



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**“TENENCIA DE LA TIERRA Y USO DEL SUELO: IMPLICACIONES PARA  
LA CONSERVACIÓN DE FRUTOS COMESTIBLES EN SAN ANDRÉS  
NICOLÁS BRAVO, MÉXICO”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTORA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**PRESENTA:**

**NOEMI GUADARRAMA MARTÍNEZ**

**El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca México, junio de 2020**





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**“TENENCIA DE LA TIERRA Y USO DEL SUELO: IMPLICACIONES PARA  
LA CONSERVACIÓN DE FRUTOS COMESTIBLES EN SAN ANDRÉS**

**NICOLÁS BRAVO, MÉXICO”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTORA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**PRESENTA:**

**NOEMI GUADARRAMA MARTÍNEZ**

**COMITÉ DE TUTORES**

**DIRECTORA DE TESIS: Dra. MARÍA CRISTINA CHÁVEZ MEJÍA**

**CODIRECTOR DE TESIS: Dr. MARTÍN RUBÍ ARRIAGA**

**TUTORA: Dra. LAURA WHITE OLASCOAGA**

**El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca México, junio de 2020**

# ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. CAPITULO. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Tenencia de la tierra .....	6
2.1.1. Tenencia de la tierra en México .....	7
2.1.2. Tipos de tenencia de la tierra en México.....	12
2.1.3. Tenencia de la tierra en San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco.....	14
2.2. Suelo y cambio de uso.....	19
2.3. Biodiversidad biológica.....	25
2.3.1. Convenio sobre la Biodiversidad Biológica.....	26
2.3.2. Conservación de la biodiversidad.....	27
2.3.3. Recursos fitogenéticos.....	30
2.4. Huertos Familiares.....	32
2.5. Frutos y su importancia .....	33
III. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	37
3.1. Localización de la comunidad en estudio.....	37
3.2. Métodos .....	39
V. RESULTADOS .....	47
4.1. Capítulo de libro: Tenencia de la tierra y conservación de la biodiversidad.....	48
4.2. Artículo científico. La diversidad biocultural de frutales en huertos. ....	74
4.3. Fragmentación de huertos familiares y riqueza de especies frutales.....	102
V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	143
5.1. Diversidad de especies frutales comestibles.....	143
5.2. Importancia cultural de las especies frutales .....	147
5.3. Tenencia de la tierra de huertos familiares.....	149
5.4. Acceso a la tierra y fragmentación de los huertos familiares .....	151
5.5. Cambio de uso del suelo y disponibilidad y acceso a especies frutales .....	154
5.6. Conservación y pérdida de especies frutales en huertos familiares.....	159
5.7. Conclusiones.....	164
VII. REFERENCIAS CITADAS .....	166
VIII. ANEXO .....	191

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Asignación de superficie a ejidatarios de San Andrés en 1994. ....	15
Cuadro 2. Superficie otorgada a destinos específicos en 1994.....	15
Cuadro 3. Superficie entregada a los 88 poseionarios de San Andrés.....	16
Cuadro 4. Uso de los frutos. ....	36
Cuadro 5. Especies frutales alimenticias en los huertos de San Andrés Nicolás Bravo.....	60
Cuadro 6. Plantas frutales en huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo.....	80
Cuadro 10. Comparación de superficie de los de huertos familiares en dos periodos. ....	116

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación existente de los recursos naturales vistos desde los derechos ambientales. ....	17
Figura 2. Localización de la comunidad de San Andrés. ....	38
Figura 3. Uso de suelo y Vegetación de San Andrés.....	39
Figura 4. Procedimiento para identificar los tipos de tenencia de la tierra en huertos familiares .....	41
Figura 5. Procedimiento para identificar la diversidad de especies frutales. ....	45
Figura 6. Procedimiento para evaluar la disponibilidad y acceso de especies frutales en relación al cambio de uso del suelo .....	46
Figura 7. Ubicación de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, México.....	78

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Correlación simple entre número de divisiones de los huertos familiares y número de hijos varones. ....	113
Gráfica 2. Correlación simple entre variables (número de divisiones, número de hijos e hijas) en los huertos familiares. ....	113
Gráfica 3. Número de especies y origen para dos periodos de 92 huertos familiares de San Andrés.....	122
Gráfica 4. Abundancia de especies para dos periodos en los huertos familiares de San Andrés.....	127
Gráfica 5. Promedio de las especies frutales en dos periodos de 2000-2010 y 2011-2019 de los huertos familiares del primer grupo de San Andrés. ....	132
Gráfica 6. Promedio de especies frutales en los periodos 2000-2010 y 2011-2019 de 92 huertos familiares del segundo grupo de San Andrés. ....	136
Gráfica 7. Promedio de especies frutales en los periodos 2000-2010 y 2011-2019 de los 92 huertos familiares del tercer grupo de San Andrés.....	139

## RESUMEN

Las relaciones de tenencia de la tierra pueden estar definidas mediante una ley jurídica o mediante estructuras consuetudinarias dentro de una comunidad, lo anterior tiene impacto en sistemas agroecológicos como es el huerto familiar, estos son relevantes para la conservación de la biodiversidad, seguridad alimentaria y los servicios ecosistémicos. El estudio de la tenencia de la tierra y el cambio de uso del suelo, en la comunidad de San Andrés Nicolás Bravo, se relaciona con el uso y manejo de sus recursos naturales y con usos y costumbres en cuanto acceso a y derechos sobre la tierra. El objetivo fue evaluar la diversidad, disponibilidad y acceso de especies frutales en relación a la tenencia de la tierra en huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo. Se estudiaron 98 huertos familiares, mediante entrevistas a los propietarios de los huertos y recorridos en ellos, observación directa y recolecta de plantas útiles para su determinación botánica. Se realizó un registro de la diversidad de especies frutales y su uso; se documentaron los diferentes tipos de tenencia, espacios que componen un huerto, y las razones para modificar el espacio destinado al huerto, se analizó la diversidad biocultural en términos de riqueza, abundancia y uso de especies frutales en los huertos familiares. Se identificaron 48 especies con siete usos donde destacan el alimenticio, el medicinal y la venta. Además del conocimiento asociado a los frutos, destaca el valor sentimental hacia las plantas y su uso en rituales, se calculó su abundancia e índice de importancia cultural. Se realizó un análisis de componentes principales y de cluster para conocer la diferencia entre huertos. Se concluye que la relación entre el régimen de tenencia de la tierra, y la diversidad de especies frutales en los huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco; contribuye al entendimiento de la relación sociedad-ambiente para la conservación de la biodiversidad. Es preciso señalar que existe una diversidad entre los huertos en cuanto a riqueza, forma biológica, abundancia y superficie que se dedica a las especies frutales, que con el paso de los años este espacio tiende a ser modificado en cuanto a superficie, estructura y diversidad, todo depende de las necesidades de cada familia.

## ABSTRACT

Land tenure relationships can be defined through a legal law or through customary structures within a community, the above has an impact on agroecological systems such as the family garden, these are relevant for the conservation of biodiversity, food security and ecosystem services. The study of land tenure and land use change, in the community of San Andrés Nicolás Bravo, is related to the use and management of its natural resources and to uses and customs regarding access to and rights to land. The objective was to evaluate the diversity, availability and access of fruit species in relation to land tenure in family gardens in San Andrés Nicolás Bravo. Ninety eighth family gardens were studied, through interviews with the owners of the gardens and tours in them, direct observation and collection of useful plants for their botanical determination. A record of the diversity of fruit species and their use was made; The different types of tenure, spaces that make up a garden were documented, and the reasons for modifying the space destined for the garden, biocultural diversity was analyzed in terms of wealth, abundance and use of fruit species in family gardens. Forty eight species with seven uses were identified, where food, medicinal and sale stand out. In addition to the knowledge associated toe fruits, the sentimental value towards the plants and their use in rituals stands out, their abundance and index of cultural importance were calculated. A principal component and cluster analysis was performed to find out the difference between orchards. It is concluded that the relationship between the land tenure regime and the diversity of fruit species in the family gardens of San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, contributes to the understanding of the society-environment relationship for the conservation of biodiversity. It should be noted that there is a diversity among orchards in terms of richness, biological form, abundance and area dedicated to fruit species, which over the years this space tends to be modified in terms of area, structure and diversity It all depends on the needs of each family.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, regional y local, hay factores ambientales, demográficos, económicos y socioculturales que resultan en la modificación de ecosistemas naturales, uno de los fenómenos que puede llevar al deterioro ambiental y pérdida de la diversidad biológica, es el cambio del uso del suelo (Bocco, 2001). Este cambio ocurre desde tiempos lejanos, uno de los más importantes es el de forestal a agrícola, para satisfacer la demanda de alimentos; durante los siglos XIX y XX se dieron cambios importantes en el mundo, se estima que desde 1850, cientos de millones de hectáreas de selvas y bosques, se han transformado para darles un uso agrícola y pecuario (Lambin et al., 2001). México no ha sido ajeno a este proceso, estudios arqueológicos muestran indicios de un cambio antropogénico en la cobertura del suelo que coinciden con el cultivo del maíz (Matsuoka et al., 2002; Pohl et al., 2007), lo que se relaciona generalmente con el cambio de cobertura de bosques a agricultura, lo que muestra la necesidad de ampliar la frontera agrícola para producir alimentos, muchas veces en deterioro de ecosistemas naturales. Ante este escenario se tiene el reto de producir alimentos mediante la menor alteración de los ecosistemas naturales o mediante sistemas agrícolas sustentables.

Para las zonas rurales el suelo es un recurso básico que forma parte de la economía local; como recurso tiene un carácter multifuncional, debido a que en él se realizan actividades económicas como la agricultura y ganadería; por lo que es de importancia estudiar cómo se tiene acceso al suelo, a la tierra para su aprovechamiento (López et al., 2015). El cultivo del suelo de manera agroecológica, permite tanto la seguridad alimentaria de un pueblo como el conservar el recursos suelo, que de acuerdo a la Semarnat (2016), el suelo debe de ser un recurso estratégico para el cuidado del ambiente y el bienestar de la gente, pues es soporte de la vegetación, base de la infraestructura y hábitat de la biodiversidad. La importancia del suelo y su cuidado es innegable, sin embargo, ocurren cambios que llevan a su deterioro o al cambio de uso, como el de forestal a agrícola o a habitacional o de agrícola a habitacional; como se señaló al principio las causas para esos cambios son diversos, uno de ellos es la

tenencia de la tierra que influye tanto en la dinámica de cambio del uso y cultivo de la tierra bajo diversos sistemas agrícolas (Thierry, 2000; Cotler y Cuevas, 2017).

Las variadas maneras de cultivar la tierra que permiten la disponibilidad y acceso a los alimentos se relacionan con el régimen de tenencia de la tierra (FAO, 2015); así tiene lugar el cultivo de la tierra para la producción de alimentos y la recolección de recursos alimentarios. La recolección de alimentos y su cultivo en México implica el acceso a la tierra, que para el caso de comunidades campesinas e indígenas incluye los recursos en su territorio como parcelas agrícolas, de uso común, así como solares urbanos, que se conocen como huertos familiares, traspatio o solares (Cano et al., 2012; Colín y Monroy, 2012; Cabo y Paz, 2017). El régimen de tenencia de la tierra de estos espacios, puede ser privado o social, este último es significativo para México en términos de superficie, pues comprende 54.1 % de la superficie nacional (López-Bárceñas, 2017). Pueblos campesinos e indígenas de ejidos y comunidades agrarias tienen acceso a la tierra para llevar a cabo sus actividades cotidianas y en estas tierras han desarrollado diferentes sistemas de cultivo como la milpa, chinampas, cultivo en terrazas, huertos familiares, entre otros.

En México el huerto familiar o solar como espacio de provisión de alimentos, tiene una antigüedad aproximada de mil años, como huertos incidentales fueron lugares adecuados para el proceso de hibridación de las plantas silvestres como inducidas para el consumo humano; estos dependían del agua de lluvia, sin recibir mayores cuidados (González-Jácome, 2018). De acuerdo a la disponibilidad y acceso a la tierra los huertos familiares se establecen a partir del otorgamiento de tierra a campesinos, después de la Revolución de 1910, mediante la figura del solar urbano que es la superficie de tierra destinada para los asentamientos humanos como parte del desarrollo de la población (Gómez de Silva, 2016).

Si bien el solar urbano se destina principalmente para construir la casa de la familia, comunidades campesinas e indígenas poco a poco establecen su solar mediante la siembra de cultivos básicos; plantas frutales; crían animales domésticos; es espacio de recreación y aprendizaje, entre otros elementos, por lo que el solar o huerto familiar en México se suma a la diversidad biológica de huertos a nivel mundial. Estos agroecosistemas son complejos en

cuanto a su estructura vertical y horizontal (Chablé-Pascual et al., 2015; Sol-Sánchez et al., 2017; White et al., 2017; Castañeda-Guerrero et al., 2020). Además, los huertos familiares juegan un papel importante, como espacios de domesticación de especies y como áreas de recolección; así mismo, los cercos vivos y cortinas rompe vientos son algunos medios que facilitan el uso de los recursos en las comunidades; es decir, la estructura de los espacios de cultivo y recolección son fuente de alimentos y otros bienes de uso, sin embargo, en algunos casos, han desaparecido o disminuido en superficie (Lascurain, 2010). Así los solares o huertos familiares, no solo áreas para el asentamiento humano, son socioecosistemas resultado de una dinámica interacción entre culturas y su ambiente (Gutiérrez et al., 2015).

El solar o huerto familiar, además de cumplir su función como espacio para la construcción de la casa en comunidades campesinas y para la provisión de alimentos, el acceso a la tierra por parte de ejidatarios ha permitido también la reproducción social de las familias mesoamericanas por medio de la herencia o cesión de derechos sobre la tierra de padres a hijos, para que éstos una vez casados construyan la casa para su familia en parte del huerto familiar (Robichaux, 2002; Robichaux, 2005; Robles, 2005). La división del huerto por tanto implica el cambio del uso del suelo de agrícola a habitacional, lo que puede tener implicaciones para la conservación de la diversidad de plantas y animales presentes en los huertos que satisfacen necesidades varias de la familia; además, si disminuye o pierde la biodiversidad, también estaría en riesgo el conocimiento tradicional sin el cual no sería posible la existencia de sistemas agroecológicos para el manejo del huerto para la disponer de alimentos diarios y otros satisfactores (García et al., 2016; FAO, 2013; Santos y Tellería, 2006).

La biodiversidad de plantas en los huertos es relevante, en el sureste mexicano, diversos estudios reportan la importancia de los huertos como espacios de conservación de la biodiversidad, así como para la producción de alimentos y para obtener ingresos económicos a partir de sus productos (Mariaca, 2012), Mientras que Pulido-Salas et al. (2017), menciona para el municipio de José María Morelos, en Quintana Roo, reporta 72 especies pertenecientes a 40 familias botánicas, de ellas se encontraron diez usos el principal es el alimenticio donde el 52.7 % son especies nativas, mientras que el 47.3 % son especies

introducidas. Las especies arbóreas son importantes porque de ellas se pueden obtener diferentes funciones entre ellas: alimento, funciones ecológicas, económicas y para la práctica de la medicina tradicional. Las especies frutales, comestibles son una fuente directa de alimentos, de ingresos económicos y de una serie de bienes de uso, principalmente para la subsistencia que aumenta el poder adquisitivo de los hogares y por consiguiente su seguridad alimentaria (FAO, 2014).

El presente estudio analiza la relación entre la tenencia de la tierra de los huertos familiares y cómo influye en el cambio del uso del suelo y la diversidad de especies frutales en el ejido de San Andrés Nicolás Bravo, municipio de Malinalco, Estado de México. Malinalco es uno de los tres municipios con mayor riqueza de frutales comestibles dentro de la geografía mexiquense (SIAP, 2015). En la localidad de San Andrés Nicolás Bravo perteneciente a dicho municipio, donde predomina una vegetación característica de selva baja caducifolia con agroecosistemas como huertos familiares los cuales están bajo presión, por causas como el proceso de urbanización, y por el crecimiento de la familia, lleva a la división de los terrenos que provoca una reducción en el espacio destinado al huerto para construir una nueva casa habitación. Por lo que el conocimiento del manejo se está perdiendo y la falta de sucesión ecológica ha reducido su productividad (Guadarrama, 2016), así como la poca disponibilidad y acceso en las zonas de selva algunas de las especies que se encuentran en estos hábitat están en proceso de desaparecer, por lo anterior resulta importante realizar investigaciones que permitan conocer tipo de tenencia de la tierra, el cambio de uso del suelo y la conservación y pérdida de especies frutales en huertos familiares, biodiversidad que brinda varios beneficios a las familias.

### **Pregunta de investigación**

¿Cómo el cambio del uso del suelo en los huertos familiares afecta la diversidad, disponibilidad y acceso de especies frutales y pone en riesgo su conservación?

### **Objetivo general**

Evaluar la diversidad, disponibilidad y acceso de especies frutales en relación a la tenencia de la tierra en huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo.

### **Objetivos Específicos**

Identificar los tipos de tenencia de la tierra de huertos familiares.

Identificar la diversidad de especies frutales comestibles.

Evaluar la disponibilidad y acceso de especies frutales en relación al cambio de uso del suelo.

Evaluar la conservación *in situ* de especies frutales en huertos familiares.

## II. CAPITULO. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Tenencia de la tierra

El término tenencia se deriva del término latino “tener” o “poseer” y tenencia de la tierra se refiere a los términos bajo los cuales se posee algo, es decir, los derechos y obligaciones del poseedor (Bruce, 2000); abarca los derechos de seguridad, acceso a ella y a sus recursos a largo plazo, por lo que incluye beneficios y responsabilidades relacionadas con estos derechos (UICN, 2008). La tenencia de la tierra alude a las distintas formas de propiedad en que las personas físicas o morales se vinculan jurídicamente con la tierra, para los efectos de apropiación de los recursos y productos derivados de la misma” (Procuraduría Agraria, 2009). Es la relación, definida en forma jurídica o consuetudinaria, entre personas, en cuantos individuos o grupos, con respecto a la tierra. Las reglas jurídicas sobre la tenencia definen de qué manera pueden asignarse dentro de las sociedades los derechos de propiedad de la tierra, para definir cómo se otorga el acceso a los derechos de utilizar, controlar y transferir la tierra, así como las pertinentes responsabilidades y limitaciones (FAO, 2010).

La CEPAL (1973) menciona que son las diferentes formas, arreglos y modalidades tradicionales y legales por las cuales se ocupa y utiliza la tierra. Algunas de las formas de tenencia que predominan en el área de centroamérica son: la propiedad, el arrendamiento, el colonato, el usufructo, la ocupación precaria, el ejido, y la comunidad indígena.

Los derechos sobre la tierra ya sea por un marco legal o consuetudinario, es relevante para la subsistencia de familias campesinas pues el acceso a ella permite tener cierta seguridad alimentaria, además de ser precondition para acceder a créditos y otros servicios como asesoría técnica, y capacitación para la producción (Zuluaga, 2011). La vinculación entre tenencia de la tierra, desarrollo rural sostenible y seguridad alimentaria es una trilogía que parece ser inalcanzable, pero que es indispensable en un contexto de relaciones económicas inequitativas donde las repercusiones de estas diferencias afectan de manera desigual a hombres y mujeres (FIDA, 2008). En este sentido, es preciso explorar el vínculo entre el acceso a la tierra y a los recursos por parte de la población como un medio que redundaría en

un desarrollo agrícola sostenible, así como en el logro de una seguridad alimentaria (Almeida-Monterde, 2012).

### **2.1.1. Tenencia de la tierra en México**

El tema de la tenencia de la tierra es extenso y complejo, para el caso de México, por una parte, la tierra es base para la reproducción social y biológica de comunidades campesinas e indígenas (Tarrío y Cocheiro, 2006); por otra, su cultivo forma parte de la cosmovisión de los pueblos mesoamericanos, y en ella la gente pone en práctica sus conocimientos para la producción de alimentos. Son varios pueblos que relacionan el ciclo del cultivo de la tierra con el ciclo ritual, de petición y agradecimiento (Sánchez-Olarte et al., 2015). Además de proveerse de alimentos, la tierra juega un papel en la reproducción social, mediante relaciones de género, cumplimiento de responsabilidades y manifestaciones de solidaridad, se apoya a la conformación de una nueva familia por medio de heredar o ceder parte de la tierra a los hijos para la construcción de su casa y en lo posible, también para que produzcan alimentos para su propia familia (Robichaux, 2005; Estrada, 2012).

México cuenta con 196.4 millones de hectáreas y la tenencia de la tierra está distribuida de la siguiente manera: propiedad social (ejidos y comunidades agrarias), 53 % del territorio nacional, propiedad privada 38 %, terrenos nacionales 4 %, colonias agrícolas y ganaderas 2 %, y, 3 % a predios baldíos (Morett y Cosio, 2017). Para contextualizar históricamente la propiedad social en México hemos de hacer referencia a la Reforma Agraria de 1915. Esta reforma agraria postrevolucionaria, conllevó básicamente dos estrategias diferenciadas según sus propios actores. Por una parte, tenemos a los campesinos y jornaleros sin posesiones terrenales que demandaban la redistribución de las tierras por parte del Estado y por otra parte, a las comunidades indígenas que reivindicaban el reconocimiento de sus comunidades y la titularidad colectiva de las tierras que les arrebataron durante el período colonial (Dietz, 2005; Rentería, 2011; Zendejas y Vries, 1998; Varo, 2002).

Así como observamos en el esquema, durante la Reforma Agraria postrevolucionaria (1917) se llevó a cabo un reparto de las tierras de "propiedad social" conforme a dos estrategias: la dotación y la restitución. La dotación fue el mecanismo a través del cual, los campesinos que

carecieran de tierra o se considerase que no tuvieran suficiente, podían solicitarla a través de la constitución de un ejido. Este mecanismo resultó ser un proceso burocrático complejo aunque fue la estrategia mayormente promovida desde la reforma (Varo, 2002). A través de este mecanismo surge la figura jurídica del ejido; la restitución fue la estrategia a través de la cual las comunidades agrarias que habían perdido ilegítimamente sus tierras durante las políticas liberales del siglo XIX como la Ley Lerdo de Desamortización de 1856 y el Porfiriato, podían reclamarlas a través de títulos u otros certificados que cercioraran su pérdida. Esta estrategia fue todavía más compleja y no hubo un interés especial en la restitución de las tierras a lo largo de la reforma (De Ita, 2003; Rentería, 2011; Rivera, 2007).

Desde la Reforma Agraria de 1917 originó la creación de la figura del ejido. Los ejidatarios poseen la tierra colectivamente, mediante un acceso dual de derechos: por una parte tienen parcelas individuales en usufructo; y por otra parte, las tierras comunales de acceso y uso regulado. Las limitaciones legislativas del ejido prohíben la venta o renta de las tierras y se establece una herencia a una única persona, pudiendo perder la dotación si reside fuera de la región por un período superior dos años o por cultivar estupefacientes (Mackinlay, 1991; Braña, 2005). Los derechos sobre estos bienes agrarios, ya sea por dotación o restitución son bienes inembargables, inalienables, imprescriptibles e intransmisibles (Martín Trujillo, 2009).

En México para 1992 existían en el país un total de 26 476 núcleos agrarios, de los que 24, 310 eran ejidos y 2,166 comunidades (Morales y Colín, 2006). Entre ambos cubrían una superficie aproximada de 105 millones de hectáreas, en manos de más de 3 millones de propietarios ejidales y comunales (Mackinlay, 1991). En la actualidad estas cifras se han ido modificando de acuerdo con Morett y Cosío (2017). Estas distintas formas de la propiedad agraria abarcan 198.5 millones de hectáreas; de ellas, las posesiones sociales cubren una extensión cercana a 102 millones de ha (los ejidos 84.5 millones y las comunidades 17.4 millones), equivalente a 53.4 % de la superficie nacional.

Es preciso señalar que si bien las propiedades ejidal y comunal pertenecen al sector social no es igual a que éstas configuren modelos de propiedad social. En cuanto a lo primero, de acuerdo con lo previsto en el párrafo séptimo del artículo 25 de la Constitución, el ejido y la

comunidad son consideradas formas de organización pertenecientes al sector social, para efectos de planeación económica e impulso al desarrollo, por lo que, en ese sentido, se siguen manteniendo en esta categoría. En cuanto a lo segundo, de acuerdo con el artículo 27 de la señalada en la Constitución, el ejido y la comunidad son vistos como modalidades de la propiedad inmueble agraria, así que es desde esta perspectiva desde donde se debe catalogar estrictamente si son o no formas de propiedad social (Pérez y Mockinlay, 2015).

Mientras que el tipo de Tenencia Comunal: Es uno de los tipos de propiedad que permite nuestra Constitución y que es reconocida a los pueblos que pueden comprobar que las tierras que hoy ocupan les han pertenecido desde siglos atrás. Su característica es que además de contar con una porción de tierra para vivir y trabajar, cuentan con otras tierras que explotan entre toda la comunidad, aportando trabajo solidario, y lo que se hace con ellas se decide en asambleas del pueblo (Martín, 2010).

La propiedad comunal también pueden ser tierras que el Gobierno Federal ha otorgado en propiedad a un grupo de personas que por razones de antigüedad, es decir, por ser grupos de personas que desde tiempos antiguos han vivido en una determinada zona geográfica y que por lo tanto el gobierno reconoce la propiedad de esas tierras a la Comunidad. Las superficies que se encontraban ocupadas por tierras comunales en décadas recientes han disminuido, a medida que progresa la formalización de los derechos tradicionales. Pero estas tierras aún existen en todo el mundo y en algunos países representan la forma dominante de la tenencia rural. Generalmente tanto la propiedad como el manejo de las mismas están en manos de la comunidad (Morett, 2003).

Se entiende por pequeña propiedad al conjunto de derechos y responsabilidades que se tiene sobre algo, y también es el término usado para referirse a ese algo en sí. El término derechos de propiedad se usa para aclarar que se está hablando del conjunto de derechos y responsabilidades (Cortés-Montaño, 2000).

La legislación occidental reconoce dos tipos básicos de propiedad. Uno es la propiedad real (según la ley angloamericana) o inmueble (según la ley civil europea), que se refiere a las tierras y sus anexos, como árboles o edificios. El segundo tipo es la propiedad personal (según

la ley angloamericana) o mueble (según la ley civil europea), que se refiere a la propiedad sobre todas las otras cosas. Existen diferentes cuerpos de leyes para cada tipo de propiedad (Cortés-Montaña, 2000).

