gardens.

### Floristic composition

The biodiversity of home gardens in División del Norte consists of species from 46 families (Table 1), with the most representative being Rutaceae (9 species), Lamiaceae (6 species), Solanaceae (6 species), and Cucurbitaceae (5 species). These gardens include 77 genera and 96 plant species, of which the most frequent are lemon (21 gardens), banana (*Musa paradisiaca* L., 15 gardens), avocado (*Persea americana* Mill., 15 gardens), soursop (15 gardens), sweet orange (*Citrus × sinensis* (L.) Osbeck, 14 gardens), and coconut (14 gardens). The *Citrus* genus is the most representative (Guadarrama et al., 2020).

A study conducted in two communities in the municipality of Campeche found slightly lower diversity, reporting 85 species in total. However, the number of families and genera was very similar, with 74 genera and 41 families recorded in the community of Chemblas and 88 species, 79 genera, and 45 families in Los Laureles, municipality of Campeche (Góngora-Chin et

propietarios dedican al establecimiento de un huerto es de mucha importancia, ya que esto va a dar pauta al tipo de especies que se pueden encontrar, el aprovechamiento de la agrobiodiversidad y el manejo de los agroecosistemas (García et al., 2018). En otras regiones del país el área destinada al huerto es menor, por ejemplo; en el Estado de México, tienen en promedio 500 $m^2$ (García et al., 2019). Incluso, el área es mayor a la reportada en otros municipios de Campeche, de acuerdo con Poot-Pool et al. (2012) en el municipio de Pomuch, Campeche, los huertos presentan extensiones promedio de 1 262 $m^2$.

### Características de las especies vegetales de los huertos

En los huertos se pudieron observar especies para la alimentación, árboles frutales, maderables y plantas medicinales, además de plantas de ornato como la corona de cristo (*Euphorbia milii* Des Moul.) y la flor del desierto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult.). 96 especies vegetales con un uso diferente al de ornato y seis especies animales: gallinas, borregos, cerdos, pavos que son para autoconsumo de las familias, perros y gatos como animales de compañía. Lo cual muestra una diversidad mayor a la reportada por Monrroy-Martínez et al. (2016) en Pueblo Nuevo, Tlaltizapan, Morelos, México, de 45 especies, y menor a la reportada en otros poblados por Tino-Antonio et al. (2022) de 239 especies en un estudio en Olintla estado de Puebla, o en el sureste del estado de Morelos en la cual Beltrán-Rodríguez (2023) reportó 329 spp, pero similar con Góngora-Chin (2016) en huertos de Campeche, Campeche, con 87. La cantidad de especies pudo verse influenciada por el mes en que fue realizado el estudio, debido a que mayo es cuando se registran las mayores temperaturas y aún no habían iniciado las lluvias.

### Índice de biodiversidad de Shannon-Weaver e índice de Simpson

El índice de biodiversidad fue de 1.8, el cual indica que la biodiversidad es relativamente baja, huertos de la zona de la Chontalpa, Tabasco, reportan índices de 0.8 a 2.4 (Chable-Pascual et al., 2015), mientas que en la encrucijada Tabasco fue de 0.9 a 3.09 (Bautista-García et al., 2016) y finalmente en huertos del municipio de Cárdenas, Tabasco el índice fue de 2.20 a 3.43 (Torres, 2010). El índice de Simpson fue de 0.022, lo que indica que existen especies muy abundantes en la comunidad como es el caso del limón, aguacate, coco (*Cocos nucifera* L.) y guanábana (*Annona muricata* L.) que dominan los huertos de la comunidad.

**Table 1. Main botanical families of the home gardens of División del Norte.**

**Cuadro 1. Principales familias botánicas de los huertos familiares de División del Norte.**

| Family / Familia | Number of species / Número de especies | Frequency / Frecuencia |
|---|---|---|
| Rutaceae | 9 | 0.09 |
| Lamiaceae | 6 | 0.06 |
| Solanaceae | 6 | 0.06 |
| Cucurbitaceae | 5 | 0.05 |
| Asteraceae | 4 | 0.04 |
| Fabaceae | 4 | 0.04 |
| Amaranthaceae | 3 | 0.03 |
| Anacardiaceae | 3 | 0.03 |
| Arecaceae | 3 | 0.03 |
| Commelinaceae | 3 | 0.03 |
| Meliaceae | 3 | 0.03 |
| Liliaceae | 2 | 0.02 |
| Anacardiaceae | 2 | 0.02 |
| Asphodelaceae | 2 | 0.02 |
| Cactaceae | 2 | 0.02 |
| Euphorbiaceae | 2 | 0.02 |
| Lauraceae | 2 | 0.02 |
| Malvaceae | 2 | 0.02 |
| Musaceae | 2 | 0.02 |
| Myrtaceae | 2 | 0.02 |
| Nyctaginaceae | 2 | 0.02 |
| Poaceae | 2 | 0.02 |
| Rubiaceae | 2 | 0.02 |
| Other families | 20 | 0.20 |