La propiedad privada es poseída por personas particulares, físicas o legales, como corporaciones o asociaciones. Propiedad individual se refiere a la propiedad de las personas físicas, mientras que propiedad pública se refiere a la propiedad poseída por cualquier nivel de gobierno (Morett, 2003).

También existe el término tenencia consuetudinaria, que son fundamentales para la identidad de los pueblos indígenas generalmente así como de las comunidades locales, mismas que sirven para describir sistemas de tenencia tradicionales con un alto nivel de control de la comunidad sobre el uso de la tierra, los derechos, obligaciones y responsabilidades de los miembros en relación con importantes aspectos de sus vidas, culturas y visión del mundo. El derecho consuetudinario puede guardar relación con el uso y el acceso a los recursos naturales, los derechos y las obligaciones que se encuentran relacionados con la tierra, herencia y propiedad (OMPI, 2016).

La comunidad es dueña de las tierras y las distribuye a sus miembros para su cultivo, otorgando a los miembros derechos de uso o de usufructo, esto implica la dotación de un derecho de uso de la tierra a largo plazo a un individuo o una familia, y puede incluir derechos de herencia, pero no incluye el derecho a vender la tierra (Silva et al., 2013).

En algunas ocasiones, la comunidad puede mantener el derecho de reasignar los derechos de posesión entre sus miembros. Un sistema comunal de tenencia de la tierra generalmente incluye tanto los derechos de uso asignados a las familias o individuos como la propiedad comunal de otros recursos (FAO, 2003).

La tenencia consuetudinaria puede no ser reconocida por la Constitución y no estar por escrito pero se acepta como una práctica antigua (uso y costumbre) a nivel comunitario. El derecho consuetudinario no es un cuerpo estable y eterno de normas y reglas “jurídicas

formalmente reconocidas, y se infiere que hay tantos derechos consuetudinarios como etnias, grupos minoritarios” Silva et al. (2013:135), o distintos a lo globalmente occidental moderno, regido por el derecho positivo. Y ciertas temáticas resultan con mayor frecuencia propias para entenderse a nivel local, mediante el derecho consuetudinario (Stavenhagen, 1988), como lo puede ser: La herencia, la tierra es recibida por el heredero después del deceso del titular y, en la cesión gratuita por parte del padre (donación), el titular aún con vida condona sus derechos agrarios.

Tanto la herencia como la donación corresponden a la circulación no mercantil de la tierra y son las prácticas que me interesa abordar en esta colaboración. Esta inquietud surge a partir de los resultados publicados por el Registro Agrario Nacional (RAN) al finalizar el proceso de certificación de las tierras y solares en 2007. En ellos dan cuenta de la importancia que adquiere la herencia y la donación con la titulación de las tierras ejidales, así como la emergencia de las mujeres como propietarias, cuya principal forma de acceso es la herencia por parte del cónyuge (Almeida-Monterde, 2012).

Con la reforma al artículo 27 constitucional y su respectiva Ley Agraria de 1992, da inicio la sustitución de la noción de la tierra como patrimonio familiar por el de la propiedad individual modificando lo estipulado en esa ley agraria la cual imponía en la protección de los bienes de las familias ejidales. Por lo que ahora en la transmisión intrafamiliar, la ley actual marca la sucesión de derechos agrarios como herencia e incorpora la cesión gratuita por parte del padre, aunado a ello, elimina la obligatoriedad de la sucesión entre la familia permitiendo con ello dejar al libre albedrío del titular la transmisión de la tierra (Almeida, 2012).

El artículo 27 constitucional en 1992, se modificó para transformar integralmente las bases del sistema constitucional agrario en donde se argumentó que “el reparto de tierras, proceso al que le reconoce la transformación de la estructura agraria, en estos momentos ponía en riesgo los objetivos mismos que persiguió la Revolución Mexicana” (SRA, 1998:76). Aunado a ello, se eliminaron las restricciones que prohibían el arrendamiento y venta de tierras, esto debido a que anteriormente, las diferentes disposiciones jurídicas en materia

agraria que existían, desde la Ley del 6 de enero de 1915 hasta la Ley Federal de Reforma Agraria, prohibían la venta de tierras (Pérez y Mackinlay, 2015).

Con dicha modificación al artículo 27 también se incluyó los regímenes de propiedad, los procedimientos para la resolución de controversias y la estructura institucional encargada de la impartición y procuración de justicia agraria. A pesar de que han transcurrido más de dos decenios, en diversos medios académicos, legislativos, gubernamentales, judiciales, empresariales y campesinos, prevalece la idea de que aun cuando la referida adecuación constitucional introdujo nuevas reglas en la tenencia de la tierra ejidal y comunal, su régimen jurídico no varió gran cosa, por lo que éste se mantiene dentro de la propiedad social (Pérez y Mackinlay, 2015).

### **2.1.2. Tipos de tenencia de la tierra en México**

El Artículo 27 de la Constitución de 1917 en materia de propiedad de tierras y aguas (con sus sucesivas modificaciones, de las que sobresale la hecha en 1992), reconoce tres tipos de propiedad: pública, privada y social. La primera está sujeta a las disposiciones y usos que dicta el Estado; la segunda se transmite por derecho de la Nación a los particulares (lo que permite que los particulares la transmitan a su vez a otros particulares); y la tercera es el resultado de una evolución muy particular del país, cuyo origen se genera en las formas de tenencia y uso de la tierra en época prehispánica y que ha derivado en la propiedad comunal y ejidal.

**Propiedad Pública:** La propiedad pública es por un lado, parte fundamental del funcionamiento del sistema de gobierno, dado que en ésta se encuentra toda la que éste y sus dependencias poseen y utilizan con como parte de su infraestructura gubernamental; por otro, es resultado de la gestión que argumenta el beneficio de la sociedad (Jiménez, 2005).

La federación obtiene este tipo de propiedad de dos maneras: Por compra directa con los recursos federales, o a través de la expropiación bajo argumento de utilidad pública y mediante indemnización. En el caso de la expropiación es requerido un Decreto Presidencial

que nunca es arbitrario, sino que está sujeto a lo que el país a través de sus representantes considera o no como ineludible para el beneficio de la sociedad. Por lo anterior, se entiende que la expropiación está respaldada por leyes que controlan la propiedad y el uso de la tierra, generadas por la Federación y los Estados a través de sus dependencias de gobierno (Jiménez, 2005).

## La propiedad privada

El primer párrafo del artículo 27 constitucional menciona:

La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

La privada constituye una de las tres formas de propiedad de la tierra que existen en México. A través de la facultad otorgada por el poder ejecutivo, los particulares (personas físicas, morales o asociaciones) tienen la facultad de seleccionar, bajo ciertos lineamientos generales, el tipo de uso que le quieren dar.

Propiedad social: En éste se encuentra el ejido y la comunidad que si bien son parte nodal de la historia mexicana, esto al reconocer que el 53% de la superficie del territorio mexicano es ejidal (INEGI, 2004).

“Los ejidos y las comunidades tienen su origen en la combinación de antecedentes en la tenencia de la tierra prehispánica (*calpulli* y *altepetlalli*) e hispánico (exidos y bienes propios), fusionados con la conquista. Por consecuencia, la modalidad de la propiedad social cuenta con una profunda raigambre en nuestro país, ratificada mediante el proceso del reparto de la tierra, desde 1915 hasta su culminación en 1992” (Rivera, 2003:1).

### **2.1.3. Tenencia de la tierra en San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco**

El 9 de febrero de 1921, se reconoce como ejido a la ranchería de San Andrés Nicolás Bravo, para conformar el ejido el gobierno dispuso de tierra de las haciendas de Actonan y Cocoyotla. La hacienda Actonan contaba con 1250 ha (150 hectáreas de riego, 100 bajo riego, 717 monte y 53 de construcciones y caminos). Mientras que la hacienda de Cocoyotla 7472 ha (1254 de riego, 1755 temporal y agostadero, 4267 monte y 166 construcciones). Los principales cultivos eran: caña de azúcar, arroz, cacahuete, huacamote, en pequeña escala chile, tomate, jitomate, frijol, calabaza y maíz.

Para 1921, en San Andrés había 299 habitantes, de ellos 157 hombres y 142 mujeres (INEGI, 1926), de los cuales solo a 141 de ellos se les entregaron 750 ha de riego. Para 1926 se otorgaron 324 ha de tierra de labor a 111 demandantes de ella, pero solo se repartió entre 103 hombres, 3.14 ha a cada uno; pues se excluyó a ocho viudas que por no tener familia, se destinaron seis hectáreas para ellas, 0.75 ha por cada viuda; a los hombre se les reconoció como ejidatarios pero a ellas no, situación que limitó su participación en las decisiones sobre el ejido.

En ese mismo año, el 23 de noviembre de 1926, el gobernador del Estado de México, otorgó a la ranchería de San Andrés Nicolás Bravo 412 hectáreas de riego pertenecientes a Cocoyotla. Posteriormente después de todos los movimientos realizados finalmente el 30 de diciembre de 1929 se les otorgaron a 62 agricultores con derecho a tierra, 728 hectáreas de ellas 52 de riego, 290 de temporal y 381 cerriles. Para el 31 de diciembre de 1929 se les otorga la conformación de poblado y creación de ejido a San Andrés Nicolás Bravo.

Para 1993 existían 125 ejidatarios, en ese mismo año el 18 de septiembre, se sometió a votación que los terrenos fueran medidos por PROCEDE (Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares). A dicha asamblea solo asistieron el 10 % de los ejidatarios, por ello el 24 de febrero de 1994, realizaron el reparto ejidal mediante actas a dicha asamblea asistieron 52 de 127 ejidatarios que se encontraban en el padrón, de estos ejidatarios 14 eran mujeres, debido a que no existieron todos se realizó una nueva asamblea

el 20 de mayo de 1994 donde se asignó los terrenos (Cuadro 1) para cada ejidatario. Aunado a ello hicieron entrega de superficie para destinos específicos (Cuadro 2). De acuerdo a los datos del RAN, la superficie total del ejido es de 422 has, la superficie comunal es de 300 ha.

**Cuadro 1. Asignación de superficie a ejidatarios de San Andrés en 1994.**

<b>Núm. de ejidatarios</b>	<b>Superficie otorgada en hectáreas</b>
64	1 ha.
40	Entre 1 y 2
23	Entre 2 y 3
7	Entre 3 y 4
4	Entre 4 y 5
4	Entre 5 y 6
2	Entre 6 y 7
1	Entre 7 y 8
3	Entre 8 y 9
3	Más de 10
1	Más de 20

Elaboración propia con base en datos obtenidos del archivo histórico del Registro Agrario Nacional

**Cuadro 2. Superficie otorgada a destinos específicos en 1994.**

<b>Destino específico</b>	<b>Superficie otorgada (ha)</b>
Iglesia Virgen del Buen Consejo	1.8
Primaria la Angostura	0.9
Secundaria Naciones Unidas	0.81
Parcela Primaria Alama Infantil	2.16
Plaza de toros	0.54
Kínder	0.14
<b>Total</b>	<b>6.35</b>

Elaboración propia con base en datos obtenidos del archivo histórico del Registro Agrario Nacional 2019

Mientras que existen ejidatarios que cuentan con un solo lote en el área de asentamiento humano y no cuentan con terreno en el área de parcelas (10 ejidatarios). Existen ejidatarios que no cuentan con certificado de posesión, en esa situación se encontraban 88 posesionarios a los que se les entregó una superficie (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Superficie entregada a los 88 posesionarios de San Andrés.**

<b>Núm. de ejidatarios</b>	<b>Superficie otorgada en hectáreas</b>
83	1
3	Entre 1 y 2 ha.
1	Entre 2 y 3 ha.
1	Entre 3 y 4 ha.

Elaboración propia con base en datos obtenidos del archivo histórico del Registro Agrario Nacional

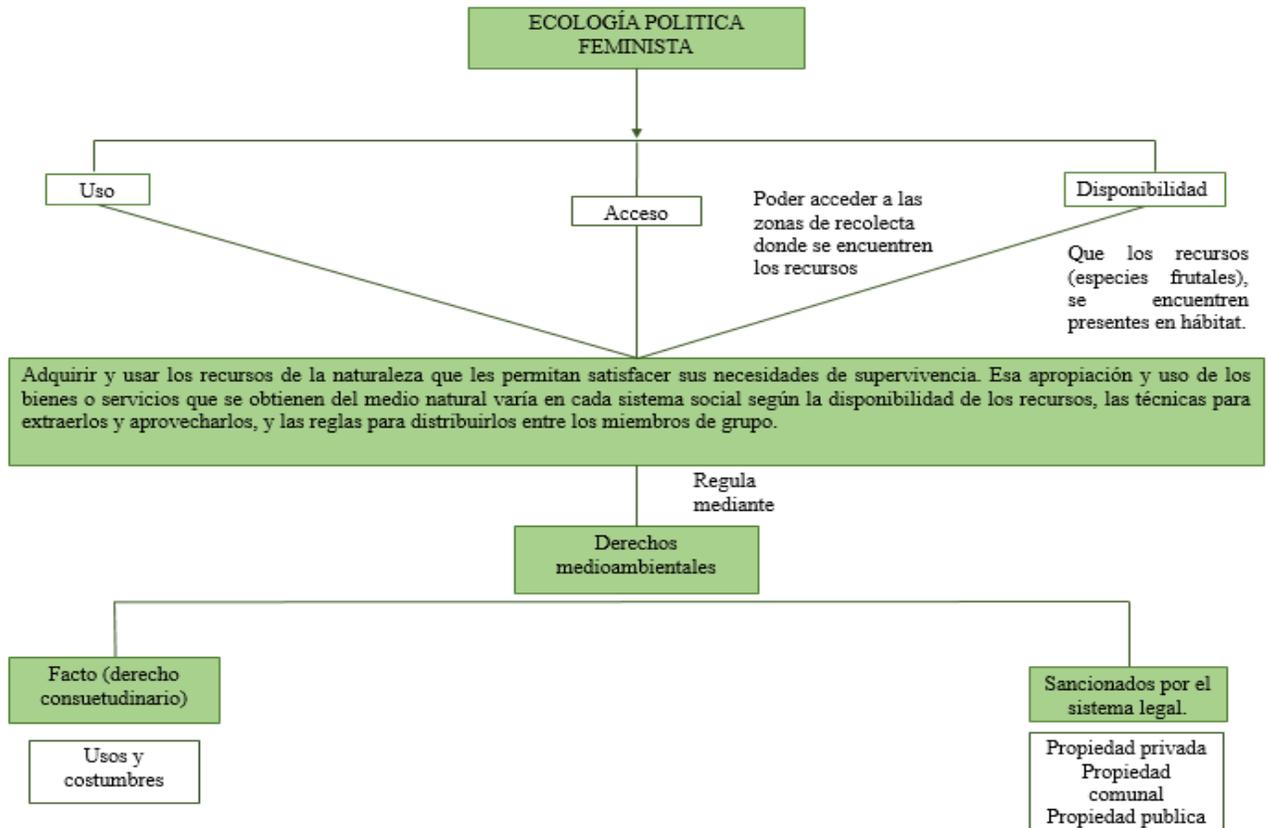
Se quedaron cuatro parcelas sin asignar con una superficie de 1 ½ ha. Actualmente San Andrés tiene una superficie de 1,403.64 ha, de ellos 88.58 ha es para uso habitacional donde se encuentran los huertos familiares, 297.54 ha son de tierra parcelada, 1,009.24 ha son de uso común, 6.35 ha para escuela.

### **2.3. Derechos ambientales**

El concepto de derechos ambientales es una propuesta para analizar las relaciones sociales y de género, para la gestión de los recursos naturales, lo que tiene implicaciones para el ambiente mismo y para la evolución de los modos de vida de la gente (Leach et al., 1999). Los derechos ambientales son un conjunto alternativo de utilidades (beneficios) derivados de bienes y servicios ambientales sobre los cuales los actores tienen autoridad legítima efectiva y que además son instrumentales en el logro de su bienestar (Leach et al., 1999 en UICN, 2008:99).

No obstante el reconocimiento del contexto social en el manejo del ambiente para el diario vivir, se enfatiza que los derechos ambientales tienen que observarse desde la perspectiva de género debido a que en lo general, debido a que hay diferencias entre hombres y mujeres respecto al acceso a la tierra y sus recursos (Figura 1).

**Figura 1. Relación existente de los recursos naturales vistos desde los derechos ambientales.**



Fuente: Elaboración propia con base en Rocheleau, et al. (1986); Leach, et al. (1999) e Álvarez-Icaza (2006).

Derivado de que en algunos casos hay diferencia sobre derechos que impacta en la disponibilidad y acceso a recursos que hombres y mujeres tienen para el cumplimiento de sus responsabilidades asignadas. Por ejemplo, un estudio realizado en Santa Catarina del Monte, Estado de México sobre el aprovechamiento del bosque demuestra que el material de construcción y de elaboración de composta para la producción de ornamentales es dominio masculino, mientras que los hongos, las plantas medicinales y la leña son productos femeninos, pero ambos géneros participan en la colecta y el uso de material artesanal y

religioso (Rodríguez et al., 2010). Esto demuestra que hombres y mujeres tienen conocimiento del ambiente, pero que la puesta en práctica para el aprovechamiento del ambiente depende del contexto.

Rocheleau et al. (2004) señalan que existen categorías espaciales dependientes del género en las cuales hombres y mujeres les permite cultivar, extraer, recolectar, cosechar y utilizar recursos útiles que permiten el bienestar familiar. De acuerdo con Vázquez (2007), existen tres espacios importantes que son dependientes del género de donde los campesinos o personas del medio rural obtiene recursos útiles para su dieta alimenticia y salud familiar, los cuales son: solar, milpa y el monte. La perspectiva de género dentro del contexto de las formas de aprovechamiento de los recursos permiten poder hacer un análisis crítico que reforma la visión del aprovechamiento de los recursos (Aguilar et al., 2002). El género es el eje principal que determina las relaciones de poder en el manejo de los recursos naturales, planteando dentro de ello cinco puntos clave: división del trabajo, derechos de propiedad, instituciones, economía política y la ecología (Leach et al., 2004).

Con base en Rocheleau et al. (2004) y Leach et al. (2004), en el aprovechamiento del bosque como recurso comunal en Santa Catarina del Monte, hombres y mujeres tienen el derecho de disponer de los recursos, sin embargo, por los roles de género, hay diferencia entre ambos sobre qué recursos recolectan para el cumplimiento de sus actividades; pero lo interesante de este caso reportado por Rodríguez et al. (2010) es que para actividades llevadas a cabo como la elaboración de artesanías, ambos recolectan material, quizás porque ambos elaboran artesanías.

En el caso del derecho sobre la tierra, si bien en algunas comunidades se entiende que en un recurso masculino debido a que los hombres como proveedores, son quienes la cultivan para alimentar a la familia Vázquez (2005), para el caso de Santa Marta, Veracruz. Pero si se trata de cultivos, básicos, el producto del cultivo de la tierra pasa al ámbito doméstico y femenino pues son las mujeres quienes preparan los alimentos diarios para la familia. De este modo, hay una dinámica en el acceso a los recursos del ambiente para su aprovechamiento por hombres y mujeres.

En cuanto a la tierra como recurso, representa una fuente de riqueza y bienestar, el acceso a la tierra rural se encuentra íntimamente relacionado con el goce de derechos humanos tan importantes como la vivienda y alimentación adecuadas, a trabajar y al desarrollo cultural. En este sentido, la protección del acceso a la tierra como derecho se desprende del carácter universal, indivisible e interdependiente de los derechos humanos, por lo que el derecho de acceso a la tierra comprende también el acceso a los recursos naturales y de infraestructura necesarios para poder vivir y trabajar en ella (Cruz, 2010).

Todo lo que conlleva sobre el tema de la tenencia de la tierra, en la actualidad representa uno de los temas de gran debate, esto ya que en la actualidad todos quieren tener algo que sea propiamente de ellos, sin miedo a que otros puedan despojarles de su tierra. Los enfoques y esfuerzos por solucionar los problemas han desencadenado cuestiones que no se veían con nuestros antepasados, como una importante degradación ambiental y una pérdida acelerada del capital natural (Van Dam, 1999). Es por ello que Forster y Stanfield (1993) señalan que los regímenes de tenencia están definidos socialmente por normas de acceso a los recursos (tierra, árboles, entre otros) así como las normas de uso de los recursos, para que puedan existir esos lazos sociales en la comunidad.

Ser dueño o no de una tierra implica muchas reglas (derechos consuetudinarios) para poder usarla, por lo que, es de importancia conocer la historia que se ha generado para la tenencia de la tierra, esto para saber la lucha y resistencia que han surgido por parte de los pueblos que cuenta con una propiedad (tierra) y el cómo abordan la problemática para disponer de los recursos naturales que poseen, también es importante conocer las transformaciones sobre la tenencia, y saber lo que hoy en día es para los propietarios o ejidatarios a los que les pertenece las tierras (OMPI, 2016).

## **2.2. Suelo y cambio de uso**

La definición de suelo dependerá del área de interés, desde el punto de vista agrícola, el suelo es la capa de material fértil que recubre la superficie de la tierra y que es aprovechada por las raíces de las plantas y a partir de la cual obtienen sostén, nutrimentos y agua (Sumner, 2000).

Mientras que Astier, Maass y Etchevers (2002), mencionan que visto desde una perspectiva geotécnica, es el material sin consolidar que se encuentra sobre el lecho rocoso. Para la ingeniería civil es el material sobre el que se construye y excava, siendo sus propiedades determinantes para el tipo y características de la obra a construirse. En cuanto a tipos de suelo, de acuerdo con el INEGI (2007), en México existen 26 de los 32 grupos de suelo reconocidos por el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (IUSS, 2007); los cuales son soporte de nueve tipos de vegetación, bosque de coníferas, bosque de latifoliadas, bosque de coníferas y latifoliadas bosque mesófilo de montaña, selva perennifolia y subperennifolia, selca caducifolia y subcaducifolia, matorral xerófilo, mezquital y pastizal.

Desde el punto de vista geográfico, los tipos de usos de suelo y su grado de explotación influyen en las variedades del paisaje y al modificarse ocasionan cambios en los usos del suelo; estos cambios se encuentran en el centro de la investigación ambiental actual, debido a las implicaciones que conllevan en relación con la pérdida de hábitat, biodiversidad, bienes y servicios ambientales y la capacidad productiva de los ecosistemas (Fernández y Prados, 2010).

Desde una perspectiva ambiental, existen varias definiciones del suelo que incorporan su papel fundamental en los procesos ecosistémicos, debido a las funciones y servicios que realiza entre los que se pueden mencionar la regulación y distribución del flujo de agua o como amortiguador de los efectos de diversos contaminantes. Un cambio que altera las funciones del suelo es la deforestación de bosques para incrementar las zonas agrícolas, fenómeno que ocurre a nivel mundial; en la mayoría de los casos, desde la conservación puede verse como problema porque este cambio pone en riesgo la existencia de ecosistemas de los cuales la gente obtienen varios satisfactores (Escandón, 2018).

El uso del suelo, se refiere a la manera en la cual las coberturas son utilizadas por la gente, para satisfacer sus diferentes necesidades, ya sean materiales o espirituales (López, 2015). También se puede ver desde otro punto de vista el uso de suelo que hace referencia a las

actividades de la gente que se desarrollan sobre la superficie terrestre, como la producción de alimentos.

El cambio de uso de suelo se define como “la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales” (SEMARNAT, 2008:2). En forma pragmática, el concepto de cambio del suelo se refiere al resultado de las actividades socioeconómicas que se desarrollan sobre una cobertura, la cobertura se refiere a los objetos que se distribuyen sobre un territorio determinado (Bocco et al., 2001). Así mismo, el cambio de uso de suelo se puede concebir como la suma de las transiciones físicas del uso del suelo asociado a las acciones humanas a través del tiempo. Las interacciones humano-ambientes son complejas y en muchas ocasiones no pueden ser observadas en un periodo corto de tiempo, ya que una actividad humana puede ocasionar daños al ambiente, pero tales efectos solo pueden ser visualizados en un periodo de tiempo largo (Juan et al., 2013).

El concepto de cambio de uso de suelo tiene dos vertientes o tipos que son los siguientes. El primer tipo es la modificación, la cual implica un cambio de condición en la cobertura y que corresponde a las acciones como el aclareo de los bosques para la extracción de madera. El siguiente tipo es la conversión, que establece un cambio en el tipo de la cobertura como pudiera ser la sustitución de encinares por pastizales, lo que implica la destrucción casi absoluta de un bosque (García y Muñoz, 2002). De acuerdo con los conceptos de uso de suelo y cambio de uso de suelo, es posible inferir que el cambio de uso de suelo ocurre cuando se intercambian o modifican las actividades (conservación de vida silvestre o agricultura), que se realizan en un determinado espacio o área, por otras (tala de árboles, desmonta de bosques o habitacional), distintas a las ya designadas, definidas o establecidas por alguna autoridad o comunidad (usos y costumbres) (Velázquez et al., 2002; Juan et al., 2013)

Por su parte López et al. (2001) reconocen el cambio de uso de suelo bajo dos modalidades: 1) Conversión de un tipo de categoría a otra; por ejemplo de bosque a pastizal y 2) Modificación dentro de la misma categoría; por ejemplo de áreas de cultivo de temporal a cultivos de riego. El análisis de estas dos formas de cambio requiere de diferentes métodos y

técnicas de realización. La conversión implica un cambio evidente y la modificación es un cambio más sutil entre las coberturas por lo que requiere de un gran nivel de detalle para ser detectada.

Por lo anterior, el uso del suelo se asocia a su cobertura (LCCS – FAO, 2005; López, 2006) se refiere a la cubierta física y biológica sobre la superficie de la tierra, incluye agua, vegetación, suelo desnudo y/o estructuras artificiales. Ejemplo de estos cambios lo mencionan Ramos-Reyes et al. (2004), en su estudio sobre cambios de uso del suelo en la zona centro-norte de la Región Chontalpa, Tabasco, durante 1972, 1984 y 2000, donde el uso agrícola en conjunto tuvo una disminución de 7.5% entre 1972 y 2000, aumentando con ello la zona urbana, lagunas y la infraestructura petrolera; manteniéndose como el segundo uso del suelo por su extensión (38.23%). Osuna-Osuna et al. (2015), en su estudio realizado en la cuenca del río Tecolutla, Veracruz, México; periodo 1994-2010, muestra incremento de superficies dedicadas a actividades humanas (agricultura y uso urbano), presentando porcentajes de cambio de 28% y 67% en un lapso de 16 años, respectivamente, también se observó una disminución (-1.1% anual) de superficies con coberturas naturales como bosques y selvas.