al., 2016). In the community of La Encrucijada, Cárdenas, Tabasco, 203 species were recorded, the botanical families with the best representation were Lamiaceae, Fabaceae, and Rutaceae (Bautista-García et al., 2016). The Rutaceae family is the most dominant in-home gardens, primarily represented by lemon, sour orange, sweet orange, and mandarin (*Citrus reticulata* Blanco), among others.

## Vertical structure of the home garden

The species can be found in three strata: herb, shrub and tree layers. However, the herb layer is the most

## Composición florística

La biodiversidad de los huertos de División del Norte la componen especies de 46 familias (Cuadro 1), de las cuales las más representativas son: Rutaceae (9 especies), Lamiaceae (6 especies) Solanaceae (6 especies), y Cucurbitaceae (5 especies), 77 géneros y 96 especies vegetales, de las cuales las más frecuentes son: limón (21 huertos), plátano (*Musa paradisiaca* L., 15 huertos), aguacate (*Persea americana* Mill., 15 huertos), guanábana; 15 huertos, naranja dulce (*Citrus x sinensis* (L.) Osbeck, 14 huertos) y coco 14 huertos. El género *Citrus* es el más representativo (Guadarrama et al., 2020).

En un estudio realizado en dos comunidades del municipio de Campeche, han encontrado una diversidad ligeramente menor, ya que su registro fue en total de 85 especies, sin embargo, en cuanto al número de familias y de géneros es muy similar a 74 géneros y 41 familias en la comunidad de Chemblas y 88 especies, 79 géneros y 45 familias en Los Laureles municipio de Campeche (Góngora-Chin et al., 2016). En la comunidad de la Encrucijada, Cárdenas, Tabasco de 203 especies, las familias botánicas mejor representadas fueron: Lamiaceae, Fabaceae y Rutaceae (Bautista-García et al., 2016). La familia Rutaceace es la mayormente representada en los huertos, principalmente por limón, naranja agría, naranja dulce, mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), etc.

## Estructura vertical del huerto

Las especies se pueden encontrar en tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo. Sin embargo, el estrato herbáceo es el que predomina con el 51.61 % (48 especies), mientras el 30.25 % corresponden al estrato arbóreo (28 especies) y donde predominan especies como: cedro (*Cedrela odorata* L.), maculí (*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.), Siricote (*Cordia dodecandra* DC.), chacté viga (*Caesalpinia mollis* (Kunth) Spreng), Laurel (*Laurus nobilis* L.), neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), tamarindo (*Tamarindus indica* L.), chicozapote (*Manilkara sapota* (L.) Van Royen), caoba (*Swietenia macrophylla* King), su principal característica es que presentan árboles con alturas de 8 hasta 19 m y solamente el 18.28 % son arbustivas (17 especies), se caracterizan por ser árboles de porte bajo máximo 5 m, los principales ejemplares fueron limón persa, buganvilia (*Bougainvillea glabra* Choisy), guanábana, chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst.).

Dentro del estrato herbáceo existen varias de las especies que son condimentos y las personas las tienen a ras del suelo o en macetas, de ahí su abundancia entre las más importantes se encuentran: tomillo (*Thymus vulgaris* L), hierbabuena (*Mentha spicata* L.),

dominant, comprising 51.61 % (48 species). The tree stratum accounts for 30.25 % (28 species), including species such as cedar (*Cedrela odorata* L.), pink poui (*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.), siricote (*Cordia dodecandra* DC.), chacté viga (*Caesalpinia mollis* (Kunth) Spreng), bay laurel (*Laurus nobilis* L.), neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), tamarind (*Tamarindus indica* L.), chicozapote (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen), and big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla* King). A distinctive characteristic of this stratum is the presence of trees ranging in height from 8 to 19 meters. The shrub stratum represents 18.28 % (17 species), characterized by small trees with a maximum height of 5 meters. Notable species in this category include Persian lime, bougainvillea (*Bougainvillea glabra* Choisy), soursop, and chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst.).