Resulta importante señalar que en la forma en que se presenta el proceso del cambio de cobertura se encuentra la mano de la gente; desde antaño, este modifica el territorio para llevar a cabo actividades productivas o para construir viviendas. Al paso del tiempo, estas modificaciones han afectado a los ecosistemas, haciéndose visibles los impactos ecológicos a nivel local, regional y mundial (Leija-Loredo, 2016).

Los diversos usos que los humanos le asignan al suelo constituyen un tema de primordial importancia debido al creciente papel de la sociedad en su transformación y su degradación. La actuación del hombre en un territorio adquiere mayor significado con las primeras sociedades agrícolas, no obstante en épocas recientes con el desarrollo científico y tecnológico la gente ha incrementado su capacidad para desarticular o perturbar el lugar que habita, ocupando posiciones cada vez más dominantes dentro de la estructura y dinámica de un territorio, sobrepasando así su capacidad de carga (García y Muñoz, 2002).

Por lo anteriormente mencionado, López-Vázquez et al (2015), señalan que existen diversos factores tanto a nivel mundial, regional y local que influyen en el cambio del uso del suelo (ambientales, demográficos, económicos y socioculturales), que en su conjunto llegan a provocar un deterioro ambiental y pérdida de la diversidad biológica; por lo que actualmente el suelo se ha convertido en un indicador de la calidad ambiental, al estar su cobertura, directamente relacionada con su uso, se hace necesario identificar la dinámica de este proceso para conocer las tendencias de degradación, desertificación o pérdida de biodiversidad (Santos y Telleria, 2006); sobre todo el estudio del cambio de uso del suelo que muestra entre otras cuestiones la necesidad de vivienda, producción de alimentos y la situación de desarrollo de cierta sociedad.

En la actualidad, la magnitud y alcance espacial de las alteraciones humanas a la superficie de la tierra, no tienen precedente (Lambin et al., 2001); de ahí, que la importancia de controlar y orientar la ocupación del suelo radique en encontrar un balance entre el hábitat natural y humano, para una futura conservación de la biodiversidad. Los estudios sobre procesos de cambio en la cobertura y uso de suelos en la actualidad, han cobrado particular importancia. Desde el inicio de su evolución los seres humanos se han organizado para adquirir y usar los recursos de la naturaleza que les permitan satisfacer sus necesidades de sobrevivencia. Esa apropiación y uso de los bienes o servicios que se obtienen del medio natural varía en cada sistema social según la disponibilidad de los recursos, las técnicas para extraerlos y aprovecharlos, y las reglas para distribuirlos entre los miembros de las comunidades (Delgado et al., 2017).

Ejemplo de cambio del uso del suelo es la transformación hecha por la gente de vastas zonas de selvas para, después, dedicar estos terrenos a la agricultura y a la ganadería; o de éstos a habitacional, el cual en los últimos ha sido significativo, como indicador se tiene que en México a inicios del siglo XX, el 57.4 % su población era rural, ahora la población rural se estima en 22.2 % (INEGI, 2005; INEGI, 2019). El avance de las zonas urbanas sobre el suelo rural, ha significado e implica hoy uno de los mayores desafíos ambientales (Bravo, 2015).

El proceso de ocupación del suelo que ha tenido un asentamiento humano, se evidencia mediante el cambio del paisaje con relación al tiempo; es así que, trazar este cambio, permite cuantificar el grado de perturbación de los hábitats naturales por acción humana. En el reconocimiento de un paisaje, se deben de apreciar las cualidades físicas del área, que tienen valor de hábitat, actual o potencial para el hombre y en las formas de su uso del área, en hechos de sustento físico y de cultura humana, por lo que la interacción de las actividades humanas con las cualidades físicas de un área en relación al tiempo, definen la modificación de un paisaje (Sauer, 1925).

Por lo anterior los estudios sobre cambio de uso de suelo se encuentran en la actualidad en el centro de atención de la investigación ambiental (Bocco et al., 2001), esto debido a las diversas implicaciones que se enmarcan con relación a la pérdida de hábitat, así como la diversidad biológica, capacidad productiva de los ecosistemas y los servicios ambientales.

Aspinall y Hill (2008), menciona tres elementos importantes para entender el cambio de uso de suelo: 1) Enlazar el comportamiento de las personas y sociedad en su interacción con el uso de suelo. 2) Comprender el tipo de relaciones que establece la sociedad con su ambiente. 3) Un criterio multi-temporal para incorporar los eventos pasados y presentes, en el contexto de la interacción de la sociedad con el ambiente.

Para realizar estudios de cambio de uso de suelo debe integrar diversas disciplinas y características, entre las que se pueden mencionar: La complejidad de las causas que propician el cambio, diferencias e interrelaciones entre uso del suelo y cobertura del suelo, interacción de los procesos socioeconómicos, interacción a través de los múltiples niveles de organización, retroalimentaciones y conexiones entre espacios geográficos y sociales, enlaces entre el territorio y la población y la importancia de los distintos factores sociales, demográficos, económicos, políticos y culturales en la toma de decisiones (Pineda, 2011; Escandón, 2018).

### **2.3. Biodiversidad biológica**

La vida en el planeta se expresa en una variedad asombrosa de organismos que se han establecido prácticamente en todos los ambientes. De acuerdo con Sarukhán et al. (2009), en la actualidad la biodiversidad es definida como las diversas variaciones que existen en todos los niveles de organización, que abarcan desde los genes de una población local o especie, hasta las especies que componen toda una parte de una comunidad local, así como lo que se comparte en las mismas comunidades que constituyen todo lo que tiene vida de los ecosistemas.

Además, la diversidad biológica y sus ecosistemas nos ofrecen beneficios recreativos, culturales y espirituales (Sarukhán et al., 2009), los cuales están en riesgo debido a la crisis ambiental. El severo deterioro de los ecosistemas y sus servicios ambientales son consecuencia del impacto del crecimiento económico y la irracionalidad en el uso y sobreexplotación de los recursos, lo que ha propiciado la disminución y la pérdida de la biodiversidad mundial, poniendo en riesgo el funcionamiento de los ecosistemas y la provisión de bienes y servicios (ENBIOMEX, 2016).

La diversidad biológica o biodiversidad abarca distintos aspectos y niveles de organización, desde la diversidad genética de los organismos, la variación entre poblaciones de especies y las interacciones entre ellas para, conformar comunidades biológicas, y con su ambiente abiótico en los ecosistemas. Usualmente, el concepto de diversidad en todos sus niveles de organización se asocia a la composición, es decir, la identidad y la variedad de los elementos (CONABIO, 2011).

En estos se incluye la heterogeneidad de las estructuras químicas, que son la base molecular de la herencia, la diversidad dentro y entre especies. A nivel de los ecosistemas, además de la composición, aspectos como la estructura, el arreglo espacial de los componentes y el funcionamiento los procesos ecológicos y evolutivos en los que interaccionan los organismos entre ellos y con su ambiente han resultado en un mosaico heterogéneo, el cual además ha sido modificado por el hombre (Jardel, 2015).

México tiene una riqueza natural y cultural extraordinaria, que se explica en gran parte, por su posición latitudinal, su compleja historia geológica, su accidentada topografía y su gran litoral frente a dos océanos y un mar propio. Esto ha permitido que en nuestro país se desarrollen prácticamente todos los ecosistemas terrestres, la mayor parte de los marinos presentes en el mundo, además de numerosas y singulares culturas (ENBIOMEX, 2016). La diversidad cultural se relaciona estrechamente con la biodiversidad. Además el país es reconocido como centro de origen, de diversidad genética, y por ser centro de domesticación de por lo menos 100 especies cultivadas (Perales y Aguirre, 2008; Bellón et al., 2009). Muchas de estas especies de importancia mundial como el maíz, las calabazas, el frijol, el aguacate, los nopales, el cacao, la vainilla, entre otras. A esta diversidad modificada por el hombre, se le conoce también como biodiversidad humanizada (Perales y Aguirre, 2008), la cual juega un papel fundamental en nuestra vida cotidiana y festiva.

### **2.3.1. Convenio sobre la Biodiversidad Biológica**

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), se firmó el 5 de junio de 1992 en la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, y entró en vigor el 29 de diciembre de 1993. El cual tiene como objetivo general el promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible con base en tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos.

El texto del Artículo 8 j del CDB compromete a las partes a implementar el acceso al conocimiento tradicional con la “autorización” de las comunidades proveedoras, lo cual implica que es requerido el consentimiento informado previo, según fue interpretado por la Secretaría del Convenio (Declaración de la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica en el Consejo Económico y Social, 2005).

La diversidad biológica es un concepto que normalmente asociamos con la variedad de especies de animales y plantas observables a simple vista, sin embargo, para el Convenio de Diversidad Biológica de las Naciones Unidas (CDB), su definición es más amplia, la cual

abarca la variedad de las especies vivientes, no sólo las plantas (Plantae), los animales (Animalia), hongos (Fungi), protozoarios (Protista) y bacterias (Monera). Además la biodiversidad también incluye a los ecosistemas que las especies habitan y la variabilidad genética que estas poseen (CDB 1992, CONABIO, 2000). Recientemente se ha propuesto incluir a la variedad de plantas domesticadas y silvestres, la diversidad de grupos funcionales en el ecosistema (herbívoros, carnívoros, parásitos, saprófitos, entre otros) y la diversidad cultural humana (costumbres, lenguas y cosmovisiones) (CONABIO, 2011).

En general, las regiones tropicales albergan mayor riqueza de especies. En la actualidad se reconoce que 17 países son megadiversos, ya que su diversidad biológica representa alrededor del 70 % de las especies conocidas en el planeta. Estos países son: México, Australia, Brasil, China, Colombia, Congo, Ecuador, Estados Unidos, Filipinas, India, Indonesia, Malasia, Madagascar, Perú, Papúa Nueva Guinea, Sudáfrica y Venezuela (CONABIO, 2011).

México es uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo (Sarukhán et al., 2009), esto se debe a la heterogeneidad ambiental del territorio nacional, caracterizado por la variación de las condiciones de clima, geomorfología, suelos y sustrato geológico, a lo cual se suma una larga historia de influencia humana y la ubicación del país en una región de transición entre las regiones latitudinales intertropical y templada así como los reinos biogeográficos Neártico y Neotropical. Dichas condiciones dan lugar a una notable variedad de tipos de hábitat donde una gran diversidad de especies encuentra las condiciones ambientales de las que depende su supervivencia y reproducción (Rzedowski, 1978; Challenger y Soberón 2009).

### **2.3.2. Conservación de la biodiversidad**

La actividad humana en México, como en el resto del mundo, se ha convertido en un factor de modificación que impacta a todos los niveles de la biodiversidad, a los procesos ecológicos y los servicios ecosistémicos (CONABIO, 2008). La diversidad está disminuyendo a gran velocidad a causa de factores como i) transformación del hábitat (cambio de cobertura y uso

del suelo, ii) contaminación de los ecosistemas. iii) cambio climático. vi) especies invasoras. v) sobreexplotación y vi) contaminación. Estos factores, naturales o provocados por la gente, se conocen como generadores de cambio y tienden a interactuar y potenciarse entre ellos (Challenger y Dirzo, 2008).

Con la firma del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este un tratado internacional jurídicamente el cual permite vincularse con tres objetivos principales que son: la conservación de la diversidad biológica, su utilización de manera sostenible y su participación de manera justa y equitativa de los beneficios que resulten de la utilización de los recursos genéticos. Las plantas son una parte vital de la diversidad biológica del mundo así como un recurso esencial para el bienestar humano, ya que además de las plantas cultivadas que proporcionan alimentos y fibras básicas, existen diversas plantas silvestres que tiene importancia económica, cultural a su vez cuentan con potencial y uso alimenticio, medicinal, ornamental entre otros (CDI, 2015).

La conservación de la biodiversidad debería ser considerada como un componente central del manejo forestal, no solo porque los bosques de producción ofrecen hábitat para un gran número de especies, sino sobre todo por el papel de la biodiversidad en el funcionamiento de los ecosistemas, lo cual se traduce en la generación de múltiples servicios ambientales, tales como la protección de cuencas y cuerpos de agua, la regulación del clima o la existencia de condiciones para la recreación al aire libre, entre estos servicios ambientales se encuentra el mantenimiento de las condiciones que hacen posible mantener a largo plazo la misma producción y productividad forestal, la cual depende de la conservación de agua, suelos y biodiversidad (Jardel, 2015).

En cuanto a la biodiversidad cultivada, a pesar que el CDB establece que las medidas de conservación *ex situ* deben ser complementadas con estrategias *in situ*. La conservación de la agrobiodiversidad ha priorizado los proyectos *ex situ*, donde difícilmente se logra documentar las diversas estrategias de uso y manejo que los agricultores desarrollan. Los diversos conocimientos ecológicos y agronómicos, así como los beneficios que ella provee a los seres humanos y a los ecosistemas (Escobar, 2010).

La conservación de la biodiversidad no sólo se trata de la obligación ética de preservar este legado para las generaciones venideras o del puro interés científico que pueda aportar. La sociedad es cada vez más consciente de la importancia de la flora silvestre como fuente de alimentos, aceites y lubricantes, gomas, resinas, ceras, colorantes, fibra, energía, sustancias aromáticas, principios medicinales, por su valor ornamental y por su valor ecológico como indicador y elemento restaurador de situaciones ambientales degradadas (Squeo, 2001).

La conservación toma especial relevancia en nuestros días, dado el acelerado proceso de degradación ambiental en el que vivimos. Sin embargo, la preocupación por la conservación de los recursos vegetales es tan antigua como la propia civilización. Con el comienzo de la agricultura y el asentamiento de las poblaciones, el crecimiento y la presión de la población llevó al reconocimiento de la necesidad de conservar los recursos biológicos con objeto de asegurar un abastecimiento sostenible de alimento para la comunidad (Solis et al., 2016).

En cualquier caso, la percepción de la erosión genética como un problema a escala planetaria, no tuvo lugar hasta bien entrado el siglo XX, las señales de alarma comenzaron a tomarse en serio a mediados de los años sesenta, al descubrirse que el alto ritmo de desplazamiento de variedades primitivas cultivadas por la introducción de nuevos cultivares estaba llevando a un rápido estrechamiento de la base genética de las especies cultivadas (Vega, 2004).

La toma de conciencia en la conservación de los recursos determinó la puesta en marcha de medidas para la conservación de los recursos fitogenéticos. Hoy en día, la conservación de recursos genéticos es aceptada de forma generalizada como una responsabilidad social, dentro de un contexto mucho más amplio de preservación de la biodiversidad (Ortega, 2000). En este escenario, a la pérdida de recursos genéticos, ocurrida por la sustitución de variedades tradicionales, por cultivares modernos. Hay que añadir la ocasionada a especies vegetales silvestres, a consecuencia del deterioro de los ecosistemas naturales por la creciente actividad humana. La preocupación por la pérdida de la biodiversidad vegetal y la necesidad de tomar medidas para frenarla quedó especialmente patente en la firma del Convenio sobre Diversidad Biológica con ocasión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio

Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro (Engelmann, 2000). Por lo anterior el conocimiento del alto grado de erosión genética en cultivos de importancia económica y alimenticia, condujo al establecimiento de bancos de germoplasma o de conservación *ex situ*.

La conservación *in situ* es igualmente importante relevante pues se trata de que la biodiversidad se conserve en su ambiente o ecosistema, que permite su evolución mediante la interacción de los organismos con su ambiente (Sarukhán et al., 2009). En el caso de los especies cultivadas, fomentadas, toleradas o semidomesticadas, su conservación se relaciona con el cultivo de la tierra y con la existencia de agroecosistemas como los huertos familiares y espacios de recolección como bosque, selvas, pastizales, entre otros (Núñez et al., 2003).

### **2.3.3. Recursos fitogenéticos**

Definido como el material genético de origen vegetal, donde se incluye el material reproductivo y de propagación vegetativa que contiene unidades funcionales de herencia y que tiene valor real o potencial para la alimentación y la agricultura, así como sus parientes silvestres y otras especies de plantas que puedan ser utilizadas como alimento humano o para los animales domésticos siendo clave importante ya que constituyen la base biológica de la seguridad alimentaria mundial y del mantenimiento del ambiente (SNICS, 2014).

Gepts y Papa, (2002) y Ross-Ibarra (2005) mencionan que, previamente a la domesticación, los recolectores adquirieron un conocimiento preciso de las plantas que los rodeaban e identificaron las especies (frutos y semillas), que podían ser cosechados para su posterior utilidad, lo que tuvo como consecuencia posterior al proceso de domesticación, las plantas adquirieron un conjunto de características nuevas que les permitieron adaptarse a diversos agroecosistemas, lo que hoy en día es conocido como proceso de la domesticación, lo que quiere decir que los cultivos adquirieran un patrón recurrente de atributos que los distinguen de sus progenitores silvestres. En el contexto precedente, los frutales se consideran como cultivos con un proceso parcial de domesticación, ya que la mayoría de éstos pasaron de ser silvestres a cultivados (Gepts, 2002).

La utilización plena del potencial genético de cualquier cultivo, depende de la disponibilidad de una base genética amplia para poder aplicar procesos de selección; así mismo, se relaciona con la existencia de colecciones representativas de la diversidad, tanto de la especie problema como de los taxa relacionados, aunado a ello un conocimiento adecuado y preciso de los atributos presentes en los materiales de las colecciones (Lobo y Medina, 2000).

Esquinas Alcázar (1993), mencionan que los recursos fitogenéticos engloban la diversidad genética del mundo vegetal que se considera poseedora de un valor para el presente o el futuro, donde son incluidas las categorías siguientes: variedades de especies cultivadas, tanto tradicionales como comerciales; especies silvestres o asilvestradas afines a las cultivadas o con un valor actual o potencial y materiales obtenidos en trabajos de mejora genética, por lo que los recursos fitogenéticos constituyen un patrimonio de la humanidad de valor incalculable y su pérdida es un proceso irreversible que supone una grave amenaza para la estabilidad de los ecosistemas, el desarrollo agrícola y la seguridad alimentaria del mundo.

Los recursos fitogenéticos silvestres abarcan las plantas que poseen utilidad potencial para los humanos. Pese que para las sociedades industrializadas pueda ser un conjunto de plantas poco relevante, para las comunidades campesinas o rurales constituyen buena parte de los bienes que son esenciales para su subsistencia. Su importancia en la alimentación es, en general, minoritaria respecto a las plantas de cultivo, en cambio sobresalen por su uso como productos medicinales, ornamentales, aromáticos, condimentos o insecticidas (Ramírez, 2000).

México posee alrededor de 10 % de la flora mundial, dentro de los recursos fitogenéticos se pueden encontrar tres grupos: los autóctonos o silvestres (chia (*Salvia hispánica*), ciruela (*Prunus domestica*), tejocote (*Crataegus mexicana*) y nanche (*Byrsonima crassifolia*)), los introducidos (melón (*Cucumis melo*), sandía (*Citrullus lanatus*), pepino (*Cucumis sativus*)) y los exóticos con potencial de ser introducidos como el mangostán (*Garcinina mangostana*), carambola (*Averrhoa carambola*), maracuyá (*Passiflora edulis*). Los autóctonos son aquellos que son endémicos del país, por lo que generalmente existe en nuestro territorio considerable diversidad, siendo la base de la producción y del mejoramiento genético; este grupo de

recursos con frecuencia es de interés no sólo en el ámbito nacional sino también por parte de extranjeros (Ortega, 2000).

Los introducidos son recursos fitogenéticos que se usan en el país sin ser originarios del mismo, con frecuencia se trata de cultivos de enorme importancia económica y cultural. En este segundo caso la mayor diversidad se encuentra en el extranjero y es de frecuente interés a México introducir diversidad adicional para usarla directamente en la producción o bien en programas de mejoramiento genético. Finalmente, están los recursos fitogenéticos exóticos con potencial de ser introducidos al país para convertirse en importantes nuevos cultivos (Ramírez et al., 2000).

#### **2.4. Huertos Familiares**

En México, principalmente en el suroeste del país, los huertos familiares (HF) son importantes debido a que son fuente de recursos para las familias en estos espacios. Permiten ser fuente de domesticación y a su vez fungen como bancos de germoplasma, donde se mantienen especies de interés económico, cultural y social, aunado a ello funcionan como una fuente permanente de productos con valor de uso y de cambio que complementan la dieta y los ingresos de las familias campesinas (Anderson et al., 2005; Mariaca et al., 2010; González-Jácome 2012; Lope-Alzina, 2012; Vázquez-Dávila y Lope-Alzina, 2012).

Para Granados-Sánchez et al. (2004), el huerto familiar (HF) es un sistema agroforestal donde se realiza un aprovechamiento integral de los recursos vegetales, también puede ser visto como sitio de conservación de material genético de diversidad vegetal, el cual se encuentra situado a un costado de la casa habitación. Mientras que para González-Jacome, es visto como un agroecosistema que ocupa un espacio reducido, ubicado ceca de la casa habitación de la familia campesina en donde se producen recursos vegetales y en ocasiones de ellos resultan excedentes que son comercializados (González-Jácome, 2003).

Mientras que para otros autores el huerto o solar es visto como un espacio asociado a la casa en el cual crecen árboles, arbustos y herbáceas silvestres o arvenses, mezclados con cultivos

anuales y frecuentemente con animales domesticados y ocasionalmente, fauna silvestre (Mariaca, 2012). Los huertos pueden estar dividido en diversas áreas, puede haber de diferentes tamaños, su riqueza y diversidad de especies que son definidas de acuerdo a los intereses de las familias, puede formar parte de las construcciones como la casa, cocina, sitio para bañarse, lavadero, pozo, gallineros y chiqueros, conforman la unidad donde habita la familia (Pulido et al., 2008).

Hoy en día los HF sufren cambios pues de acuerdo a la zona donde se ubican sufren, cambios socioeconómicos y sufren cambios de uso de suelo, estos se urbanizan. Un factor importante que permiten estos cambios es por el abandono y desinterés de las actividades del campo, pues con los diferentes modos de vida que realiza la población rural, los recursos tienden a adquirirlos en el sector terciario (Baños, 2002; Rebollar et al., 2008). Es preciso señalar que derivado de los cambios como la urbanización afectan el tamaño y la estructura del HF, lo cual a su vez tiene consecuencias tanto en la riqueza, diversidad florística, así como en el conocimiento del recurso vegetal presente en éste (Poot et al., 2008).

En presente estudio sobre huertos en San Andrés, se enfoca a las especies frutales, como parte de la biodiversidad de estos sistemas milenarios en los cuales se encuentran especies domesticadas silvestres, toleradas y fomentadas.

## **2.5. Frutos y su importancia**

Botánicamente, el fruto es un ovario desarrollado, estimulado por la formación de la semilla resultante de la singamia que es la fecundación de los óvulos por los granos de polen o de la fusión de núcleos del saco embrionario (apomixis). A esto se le conoce como singamia, es decir que es la unión de los gametos para formar el cigoto (embrión) que en conjunto con otras estructuras nucleares (fusión de los núcleos polares para constituir el o los cotiledones) formarán la semilla. El fruto puede ser o no comestible en cualquiera de sus partes y pueden consumirse en fresco o procesado. Poseen altos valores en vitaminas, minerales, elevados contenidos en fibra y presentan propiedades antioxidantes, por lo que constituyen un valioso

complemento en la alimentación de la población, y contribuyen a reducir los niveles de desnutrición (FAO, 2014; Rubí et al., 2014).

Los frutos cultivados considerados como tradicionales, son base de la alimentación mundial, en la actualidad su acceso a ellos ha disminuido (Pérez-Agis et al., 2005), por lo que resulta de suma importancia el conservar recursos genéticos de especies silvestres de plantas similares a las cultivadas (Padulosi y Hoeschle, 2004). Si bien en la actualidad se conoce muy poco sobre las plantas silvestres y su incorporación en los esquemas de manejo agrosostenible (Shrestha y Dhillion, 2006), todos los frutos consumidos masivamente en la actualidad fueron en algún momento silvestres, consumidos al ser encontrados en las zonas toleradas de bosque y poco a poco se incluyeron en los cultivos tradicionales (Tardío et al., 2006).

Patiño (2002) menciona que las frutas americanas fueron despreciadas por los europeos, refiriéndose a ellas con adjetivos despectivos. Se afirmaba que no eran aptas para ser consumidas por los seres humanos. Iniciándose así plantaciones de frutos europeos, olvidándose el uso de los frutos nativos, aunado a lo anterior se consideraban por los colonizadores que dichas frutas tenían una apariencia áspera y seca, agregando que la comida nativa tenía menor valor nutricional, para poder así hacer que el conocimiento ancestral fuera dejándose de lado rápidamente (Turner y Turner, 2008).

Los frutos silvestres, son considerados productos forestales no maderables que se han posicionado en un lugar importante gracias al manejo de los bosques, como un recurso alimenticio, de las comunidades de áreas rurales. Teniendo en cuenta que la mayoría de las especies proporcionan más de un uso entre los que se menciona (madera, medicina, fibras, ornato, leña, cercas vivas, entre otras) y que aunado a ello son recursos importante para el mercado (Sundriyal y Sundriyal, 2004; Lascurain-Rangel, 2012), debido a que son encontrados en áreas forestales teniendo un diferente grado de perturbación, muchas de ellas se encuentran protegidas y toleradas en terrenos de uso común, donde su manejo es variado, debido a esto el término de silvestre se le ha aplicado para poder diferenciarlas de las que son cultivadas y las introducidas (Lascurain-Rangel, 2012).

No obstante, que en las últimas décadas el uso de los alimentos que provienen de plantas silvestres ha descendido en favor de las plantas cultivadas, en los ambientes rurales se ha mantenido por diversos motivos, como la inseguridad de las cosechas ocasiona que escases de alimentos. Aunque se ha abandonado en gran medida el uso de alimentos silvestres (Tardío et al., 2005; Botella et al., 2007), actualmente se está dando una marcada tendencia hacia el rescate de estos productos como chirimoya *Annona cherimola* Mill. (Morales, 2011), arrayan *Psidium sartorianum* . (Rebollar et al., 2013), níspero *Eriobotrya japonica*. (González, 2014), ilama *Annona macrophyllata*;, pasiflora *Passiflora* spp, arrayanes *Psidium sartorianum* (Bárceñas, 2015), bonete *Pileus Mexicanus* , zapote prieto *Diospyros digyna*, cajaniquil *Inga jinicuil* y jacaniquil (Rubí et al., 2014) y ciruela mexicana (*Spondias purpurea* L.) (Villarreal-Fuentes et al., 2019).

Hoy en día, al igual que algunas de las especies forestales no maderables, algunos frutos silvestres se encuentran en un proceso de domesticación, específicamente en las regiones geográficas en las que aún se conserva parte de la masa forestal primaria, en las cuales están tendientes a manejos más especializados, cuando se utilizan de forma controlada las especies de frutos comestibles, son el resultado de una modificación en cuanto a vegetación, de tal forma que los huertos familiares de traspatio juegan un papel importante, dentro de las áreas de recolección; así mismo, los cercos vivos, cortinas rompe vientos son algunos medios que facilitan el uso de los recursos en las comunidades ha desaparecido o su acceso se ha limitado (Lascurain, 2010).

Además de constituir una alternativa para afrontar el nuevo escenario climático, muchos de los cultivos promisorios como membrillo, aguacate, castaño, madroño entre otras, son apreciados por su valor nutricional y variedad de uso, ya que estos cultivos suministran micronutrientes esenciales para mejorar la salud humana y reducir el riesgo de determinadas enfermedades (alimentos funcionales). Además de que, aportan el sabor único de la cocina local, sustentan las tradiciones gastronómicas locales y ofrecen oportunidades de ingreso económico tanto en zonas rurales como urbanas (Esquinas, 2013).

Para las comunidades rurales el uso de frutos nativos constituye un recurso alimenticio importante, se recolecta o cultiva, por ejemplo, alrededor de sus viviendas (Sanjinés et al., 2006), colocan especies frutales utilizándolas como delimitación de terrenos, a su vez el poder tener frutos para consumo familiar, no obstante cabe señalar que con el paso del tiempo el interés y la costumbre de ser consumidas se pierde (Pieroni et al., 2005).

Los frutos cobran importancia utilitaria dentro de las zonas rurales ubicadas en áreas en donde la vegetación natural no ha sido muy alterada y donde los recursos naturales no han sido utilizados plenamente para el desarrollo de actividades ya que su aprovechamiento puede contribuir a la mejora económica de las poblaciones locales, como en el caso de comunidades de Malinalco, Estado de México (Cuadro 4) y a visualizar el potencial de conservación de los recursos naturales que puede representar su adecuado manejo (Sosa et al., 2013; Guadarrama, 2016).

**Cuadro 4. Uso de los frutos.**

Categorías	Forma de venta
Alimentos y bebidas	Realizando venta en tianguis local: frutos, raíces y tubérculos, numerosas semillas y frutillas, innumerables hierbas, tallos y flores comestibles.
Medicina tradicional	Son las especies vegetales que forman parte de la cultura “herbolaria” tradicional de los pueblos campesinos, las que adoptada en el medio urbano a través de la llamada “medicina naturista”.
Instrumentos rituales	Comprende numerosos tallos y flores de uso ceremonial, (cortezas y resinas aromáticas utilizadas en celebraciones solemnes).
Artesanías	Frutos, raíces, tallos, fibras, hojas, flores y semillas de numerosas especies que son materia prima para elaborar productos artísticos y artesanales utilitarios.
Ornamentales	Algunas flores que se comercializan “vivas” o secas, así como plantas para venta en maceta.
Sombra	Algunos árboles son utilizados para brindarles sombra a los animales
Cerco vivo	Utilizados para delimitar áreas entre terrenos o como benéficos para los cultivos

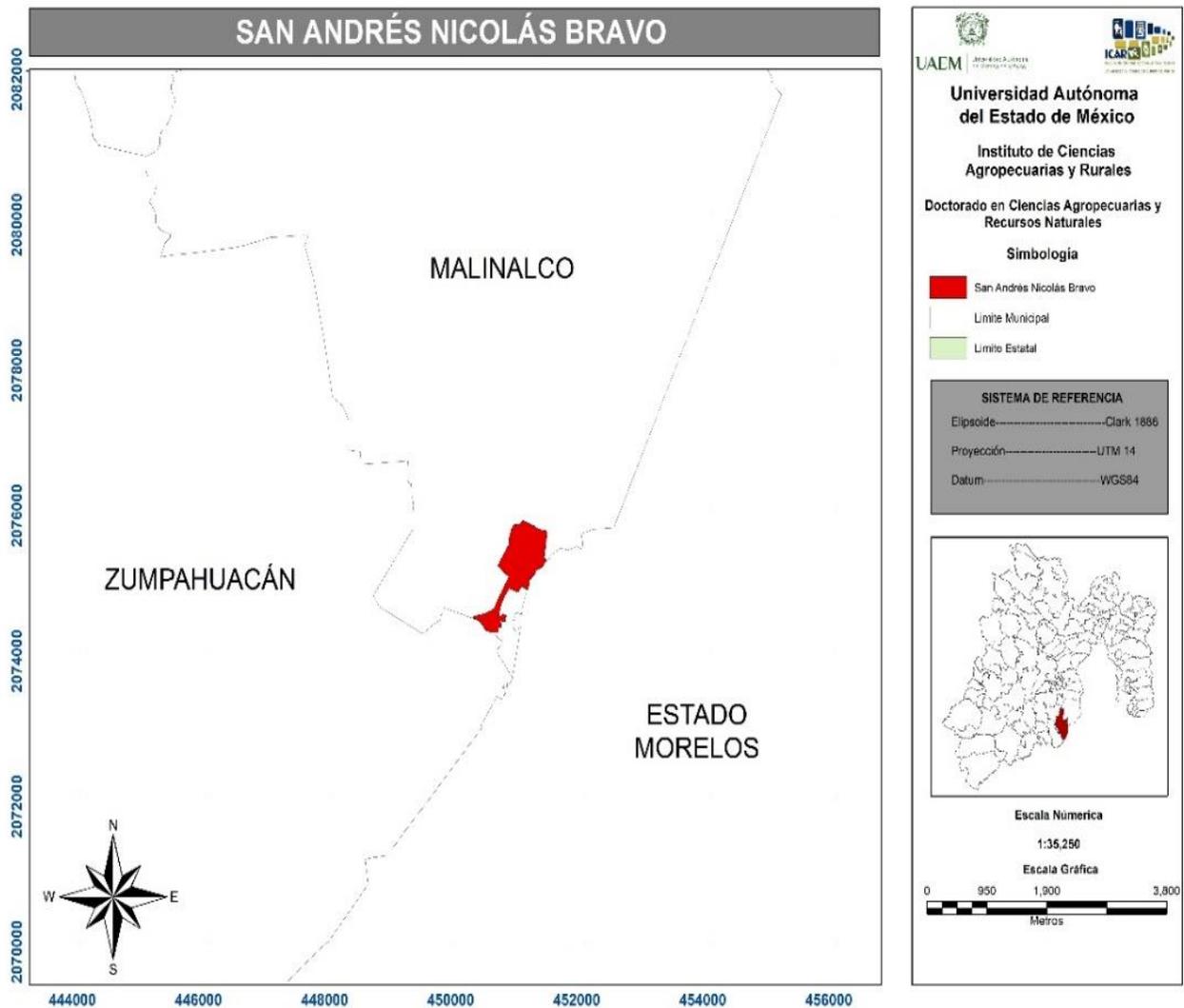
Fuente: Guadarrama, 2016: 53.

### III. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Localización de la comunidad en estudio

El Estado de México se localiza en la parte central de la República Mexicana, está conformado por 125 municipios, en los cuales se llevó a cabo una revisión de las estadísticas nacionales en el portal electrónico del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP (2015) para obtener datos acerca de los municipios con mayor número de especies frutales de las cuales se obtuvieron tres municipios; Malinalco, Sultepec y Amatepec, con la mayor producción en cuanto a frutales de los municipios, anteriormente mencionados. Malinalco municipio que pertenece a la provincia biogeográfica de la Sierra Madre del Sur, cuenta con 34 localidades, 3 pueblos, 12 caseríos y 18 rancherías. Debido a las condiciones climáticas, ambientales, y a la diversidad de vegetación con la que cuenta, lo convierten en uno de los municipios con mayor diversidad de especies frutales, (SIAP, 2015).

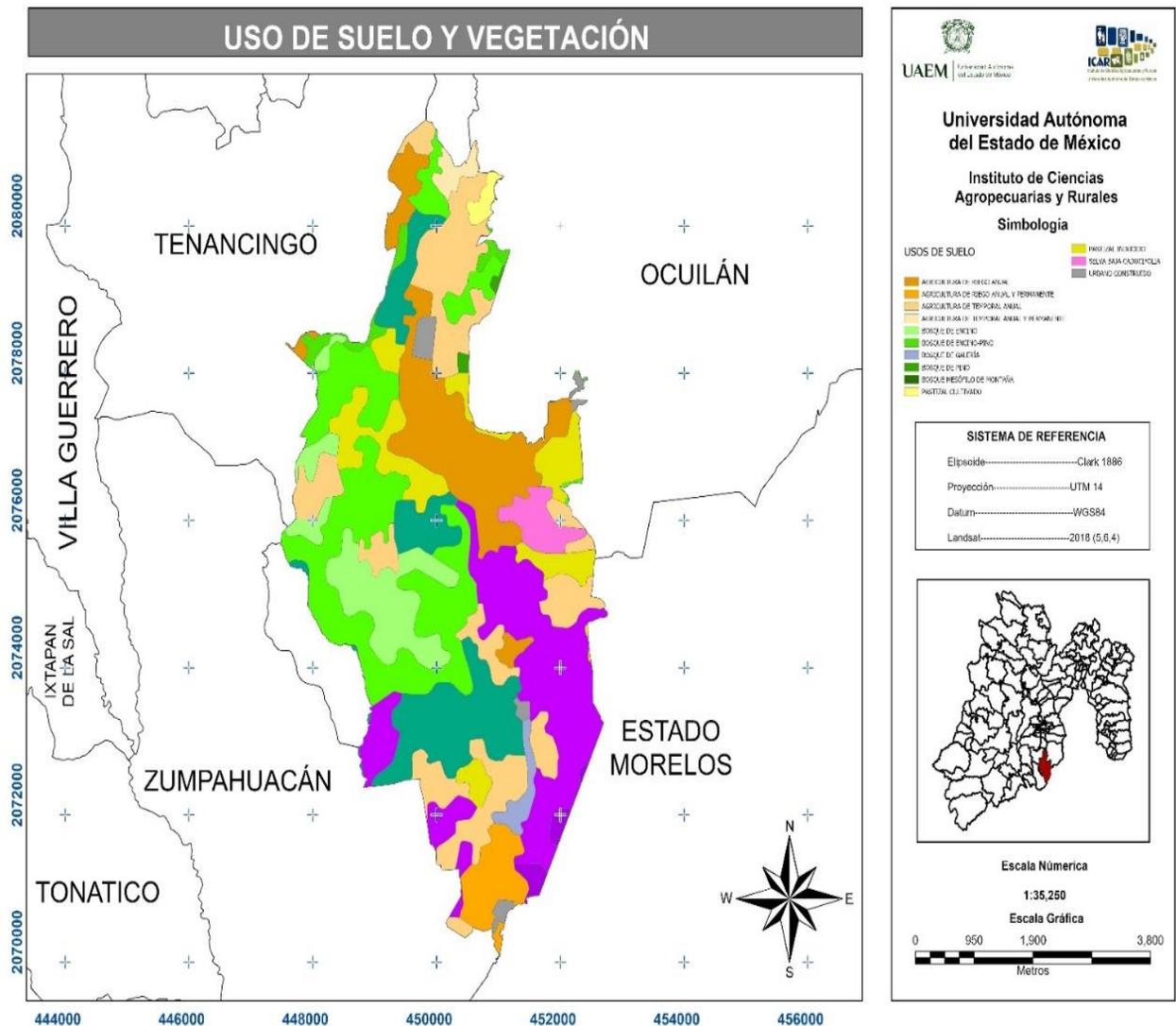
De acuerdo a un estudio previo en el tianguis de dicho municipio, la localidad de San Andrés Nicolás Bravo (Figura 2), se comercializan aproximadamente 59 especies frutales provenientes de huertos familiares y zonas de selva baja caducifolia, Guadarrama (2016), dicha localidad se encuentra ubicada en el municipio de Malinalco, Estado de México, a 1 200 msnm, una longitud de -99 46 52 78 y una latitud de 18.767778, cuenta con aproximadamente 1 535 habitantes (772 hombres y 763 mujeres). Del total de la población, el 34,07% proviene de fuera del Estado de México. El 9,84% de la población es analfabeta (el 8,68% de los hombres y el 11 01 % de las mujeres). El grado de escolaridad es del 6.48 (6.46 en hombres y 6.50 en mujeres), tienen un nivel medio de marginación (Plan de Desarrollo Municipal, 2013).

**Figura 2. Localización de la comunidad de San Andrés.**

Fuente: Guadarrama et al. (2020).

La comunidad cuenta con una vegetación (Figura 3), que corresponde a selva baja caducifolia (Torres y Tejero, 1998; Rzedowski, 2006). Teniendo fauna representativa de la región como: venado, tejón, mapache, cacomixtle, zorrillo listado, coyote, zorro, gato montés, conejo, tlacuache, armadillo, y entre las aves predatoras tenemos: gavilán, halcón, lechuza, zopilotes, garzas, cuervos y demás. Reptiles como tortuga, lagartija, víbora de cascabel y distintas clases de serpientes. En arroyos y manantiales se encuentran cangrejos de agua dulce y otros (Schneider, 2000).

**Figura 3. Uso de suelo y Vegetación de San Andrés.**



### 3.2. Métodos

El primero objetivo, fue identificar los tipos de tenencia de la tierra en huertos familiares. Esto se realizó mediante la revisión de la creación del ejido en el archivo histórico del Registro Agrario Nacional (RAN), así como con el uso de encuestas (a los ejidatarios sobre el reparto de las tierras, fecha en que contaban con un representante ejidal, como fue su proceso de obtención de solares), revisión y consulta de bases de datos especializadas que se encuentran en la página del INEGI y del RAN, que nos permitió conocer qué tipo de tenencia

es con la que cuentan. Por medio de entrevistas se identificó el tipo de tenencia de la tierra de acuerdo a los dueños de los huertos familiares.

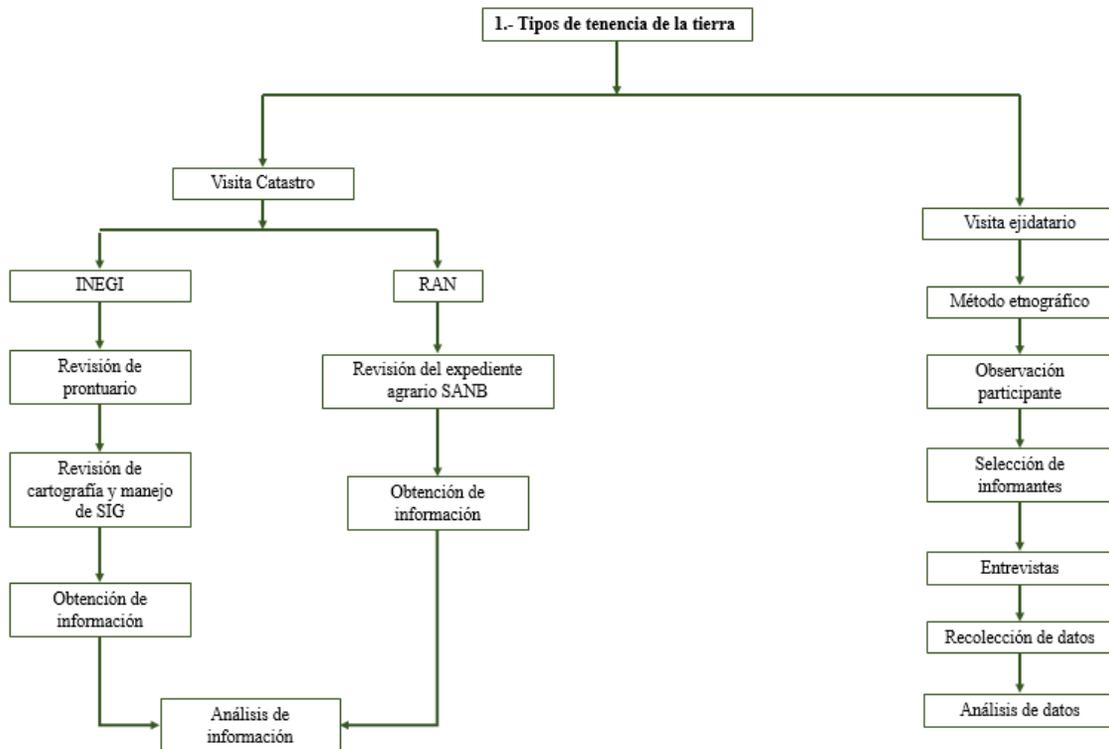
El segundo objetivo aborda lo referente a la diversidad de especies frutales comestibles en el poblado de San Andrés Nicolás Bravo, para lo cual se utilizaron técnicas de los métodos etnográficos, etnobotánico y la observación directa. El tercer objetivo, fue evaluar la disponibilidad y acceso de especies frutales, en relación al cambio de uso del suelo. Mediante un estudio de la dinámica espacio-temporal de la cubierta vegetal en un periodo de diez años. Para conocer cuáles son los factores relacionados al cambio del uso del suelo que afectan el acceso y disponibilidad, de especies frutales, mediante el método etnográfico, con el cual se pudieron tener resultados sobre quien es dueño o propietario de las tierras, si todos los habitantes tienen acceso a ellas, que días, si hombres y mujeres pueden acceder, cuantos ejidatarios existen dentro del poblado. El último objetivo, fue evaluar la conservación *in situ* de especies frutales en huertos en cuanto a diversidad, acceso y disponibilidad.

**Objetivo 1.-** Identificar los tipos de tenencia de la tierra en huertos familiares. Para poder cumplir con este objetivo, se realizó un estudio de tipo cualitativo exploratorio, utilizando diversas herramientas para recabar la información, destacando la observación no participante del método etnográfico, el cual se interesa por lo que la gente hace, como se comporta, como interactúa, entre otros fenómenos para identificar creencias, valores y, motivaciones entre otros aspectos (Cerri, 2010)

Para poder identificar los tipos de tenencia de la tierra de acuerdo a la gente, de agosto de 2017 a agosto de 2018, se aplicaron 98 entrevistas estructuradas y semiestructuradas, a nivel individual y grupal 63 (64.28 %) mujeres y 35 (35.71 %) hombres. En algunos casos se recurrió a la entrevista en profundidad. Como complemento se utilizó una libreta de campo, donde se hicieron diversas anotaciones derivadas de pláticas y observaciones. Se contó además con una cámara fotográfica, para capturar imágenes de las especies frutales, así como de los huertos familiares. Aunado a lo anterior, se acudió a la Secretaria de la Reforma Agraria (RAN), para conocer la historia del ejido de San Andrés, así como saber en qué fecha se fundó y si existían registros en algunas bases de datos sobre la superficie otorgada a cada ejidatario (150 m<sup>2</sup>). Mediante las visitas realizadas al INEGI (Instituto Nacional de

Estadística y Geografía) se pudo obtener una fotografía aérea donde se encuentra marcado la parte que le corresponde como uso común y ejido para poder ubicar la superficie donde se encuentran los huertos familiares de la investigación (Figura 4).

**Figura 4. Procedimiento para identificar los tipos de tenencia de la tierra en huertos familiares**



Fuente: Elaboración propia

**Objetivo 2.-** Documentar la diversidad de especies frutales comestibles. Para conocer la diversidad de frutos de los huertos familiares de la comunidad de San Andrés Nicolás Bravo, se utilizó el método etnográfico, con el cual se aprende el modo de vida concretamente de una unidad social (familia, clase entre otros), (San Román, 2009; Murillo y Martínez, 2010). Para lo cual fue necesario llevar a cabo, durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2017, una observación directa en el área de estudio, con el propósito de conocer la riqueza de especies de frutales con la que cuenta San Andrés Nicolás Bravo. Se realizaron de septiembre de 2017 a agosto de 2018 entrevistas con una periodicidad quincenal a los ejidatarios, ejidatarias, dueños de los huertos en la localidad de estudio. Mediante las cuales

se obtuvieron datos como que especies (riqueza) son las que tienen, número de ejemplares (abundancia) por especie, cuales tenían antes y ahora, motivo por el cual tuvieron que quitar y en algunos casos aumentaron especies dentro de su huerto familiar, formas de uso y dentro de ellas como son utilizadas para cada uso con preguntas semiestructuradas que se lleven a cabo como plática entre el informante y el investigador (Figura 5).

Aunado a dicho método se aplicó la observación participativa, en la cual se hizo uso de la entrevista temática. Para obtener el registro del acceso y disponibilidad (conocer quien maneja el huerto familiar, formas de transmisión de la tierra, dinámica de uso del suelo), que se tiene a los espacios de huertos para la recolecta de frutos. Así como el conocimiento en cuanto a las creencias y formas de vida que los habitantes de San Andrés, productores, tienen sobre la recolección, uso y modos de preparación de los frutos que las personas que se involucran en el estudio.

Se realizó un inventario de las plantas frutales presentes en cada uno de los huertos familiares. Registrando nombre local y usos, se tomó una muestra botánica y fotografías para su determinación taxonómica (López y Rosas, 2002). En una libreta de campo se registraron todos los caracteres botánicos para determinar la especie en el sitio y posteriormente en el Herbario Eizi Matuda de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México se determinaron taxonómicamente, para lo que se consultaron las páginas electrónicas The International Plant Names Index (IPNI 2016), World Checklist of Selected Plant Families (WCSP 2012), y Tropicos <https://www.tropicos.org/>, para corroborar nombre científico y el origen de las especies frutales.

### **Obtención de datos sobre las especies frutales**

Se realizó una ficha de campo para cada uno de los huertos familiares visitados, donde se colocaron: los nombres de cada especie, hábito de crecimiento (forma de vida), y número de individuos por especie. Se contabilizaron todas las especies y el número de individuos, las especies se "enlistaron" en orden de aparición por su nombre local o específico, o por una característica importante que permita su reconocimiento posterior.

De igual manera, se reconoció su forma de vida o hábito de crecimiento, en nuestro caso se encontraron tres categorías: árbol, arbusto, herbáceas. En huertos familiares (generalmente) puede ser de utilidad tener en cuenta la propagación de especies, ya sea sexual o asexual. Pueden tomarse datos de los usos etnobotánicos de las especies, si existe una fuente cercana de información (además de realizar una encuesta semiestructurada), dado que en un estudio previo se tienen algunos datos registrados (Guadarrama, 2016).

De igual manera se hizo uso del método etnobotánico el cual busca contestar preguntas relevantes afines a la relación entre las comunidades locales y las plantas. Uno de los etnobotánicos más importantes del mundo, el Maestro Efraím Hernández Xolocotzi, describió la exploración etnobotánica de la siguiente manera:

“La función de la exploración etnobotánica y por ende del explorador etnobotánico consiste: primero, en registrar, ordenar, escudriñar, hilvanar y publicar la información en el mismo marco de la cultura agrícola del hombre; segundo, reunir con cuidado e inteligencia el material de propagación de interés inmediato y mediano a los problemas urgentes de la investigación agronómica, de la introducción o incorporación a los bancos de plasma germinal mantenidos bajo las técnicas modernas de conservación. La exploración etnobotánica es, por consiguiente, un arte basado en varias disciplinas científicas y requiere, para su éxito, de la colaboración de institutos y profesionistas interesados y entrenados en concordancia con los problemas inherentes de colección, de propagación y de conservación. Debe constituir el puente intelectual y material entre el agricultor indígena y el hortelano, el agrónomo; el etnobotánico, el bioquímico, el genetista y el fitomejorador” (Hernández-Xolocotzi, 1985:22).

Cuando se utiliza el método etnobotánico es necesario tener la mente abierta y la disposición para poder improvisar, re-orientar y adaptarse a las condiciones y situaciones cambiantes de la comunidad. Con la finalidad de poder obtener la determinación botánica de las especies frutales localizados en el área de estudio se realizaron las siguientes actividades:

### **Determinación botánica de los ejemplares encontrados en San Andrés Nicolás Bravo**

**Colecta:** De septiembre de 2017 a agosto de 2018, con una periodicidad quincenal se colectaron ejemplares botánicos de los árboles, arbustos y herbáceas de especies frutales, cinco ejemplares de cada material ubicado en los huertos (Lorea y Riba, 1990). Se tomaron en cuenta las áreas verdes de traspatio, debido que en el municipio le dan otros usos a los frutos, se colectaron ramas de 40 cm con hojas, inflorescencia y fruto. Se registraron en un libro de campo datos como: fecha de colecta, ubicación de la planta, número de colecta, forma biológica, nombre común, se tomó foto digital de la planta en su hábitat natural, se anotaron sus características al momento de colecta (tamaño de la planta, color de la flor, tipo de corteza, presencia de látex, aroma, entre otras) (Bárcenas-López, 2015).

**Prensado:** El prensado se realizó conforme se recolecto cada uno de los ejemplares, con la finalidad de evitar el marchitamiento de los mismos. Siempre procurando que los especímenes quedaran arreglados sin exceder el tamaño del periódico y de que no existiera traslape entre las diferentes estructuras del ejemplar. Para el caso de las hojas, se buscó siempre dejar durante el prensado hojas expuestas por ambas caras. En campo se asignó una numeración progresiva a cada una de las especies colectadas, con el propósito de evitar confusiones entre los distintos materiales colectados (Lot y Chiang, 1981).