Within the herbaceous stratum, many species are used as condiments, often grown directly on the ground or in pots, contributing to their abundance. The most important species in this category include thyme (*Thymus vulgaris* L.), spearmint (*Mentha spicata* L.), Cuban oregano (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng), oregano (*Origanum vulgare* L.), and basil (*Ocimum basilicum* L.).

## Use value of home gardens in División del Norte

All home gardens contain plant species, either cultivated or preserved. The categories of use were classified as edible, beverage, medicinal, timber, ritual, and living fence (Table 2). This characteristic is also present in other home gardens in Mexico (Castañeda-Guerrero et al., 2020). However, the order of importance may vary slightly, generally following the sequence of food, firewood, shade, medicinal, living fence, and ornamental as the most significant uses (Monrroy-Martínez et al., 2016). Interestingly, the most popular edible plants are fruit trees, though they are only available during certain seasons. The most prominent species include lemon, banana, avocado, coconut, mango, soursop, and sour orange, along with the presence of annual crops such as radish (*Raphanus sativus* L.) and coriander (*Coriandrum sativum* L.).

Medicinal plants play a significant role in the community, with 32 recorded species known for their therapeutic uses. The most frequently mentioned include lemon, spearmint, bougainvillea, epazote (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants), and boat lily (*Tradescantia spathacea* Sw.), among others. Additionally, 27 species are used for beverages, either in flavored water or infusions, with lemon, soursop, and mango being the most common. The shade provided by certain species is also highly valued by the com-

**Table 2. Uses of plants in home gardens in División del Norte, Campeche**

**Cuadro 2. Uso de las plantas de los traspatios de División del Norte, Campeche.**

| Category use / Categoría de uso | Number of plant species/ Número de especies vegetales |
|---|---|
| Edible / Comestible | 52 |
| Medicinal / Medicinal | 32 |
| Beverages / Bebidas | 27 |
| Ornamental / Ornamental | 7 |
| Shade / Sombra | 6 |
| Religius / Religioso | 5 |
| Timber / Maderable | 5 |
| Firewood / Leña | 5 |
| Commercial / Comercial | 4 |
| Living fence / Cerco vivo | 1 |

oreganón (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng), orégano (*Origanum vulgare* L.), y albahaca (*Ocimum basilicum* L).

## Valor de uso de los huertos de División del Norte

En todos los huertos están presentes las especies vegetales, ya sean cultivadas o preservadas, las categorías de uso se clasificaron en: comestible, bebidas, medicinal, maderable, ritual y por último las utilizan como cerco vivo, (Cuadro 2) esta característica está presente en otros huertos de México (Castañeda-Guerrero et al., 2020) sin embargo, el orden de importancia puede variar ligeramente  y van de alimento, leña, sombra, medicinal cerca viva y ornamental, son los usos más importantes (Monrroy-Martínez et al., 2016), sorprendentemente todos los comestibles más populares son frutales, aunque solo estén disponibles durante una época del año, las que más destacan son: limón plátano, aguacate, coco, mango, guanábana, y naranja agria, además de la presencia de cultivos anuales como rábanos (*Raphanus sativus* L.) y cilantro (*Coriandrum sativum* L.).

Las plantas medicinales cobran una gran importancia en la comunidad, 32 de las especies registradas se les conoce algún uso medicinal; las más mencionadas fueron: limón, hierbabuena, buganvilia, epazote (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants), maguey morado (*Tradescantia spathacea* Sw.) entre otras, y 27 especies se utilizan para bebidas ya sea en agua fresca o en infusiones; limón, guanábana y mango, etc. El confort que pueden ofrecer algunas especies por

munity. At least six species are appreciated for their shade, including bay laurel, siricote, big-leaf mahogany, cedar, and chacté viga. Furthermore, five of these species are also used for firewood: maculí (*Tabebuia rosea* Bertol.) DC), mahogany, cedar, chacté viga, and siricote.