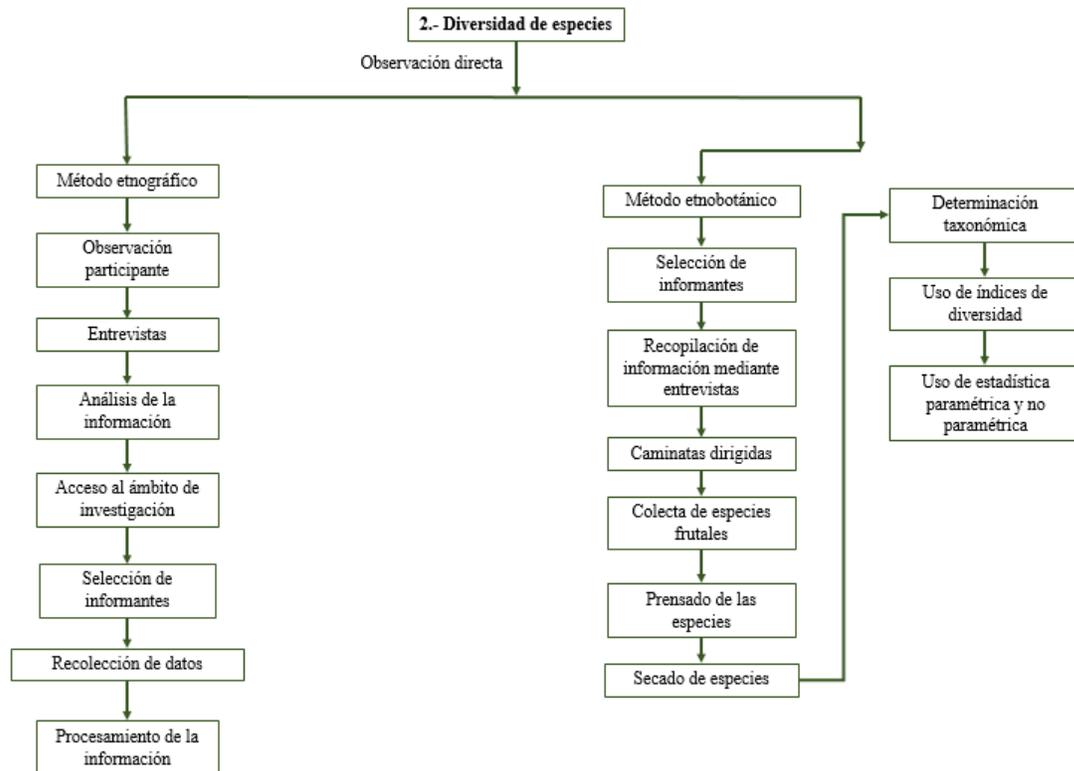
**Secado:** El secado de los ejemplares se realizó en el herbario de la Facultad de Ciencias (FC), de la Universidad Autónoma del Estado de México. Se colocaron en una prensa de secado hecha de cartón corrugado, posteriormente fueron pasados a una secadora eléctrica, por un espacio aproximado de cinco días, dependió de la consistencia de la muestra (Lot y Chiang, 1981).

**Nombre local:** Los nombres con los que conocen a cada especie se obtuvieron de las encuestas aplicadas.

**Determinación taxonómica de los ejemplares:** La identificación taxonómica se realizó mediante el uso de las claves taxonómicas disponibles en la bibliografía tal como: Standley

(1940); Pennington, y Sarukhan (1968); Mc Vaugh (1992); Martínez y Matuda (1997) y Calderón de Rzedowski y Rzedowski (2001).

**Figura 5. Procedimiento para identificar la diversidad de especies frutales.**



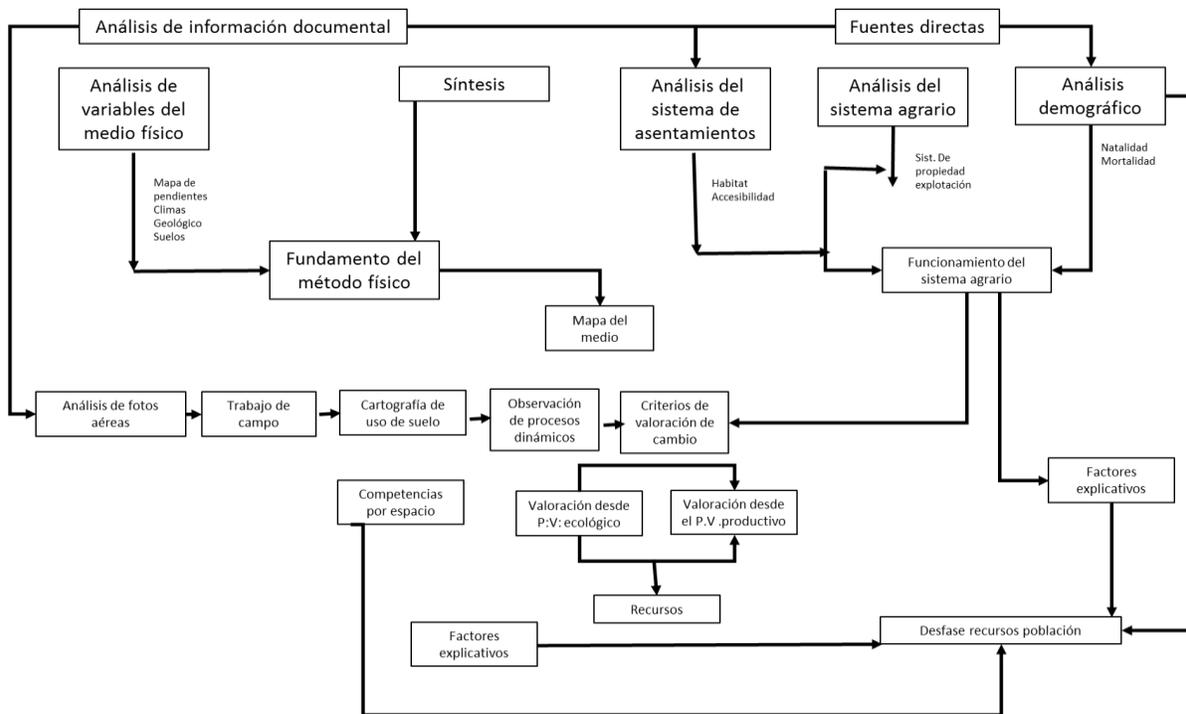
Fuente: Elaboración propia

**Objetivos 3.- Evaluar la disponibilidad y acceso de especies frutales en relación al cambio de uso del suelo.** Existen diversos métodos y técnicas para conocer el cambio de ocupación mediante el análisis de los procesos de cambio de uso del suelo. Por lo que el procedimiento de mayor confianza para medir el grado de conversión ambiental antropogénica es el estudio de la dinámica espacio-temporal de la cubierta vegetal (Berry et al., 1996; López-Vázquez et al., 2015), o análisis del cambio de uso/ coberturas del suelo (Bocco, 1998; Bocco-Mendoza y Masera, 2001), mediante fotografías aéreas, orto fotos se observó como en diferentes periodos de tiempo surgen cambios en la cobertura del suelo (INEGI, 2018; asesoría personalizada).

Se analizaron las variables inherentes al sistema socioeconómico: sistema de asentamientos, sistema agrario y por último variables demográficas que permiten establecer los posibles cambios entre recursos y población a lo largo del tiempo.

Una vez estudiado el funcionamiento del medio físico y del sistema socioeconómico, se pueden establecer criterios de valoración, desde el punto de vista ecológico (conservación del paisaje natural o agrario en equilibrio con el medio) (Figura 6).

**Figura 6. Procedimiento para evaluar la disponibilidad y acceso de especies frutales en relación al cambio de uso del suelo**



Fuente: Elaboración propia

**Objetivo 4.-** Evaluar la conservación *in situ* de especies frutales en selvas y huertos en cuanto a diversidad, disponibilidad y acceso. Una vez que se conoció la diversidad de especies frutales se procedió a evaluar qué especies pueden ser conservadas *in situ* para lo cual se debe de considerar para cada especie, la familia taxonómica, nombre científico, nombre local, una breve descripción botánica y su distribución. Se identificaron las especies

## V. RESULTADOS

El capítulo se integra de tres apartados el primero es la versión enviada para dictamen del capítulo “Tenencia de la tierra y conservación de la biodiversidad. Los huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo, Estado de México”. En el que se documenta la importancia de la tierra, como es que se relaciona con el uso y manejo de los recursos naturales como es su relación a nivel social, político y económico, pues se relaciona con aspectos jurídicos y sociales, también se retoma mediante que leyes es definida (ley jurídica o mediante estructuras consuetudinarias), como es que estas formas de tenencia tiene impacto en agroecosistemas como lo es el huerto familiar.

En el segundo apartado se puede encontrar un artículo enviado para su dictamen a la Revista Sociedad y Ambiente el cual ya fue aceptado y por dicha razón se colocó la versión enviada dentro del documento. En este se aborda la diversidad encontrada dentro de los huertos familiares de San Andrés analizada en términos de riqueza, abundancia y usos de las especies frutales con la finalidad de conocer la diversidad de especies frutales existentes, así como el conocimiento asociado que se tiene sobre las especies frutales.

Para el apartado tres se presentan resultados que nos permitieron conocer la disponibilidad y acceso de especies frutales en relación al cambio de uso del suelo, así como es el procedimiento de conservación y pérdida de especies frutales en huertos familiares.

#### 4.1. Capítulo de libro: Tenencia de la tierra y conservación de la biodiversidad.



Universidad Autónoma del Estado de México  
Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR)

Toluca, México a 26 de marzo de 2019

Asunto: Constancia de aceptación de capítulo de libro

Estimado(a)s autores: Noemí Guadarrama Martínez, Cristina Chávez Mejía, Martín Rubi Arriaga y Laura White Olascoaga

Por medio de la presente, hacemos de su conocimiento que su trabajo titulado **“Tenencia de la tierra y conservación de la biodiversidad. Los huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo, Estado de México”**, ha sido **ACEPTADO** para su publicación en el libro de la DES en Ciencias Agropecuarias integrada por la Facultad de Ciencias Agrícolas (FCA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) y el Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) que lleva por título “Temas selectos en la innovación de las Ciencias Agropecuarias”.

Sin más por el momento, agradecemos su participación, enviándoles un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**Dr. Felipe López González**

**Coordinador del libro por parte del ICAR**

El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca,

**TENENCIA DE LA TIERRA Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD. LOS  
HUERTOS FAMILIARES DE SAN ANDRÉS NICOLÁS BRAVO, ESTADO DE  
MÉXICO**

Noemí Guadarrama Martínez<sup>1</sup>, Cristina Chávez Mejía<sup>2</sup>, Martín Rubí Arriaga<sup>3</sup> y Laura  
White Olascoaga<sup>4</sup>

**RESUMEN**

La tenencia de la tierra es una parte importante de las estructuras sociales, políticas y económicas, tienden a ser de carácter multidimensional, debido a que se relaciona con aspectos sociales, económicos y jurídicos. Las relaciones de tenencia de la tierra pueden estar definidas mediante una ley jurídica o mediante estructuras consuetudinarias dentro de una comunidad. En la comunidad de San Andrés Nicolás Bravo la tenencia de la tierra se relaciona con el uso y manejo de sus recursos naturales y con usos y costumbres en cuanto acceso a y derechos sobre la tierra. Esto tiene impacto en sistemas agroecológicos como es el huerto familiar. Mediante entrevistas a los propietarios de los huertos y recorridos en ellos, observación directa y recolecta de plantas útiles para su identificación botánica, se realizó un registro de la diversidad de especies frutales y su uso, se documentaron los diferentes tipos de tenencia, espacios que componen un huerto, y las razones para modificar el espacio destinado al huerto. Se estudiaron 40 huertos, registramos 20 especies de 12 familias botánicas; los huertos estudiados están siendo fraccionados debido al reparto de tierra de

---

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México. Dirección electrónica: urbanoe7@hotmail.com. El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. México. C.P. 50200.

<sup>2</sup> Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. Universidad Autónoma del Estado de México. Dirección electrónica: cchavez@uaemex.mx. El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. México. C.P. 50200.

<sup>3</sup> Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento – Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma del Estado de México. Dirección electrónica: m\_rubi65@yahoo.com.mx. El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. México. C.P. 50200.

<sup>4</sup> Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma del Estado de México. El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México. México. C.P. 50200.

padres entre sus hijos para construir su casa. Una vez dividido el huerto, se remueven algunas especies útiles, lo que implica la disminución de la biodiversidad en estos espacios.

## INTRODUCCIÓN

La "tenencia de la tierra" se define como la ocupación y posesión actual y material de una determinada superficie de la tierra e incluye el conjunto de disposiciones legales que establecen los actos constitutivos de la posesión, los requisitos conforme a los cuales debe ejercerse y los derechos y obligaciones que generan (Bruce, 2000). Rivera *et al.* (2015:134) señalan que en términos legales, “se refiere al derecho formal a la tierra, más que el simple hecho de su posesión”, además, no solamente se refiere a la tenencia de determinada superficie de la tierra, si no también lo que está sobre ella, como bosques, pastizales, hongos, entre otros.

El tema de la tenencia de la tierra nos lleva a estudiar los diferentes regímenes de propiedad que existen ya que los actos y requisitos para poseer una determinada superficie de tierra, dependen del régimen de propiedad al que ésta pertenezca. Un sistema de tenencia son todos los tipos de tenencia de la tierra reconocidos legalmente por una nación, región o localidad y son de dos tipos: formales e informales; los primeros son aquellos creados por leyes escritas y, los segundos consisten en reglas no escritas que se establecen por la costumbre. Las formas más comunes de tenencia son la propiedad y los arreglos de tenencia temporal como renta y el empeño; y los derechos de propiedad pueden ser: ningún derecho establecido, o libre acceso, propiedad comunal, propiedad privada y propiedad pública (Rivera *et al.*, 2015).

El régimen de tenencia es un conjunto de procedimientos, reglas, prácticas relacionadas entre sí que norma el funcionamiento de la gente en torno a la tierra, de ahí se deriva el "tipo de régimen de tenencia". El régimen de tenencia permite diferenciar distintos sistemas de reglas de relación sociales en torno a la tierra; además, cada régimen teórico de tenencia se caracteriza por una lógica específica y una concepción particular de las relaciones de tenencia (Molina, 2007).

En el campo mexicano la tenencia de la tierra de acuerdo con lo mencionado por Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz (2017), está conformada por las propiedades privadas individuales llamadas pequeña propiedad; ejidos y comunidades agrarias, designándose a los dos últimos como propiedad social que conforman los núcleos agrarios; y la propiedad pública o del Estado. Respecto a los núcleos agrarios, en México existen 31 873 ejidos y comunidades agrarias, los ejidos son 29 519 y las comunidades 2 354, distribuidos en todas las entidades federativas y se localizan en 90.4 % de los municipios del país (López-Bárceñas, 2017).

Dentro de estos terrenos ejidales podemos encontrar lo denominados huertos familiares, espacios de importancia ecológica en los cuales se puede conservar el germoplasma *in situ* (Colín *et al.*, 2012), estos son áreas importantes para la conservación de la agrobiodiversidad regional (White *et al.*, 2013). Son ecosistemas agrícolas que se encuentran ubicados en la parte de atrás en un costado de la casa (Santana *et al.*, 2015). La composición y el aprovechamiento de las especies encontradas dentro de los huertos familiares varía de acuerdo a las circunstancias de vida y necesidades de las familias en zonas rurales (Chablé *et al.*, 2015). Se han desarrollado por generaciones, y en ellos ocurren procesos ecológicos, agronómicos, culturales, sociales y físicos (Rivas, 2014).

Así mismo, los huertos familiares, también son considerados como microambientes que contienen altos valores de diversidad de especies y sus respectivas variedades que brindan algún uso para la familia o beneficio ecológico; por ejemplo, proporcionan servicios como sombra, albergue, satisfacción estética, o útiles para la vida de la familia; por las interacciones entre sus componentes, existe una relación funcional de interdependencia de un conjunto de factores como son la regeneración del suelo, el mantenimiento de los niveles naturales de fertilidad, control de la erosión, entre otros (Lózano de la Garza, 2002).

Generacionalmente, los habitantes de las comunidades rurales a pesar de hacer una división a sus terrenos mantienen los recursos genéticos de los cultivos en sus huertos de forma tradicional (árboles, arbustos, herbáceas), donde éstos están sujetos a diferentes condiciones de selección natural, existen factores ambientales, biológicos, culturales y socio-económicos que influyen en la decisión de campesinos y campesinas de qué seleccionar y mantener como árboles, combinación de cultivos, o una variedad de especies cultivadas, toleradas o fomentadas, según sus necesidades (Jarvis *et al.*, 2000). El mantenimiento de esa diversidad por parte de la gente local es una forma de conservación *in situ* de los recursos filogenéticos.

No obstante, la importancia ambiental, social y cultural de los huertos familiares, de una u otra forma la fragmentación de este espacio podría resultar en la disminución de la diversidad de especies y por tanto afectar la disponibilidad de alimentos y otros bienes para satisfacer las necesidades diarias de la familia. En México, la fragmentación de huertos que implica el cambio del uso del suelo de agrícola a habitacional, lo que pone en riesgo la existencia de este agroecosistema milenario (González-Jácome, 2012); no solo de estos espacios, sucede la fragmentación, si no de la tierra agrícola, áreas de pastizales e inclusive

bosques, principalmente por relaciones de parentesco, que resultan en la transmisión de la tierra de padres a hijos (Robles, 2005).

La tenencia de la tierra es elemento importante en las intervenciones para el desarrollo rural basado en los derechos, lo que implicaría la eliminación o reducción de las causas que impiden a las personas disfrutar de sus derechos. Los derechos sobre la tierra son con frecuencia un elemento vital cuando los hogares rurales tratan de equilibrar sus capacidades y activos y determinar las estrategias resultantes para hacer frente a sus necesidades diarias de producción y seguridad alimentaria. No obstante, esos derechos no son sólo una fuente de producción económica sino también la base de relaciones sociales y valores culturales, además de un factor de prestigio y con frecuencia, de poder (BID. 2002; Escalante, 2002; De Janvry *et al.*, 2001).

Los derechos sobre la tierra, son de jure o de facto (Leach *et al.*, 1999); los derechos de jure se refieren a cuando son sancionados por el sistema legal y se divide generalmente en tres categorías: propiedad privada, propiedad comunal y de libre acceso. Mientras que los de facto se refieren a tradiciones usos y costumbres con las que cuentan cada una de las comunidades; entre los que se incluyen el derecho a ocupar, disfrutar y utilizar la tierra y sus recursos; restringir o excluir a otros de la tierra; transferir, vender, comprar, donar o prestar, heredar, de manera que resulta en herencia y cesión de derechos sobre la tierra (Robichaux, 2005; Roble, 2005), inmersos en relaciones sociales el parentesco que garantiza el acceso a la tierra como tal y el producto de su cultivo (Vázquez, 2002; Estrada, 2012).

La tenencia de la tierra, es un tema complejo para su estudio, por ejemplo, en algunos casos, derechos de facto y *de jure*, en la práctica se confunden o el uno se trata como el otro, principalmente, porque para el acceso y control de la tierra y sus recursos o infraestructura se dictan por usos y costumbres que determinada la sociedad, realidad que no escapa a

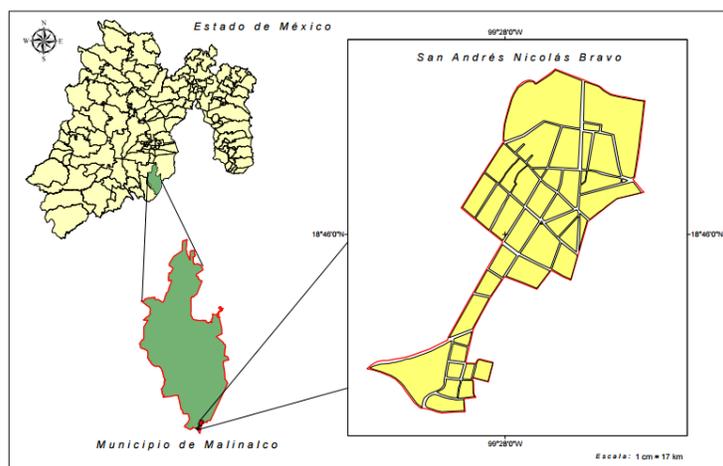
México. Ante este contexto de falta de información sobre los aspectos relacionados con la tenencia de la tierra y derivado de ello el aprovechamiento de los recursos naturales, en el caso que nos ocupa, de los recursos frutícolas de los huertos familiares, se pone de manifiesto la necesidad de estudiar la relación entre régimen de tenencia de la tierra, diversidad de especies frutales en huertos familiares y fragmentación de estos agroecosistemas y sus implicaciones para la conservación de los huertos y su biodiversidad. Con base en lo anterior se planteó el presente trabajo que busca identificar el tipo de tenencia de la tierra, división de terrenos, diversidad, usos y aprovechamiento de los frutos encontrados en los huertos familiares de la comunidad de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco; dicho municipio es el que presenta mayor producción y comercialización de frutos en el Estado de México (SIAP, 2015). En San Andrés es en donde existe mayor diversidad de especies frutales de importancia ambiental (56 especies de frutos que pueden ser consideramos como exóticos), en los huertos familiares, estas especies frutales no solo son de uso alimenticio, si no a la vez algunos de ellos, son de uso medicinal, ornamental y ritual; y contribuyen a la economía familiar mediante su venta (Guadarrama, 2016).

## MATERIALES Y METODOS

El Estado de México se ubica en la parte central de la República Mexicana, está constituido por 125 municipios entre ellos se encuentra Malinalco, municipio que pertenece a la provincia biogeográfica de la Sierra Madre del Sur, cuenta con 34 localidades, 3 pueblos, 12 caseríos y 18 rancherías. Debido a las condiciones climáticas, ambientales, y a la variedad tipos de vegetación con la que cuenta lo convierten en uno de los municipios con mayor diversidad de especies frutales, (SIAP, 2015). La localidad de San Andrés Nicolás Bravo

(Figura 1), se encuentra ubicado en el municipio de Malinalco, Estado de México, a los 1 200 msnm, una longitud de 99 46 52 78 y una latitud de 18.767778, cuenta con aproximadamente 1 535 habitantes (772 hombres y 763 mujeres). Del total de la población, el 34,07% proviene de fuera del Estado de México. El 9,84% de la población es analfabeta (el 8,68% de los hombres y el 11,01% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 6.48 (6.46 en hombres y 6.50 en mujeres), tienen un nivel medio de marginación (Plan de Desarrollo Municipal, 2016). Cuenta con una vegetación que corresponde a selva baja caducifolia la cual se caracteriza por tener especies representativas como: copal chino (*Bursera bipinnata*), además de especies como tepeguaje (*Lysiloma* spp.), bonete (*Jacaratia mexicana*), cazahuate (*Ipomoea* spp.), amapola (*Pseudobombax palmeri*), colorín (*Erithryna* spp.) y pochote (*Ceiba aesculifolia*). (Torres y Tejero, 1998; Rzedowski, 2006).

Figura 1. Localización de la comunidad de San Andrés Nicolás Bravo.



Fuente: Elaboración propia.

La tenencia de la tierra es social que comprende tierras ejidales y también hay propiedad privada. En las tierras ejidales es donde se practica la agricultura y la recolección de plantas de diversos usos. En los huertos familiares y solares, mediante el conocimiento

local, se conservan prácticas de manejo y uso de plantas útiles tanto cultivadas como fomentadas y toleradas.

Durante el periodo comprendido entre septiembre de 2017 a febrero de 2018 se desarrolló un estudio de caso (Stake, 2000) centrado en las leyes consuetudinarias que tienen sobre la tenencia de las tierras y el reparto de ellas; así también se indagó sobre el conocimiento local sobre las especies frutales en huertos de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco. Las unidades de análisis fueron huertos familiares. La información se obtuvo mediante un cuestionario semiestructurado con preguntas abiertas, recorridos y entrevistas, a través del método etnobotánico se realizaron visitas a los huertos o solares para realizar las colectas. Para conocer el tipo de tenencia con el que cuentan se pidió apoyo de los ejidatarios los informantes proporcionaron datos sobre medidas del terreno a tipo de división, a quien es otorgada, como es dicha decisión y quien tiene acceso a la tierra. Para conocer cómo eran que se dividía la comunidad y a su vez mediante las entrevistas se preguntó a cada dueño o jefe o jefa de familia que tipo de tenencia era con el que contaban. Posteriormente para la identificación botánica de las especies, fueron colectados cinco ejemplares de cada una, procurando que cada ejemplar presentara estructuras reproductivas (flores y frutos).

Para la identificación de las especies, sus conocimientos y creencias asociadas se realizaron entrevistas semiestructuradas (N=40) de las cuales 12 se aplicaron a mujeres, con un rango de edad de 40 a 75 años y 28 a hombres con un rango de edad de 45 a 89 años. Para las especies recolectadas, los informantes proporcionaron datos acerca del nombre local, órgano de la planta utilizado: raíz, tallo, hojas, flor, fruto, semilla, corteza o toda la planta; uso de la planta (medicinal, comestible, ornamental, entre otros). Las especies fueron recolectadas y determinadas taxonómicamente. Se utilizó la Flora Fanerogámica del Valle de México, (Calderón y Rzedowski, 2001), Flora del Estado de México, (Martínez y Matuda,

1979), Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, (Dávila *et al.*, 1993), aunado a ello las páginas electrónicas World Checklist of Selected Plant Families (WCSP, 2012), y The International Plant Names Index (IPNI, 2016).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este apartado está dividido en cinco sub-apartados en el primero se aborda que es un huerto familiar y un solar de acuerdo a los habitantes de la localidad; en el segundo, se aborda la extensión de los huertos familiares y sus componentes; en el tercer apartado, se presenta la diversidad de especies sus usos y aprovechamiento; en el cuarto apartado se aborda lo referente a la tenencia de la tierra, quien tiene acceso a las tierras de acuerdo a un régimen jurídico y al consuetudinario con el que ellos se rigen, como son repartidas estas tierras y, por último se aborda el fraccionamiento del huerto, su estructura, y como sucede la división del huerto.

### El huerto y solar en San Andrés

Los habitantes de San Andrés hacen la distinción entre huerto y solar. Para la comunidad, el huerto familiar refiere al lugar que incluye la casa, zona donde se ubican los árboles, arbustos, corral de animales y un espacio donde se coloca la composta. Para mujeres y hombres, es importante contar con un huerto cerca de la casa porque de él disponen de bienes de uso diario para satisfacer necesidades de la familia, principalmente de recursos alimenticios; además de los elementos mencionados del huerto, es necesario contar con una fuente de agua potable o de pozo, para el riego de especies frutales.

Mientras que un solar es cualquier espacio cerca de la casa que es aprovechado para sembrar árboles, arbustos o hierbas que beneficien la alimentación y economía de los hogares y ello les permita conservar los conocimientos y especies silvestres que se encuentran en la localidad y que esto en conjunto permite la unión y convivencia familiar. En el solar, la mayoría de las plantas son alimenticias y medicinales.

Dada la diversidad ambiental y sociocultural, existen diferentes referentes en cuanto a qué componen un huerto (Mariaca, 2012); en San Andrés, los componentes que integran un huerto se encontró que para el 85% (34 personas) son casa, lugar donde se encuentran los árboles, arbustos, herbáceas, mientras que para el otro 15% (6 personas) ubican como solar en lugar de huerto y solo le denominan así donde se encuentran los árboles y el espacio que tienen para la cría de animales. En tanto que Van der Wal *et al.* (2011), Cahuich *et al.* (2014) y Chablé *et al.* (2015) mencionan que los componentes que integran un huerto son: casa, patio, pileta, cerco, corral para cría de animales, hortaliza y zona para la composta, dichos autores describen a estos componentes; su arreglo espacial y organización depende de la ubicación de la casa, antigüedad del predio y la edad del jefe de familia, entre otros aspectos.