The residents of the División del Norte community value plant species and use different parts of them, including leaves (44 species). Among these, aromatic plants like basil and oregano stand out. The fruits (43 species) are also significant, coming from fruit trees such as lemon, avocado, orange, mandarin, and soursop, as well as from herbaceous plants like melon (*Cucumis melo* L.), watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.), cucumber (*Cucumis* sp. L.), pepper (*Capsicum annuum* L. and *C. chinense* Jacq.), and tomato (*Solanum lycopersicum* L.). Stems are more valued in timber species like cedar and mahogany, while the least consumed part are roots, since only cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and makal (*Xanthosoma yucatanense* Engl.) were mentioned. In home gardens of Coatetelco, Morelos, fruits have also been recognized as one of the most utilized structures in the community (García et al., 2019).

## Cultural Importance Index

The cultural importance index (Table 3) indicates that the most valued species among the inhabitants of División del Norte are food plants: lemon (40), avocado (39.5), sour orange (33.8), mango (32.9), and spearmint (32.4).and followed by some timber species such as mahogany (31.8), cedar (31.2) and pink poui (30.6).This trend is expected, as 55 % of the home gardens have at least one lemon or sour orange plant. Monrroy-Martínez et al. (2016) and Guadarrama-Martínez et al. (2020) also reported a higher cultural importance index for species used for food.

Home gardens play a crucial role in food sovereignty, particularly in areas where large-scale food production chains cannot reach, such as remote communities with limited access to food resources. These gardens not only provide food but also serve as a source of medicinal plants used to treat various illnesses. To strengthen their impact, it is essential to enhance species diversity based on nutritional needs, ensuring that proteins, fibers, vitamins, and other essential nutrients are incorporated into the local diet. Government support can be channeled to help families enhance the genetic quality of cultivated plants and livestock, creating markets for surplus production, and promoting agro-industrial initiatives.

## Conclusions

Biodiversity found in home gardens is influenced by factors such as culture, geographic origin, and the age of the

su sombra también es valorado en la comunidad y al menos seis especies se les aprecia por la sombra que ofrece; laurel, siricote, caoba, cedro, chacté viga y cinco de ellas se utilizan para leña; maculi (*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC), caoba, cedro, chacté viga, y siricote.

Los habitantes de la comunidad de División del Norte aprecian las especies vegetales y utilizan diferentes partes de ellas, como hojas (44 especies), de estas destacan las aromáticas como la albahaca, orégano, seguido de los frutos (43 especies) ya sea provenientes de árboles frutales como: limón, aguacate, naranja, mandarina, guanábana, etc., o por los frutos de las plantas herbáceas como melón (*Cucumis melo* L.), sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.), pepino (*Cucumis* sp. L.), chile (*Capsicum annuum* L. y *C. chinense* Jacq.) y jitomate (*Solanum lycopersicum* L.), los tallos son más apreciados en las especies maderables como cedro y caoba y finalmente la estructura que menos se consume es la de raíces ya que solo mencionaron a la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y el makal (*Xanthosoma yucatanense* Engl.). En los huertos de Coatetelco, Morelos también ha sido reconocido el fruto como una de las estructuras con mayor uso en la comunidad (García et al., 2019).

## Índice de importancia cultural

El índice de importancia cultural (Cuadro 3) refleja que las especies más valoradas por los habitantes de División del Norte son las alimenticias: limón (40), aguacate (39.5), naranja agría (33.8), mango (32.9), hierba buena (32.4) y le siguen algunas de tipo maderables como la caoba (31.8), cedro (31.2) y maculí (30.6). Lo cual es de esperarse ya que el 55 % de los huertos tienen al menos una planta de limón y naranja agría. (Monrroy-Martínez et al., 2016, Guadarrama-Martínez et al. (2020), también reportaron mayor índice de importancia cultural a las especies con uso alimenticio.

Los huertos familiares son un elemento esencial para la soberanía alimentaria. Es un área de oportunidad donde las grandes cadenas de producción de alimento no pueden llegar, sobre todo, en comunidades que dicho acceso es limitado. No solamente provee de alimentos, sino de una fuente de especies que funcionan para curar enfermedades. Por ello, se propone que se fortalezcan a través del enriquecimiento de especies con base en las necesidades nutrimentales, donde la proteína, las fibras, vitaminas, etc., formen parte de la dieta de los habitantes. Se pueden dirigir apoyos gubernamentales para que las familias mejoren la calidad genética de los cultivares y las especies zootécnicas, además de espacios donde se comercialicen los excedentes de producción, así como el fomento de la agroindustria.

**Table 3. Cultural Importance Index of the main species in the home gardens**
**Cuadro 3. Índice de importancia cultural de las principales especies de los huertos familiares.**

| Common name / Nombre común | Scientific name / Nombre cientifico | Intensity of use / Intencidad de uso | Frequency of mention / Frcuencia de mención | Value of use / Valor de uso | CII/ IIC |
|---|---|---|---|---|---|
| Lemon / Limón | *Citrus limon* L. | 30 | 8.5 | 1.5 | 40.0 |
| Avocado / Aguacate | *Persea americana* Mill. | 30 | 6.1 | 3.4 | 39.5 |
| Sour orange / Naranja agria | *Citrus aurantium* L. | 30 | 3.2 | 0.6 | 33.8 |
| Mango | *Mangifera indica* L. | 30 | 2.4 | 0.4 | 32.9 |
| Spearmint / Hierba buena | *Mentha spicata* L. | 30 | 2.0 | 0.4 | 32.4 |
| Mahogany / Caoba | *Swietenia macrophylla* King | 30 | 1.2 | 0.6 | 31.8 |
| Mexican pepperlea/ Momo | *Piper auritum* Kunt | 30 | 1.2 | 0.1 | 31.3 |
| Chacté viga / Chacté viga | *Caesalpinia mollis* (Kunth) Spreng | 30 | 0.5 | 0.6 | 31.2 |
| Cedar / Cedro | *Cedrela odorata* L. | 30 | 0.5 | 0.6 | 31.2 |
| Pink poui / Maculi | *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC. | 30 | 0.1 | 0.5 | 30.6 |

CII: Cultural Importance Index / ICC: índice de importancia cultural

gardeners, as well as the size and age of the backyard spaces. However, the biodiversity index remains low, indicating a degree of uniformity in the species present and dominance of certain abundant species. The value of use of these species is primarily determined by their role in food and medicine, mainly consisting of herbaceous plants with an average age of two years. Among food species, lemon, avocado, bitter orange, and spearmint have the highest cultural value index, while trees such as mahogany, cedar, siricote, and chacté viga are valued for shade, timber, live fencing, or firewood.

*End of English version*

## Conclusiones

La biodiversidad que se encuentra en los huertos se ve influenciada por características como la cultura, el origen geográfico y la edad de las personas, asimismo del tamaño y edad de los traspatios. Sin embargo, el índice de biodiversidad es bajo, lo que quiere decir que hay cierta uniformidad en las especies que se encuentran en los traspatios y especies que son abundantes. El valor de uso está regido por los objetivos de alimentación y medicina, principalmente compuesto por herbáceas con edad promedio de dos años. Las especies alimenticias como el limón, el aguacate, naranja agria y la hierbabuena son las especies con mayor índice de valor cultural, y árboles como caoba, cedro, siricote y chacté viga, son apreciados por sombra, maderables, cerco vivo o leña.

*Fin de la versión en español*

## References / Referencias

Bautista-García, G., Sol-Sánchez, Á., Velázquez-Martínez, A., & Llanderal-Ocampo, T. (2016). Composición florística e importancia socioeconómica de los huertos familiares del Ejido "La Encrucijada", Cárdenas, Tabasco. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, *7*(SPE14), 2725-2740. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342016001002725

Beltrán-Rodríguez, L., Tegoma-Coloreano, A., Blancas J., & García-Flores, A. (2023). Riqueza, estructura y diversidad florística en huertos familiares del sureste del estado de Morelos: una aproximación biocultural. Polibotánica 55(28), 41-65. https://doi.org/10.18387/polibotanica.55.4

Calvet, M. L., Garnatje, T., Parada, M., Vallés, J., & Reyes, G. V. (2014). Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorios de diversidad

biocultural. *Ambienta*, 107, 40–53. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.revistaambienta.es/content/dam/revistaambienta/files-1/Revista-Ambienta/AMBIENTA/107/Ambienta_2014_107_40_53.pdf

Castañeda-Navarrete, J., Lope-Alzina, D. G., & Ordóñez-Díaz, M. de J. (2018). Los huertos familiares en la península de Yucatán. En: Ordóñez Díaz, M. de J. (Ed.). Atlas biocultural de huertos familiares en México: Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Veracruz y península de Yucatán (pp. 331-390). *Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias*, UNAM. http://libros.crim.unam.mx/index.php/lc/catalog/book/61

Castañeda-Guerrero, G. I., Aliphat, F. M. M., Caso, B. L., Lira, S. R., & Martínez, C. D. C. (2020). Conocimiento tradicional y composición de los huertos familiares totonacas de Caxhuacan, Puebla, México. *Polibotánica*, (49), 185-217. URL: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682020000100185.