Sobre el destino principal de las especies frutales que se recolectan en los huertos familiares es el autoconsumo, mencionado también por Van der Wal *et al.* (2011), Rosado (2012) y Santana *et al.* (2015). Por otra parte, Rivas (2014) y Juan (2013) mencionan que la alimentación de las familias es complementada con productos que ellos mismos producen dentro de estos agroecosistemas. Situación que es similar a la comunidad de San Andrés Nicolás Bravo, el propósito de contar con un huerto familiar es tener alimentos para consumo familiar.

### **Extensión del huerto y solar**

En cuanto a la extensión de los huertos, 85% posee hasta 750 m<sup>2</sup> y 15% tienen superficie menor a 520 m<sup>2</sup>. Haciendo una comparación de con los huertos familiares de los estados de Tabasco y Campeche, Mariaca (2012) y Cahuich *et al.* (2014) consideran que normalmente poseen 500 m<sup>2</sup>, en Hidalgo Santana *et al.* (2015) reportan 400 m<sup>2</sup>, para el caso de Morelos Colín *et al.* (2012) se registra que la superficie con la que cuentan es de 1,825 m<sup>2</sup> y para el Estado de México Juan (2013) menciona que la superficie destinada para los huertos familiares es de aproximadamente 406 m<sup>2</sup>. Por lo que el área varía de acuerdo a las costumbres o necesidades que se tienen en cada lugar, pero estos autores consideran que para poder establecer un huerto es necesario tener una extensión de 500 m<sup>2</sup> con el fin de contar con especies de diferentes usos y que contribuyan a satisfacer las necesidades de la familia, además de que con dichas superficies de alguna manera se asegura la conservación de diversas especies.

Existe un menor porcentaje 6 (15 %) que le denomina solar y le nombran así al espacio donde se encuentran los árboles, arbustos o herbáceas, animales (pollos y gallinas que andan libremente entre los árboles), aproximadamente este espacio cuenta con una superficie de 30 m<sup>2</sup>. De acuerdo a la gente a este espacio no le llaman huerto debido a que éste ya fue dividido entre los hijos de la familia para que construyan su casa, es por ello que solo dejan un espacio para plantas y animales domésticos y le llaman solar. El solar forma parte importante de una unidad familiar de producción y, en algunos casos, cuenta con una parcela fuera del centro de población en la cual se siembra maíz, caña de azúcar y amaranto, para autoconsumo. En esos casos, el solar se convierte en un semillero y en el espacio para la adaptación de nuevas plantas, así como su germinación y la vigilancia de su crecimiento temprano.

### Diversidad de frutos, usos y aprovechamiento

Referente a los conocimientos locales sobre las plantas y sus formas de vida, mujeres y hombres reconocen 20 especies alimenticias, 17 son árboles y arbustos y 3 son herbáceas; botánicamente se agrupan, en 17 géneros y 12 familias botánicas (Cuadro 1).

Los frutos de los huertos familiares, son de propiedad privada y solo sus dueños pueden cosecharlos, aunque en algunas ocasiones permiten que las personas que los visitan sean los que recolecten. Los huertos de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, son diversos, White *et al.* (2013) mencionan que los huertos son importantes en cuanto a especies medicinales. Lo que trae consigo nuevos retos, ya que los huertos familiares están siendo utilizados para diferentes fines diversos, como la construcción de viviendas o establecimientos comerciales, lo que disminuye la superficie para especies medicinales, poniendo en riesgo su conservación y por tanto su disponibilidad para la preparación de remedios caseros, de gran relevancia local (Chávez *et al.*, 2017).

Los 20 frutos encontrados dentro de los huertos familiares tienen cinco usos alimenticio, seguido 19 (95%) del medicinal, 15 (75%) frutos tienen valor ornamental; 8 (40%) cerco vivo y 4 (20%) maderable cabe mencionar que más de la mitad de los frutos (árboles, arbustos y herbáceas) cuentan con más de un uso, siendo así como los frutos representan para los habitantes de la comunidad fuente importante para su vida cotidiana de una o de otra forma los utilizan.

Cuadro 5. Especies frutales alimenticias en los huertos de San Andrés Nicolás Bravo.

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre local</b>	<b>Forma biológica</b>
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Árbol
Bignoniaceae	<i>Crescentia alata</i> Kunth	Cirian, socos	Árbol
	<i>Parmentiera aculeata</i> DC.	Cuajilote	Árbol
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Uña de gato	Arbusto

Caricaceae	<i>Pileus mexicanus</i> L.	Bonete	Árbol
Cucurbitaceae	<i>Melothria pendula</i> L.	Sandia de ratón	Herbácea
	<i>Inga jinicuil</i> Schltld.	Cajinicuil	Árbol
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Huaje	Árbol
Malphiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanche	Árbol
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Yaca	Árbol
	<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	Arrayán	Árbol
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba blanca	Árbol
	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá	Herbácea
Passifloraceae	<i>Passiflora tarminiana</i> Coppens & V.E. Barney	Granada	Herbácea
	<i>Crataegus mexicana</i> Moc. Et Sessé ex DC.	Tejocote	Árbol
Rosaceae	<i>Morus nigra</i> L.	Mora	Arbusto
	<i>Rubus fruticosus</i> L.	Zarzamora	Arbusto
	<i>Citrus x lima</i> Risso	Lima	Árbol
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandarina	Árbol
	<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.	Zapote blanco	Árbol

Fuente: Elaboración propia.

### Tenencia de la tierra

Del total de huertos estudiados, el 62.5% (25) de los dueños hacen mención que su terreno es ejidal presentando de manera voluntaria su certificado parcelario mientras que el 37.5% (15) mencionan que su terreno es propiedad privada, denominándola así por el hecho de que ellos pueden fincar su casa, sin tener que pedir permiso a las autoridades correspondientes. Respecto al aprovechamiento de los recursos del huerto, nadie sin previo aviso, puede tener acceso a dicho terreno, esto es que no se puede entrar a recolectar frutos de los árboles, arbustos o herbáceas, además, delimitan su propiedad ya sea con cercos vivos o con malla de alambre o barreras de piedra. White (2013) señala que aún en los cercos de piedra, conocidos localmente como tecorrales crecen plantas útiles, por lo que la gente rara

vez las remueve, de manera que este componente del huerto, es un espacio más de conservación de la biodiversidad del huerto.

### **Fraccionamiento del huerto**

Históricamente, los huertos familiares son importantes en México, considerados como sistemas agrícolas milenarios, que, a pesar de su importancia ambiental, social, cultural y económica, en algunos casos, desaparecen o disminuyen en superficie por diversas razones. En la comunidad de San Andrés Nicolás Bravo, algunas de las especies han desaparecido localmente debido a que estas son eliminadas para que se pueda construir una casa habitación; ejemplos de este son el cuiajilote (*Parmentiera aculeata*) y uña de gato (*Pereskia aculeata*), las cuales han tenido que quitar para poder fraccionar el huerto. Se observa también para otros casos de México, esta atomización de la tierra, pone en riesgo su sistema agroecológico milenario (González-Jácome, 2012; Rosado, 2012). En Malinalco, se ha procurado mantenerlos, no obstante, la ocurrencia de cambios de uso del suelo, los huertos del municipio son de gran diversidad biológica, se encuentran hasta 147 especies tan solo de uso medicinal (White *et al.*, 2013).

En San Andrés, el 92.5% (37) de los casos, cuando conformaron la familia ya contaban con un huerto esto debido a que fue heredado cuando se casaron de acuerdo a los derechos consuetudinarios, el huerto es heredado a los hombres, una vez se han casado; la gente comenta que debido a que ellos han ido dividiendo el espacio donde tienen las plantas, existen algunas especies que han ido desapareciendo de los huertos como la sandía de ratón (*Melothria pendula*) que es utilizada en la preparación de ensaladas. Esta especie solo existe actualmente en un huerto familiar lo que nos lleva a pensar que de no realizar una conservación dentro de estos huertos dichas especies podrían desaparecer; otro ejemplo es la

uña de gato (*Pereskia aculeata*), todavía se puede observar dentro de los huertos familiares pero con las divisiones que se les hacen cuando existe el reparto entre los hijos de las familias los quitan, para poder construir una casa la que será habitada por el hijo que haya comenzado a formar una nueva familia. Solo en algunos casos, trasplantan algunas especies para conservarlas como la granada (*Passiflora tarminiana*), arrayán (*Psidium sartorianum*) y guayaba blanca (*Psidium guajava*), debido a que procuran resguardar plantas ya establecidas del huerto original, además por su utilidad.

El remover árboles del huerto no solo tiene implicaciones en cuanto a la pérdida de algunas especies de plantas o de su frecuencia, además, el quitar especies arbóreas del huerto puede llevar a la disminución de la biodiversidad de otras especies como de plantas epífitas y especies de aves, debido a que los árboles en los huertos, cumplen diferentes funciones ecológicas (White *et al.*, 2017). Sin embargo, relaciones sociales y roles dentro de estas, como el cumplir como padre y apoyar a los hijos a formar una nueva familia, que incluye construir una nueva casa, necesaria para la familia, obliga a hacer uso de su recurso tierra para cumplir con esta obligación.

De acuerdo con las entrevistas realizadas en la zona de estudio y de acuerdo a sus costumbres el huerto es dividido de acuerdo al número de hijos con los que cuente cada familia; el 70% (28) les otorgan la proporción más grande del terreno al hijo mayor en un terreno de 600 m<sup>2</sup> y son tres hijos hombres al mayor le corresponden 200 m<sup>2</sup> por ser el de mayor edad, otro ejemplo si el terreno tiene 200 m<sup>2</sup> y la parte donde está construida la casa de la familia tiene 80 m<sup>2</sup> de construcción al hijo mayor le corresponde lo que queda de terreno sin construir y a los demás hijos les proporcionan una parte de terreno en algún otro lugar donde ellos cuenten con tierras, mientras que el 30% (12) lo dividen por partes iguales, ejemplo de ello es que si se cuenta con una superficie de 500 m<sup>2</sup> y son tres hijos hombres a

todos se les otorgan 100 m<sup>2</sup> de los cuales ellos deciden si construyen en toda la superficie o dejan un espacio donde conservan plantas, cuando el terreno es de extensión pequeña 350 m<sup>2</sup> y son cuatro hijos hombres les proporcionan una extensión de 60 m<sup>2</sup> de terreno.

Las hijas no tienen derecho a una fracción del huerto, esto derivado de su costumbre, de que a ellas no se les da tierra porque ellas tendrán acceso a ella por medio de sus esposos, quienes recibirán tierra de sus padres. Por tal motivo no tienen derecho a formar parte de la herencia, salvo que dentro de la familia no existan varones, el terreno es heredado a las hijas, cuando se casen y ellas a su vez tengan hijos. Vázquez (2002) menciona que de acuerdo a la estructura social de los grupos indígenas garantizan el derecho a las tierras a los hombres y se les niega a las mujeres y solo se les otorga cuando son viudas y pasan a ser jefas de familia, no obstante, hace mención que todas las mujeres que han tenido derechos agrarios lo han recibido por medio de la herencia que otorga el marido una vez que fallece.

En San Andrés, el reparto de tierra se lleva a cabo de acuerdo a las cuestiones de usos y costumbres que existen dentro de la comunidad para el caso concreto de las hijas dentro de la familia, aun se cuenta con la costumbre de casarlas mediante trueque, son cambiadas por animales, dinero o bienes si es el caso; para casarse, no pueden emparentar con hombres que no sean de la comunidad, esto debido a que de ser ese el caso, no se puede tener acceso a las tierras (huertos), por parte de los familiares de la mujer que haya sido casada con algún hombre de otra comunidad. Marie-Noelle (2005), menciona el caso de los nahuas de Puebla, el acceso a bienes y derechos puede estar estrechamente relacionado con el parentesco, aunque puede ser el caso que esté fuera de su ámbito y se encuentre relacionado solo de forma marginal.

De acuerdo con Robichaux (1997) en su modelo de reproducción de la familia mesoamericana, se estima que los rasgos que configuran los sistemas de parentesco en el

campo mexicano limitan estructuralmente el acceso femenino a la tierra, debido básicamente a tres de sus aspectos constitutivos: la residencia patrivirilocales iniciales que favorece el establecimiento de la nueva familia, la herencia masculina igualitaria preferencial y la últimogenitura patrilineal. Las pautas residenciales patrivirilocales implican que el varón lleve a su esposa a habitar a la casa de sus padres, mientras que sus hermanas se incorporan a la residencia paterna de sus respectivos maridos. En San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, concuerda con lo mencionado por Robichaux ya que dentro de la comunidad de acuerdo a su modelo familiar y el sistema de parentesco que manejan el acceso a la tierra es limitado por las mujeres ya que ellas no pueden ser dueñas directas de un terreno como primer punto se puede decir que toman en cuenta los derechos ambientales los cuales pues son sancionados mediante un sistema legal y de ellos se derivan los derechos de facto (derechos consuetudinarios) estos están estrechamente relacionados con los usos y costumbres que se tienen dentro de la comunidad en el cual tienden a ser beneficiados los hijos hombres de cada familia ya que a ellos es a los que se les otorga la herencia (espacio de terreno dentro del huerto) en el cual ellos deben de comenzar a construir su patrimonio. Existen algunos casos donde la proporción del huerto es pequeña y no les es posible que donde se encuentra ubicado el huerto sea dividido por lo que como alternativa realizan en algún otro lugar donde cultivan lo dividen y los hijos a su vez dentro de ese terreno lo dividen en construcción, zona de árboles y asignan un lugar para los animales domésticos. Los informantes también mencionaron que existen casos en los que los hijos migran y ya no les es de interés hacerse cargo de un huerto, caso similar menciona Guerrero (2009), que la migración reduce el trabajo dedicado a los huertos provocando su abandono. Mientras que White *et al.* (2013) y Juan (2013) señalan al proceso de urbanización, desinterés de los jóvenes y escasez de agua como factores de su desaparición.

## CONCLUSIONES

El acercamiento a la relación entre el régimen de tenencia de la tierra, dinámicas de reproducción social y la diversidad de especies frutales en los huertos de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco contribuye al entendimiento de la relación sociedad-ambiente para la conservación de la biodiversidad de la cual la gente local obtiene varios beneficios. Es un tema complejo y por tanto es necesario continuar con su análisis, para el caso que nos ocupa, la situación sobre el entendimiento del régimen de tenencia de la tierra en San Andrés, presenta contrastes que llaman la atención, que para el 37.5% (15) de propietarios el área de su huerto es de propiedad privada, para el 62.5% (25) expresan que es ejidal; no importando el régimen de tenencia de la tierra, tiene impacto sobre el control de la tierra para su división. Los hombres padres de familia, reparten entre sus hijos parte del huerto para que ellos construyen su casa; por lo que el aspecto central es que existen los derechos consuetudinarios sobre el acceso y control de la tierra, por lo que en la mayor parte de los casos solo los hombres son quienes tienen permitido decidir quién, cómo, cuándo y por qué los terrenos donde se encuentran los huertos familiares o solares pueden ser heredados.

Los huertos familiares en San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, constituyen parte de una práctica tradicional, esto mediante su manejo, los habitantes locales dueños de los huertos familiares han logrado crear agroecosistemas que han adaptado a las condiciones locales de suelo, clima y ambiente y con ello permiten la conservación *in situ* de las especies, ya dentro de ellos se pueden apreciar una diversidad de especies arbóreas, arbustivas, herbáceas. Aunado a lo anterior cumplen diferentes funciones de importancia a nivel familiar y local desde el punto de vista social permite la integración y participación familiar en las labores de

mantenimiento y conocimientos, una vez que son aprovechados los productos se contribuyen a la seguridad alimentaria familiar. Visto desde un enfoque ambiental son reservorios de biodiversidad local, que generan bienes y servicios ambientales que proveen beneficios a la vivienda, por otra parte funcionan como refugio de animales.

Los huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo son una tradición, utilizados para distintos fines ambientales, sociales, culturales y económicos, desafortunadamente hoy en día se encuentran en riesgo por la atomización de la tierra por factores como el crecimiento de la familia, la división del terreno para construir nuevas casas habitación y el abandono de los huertos por causa de la migración; aunado a ello otros efectos negativos son la pérdida de conocimientos sobre su manejo, el escaso mantenimiento que se les da. Lo que implica la disminución de superficie bajo manejo agroecológico y por tanto disminución o pérdida de diversidad biológica que proporciona bienes de uso. Aunque existen algunos casos en los que a pesar de que el huerto es fraccionado y el espacio donde se ubican las especies de plantas los disminuyen o eliminan existen algunos donde de acuerdo a la división los jefes de las nuevas familias ubican sus hogares en espacios que utilizaban para la agricultura lo convierten en huerto familiar.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a todas las personas de la comunidad de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, que colaboraron, otorgándonos un espacio para poder conocer sus huertos y solares y a su vez nos transmitieron sus conocimientos. Esta investigación se ha llevado a cabo gracias a la beca otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la realización del Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, dentro del proyecto de

investigación Recursos alimentarios locales y seguridad alimentaria en comunidades campesinas del Estado de México, registrado ante la Universidad Autónoma del Estado de México.

### LITERATURA CITADA

BID. 2002. El acceso a la tierra en la agenda del desarrollo rural. Departamento de Desarrollo Sostenible. Washington.

Cahuich D., L. Huicochea y R. Mariaca. 2014. El huerto familiar, la milpa y el monte Maya en las prácticas rituales y ceremoniales de las familias de X-Mejía, Hopelchén, Campeche. *Relaciones* 35 (140): 157-184.

Calderón de, R., G. y J. Rzedowski. 2001. Flora Fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: Pátzcuaro

Chablé R., Palma D., Vázquez C., Ruiz O., Mariaca R. y Ascencio J. 2015. Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 2(4): 23-39.

Chávez, C., L. White., S. Moctezuma y F. Herrera. 2017. Prácticas curativas y plantas medicinales: un acercamiento La etnomedicina de San Nicolás, México. *Cuadernos Geográficos* 56(2): 26 - 47.

Colín, H., A. Hernández y R. Monroy. 2012. El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología* 10(2): 12-28.

Dávila P., J. L. Villaseñor., R. Medina. A. Ramírez., A. Salinas. K. J. Sánchez., y P. Tenorio. 1993. Listados florísticos de México. X. Flora Del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, UNAM: México.

De Janvry, A., Gordillo de Anda, G., Plateau, J. P. 2001. Acceso a la tierra, pobreza rural y acción pública. Oxford University.

Escalante, R. 2002. El mercado de tierras en México. Proyecto mercado de tierras rurales. Santiago, CAPAL/GTZ.

Estrada, E. 2012. El parentesco maya contemporáneo: grupo doméstico y usos del parentesco entre mayas de Quintana Roo, México.

Gaceta Municipal de Malinalco. 2016. Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018 del Municipio de Malinalco, Estado de México. México: Gobierno Constitucional de Malinalco. 165p. Consultado en: <http://malinalco.gob.mx/2016/wp-content/uploads/2016/06/malinalco-pdm2016.pdf>Ravnborg, Guerrero y Westerman 1999

García, E. 1982. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México. 252 p.

González-Jácome A 2012. Del huerto a los jardines y vecindades: procesos de cambio en un agroecosistema de origen antiguo. En: Mariaca, R. M. El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. pp: 487-521.

Guadarrama, M. N. (2016). Venta de frutos en el tianguis de Malinalco, Estado de México. Propuesta para su conservación y diversificación de usos. Tesis de Maestría Universidad Autónoma del Estado de México 124pp.

Guerrero, A. 2009. Manejo de solares campesinos en La Purísima Concepción, Mayorazgo, San Felipe del Progreso, Estado de México. In: J. Tapia (coord.). Dinámicas ambientales y territoriales en México. UAEM. pp. 42-61.

IPNI. 2016. The International Plant Name Index. Publicado en internet <http://www.ipni.org> (consultado en febrero 2018).

Jarvis, D.I., L. Klemick, H. Guarino, L. Smale, M. Brown, A.H.D. Sadki, M. Sthapit y T. Hodkin 2000. A Training Guide to in situ Conservation On-Farm, versión 1, International Plant Genetic Resources Institute.

Juan, J. 2013. Los huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano. Análisis espacial, económico y sociocultural. Eumed. México. 136 p.

Leach, M., Mearns R. y Scoones, I. 1999. Environmental Entitlements: Dynamics and Institutions in Community-Based Natural Resource Management. *World Development* 27(2): 225-247.

López, B. F. 2017. El régimen de la propiedad agraria en México. Primeros auxilios jurídicos para la defensa de la tierra y los recursos naturales. Centro de Orientación y Asesoría a Pueblos Indígenas A.C., Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano, Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario A.C., Servicios para una Educación Alternativa EDUCA A.C. México.

Lózano de la Garza, J. 2002. Sociedades Agrarias y Rurales. *Revista de Derecho Notarial* 117(II): 412-430.

Mariaca, R. 2012. El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. México. 551 p.

Marie-Noelle, C. 2005. Parentesco, residencia y casas entre los nahuas de Huauchinango, Puebla. En *Familia y parentesco en México y Mesoamérica: unas miradas antropológicas*.

Unas miradas antropológicas. (Edt.). David Robichaux. Universidad Iberoamericana, México. 367-392.

Marroni, de V., María, da G. 1995. Trabajo rural femenino y relaciones de género, en Soledad González, Vania Salles (coords.), Relaciones de género y transformaciones agrarias, PIEM, El Colegio de México, México.

Martínez, M. y E. Matuda. 1979. Flora del Estado de México. Edición facsimilar de los fascículos publicados en los años de 1953 a 1972. Tomo III: Biblioteca enciclopédica del Estado de México. México, D.F.

Molina J. 2007. Acceso a la tierra por medio del mercado: experiencia del mercado de tierras en Centroamérica. FAO América Latina. [En línea], Disponible en: [http://www.fidamerica.org/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc\\_395.pdf](http://www.fidamerica.org/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc_395.pdf). (Accesado el 28 de febrero de 2018).

Morett-Sánchez, J. C. Cosío-Ruiz., 2017. Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. Agricultura, Sociedad y Desarrollo, 14(1): 125-152.

Rivas, G. 2014. Huertos familiares para la conservación de la agrobiodiversidad, la promoción de la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. Ambientico 243: 4-9.

Rivera, H. M. G., C. Chávez y F. Sánchez 2015. Regímenes de tenencia en áreas naturales protegidas. En María Gladys Rivera Herrejón, Ángel R. Martínez-Campos y Yaqueline A. Gheno Heredia (Coord.) Acercamientos teórico-metodológicos para el estudio de las áreas naturales protegidas, 133-166. Ediciones Eón/Universidad.

Robichaux, David 2005. Principios patrilineales en un sistema bilateral de parentesco: Residencia, herencia y el sistema familiar mesoamericano. En Robichaux David (comp.)

Familia y parentesco en México y Mesoamérica. Unas miradas antropológicas, 167-272. Universidad Iberoamericana, México.

Robichaux, David. 1997. Un modelo de familia para el México profundo, en Espacios familiares; ámbitos de sobrevivencia y solidaridad, PUEÜ/CONAPO/DIF/UAM-A, México.

Robles, B. H. M. 2005. Los tratos agrarios: vía campesina de acceso a la tierra la experiencia de san Ildefonso Tultepec. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria Cámara de Diputados LIX Legislatura / Congreso de la Unión. 268 p.

Rosado, F. 2012. Los huertos familiares, un sistema indispensable para la soberanía y suficiencia alimentaria en el sureste de México. In: R. Mariaca (ed.). El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. México. pp. 350-360.

Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.

Santana, M. R., D. Navarrete y J. Mateo. 2015. Riqueza de especies en huertos caseros de tres municipios de la región Otomí Tepehua, Hidalgo, México. In: F. Montagnini, E. Somarriba, E. Murgueitio, H. Fassola y B. Eibl (coord.). Sistemas agroforestales. Funciones productivas, socioeconómicas y ambientales. CATIE, Costa Rica, pp. 405-422.

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SIAP. (2015). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SAGARPA 2010, 2011, 2013. (Búsqueda en línea 15 de enero de 2018).

Stake, R., E. 2000. Case Studies. In N. K. Denzin, Lincoln, Yvonna S. (Ed.), Handbook of Qualitative Research second edition (pp. 134-164). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc. Torres y Tejero, 1998

- Toledo, V. y Barrera, N. 2008. La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria. Barcelona. 232 p.
- Torres, M. M. y. Tejero, J. D. 1998. Flora y vegetación de la Sierra de Sultepec, Estado de México. Anales del Instituto de Biología Serie Botánica 69: 135-174.
- Van der Wal, H., E. Huerta y A. Torres. 2011. Huertos familiares en Tabasco: Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía. Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado de Tabasco y El Colegio de la Frontera Sur. México. 149 p.
- Vázquez García, V. 2002, ¿Quién cosecha lo sembrado? Relaciones de género en un área natural protegida mexicana, México, Plaza y Valdés Editores y Colegio de Postgraduados.
- WCSP. 2012. World Checklist of Selected Plant Families. Facilitado por Royal Botanic Gardens, Kew. Publicado en internet <http://apps.kew.org/wcsp/home.do> (consultado en agosto 2017).
- White Olascoaga, L. Chávez, C. y Mondragón, D. 2017. Análisis del estrato arbóreo de agroecosistemas en una zona de transición ecológica. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios 4(11):255-264.
- White, L. 2013. Conocimiento tradicional de los recursos vegetales: plantas medicinales y huertos familiares una aproximación teórico metodológica. Tesis de Doctorado en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 298 p.
- White, L., J. Juan, C. Chávez, y J. Gutiérrez. 2013. Flora medicinal en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México. Polibotánica 35: 173-206.

## 4.2. Artículo científico. La diversidad biocultural de frutales en huertos.



4 febrero 2020

Estimada Noemi Guadarrama Martínez  
 Estimada Ma. Cristina Chávez Mejía  
 Estimado Martín Rubí Arriaga  
 Estimada Laura White Olascoaga

PRESENTE

Por este medio la revista *Sociedad y Ambiente* les agradece haber sometido su artículo titulado ""La diversidad biocultural de frutales en huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, México". Siguiendo un proceso ciego de revisión por pares, su artículo fue dictaminado por cuatro especialistas en el tema quienes realizaron una cuidadosa lectura y emitieron comentarios fundamentados, mismos que ustedes consideraron para enviarnos su nueva y última versión, misma que será sometida a una rigurosa revisión de estilo.

En base a este estricto procedimiento editorial les informo que su artículo ha sido **ACEPTADO** y que será publicado en el número 22 de la revista correspondiente al periodo marzo-junio 2020, mismo que estará publicado en línea en el mes de marzo de 2020.