Chablé-Pascual, R., Palma-López, D. J., Vázquez-Navarrete, C. J., Ruiz Rosado, O., Mariaca-Méndez, R., & Ascensio-Rivera, J. M. (2015). Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. Sistema de Información Científica Red de Revistas *Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*. 12(4). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282015000100003

Colín, H., Cuevas, A. H., & Tradicional, R. E. M. (2012). El Manejo Tradicional y Agroecológico en un Huerto Familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*, 10(2), 12-28. https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/210

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2024). *Artemisa Ludaviciana*. Consultado el 18 de septiembre del 2024 en: Artemisia ludoviciana - ficha informativa (conabio.gob.mx).

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2010). El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. URL: http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bMesofilo.html.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2016). Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Roma: FAO.

García-Flores J. C., Gutiérrez-Cedillo J. G. Araújo-Santana M. R (2019). Factores sociales explicativos de la riqueza vegetal en huertos familiares: análisis de una estrategia de vida. Sociedad y Ambiente, 7(19): 241-264. doi: 10.31840/sya.v0i19.193

García, J. C., Calvet-Mir, L., Domínguez, P., & Gutiérrez, J. G. (2018). Buenas prácticas de desarrollo sostenible: el huerto familiar en el Altiplano Central Mexicano. En Julián Mora. (ed.), Gestión ambiental y desarrollo sustentable: experiencias comparadas. Pamplona, España: Thomson Reuters Aranzadi, pp. 129-138. https://www.researchgate.net/publication/329483595_Buenas_practicas_de_desarrollo_sostenible_el_huerto_familiar_en_el_Altiplano_Central_Mexicano

García, J. J., Gutiérrez, G., Balderas, M. A., Araújo, M. R. (2016). Sociocultural and environmental benefits from family orchards in the Central Highlands of México. *Bois et Forets des Tropiques*, 329(3): 29-42. URL: http://doi.org/10.17632/sxzvv59pgg.1.

Gobierno del Estado de Campeche (2010). *Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos de Escárcega, Campeche*. México: Gobierno del estado de Campeche. URL: https://www.semabicce.campeche.gob.mx/ordenamiento/PM-Escarcega.pdf.

Góngora-Chin, R. E., Flores-Guido, S., Ruenes-Morales, M., Aguilar-Cordero, W., & García-López, J. E. (2016). Uso tradicional de la flora y fauna en los huertos familiares mayas en el municipio de Campeche, Campeche, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, *3*(9), 379-389. Recuperado 10 de septiembre, 2024, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282016000300379&lng=es&tlng=es.

Guadarrama-Martínez, N., Chávez- Mejía, M. C., Rubí-Arriaga, Ma., & White- Olascoaga, L. (2020). La diversidad biocultural de frutales en huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, México. *Sociedad y Ambiente*, (22), 237-264. https://doi.org/10.31840/sya.vi22.2107

Guadarrama, M. N., & Chávez, M. M. C. (2023). Factores sociales y culturales que favorecen la riqueza de frutales en huertos familiares. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 20(4), 1-15. https://doi.org/10.22231/asyd.v20i4.1530.

Hernández, X. E., & Ramos, A. R. (1977). Metodología para el estudio de agroecosistemas con persistencia de tecnología agrícola tradicional. En: Hernández, X. E. *Agroecosistemas de México*. México: Escuela Nacional de Agricultura. pp. 321-333.

INEGI (2020). Sistemas de consulta. Consultado el 29 de agosto de 2024. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=040090002

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2010). XIII Censo General de Población y Vivienda. México: INEGI.

Jiménez, W. (2007). Huertos mixtos en la economía familiar en fincas del noratlántico de Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales (TropJ EnvironSci)*, 33–39.

Jurado, Ch. S. (2017). Estadística Inferencial. Manual Autoformativo. Perú: Universidad Intercontinental.