Informo a ustedes que la revista *Sociedad y Ambiente* se encuentra indexada en el Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de CONACYT, SCIELO, DOAJ, REDALYC, LATINDEX, CLASE, GOOGLE SCHOLAR, CABI, CIRC, DRJI, AMERICA, PKP INDEX, LIVRE, MIAR, REDIB y LANREV.

Con la seguridad de que la publicación de su artículo en nuestra revista contribuirá a sus trayectorias académicas y al debate en nuestro campo de conocimiento, queda de ustedes.

Atentamente

Dra. Esperanza Tullón Pablos  
 Revista *Sociedad y Ambiente*  
 Directora

[sociedadambiente@ecosur.mx](mailto:sociedadambiente@ecosur.mx)  
[etunon@ecosur.mx](mailto:etunon@ecosur.mx)

**LA DIVERSIDAD BIOCULTURAL DE PLANTAS FRUTALES EN HUERTOS  
FAMILIARES DE SAN ANDRÉS NICOLÁS BRAVO, MÉXICO**

**THE BIOCULTURAL DIVERSITY OF FRUIT PLANTS IN HOME GARDENS OF  
SAN ANDRÉS NICOLÁS BRAVO, MEXICO**

**RESUMEN**

El objetivo fue conocer riqueza, abundancia y uso de plantas frutales de los huertos familiares en San Andrés como acercamiento al estudio de la diversidad biocultural. Se estudiaron 98 huertos mediante el método etnobotánico. Para el cálculo de abundancia y dominancia se utilizó el método de Berger-Parker y el índice de importancia cultural para cuantificar: intensidad de uso, frecuencia de mención y valor de uso. Se identificaron 48 especies con seis usos, destaca el alimenticio, medicinal y para la venta. Además del conocimiento asociado a los frutos, destaca el valor sentimental hacia las plantas y su uso en rituales para el cultivo de la tierra. El presente artículo contribuye al estudio de la biodiversidad de los huertos familiares desde el enfoque biocultural para el entendimiento del porque estos espacios se caracterizan por su riqueza biológica; queda por analizar otros elementos culturales relacionados a la bioculturalidad de los huertos en San Andrés. Se concluye que las formas de vida de las plantas frutales, su manejo y comercialización influyen en su riqueza y abundancia, y el uso de las plantas frutales en la vida cotidiana, ritual y festiva influye en su conservación.

**Palabras Clave:** biodiversidad, biocultural, huertos familiares, frutos comestibles, frutos medicinales.

**ABSTRACT**

The objective is to identify the diversity, richness, abundance and use of fruit plants of homegardens in San Andres as an approach to the study of biocultural diversity. We studied 98 homegardens using the ethnobotanical method. For the calculation of the index of diversity we used the Berger-Parker method and the rate of cultural significance to quantify: intensity of use, frequency of mention and use value. 48 species were identified; they receive six uses, the more important ones are as food, medicine and for sale. In addition to the

knowledge associated to fruit plants, we emphasize the sentimental value attributed to plants and their use in rituals for land cultivation. This article contributes to the study of the biodiversity of the gardens from the biocultural perspective for the understanding why these areas are characterized by their biological richness; though it is necessary to analyze other cultural elements related to the biocultural diversity of the homegardens in San Andres. It is concluded that forms of life of fruit plants, its management and marketing influence the richness and abundance of plants, and the use of fruit in everyday life, ritual and festive occasions influences conservation of biodiversity.

**Keywords:** biodiversity, biocultural, home gardens, edible fruits, medicinal fruits.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la relación sociedad-ambiente y su impacto en los modos de vida y en el ambiente mismo es de interés dado que la conservación de la biodiversidad depende en gran medida de las culturas quienes día a día interaccionan con ella. Considerando el precepto de que la diversidad biológica y la cultural se sostienen una a otra y que son base del desarrollo sustentable, en el 2010 el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Unesco, lanzan el programa sobre la Diversidad cultural y biológica, en donde se menciona y promueve el concepto de diversidad biocultural (Maffi y Woodley 2010; Agnoletti y Rotherham 2015), en el cual se enfatiza la estrecha relación entre la gente y su ambiente. Se señala "...a la diversidad biocultural como la suma total de las diferencias del mundo, sin importar su origen. Este concepto abarca la diversidad biológica en todos sus niveles y la diversidad cultural en todas sus manifestaciones y se considera fundamental para avanzar en la construcción de la comprensión mutua y apoyo entre estas dos diversidades" (CDB, 2010:2). La propuesta de estudio de la relación entre la gente y su ambiente desde un enfoque sistémico, incluye entre otras propuestas: paisajes culturales, paisajes eco-culturales, territorios y recursos bioculturales, patrimonio biocultural, memoria biocultural (Argumedo s/f; Toledo y Barrera-Bassols 2009); refugios bioculturales (Barthel *et al.* 2013) y, territorialización de la diversidad (Leff, 2010); propuestas en las que se menciona el concepto de recursos bioculturales que muestra cómo desde los valores culturales y espirituales la gente satisface necesidades tangibles e intangibles (Posey 1999). Por tanto, el concepto de

recursos bioculturales subraya el papel de los pueblos indígenas y campesinos para la existencia y conservación dinámica de la diversidad biológica: recursos naturales intervenidos por el manejo diferenciado y el uso según patrones culturales y el sistema simbólico en relación con el sistemas de creencias ligados a los rituales y a los mitos de origen en relación con los espacios naturales (lugares sagrados, por ejemplo); y el concepto de territorios bioculturales subraya que los recursos ecosistémicos, biológicos y genéticos existen en gran medida, gracias al esfuerzo colectivo de los pueblos indígenas y por lo tanto, estos tienen derechos inherentes sobre éstos (Argumedo s/f). Así los recursos bioculturales son una propuesta para estudiar la relación entre la gente y su ambiente; denota la diversidad de la vida en sus manifestaciones: biológica, cultural y lingüística enmarcada en sistemas socioculturales; es una noción dinámica y toma en cuenta los valores y prácticas locales como punto de partida de modos de vida sustentables (Elands *et al.* 2018); y los conocimientos tradicionales, pero sobre todo, subraya los derechos de los pueblos sobre sus territorios.

En este marco de la relación sociedad-ambiente, los huertos familiares son reconocidos por su riqueza de especies animales y vegetales, por lo que se consideran reservorios de biodiversidad que muestra diferentes formas de intervención humana en el ambiente para satisfacer necesidades diarias en un contexto cultural determinado (Rodríguez *et al.* 2006). En los últimos años como consecuencia de cambios climáticos, así como los efectos por el cambio de uso de suelo, se observa un deterioro de la composición del huerto familiar, lo que unido a la práctica de priorizar el cultivo de grandes extensiones de selecciones mejoradas en detrimento de las formas locales de policultivo, ha dado lugar a una pérdida considerable de la biodiversidad en no pocos casos, irreversible (Capote *et al.* 2008).

El municipio de Malinalco, Estado de México, es reconocido por la diversidad de especies frutales (SIAP 2015), desafortunadamente, se reporta disminución de la cobertura de selvas (Guerra-Martínez y Ochoa-Gaona 2006), aun así, los remanentes de selvas y huertos familiares albergan una alta diversidad de plantas frutales: alrededor de 59 especies (Guadarrama 2016) y representan una fuente importante de bienes y servicios ambientales. Con la intención de contribuir al estudio de la de la relación entre la biodiversidad biológica y la cultura y la comprensión del porqué los huertos familiares se destacan por su gran diversidad biológica, se realizó el presente estudio cuyo objetivo es identificar la diversidad

biocultural de plantas frutales en los huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco.

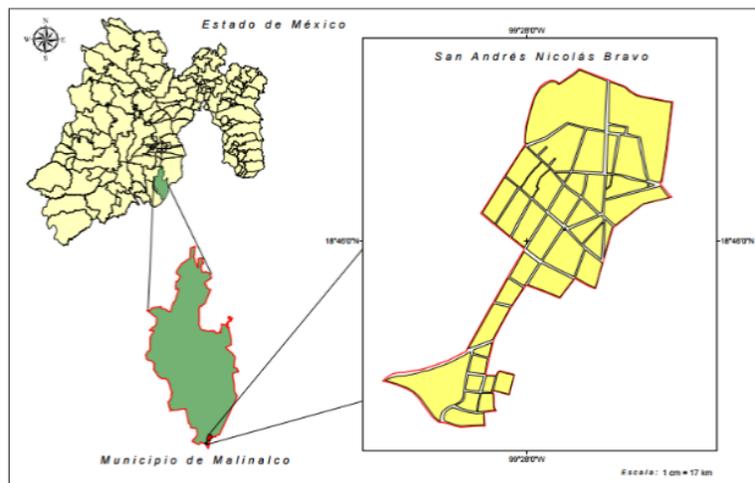
## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

San Andrés Nicolás Bravo (de ahora en adelante referido como San Andrés) en el municipio de Malinalco, Estado de México (Figura 1), tiene una extensión de 217.99 km<sup>2</sup> y se encuentra a los 1 200 msnm y a una longitud de 99 46 52 78 y una latitud de 18.767778. Su vegetación corresponde a selva baja caducifolia (Torres y Tejero 1998; Rzedowski 2006), las especies más representativas son: el tepeguaje (*Lysiloma* spp.), bonete (*Jacaratia mexicana*), cazahuate (*Ipomoea* spp.), colorín (*Erithryna* spp.) y pochote (*Ceiba aesculifolia*).

Su población se compone de 1 535 habitantes (772 hombres y 763 mujeres) (Plan de Desarrollo Municipal 2015). La agricultura de temporal es una de sus actividades principales, cultivan maíz, caña de azúcar y flores de corte; hay migración hacia los Estados Unidos y también migran temporalmente al interior del país a ciudades como México y Toluca; también se dedican al comercio a nivel local donde los habitantes aprovechan los frutos que tiene en los huertos y los que recolectan en la selva (a la cual refieren como monte).

Figura 7. Ubicación de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, México.



Fuente: Elaboración propia

## Muestreo e identificación botánica

La investigación se realizó de septiembre 2017 octubre de 2018, como estudio de caso (Stake 2000) dado que San Andrés se destaca por su biodiversidad y parte de ella, los frutos que se comercializa en el tianguis de la cabecera municipal de Malinalco, son parte del atractivo turístico y en el cuál la gente se provee de frutos orgánicos locales (Guadarrama 2016). Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a propietarios de los huertos (N=98), 55 (57 %) mujeres y 43 (43 %) hombres sobre el tamaño del huerto, su estructura y manejo y sobre aprovechamiento de plantas frutales. Las personas entrevistadas fueron seleccionadas por conveniencia, esto es, que quisieran participar en el estudio, a través de la técnica de bola de nieve (Goodman 1961).

Se realizó un inventario de las plantas frutales presentes en cada uno de los huertos familiares, registrando nombre local y usos, se tomó una muestra botánica y fotografías para su determinación taxonómica (López y Rosas, 2002). En una libreta de campo se registraron todos los caracteres botánicos para determinar la especie en el sitio y posteriormente en el Herbario de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México se determinaron taxonómicamente utilizando la Flora Fanerogámica del Valle de México, (Calderón y Rzedowski 2001), Flora del Estado de México, (Martínez y Matuda 1979), Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, (Dávila *et al.* 1993), aunado a ello se consultaron las páginas electrónicas World Checklist of Selected Plant Families (WCSP 2012) y The International Plant Names Index (IPNI 2016).

### Análisis de datos

Se usó el Índice de Berger-Parker,  $d = N_{\max} / N$ ; para calcular la abundancia y dominancia de la especie o taxón más abundante (Newmanm, 2001):  $N_{\max}$ = número de individuos del taxón más abundante y  $N$ = Número total de individuos de la muestra.

El valor cultural se determinó mediante el Índice de Importancia cultural propuesto por (Otero 2005) para cuantificar los valores: intensidad de uso, frecuencia de mención y valor de uso.  $IIC = \Sigma (I_{uz} + F_{mz} + V_{utz})$ , donde: IIC= Índice de Importancia Cultural, como la sumatoria de la intensidad de uso, frecuencia de mención y valor de uso;  $I_{uz}$ = intensidad de uso, considerada como el porcentaje de uso para una especie vegetal  $z$ ;  $F_{mz}$ = frecuencia de mención, considerada como el porcentaje de menciones para la especie vegetal  $z$  del total

para todos los usos entre todos los informantes; Vutz= el valor 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).

## RESULTADOS

### Composición florística y riqueza de plantas frutales

En los huertos familiares hay 48 plantas frutales, que abarcan 38 géneros y 22 familias (Cuadro 1), destacan la familia Rosaceae con siete especies seguida de la familia Rutaceae con cinco especies, y las Fabaceae y Myrtaceae con cuatro especies. De las 48 especies, 26 son nativas y 22 son introducidas. En cuanto a su forma de vida se clasifican en arbustos cuatro (8.3%) 4, seis hierbas (12.5%) y 38 árboles (79.2%). Se observa que el número total de especies por huerto familiar varía entre 23 y 48.

**Cuadro 6. Plantas frutales en huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo.**

Familia	Nombre científico	Nombre local	Forma biológica	No. De ejemplares	No. De huertos *	Origen
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	Árbol	240	65	I
	<i>Spondia purpurea</i> L.	Ciruela	Árbol	124	27	N
	<i>Spondia mombi</i> L.	Ciruela de bola	Árbol	37	12	N
Bignoniaceae	<i>Crescentia alata</i> Kunth	Socos, cirian	Árbol	36	17	N
Bromeliaceae	<i>Parmentiera aculeata</i> DC.	Cuajilote	Árbol	51	18	N
Cactaceae	<i>Bromelia karata</i> L.	Timbiriche	Herbácea	63	16	N
Caricaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Uña de gato	Arbusto	31	13	N
	<i>Pileus mexicanus</i> L.	Bonete	Árbol	45	11	N
Cucurbitaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	Herbácea	68	14	N
	<i>Melothria pendula</i> L.	Sandia de ratón	Herbácea	51	17	N
Ebenaceae	<i>Diospyros digyna</i> Jacq.	Zapote negro	Árbol	56	16	N

	<i>Inga jinicuil</i> Schltdl.	Cajinicuil	Árbol	46	27	N
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de					
Fabaceae	Wit	Huaje	Árbol	63	21	N
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Árbol	67	44	I
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Huamuchil	Árbol	52	16	N
Flacourtiaceae	<i>Xylosma flexuosa</i> (Kunth) Hemsl.	Huismarines	Árbol	37	8	I
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	Nogal	Árbol	44	11	N
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	Árbol	58	14	I
		Granada				
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	roja	Árbol	37	14	N
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanche	Árbol	37	17	N
Malpighiaceae		Huachocote,				
	<i>Malpighia mexicana</i>	huajocote	Árbol	39	11	I
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Yaca	Árbol	25	6	I
Musaceae	<i>Musa</i> spp. L.	Plátano	Herbácea	27	8	N
	<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	Arrayán, guayabilla	Árbol	36	13	N
	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba				
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	blanca	Árbol	107	22	I
		Poma rosa	Árbol	25	14	N
		Guayaba				
	<i>Psidium montanum</i> Mill.	rosa	Árbol	50	16	I
Oxilidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambolo	Árbol	29	10	I
	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracuyá	Herbácea	48	16	I
	<i>Passiflora tarminiana</i> Coppens & V.E. Barney	Granada	Herbácea	37	14	I
Passifloraceae		Granada de				
	<i>Passiflora ligularis</i>	moco	Herbácea	37	6	N
	<i>Crataegus mexicana</i> Moc. Et Sessé ex DC.	Tejocote	Árbol	53	18	I
	<i>Morus nigra</i> L.	Mora	Arbusto	33	12	I
Rosaceae	<i>Rubus fruticosus</i> L.	Zarzamora	Arbusto	56	17	I
		Durazno				
	<i>Prunus persica</i> (L). Batch	criollo	Árbol	46	10	I
	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl	Nispero	Árbol	18	9	I
	<i>Malus domestica</i> Borkh	Manzana	Árbol	30	10	N

		<i>Prunus serotina</i> Ehrh. Subsp. <i>Capuli</i>					
		(Cav.) McVaugh	Capúlin	Árbol	45	8	I
Rubiaceae		<i>Morinda citrifolia</i> L.	Nonis	Arbusto	25	8	I
		<i>Citrus x lima</i> Risso	Lima	Árbol	75	40	I
		<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandarina	Árbol	74	20	N
			Zapote				
Rutaceae		<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.	blanco	Árbol	37	15	I
			Cidra, lima				
		<i>Citrus medica</i> L.	reyna	Árbol	36	12	I
		Citrus limón	Limón real	Árbol	48	17	N
		<i>Pouteria sapota</i> Jaqc.	Mamey	Árbol	23	11	N
			Chico				
		<i>Manilkara zapota</i> L.	zapote	Árbol	44	12	N
Sapotaceae		<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Caimito	Árbol	84	16	I
			Zapote				
		<i>Pouteria campechiana</i> Baehni.	borracho	Árbol	33	10	N

Nota: \* indica en cuántos huertos se encuentra la especie. I = introducida, N = nativa.

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos en campo.

### Abundancia de plantas frutales

Utilizando el índice de Berger y Parker, en el Cuadro 2 se muestran las 12 especies de mayor abundancia en los 98 huertos. El mango presenta mayor abundancia (0.10) y se encuentra presente en 65 (66.3 %) de los 98 huertos; de esta planta, la gente reconoce tres tipos el llamado criollo, petacón y verde. Su importancia cultural se relaciona con sus usos que son comestible, medicinal, ornamental y para la venta; es de señalar que además de sus frutos, se comercializan sus hojas y ramas, utilizadas en la medicina tradicional, en arreglos florales y en la alimentación como fruta fresca y como ingrediente de platillos locales. En cuanto a su manejo es valorado localmente porque es una planta que no requiere muchos cuidados, la gente expresa que “si un árbol se cuida demasiado deja de producir y ya no sirve, por eso es mejor no cuidarlo tanto”, solo cuando “les hacen ojo” les colocan una cabeza de ajo cerca del tronco para que vuelvan a producir. Es de señalar que la gente valora mangos y cítricos por ser parte de la historia de los huertos que establecieron sus abuelos y padres, por ello, les guardan un valor sentimental.

**Cuadro 2. Índice de Berger y Parker**

Nombre científico	Nombre local	No. Individuos por especie	No. de huertos en los que se encuentra la especie	Índice de Berger/Parker
<i>Mangifera indica</i>	Mango	240	65	0.10
<i>Spondia purpurea</i>	Ciruela	124	27	0.05
	Guayaba		22	
<i>Psidium guajava.</i>	blanca	107		0.04
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	84	16	0.03
<i>Citrus x lima</i>	Lima	75	40	0.03
<i>Citrus reticulata</i>	Mandarina	74	20	0.03
<i>Carica papaya</i>	Papaya	68	14	0.03
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	67	44	0.03
<i>Bromelia karata</i>	Timbiriche	63	16	0.03
<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaje	63	21	0.03
<i>Persea americana</i>	Aguacate	58	14	0.02
<i>Citrus limón</i>	Limón real	48	17	0.02

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos en campo.

Seguido del mango está la ciruela en 27.55 % de los 98 huertos, con un valor de 0.05 de acuerdo al índice de Berger/Parker; se pueden encontrar alrededor de 124 individuos por especie en los huertos, su importancia cultural es debido a que le otorgan cuatro usos: comestible, medicinal, ornamental y venta (comercializado localmente y siendo uno de los pocos frutos con los que los vendedores realizan el truque en el tianguis semanal de Malinalco). Posteriormente está la guayaba blanca con un valor de 0.04, valor muy cercano al de la ciruela, de la cual hay dos tipos de acuerdo al color de su pulpa, la blanca y rosa. Aunque ambas tienen cinco usos, la guayaba blanca es la que se usa con mayor frecuencia, quizás porque es más dulce que la rosa por esa razón se pueden encontrar un mayor número de individuos en los huertos.

El tamarindo se presenta en 44.8 % huertos, con valores de 0.03, es de importancia económica pues es comercializado e intercambiado a nivel comunidad. De acuerdo con su IIC se puede

observar que al igual que el mango, es importante por sus usos por lo que también es abundante en los huertos.

Sobre los cítricos, si bien son los que reciben el mayor número de usos (seis), por especie se tienen 75 individuos de lima, 74 de mandarina y 48 de limón real, pero en su conjunto suman 197, casi igual a los mangos, lo que refleja su valor de uso.

Dentro de este mismo grupo con valor de 0.03, se tiene a él caimito, papaya, timbiriche y hueje plantas frutales que los habitantes de San Andrés les otorgan cuatro usos siendo el más importante el alimenticio, en cuanto a venta al menos dos de las plantas mencionadas (timbiriche y caimito), son consideradas especies exóticas pues no son conocidas en el tianguis de Malinalco, por lo que son atractivas para los compradores, sobre todo para los turistas. En el caso de la lima, con índice de abundancia de 0.03 está en 40.8 % de los huertos y de acuerdo con su IIC, recibe seis usos, lo que indica su importancia en la vida cotidiana y festiva de las familias de San Andrés.

Es importante notar que el mango, cítricos y tamarindo son introducidas, no obstante son relevantes para la comunidad por los usos, pero además se les atribuye un valor sentimental, debido a que forman parte del huero familiar que ha pasado de generación en generación; son vistos como el producto del trabajo de sus padres y abuelos y como parte del huerto en el que día a día llevan a cabo sus actividades.

Y por último sin ser menos importantes se tiene el ejemplo de algunas de las especies con índice de abundancia de 0.02, como es el caso del aguacate que se encuentran en 14.28 % de los huertos y de acuerdo a su IIC, recibe cinco usos: alimenticio, medicinal, para la venta, ornamental y ritual; de manera que si bien no es abundante, resalta su importancia en cuanto a su aprovechamiento. Para finalizar se tiene al limón real, con seis usos, pero en cuanto a número de individuos en los 17 huertos solo se encontraron 48 individuos; de los cítricos, es el menos abundante y el que menos se comercializa, pero es importante para el trueque y forma parte de la diversidad de cítricos en los huertos.

### **Valor de importancia cultural**

Con base en el uso de las especies, se obtuvo el índice de importancia cultural (IIC) (Cuadro 2) que refiere a la importancia para su aprovechamiento; de esta forma tenemos al limón (76.04), lima (61.42), mandarina (60.47) y mango (51.37) con el mayor IIC, que concuerda

con el mayor número de usos que reciben. El mango presenta más de un uso y el más importante de ellos es su aprovechamiento como alimento, para preparar ensaladas, jugos, jaleas, salsas y licor; en la medicina local es usado en infusiones, cataplasmas y como gotas. Se usa para tratar empacho, dolor de estómago, y enfermedades de vías urinarias y respiratorias; la gente comenta que su uso es muy efectivo para aliviar estos malestares. Para su uso ornamental, forma parte de los arreglos para centros de mesa en fiestas patronales y familiares. En cuanto a su venta, es un fruto valorado, que se encuentra con frecuencia en el tianguis de Malinalco, es por ello que esta especie está en la mayor parte de los huertos. En lo que corresponde a su uso ritual, cuando se estrena una casa, es costumbre colocar frutos como mango, nanche, yaca y poma rosa en el lugar donde se establecerá el huerto con la finalidad de que sea un huerto próspero y provea de alimentos para la familia y para la venta. Es de resaltar que entre las plantas frutales la gente cultiva maíz, nopales, plantas medicinales, condimentarias, ornamentales y medicinales; y también fomentan y toleran arbustos y hierbas que se establecen por medio de semilla u otro mecanismo de dispersión, éstas también reciben varios usos.

**Cuadro 3. Importancia cultural de plantas frutales de San Andrés Nicolás Bravo, México.**

Nombre común	Nombre científico	Usos	Menciones	Valor de uso total por porcentaje (Vutz)	Frecuencia de mención (Fmz)	Intensidad de usos (Iuz)	Índice de importancia cultural IIC
Limón real	<i>Citrus limón</i>	6	205	68.03	4.82	3.19	76.04
Lima	<i>Citrus x lima</i> Risso	6	210	53.29	4.94	3.19	61.42
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	6	210	52.34	4.94	3.19	60.47
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	5	300	41.65	7.06	2.66	51.37
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	5	200	27.72	4.71	2.66	35.09
Guayaba blanca	<i>Psidium guajava</i> L.	5	200	24.16	4.71	2.66	31.53
Ciruela	<i>Spondia purpurea</i> L.	4	230	23.14	5.41	2.13	30.68

	<i>Pouteria</i>						
Zapote borracho	<i>campechiana</i> Baehni.	4	130	13.64	3.06	2.13	18.82
Durazno criollo	<i>Prunus persica</i> (L). Batch	5	89	13.71	2.09	2.66	18.46
	<i>Pithecellobium</i>						
Huamuchil	<i>dulce</i>	5	87	13.31	2.05	2.66	18.02
	<i>Chrysophyllum</i>						
Caimito	<i>cainito</i> L.	4	98	12.06	2.31	2.13	16.49
Guayaba rosa	<i>Psidium montanum</i> Mill.	5	78	11.60	1.84	2.66	16.09
Chico zapote	<i>Manilkara zapota</i> L.	5	95	11.17	2.24	2.66	16.07
	<i>Psidium</i>						
	<i>sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	4	90	10.81	2.12	2.13	15.06
Arrayán							
Ciruela de bola	<i>Spondia mombi</i> L.	3	120	10.43	2.82	1.60	14.85
	<i>Persea americana</i>						
Aguacate	Mill.	5	70	10.48	1.65	2.66	14.79
Timbiriche	<i>Bromelia karata</i> L.	4	100	10.19	2.35	2.13	14.67
Cidra	<i>Citrus medica</i> L.	4	80	10.46	1.88	2.13	14.47

*Iu*= Intensidad de uso, *Fm*= Frecuencia de mención, *Vut*= Valor de uso de las especies

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos en campo.

Dentro del grupo con un valor de IIC de 30 hasta 36 está el tamarindo, se usa en la medicina tradicional para tratar dolor estomacal y empacho; como uso alimenticio para elaboración de licores, dulces, nieves, ensaladas, salsas, entre otros. Para venta, se encuentra presente dentro del tianguis la mayor parte de los meses del año y es muy importante para realizar trueque en el tianguis. Su uso ornamental forma parte de las ofrendas en las iglesias durante festividades comunitarias y familiares; se llenan canasta de tamarindo, lo que para ellos significa abundancia. Sobresalen también los cítricos con un IIC de 60.47 a 76.04 debido a sus seis usos y diferentes maneras para su aprovechamiento.