Monroy-Martínez. R., Ponce-Díaz. A., Colín-Bahena, B. H., Monroy-Ortíz. C., & García Flores. A. (2016). Los huertos familiares tradicionales soporte de seguridad alimentaria en comunidades campesinas del estado de Morelos, México. *Ambiente y Sostenibilidad*, 33–43.

Montañez-Escalante, P. I., Ruenes-Morales, M. R., Ferrer-Ortega, M., & Estrada-Medina, H. (2014). Los huertos familiares Maya-Yucatecos: situación actual y perspectivas en México. *Ambienta*, *107*, 100-109.

Morales, J. R., Aguilar Cordero, W., Gómez Varela, C. S., & García Gil, J. G. (2024). La migración rural-urbana como factor de cambio en la composición y manejo de solares

mayas. *Economía, sociedad y territorio*, *24*(74). https://doi.org/10.22136/est20241928

ONU (Organización de las Naciones Unidas). (2017). La población mundial aumentará en 1.000 millones para 2030. Noticias. Junio 21, 2017. Nueva York. URL: https://www.un.org/development/desa/es/news/population/world-population-prospects-2017.html.

Pagaza, E. M. (2008). Efecto de la urbanización y el cambio cultural en la estructura florística de los huertos familiares y su papel en la conservación de especies silvestres, un estudio de caso en Tlacuilotepec, Puebla. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis de Maestría.

Oliveira-de Sousa, & Gonçalves-Rocha E. (2021). Derecho de los campesinos, a la agrobiodiversidad y uniformización genética: crítica a la legislación vigente sobre semillas y cultivares en Brasil y Argentina. Momba'etéva, 2: 3-24**:** https://doi.org/10.30972/mom.125857

Otero, Z. R. (2005). Árboles nativos de usos múltiples y sistemas agroforestales tradicionales en el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero. Tesis de Grado. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. 181 p. https://repositorio.chapingo.edu.mx/handle/123456789/3678

Poot-Pool, W. S., Hans, V. D. W., Salvador, F. J., Pat-Fernández, J. M., & Esparza-Olguín, L. (2012). Composición y estructura de huertos familiares y medios de vida de productores en Pomuch, Campeche. Los huertos familiares en Mesoamérica. Universidad Autónoma de Yucatán 31: 39-68

Rosales-Martínez, V., & Leyva-Trinidad, D. A. (2019). El rol de la mujer en el agroecosistema y su aporte a la producción de alimentos. *Agroproductividad*, *12*(1), 47-53. https://link.gale.com/apps/doc/A592664296/FE?u=anon~680fac7e&sid=googleScholar&xid=12e145be

Rosales-Martínez, V., Flota-Bañuelos, C., Candelaria-Martínez, B., Bautista-Ortega, J., & Fraire-Cordero, S. (2019). Importancia socioeconómica de los huertos familiares en tres comunidades rurales de Campeche. *Agro productividad* 12 (2): 15-20. https://doi.org/10.32854/agrop.v12i2.1358

Rzedowski, J., & Huerta, L. (1978). Vegetación de México (Vol. 432). México: Editorial *Limusa*.

Salazar, B. L., Magaña, M. M. A., & Latournerie, M. L. (2015). Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 12, 1–14.

Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication. USA: *University of Illinois Press*. Urbana.

Tegoma, C. A., Blancas, J., García, F. A., & Beltrán, R. L. (2023). Riqueza, estructura y diversidad florística en huertos familiares del sureste del estado de Morelos: una aproximación biocultural. *Polibotánica*, 55, 41-65. https://doi.org/10.18387/polibotanica.55.

Tino-Antonio P., Sánchez-Morales P., Juárez-Ramón D., Boege-Schmidt E., & Julio Sánchez-Escudero (2022). Conocimiento tradicional, agrobiodiversidad y prácticas agroecológicas en los liipakan (huertos familiares) de Olintla, Puebla. *Revista Ra Ximhai*, *18*(4 Especial), 263-289. doi.org/10.35197/rx.18.04.2022.12.p

Toledo, V. M., & Ordóñez, M. J. (1993.) The biodiversity scenario of Mexico: a review of terrestrial habitats. pp. 757-777. En: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa, eds. Biological Diversity of Mexico: Origins and distribution. Oxford University Press. Nueva York. 812 p.

Torres, R. N. N. 2010. El solar: sitio de conservación de germoplasma y biodiversidad, en tres localidades del municipio de Cárdenas, Tabasco. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados, Producción Agroalimentaria en el Trópico. 117 p