Posteriormente se observar el grupo que oscila de entre los 18 a los 19 de valor de importancia cultural donde se encuentran tres especies que son zapote borracho, durazno y el huamúchil,

de este grupo dos de ellas son especies nativas y tienen cuatro o cinco usos, el de mayor relevancia es el alimenticio. Por ejemplo el huamúchil de uso ornamental y en arreglos florales. Sobre el uso medicinal, el huamuchil es apreciado para el tratamiento posparto, con éste y otras plantas, la partera baña a la mujer después de haber dado a luz a su bebé. Es de señalar que en San Andrés es muy valorada la medicina tradicional, de ahí que el 95% de las plantas frutales aquí reportadas son utilizadas en la medicina tradicional; además de que la gente prefiere atender su salud con curanderos locales.

El caimito, la guayaba rosa y el chico zapote se encuentran entre 16 y 17 de valor de importancia, tomando como ejemplo una de ellas, el fruto del caimito es de un sabor ácido y tiene poca vida de anaquel pero los habitantes lo consideran importante para los rituales pues de acuerdo a sus creencias el colocarlo en las ofrendas del ritual agrícola permite alejar el mal y así obtener una buenas cosechas.

Por último se tienen al arrayán, ciruela de bola, aguacate, timbiriche y cidra que tienen un valor de importancia cultural entre 14 a 15. Un ejemplo es el aguacate, si bien es un alimento valorado, solo está en el 14.28% de los huertos; la gente comenta que requiere más cuidados que otros árboles, como el mango, además que es comercializado o truequeado principalmente en la comunidad y no en el tianguis de Malinalco.

### **Categorías de usos de las plantas frutales**

Las 48 plantas frutales son de uso variado, sobresale el uso alimenticio y para la venta (100%), seguido del medicinal (95.8%), ritual (54.1%), ornamental (37.5%) y en menor proporción para el aseo personal (6.25%). Es de resaltar que las especies reciben de dos a seis usos: una especie tiene dos usos; 16 con tres usos; 19 con cuatro usos; cinco con cinco usos y tres con seis usos (Cuadro 3).

#### ***Uso alimenticio***

De las 48 plantas frutales el uso comestible es el de mayor relevancia esto debido a que todas las plantas frutales son consumidas en fresco, aunado a ello existen diferentes formas de preparación. Ejemplo son la lima (*Citrus limeta*), mandarina (*Citrus reticulata*) y limón real (*Citrus limon*), para la alimentación familiar consumidos principalmente en fresco, o se elaboran licores, nieves, ensaladas, conservas y jugos o bien como frutas cristalizadas. El

aguacate es el más importante como alimento en fresco o para la elaboración de ensaladas, nieves y otros alimentos; el arrayán (*Psidium sartorianum*), se consume como fruta fresca agregándole limón y chile piquín; también se prepara licor, jaleas y nieves.

### ***Uso medicinal***

Son empleadas para prevenir, aliviar o curar ciertos padecimientos y enfermedades, algunas eliminan la sed o se usan como tónicos como el huachocote, la papaya, el tejocote, zapote blanco y cidra; también se utilizan para tratar dolor estomacal, infección de vías urinarias y gripes. El mango (*Mangifera indica*), tamarindo (*Tamarindus indica*), aguacate (*Persea americana*) y guayaba (*Psidium guajaba*), se usan para la eliminación de parásitos intestinales, bajar la inflamación de estómago y tratar dolores de cabeza, riñón, hígado, vientre y ovarios.

El arrayán (*Psidium sartorianum*), valorado también por sus uso medicinal para tratar afecciones respiratorias; su extracto es un ingrediente utilizado en enjuagues bucales, también preparan cremas y pomadas para tratar dolores musculares y para hidratar la piel.

Algunas otras que utilizan para tratamiento de síndrome de filiación cultural como la guayaba combinada con zapote blanco, bonete y el nanche para tratar el espanto de los niños pequeños de 0 meses hasta los de 13 años de edad, con dichas plantas los bañan y posteriormente les colocan alcohol en el cuerpo y visten de rojo para quitar el susto. Cuando a las personas les da aire utilizan plantas frutales como soco, uña de gato, nogal, huamúchil, pasando un ramo por el cuerpo y así de acuerdo a su conocimiento de los habitantes evitan que les de aire a las personas, mencionan que de no hacer la limpia del cuerpo, sufrirán de vómito.

### ***Usos rituales***

Son plantas que se utilizan como ofrenda de casas, para hacer ramos de limpias para malestares espirituales; así como aquellas usadas en los fandangos, inicios de siembras o cosechas. En cuanto a su uso ritual en la agricultura, con la lima, mandarina, limón y aguacate la gente forma un círculo a la mitad del terreno antes de la siembra y se posicionan adentro del círculo levantando las manos para orar por una buena cosecha. Se cree que si no se hace esta ofrenda, el 15 de mayo, día de San Isidro, la yunta podría dañar los cultivos al momento de la escarda.

Cuando se divide un huerto para establecer otro huerto en donde habitara una nueva familia, se acostumbra colocar en el terreno del nuevo huerto una ofrenda de frutas y una cruz hecha de hojas de maíz y tallos de caña de azúcar y mediante una oración se pide por la prosperidad, abundancia de la nueva familia y se colocan a la entrada del huerto plantas frutales como arrayán, aguacate, poma rosa, mango, níspero, entre otras. La cruz se hace de maíz y caña de azúcar, los cuales cultivan y les proporcionan alimento diario y son fuente de ingreso económico, y las plantas frutales para iniciar un nuevo huerto, son elegidas de acuerdo a los gustos e intereses de la nueva familia que establecerá su propio huerto.

### ***Uso ornamental***

Dentro de las plantas frutales con este uso se puede mencionar a la lima (*Citrus limeta*), mandarina (*Citrus reticulata*) y limón real (*Citrus limon*) son utilizado en adornos y centros de mesa en fiestas de la comunidad y familiares, utilizando específicamente la fruta y las hojas. La ciruela (*Spondia purpurea*), arrayán (*Psidium sartorianum*), níspero (*Eriobotrya japonica*) y poma rosa (*Syzygium jambos*) se utilizan en arreglos florales elaborados con prácticamente toda la planta, para esto cortan rama, hojas y la fruta, para ocasiones festivas. En el tianguis municipal resalta su venta debido a que se consideran como fruta exótica.

### ***Aseo personal***

El jugo de la lima, limón y limón real son usados como desodorante y para arreglar el cabello, esto es, para fijarlo. Al igual que en cuidado de la salud, para el aseo personal la gente prefiere usar de los recursos de que ellos disponen y en lo mínimo “usar químicos”, por lo que valoran los cítricos para su arreglo personal.

Por los usos y diversas formas de aprovechamiento de las plantas frutales, todas son comercializables, su venta es a lo largo del año, de acuerdo a la época de su crecimiento y desarrollo de cada especie.

## **DISCUSIÓN**

La diversidad de plantas frutales en San Andrés se integra de 22 familias botánicas, 30 géneros y 48 especies; de acuerdo a su forma de vida se clasifican en arbustos, que hay cuatro (8.3%), seis hierbas (12.5%) y 38 árboles (79.2%). La familia representativa de las plantas

frutales es Rosaceae, al igual que el estudio de Rubi *et al.* (2014) en huertos del sureste del Estado de México. Sin embargo otros estudios sobre esa zona White *et al.* (2017), reportan a la familia Lauraceae y Myrtaceae como las más importantes. Estos trabajos muestran la diversidad de los huertos en la zona del sureste del Estado de México. En condiciones ambientales similares a las de San Andrés, en Coatetelco, Morelos Sotelo-Barrera *et al.* (2017), reportan 49 géneros y 65 especies, 24 familias; siendo las familias Anacardiaceae y Rutaceae las de mayor importancia.

Es de resaltar que en San Andrés hay 30 géneros de plantas frutales, comparando con los estudios de Rubi *et al.* (2014) del sureste del Estado de México, solo reportan 57 y 43 géneros, se esperaría una mayor diversidad a nivel género; esta comparación muestra la importancia de San Andrés en cuanto a la diversidad de sus huertos. A nivel género, *Citrus* se encuentra como el más representativo caso similar como lo que se puede encontrar en estudios realizados por Pino (2008), De la Rosa *et al.* (2014) y Rubí *et al.* (2014).

En cuanto a especies de mayor importancia, en San Andrés son el mango, cítricos, tamarindo, guayaba, aguacate y ciruelas. Salazar-Barrientos *et al.* (2017), igualmente reportan a la naranja agria, naranja dulce, limón mexicano, limón persa, mango y mandarina como principales especies. Monroy *et al.* (2016) y López-Ortiz *et al.* (2017), señalan a limón, ciruela y mango. López-Ortiz *et al.* (2017), destacan al mango, ciruela, aguacate, limón y naranja entre las especies de huertos en Mochicahui, Sinaloa. Así mismo, Góngora-Chin *et al.* (2016) mencionan al mango y naranja entre las especies más relevantes en huertos mayas; además de estas plantas, señalan al coco y plátano como los pilares estructurales de los huertos a nivel península de Yucatán. Lo anterior muestra a los árboles y otras plantas de porte alto como parte fundamental de huertos familiares; incrementan la diversidad y abundancia de especies y cumplen funciones ambientales (Gliessman 2002), por ejemplo en San Andrés, los cítricos, nanches y mangos dan sombra al café y a plantas ornamentales y condimentarias. En cuanto a la alimentación, Monroy-Martínez *et al.* (2016), indican que el 64% de los árboles de los huertos en Morelos, aseguran la alimentación familiar.

La diversidad de flora en los huertos se debe a varios factores, tanto ambientales y sociales (Zimik *et al.* 2012), una de ellas es el manejo, a este respecto, en San Andrés, la diversidad

es resultado del establecimiento del huerto mediante la plantación, tolerancia y fomento de especies introducidas y nativas. Por ejemplo, la gente planta árboles de yaca, mango y cajinicuil en la sombra, cerca de la casa y los cítricos en los espacios abiertos. Además, los árboles se plantan en función de la superficie disponible y preferencia de los propietarios. Uno de los factores que influyen en la abundancia de plantas frutales en San Andrés resulta del manejo del huerto, incrementan los ejemplares por medio de semilla, esqueje y plantación. Por ejemplo, el mango, tamarindo, ciruela, cajinicuil, caimito, aguacate y cítricos los multiplican por semilla; el guajocote, arrayán, papaya y poma rosa, por semilla o esqueje. Es de recordar, que las especies con mayor índice de importancia cultural, son las de mayor abundancia, debido a sus diferentes aprovechamientos.

Así por el manejo y aprovechamiento del huerto, en San Andrés hay 26 especies nativas y 22 introducidas; resultados similares reportan White *et al.* (2017); Rubí *et al.* (2014) indica 54% de especies nativas; Rubí *et al.* (2014b) reporta 59% nativas; Sotelo-Barrea 55 reporta especies nativas, mientras que López-Ortíz *et al.* (2017) documentan que 31 especies de las 59 son introducidas; igualmente De la Rosa *et al.* (2014) hacen mención que más del 50% de las especies en los huertos estudiados son introducidas. En el caso de San Andrés, no obstante que las especies de mayor índice de valor cultural son introducidas (10), predominan las especies nativas 26; quizás se deba a que en los huertos familiares, se toleran y fomentan plantas nativas, que forman parte de la flora local y debido al manejo y aprovechamiento de los huertos; por ejemplo, en el deshierbe, no se remueven todas las plantas; además se usan especies nativas en la alimentación y medicina tradicional.

Como se señala, en San Andrés, las plantas introducidas (22 especies) resultaron con el mayor índice importancia cultural como mango, tamarindo, granadas, cítricos; pero en número, son menos que las nativas (26 especies). Igualmente Salazar-Barrientos *et al.* (2017) en su estudio sobre huertos en Yucatán, Monroy-Martínez (2016) en Pueblo Nuevo, Morelos, Góngora-Chin *et al.* (2016), en comunidades mayas y López-Ortiz *et al.* (2017) reportan al mango y cítricos especies como principales en los huertos. El mango que presenta mayor abundancia (0.55), se encuentra presente en 66.3 % de los 98 huertos, caso similar presenta García (2016) para otras comunidades del sureste del Estado de México. El mayor valor de importancia es el mango es 73.01, en condiciones semejante a lo reportado por Montoya

(2011) en la comunidad de Tlayacapán, Morelos, México donde las especies con mayor abundancia son mango, limón, ciruela y mango.

Estas especies arbóreas constituyen una fuente importante de alimento para la familia y como fuente de ingreso, como sucede en San Andrés, por ejemplo el mango se consume fresco o procesado para preparar diferentes alimentos y se vende como fruta y en nieves, además se comercializan sus hojas y ramas; también es elemento importante en las ceremonias del ciclo de vida familiar.

No obstante especies de importancia para la alimentación y venta, como plátanos, níspero, mamey y yaca, no abundan debido a su tamaño ocupan más espacio en el huerto; además el número de ejemplares se relaciona con la forma de venta de los frutos, la yaca vende por árbol y de acuerdo a la gente, no les es redituable el pagar por un árbol que tienen pocos frutos. La presencia de plagas es otra razón del porqué algunas especies no abundan, como el plátano, noni y mamey; otra razón en su corta vida poscosecha como el mamey que una vez cortado del árbol tiene que venderse pronto. Otras no abundantes son la poma rosa y carambolo, pero que son apreciados por su aroma y usados en arreglos florales.

El valor cultural de cada especie se relaciona directamente con los usos asignados, lo cual permite ubicar a las especies frutales en la categoría de uso múltiple, para lo cual, el conocimiento local juega un papel importante en la identificación de plantas frutales, que contribuyen a la formación de alternativas para sus estrategias de vida de los habitantes de la comunidad, en función a la conservación, la protección del ambiente y la economía local, como lo documentan también Ángel *et al.* (2017). Así los huertos familiares son una estrategia de aprovechamiento de la diversidad biocultural, como unidades productivas (Ángel *et al.* 2017). Por lo anterior, las plantas frutales representan una opción para disminuir la pobreza en zonas rurales, por lo que representan una estrategia de vida para las comunidades (Altieri y Niocholls 2013) y continúan como parte de la dieta alimenticia para la familia, aprovechamiento observado desde tiempos prehispánicos (Lascurain *et al.* 2010). Con base en la propuesta de la diversidad biocultural (Maffi 2001), se destaca que en San Andrés, todas las especies reciben un nombre local, cuatro tienen dos nombres; en otros casos, no todas las especies reciben nombre local, como lo reportan Monroy y García (2013)

en huertos de Jococotla, Morelos. En cuanto a sus usos, seis; es de resaltar que son todas alimenticias y las mismas son valoradas para la venta en el tianguis municipal; las diferentes formas de consumo les permite una variedad de alimentos, como lo apuntan Rodríguez *et al.* (2012) la flora de los huertos es significativa para la gastronomía local; aun es más de resaltar que 95.5% son medicinales, lo que muestra su relevancia para la salud en San Andrés. Gutiérrez *et al.* (2015) en huertos reporta 44 especies frutales, las cuales también son de uso medicinal, por su parte White *et al.* (2013), en una comunidad de Malinalco reporta 36 especies, 24 son frutales y de ellas 23 son de uso medicinal. También en San Andrés destacan los árboles, 38 de las plantas frutales, si bien el presente estudio se enfoca a los frutos, los árboles son relevantes para la medicina tradicional, a la sombra de ellos, mujeres y hombres conocedores de las plantas medicinales, llevan a cabo prácticas curativas (Chávez *et al.* 2017).

Así la multifuncionalidad de las especies de los huertos, manejo y valor sentimental hacia las plantas, refleja la diversidad biocultural que se fundamenta en el conocimiento local para el establecimiento, manejo y aprovechamiento del huerto, así como lo señalan Calvet-Mir (2014) y Cano *et al.* (2016); la diversidad biocultural de los huertos en San Andrés, son fuente importante para su vida cotidiana y ritual.

## CONCLUSIONES

El presente estudio es una contribución al análisis de los recursos bioculturales de un sistema milenario que es el huerto familiar, el cual brinda diferentes bienes y servicios, su manejo contribuye a la seguridad alimentaria y la satisfacción de otras necesidades, en este caso se muestran las frutales, las cuales además de alimento, reciben otros cinco usos más, destacando su aprovechamiento en la medicina tradicional. Estos dos usos, son los que explican que casi todas las plantas frutales se comercialicen. Se contribuye también al entendimiento del porqué de la diversidad y riqueza de especies, mediante la propuesta de recursos bioculturales; lo biológico se abordó desde la riqueza y abundancia de especies, y se identificó que estos dos indicadores, se relacionan con su forma de vida y características del huerto, aspectos que merecen de un estudio detallado al respecto. Lo cultural desde

relación entre las plantas frutales y su contexto cultural, que incluye el conocimiento local en cuanto a nombrarlos; sus usos y variadas maneras de aprovechamiento; la relación entre el huerto y terrenos agrícolas por medio del uso de frutos en rituales para el cultivo de la tierra, el uso de frutos en ceremonias del ciclo de vida familiar, cuando se estrena una casa o se establece un huerto; y, resalta el valor sentimental que la gente guarda hacia las plantas. Destaca la relación entre formas de vida de las plantas frutales, la producción de frutos y su venta, que influyen en la riqueza y abundancia de especies en los huertos. Así, las plantas frutales que presentaron altos valores de importancia son las mismas de mayor grado de apreciación cultural, las especies de mayor importancia son mango, ciruela y algunas especies de cítricos.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las personas de la comunidad de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, por darnos un espacio para poder conocer sus huertos y a su manejo. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la beca otorgada por el la realización del Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, dentro del proyecto de investigación Recursos alimentarios locales y seguridad alimentaria en comunidades campesinas del Estado de México, registrado ante la Universidad Autónoma del Estado de México.

### REFERENCIAS

Agnoletti Mauro y Rotherham Ian. (2015). “Landscape and biocultural diversity: emerging paradigms in conservation and planning”. *Biodiversity and Conservation*, 24, pp. 3155-3165. DOI 10.1007/s10531-015-1003-8

Altieri Miguel y Nicholls Clara. (2013). “Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica”. *Revista Agroecología*, 7(2), pp. 65-83.

Angel Yimi; Pimentel Maggy; Suárez Juan (2017). “Importancia cultural de vegetación arbórea en sistemas ganaderos del municipio de San Vicente del Caguán, Colombia”. *Revista U.D.CA Actualidad and Divulgación Científica* 20(2), pp. 393-401.

Argumedo Alejandro (S/F). “Territorios bioculturales indígenas. Una propuesta para la protección de territorios indígenas y el buen vivir”. Consultado el 29 de Agosto, 2018. Recuperado de: <http://www.internationalfunders.org/documents/TerritoriosBioculturalesIndigenas.pdf>

Barthel Stephan; Crumley Carole; Svedin Uno (2013). “Bio-cultural refugia-Safeguarding diversity of practices for food security and biodiversity”. *Global Environmental Change*, 23: 1142- 1152. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.05.001>

Calderón Graciela y Rzedowski Jerzy (2001). Flora Fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: Pátzcuaro. Recueprado de [https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/Flora\\_del\\_Valle\\_de\\_Mx1.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/Flora_del_Valle_de_Mx1.pdf)

Calvet Laura; Garnatje Teresa; Parada Montserrat; Valles Joan y Reyes Victoria (2014). “Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorio de diversidad biocultural”. *Revista Ambienta*, 107, pp. 40-53.

Cano Margarita; De la Tejera Beatriz; Casas Alejandro; Salazar Lourdes y García Raul (2016). “Conocimientos tradicionales y prácticas de manejo del huerto familiar en dos comunidades tlahuicas del Estado de México, México”. *Revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica*, 25, pp. 81-94. <https://ddd.uab.cat/record/159752>

Capote M, Pérez Y, Rodríguez A.; Sánchez, O y Sánchez Y. (2008). “Inventario de la composición Frutícola en un Huerto familiar como indicador de la Diversidad vinculada al Mejoramiento Participativo”. Memorias del XVI Congreso del INCA. La Habana. DIE p.08

C.D.B. 2010. Convenio sobre la biodiversidad biológica. Naciones Unidas. p. 32

Dávila Patricia; Villaseñor José Luis; Medina Rosalinda; Ramírez Angélica; Salinas Antonio; Sánchez Jorge y Tenorio Pedro (1993). “Listados florísticos de México. X. Flora Del Valle de Tehuacán-Cuicatlán”. Instituto de Biología, UNAM: México. 1993.

De la Rosa Perla; Vásquez Marco; Villegas Yuri y Jerez Martha (2014). “Los huertos familiares y la seguridad alimentaria de Cuilapam de Guerrero, Oaxaca, México”. *Revista de Agroecosistemas*, 1(1), pp. 40-51.

Elands Birgit; Vierikko Kati; Andersson Erik; Fischer Leonie; Goncalves Paula; Haase D; Kowarik Ingo; Luz Ana; Niemela Jary; Santos Margarida y Wiersum K (2018). “Biocultural diversity: A novel concept to assess human-nature interrelations, nature conservation and stewardship in cities”. *Urban Forestry & Urban Greening*, 32, pp. 102-116. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.04.006>

Fernandes Erick y Nair Prashant (1986). “An Evaluation of the Structure and Function of Tropical Homegardens”. *Agricultural Systems*, 21, pp. 279-310. DOI: [https://doi.org/10.1016/0308-521X\(86\)90104-6](https://doi.org/10.1016/0308-521X(86)90104-6)

García José; Gutiérrez Jesús; Balderas Miguel y Araújo María (2016). “Estrategia de vida en el medio rural del altiplano central mexicano: el huerto familiar”. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 13(4), pp. 621-641.

Gliessman Stephen (2002). “Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza”. Litocat. Costa Rica. Recuperado de <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/agroecologia-procesos-ecologicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf>

Góngora Ricardo; Flores Salvador; Ruenes María; Aguilar Wilian y García Jesús (2016). “Uso tradicional de la flora y fauna en los huertos familiares mayas en el municipio de Campeche, Campeche, México”, 3(9), pp. 379-389. <http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v3n9/2007-901X-era-3-09-00379.pdf>.

Goodman, L. (1961). “Snowball Sampling”. *Annals of Mathematical Statistics*, 1961;32:148–170. Retrieved from [https://projecteuclid.org/download/pdf\\_1/euclid.aoms/1177705148](https://projecteuclid.org/download/pdf_1/euclid.aoms/1177705148)

Guadarrama Noemi (2016). “Venta de frutos en el tianguis de Malinalco, Estado de México. Propuesta para su conservación y diversificación de usos”. (tesis de maestría) Universidad Autónoma del Estado de México 2016 124 p.

Guerra Veronica y Ochoa Susana (2006). “Evaluación espacio-temporal de la vegetación y uso del suelo en la reserva de la biosfera pantanos de cetlan, Tabasco (1990-2000)”. *Investigaciones Geográficas*, 59, pp. 7-25

Gutiérrez José; White Laura; Juan José y Chávez María (2015). Agro ecosistemas de huertos familiares en el subtrópico del altiplano mexicano. Una visión sistémica. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18(3), pp. 237-250.

IPNI. (2016). The International Plant Name Index. Publicado en internet <http://www.ipni.org> (consultado en febrero 2018).

Lascurain Maite, Avendaño Sergio, Del Amo Silvia y Niembro Aníbal. Guía de frutos silvestres comestibles en Veracruz. Fondo CONACYT-CONAFOR. 1ª edición. México, D. F. 2010. 142 p.

Leff Enrique (2010). “Latin American Environmental Thinking: A heritage of Knowledge for Sustainability”. *South American Environmental Philosophy Section*. 9, pp. 1-16. DOI: 10.5840/enviroethics201234442

López Demetrio; Osuna Israel; De la Torre Mayra y Olivos Aramis (2017). “Diversidad de árboles frutales de traspatio en Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa, México”. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 7(1), pp. 6-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.18636/bioneotropical.v7i1.489>

Maffi Luisa (2001). “Linking Language and Environment: A Co-evolutionary Perspective. En *New Directions on Anthropology and Environment: Intersections*. Editado por C. L. Crumley, 24-48. California: Altamira Press. 2001

Maffi Luisa y Woodley Ellen (2010). “Biocultural diversity conservation. A global sourcebook. Earthscan, Londres”. *Ecological Restoration*, 29(3), pp. 315-316.

Mariaca Ramón; Álvarez María; Arias LM, González Adriana; Vásquez MA y Van der Wal Hans (2010). “Avances en el estudio de los huertos familiares del de México”. In: Moreno Angel; Pulido María; Mariaca Ramón; Valadez Raúl; Mejía Paulina y Gutiérrez Tania (Coords.). *Sistemas biocognitivos tradicionales: paradigmas en la conservación biológica y el fortalecimiento cultural. Pachuca, Hidalgo*. Asociación Etnobotánica Mexicana, A. C. Global Diversity Foundation, Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Colegio de la Frontera Sur y Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. 2010.

Martínez Maximino y Matuda Eizi. (1979). “Flora del Estado de México”. Edición facsimilar de los fascículos publicados en los años de 1953 a 1972. Tomo III: Biblioteca enciclopédica del Estado de México. México, D.F. p. 1547.

Monroy Rafael y García Alejandro (2013). “La fauna silvestre con valor de uso en los huertos frutícolas tradicionales de la comunidad indígena de Xoxocotla, Morelos, México”. *Revista Etnobiología*, 11(1), pp. 44-52.

Montoya Mirna (2011). “Los Huertos Tradicionales de Tlayacapan, Morelos: productores de bienes y servicios ambientales con significado cultural”. (tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos. México. 196p.

Monroy Rafael; Ponce Alma; Colín Hortensia; Monroy Columba; García Alejandro (2016). “Los huertos familiares tradicionales soporte de seguridad alimentaria en comunidades campesinas del estado de Morelos, México. *Revista Ambiente y Sostenibilidad*, (6), pp. 33-43 DOI: <https://doi.org/10.25100/ays.v0i0.4288>

Ochoa Juan y Ladio Ana (2015). “Current use of wild plants with edible underground storage organs in a rural population of Patagonia: between tradition and change”. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, (11), pp. 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13002-015-0053-z>

Otero Roberto (2005). “Árboles nativos de usos múltiples y sistemas agroforestales tradicionales en el municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero”. (tesis de maestría). Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México, 181 p.

Pino María (2008). “Diversidad agrícola de especies de frutales en el agroecosistema campesino de la comunidad de las Caobas, Gibara, Holguín”. *Revista Cultivos Tropicales*. 29(2), pp. 5-10.

Plan de Desarrollo Municipal, 2015 Plan de Desarrollo Municipal de Malinalco, Estado de México 2015-2018.

Posey Darrell (1999). “Cultural and Spiritual Values of Biodiversity”. Londres, Intermediate Technology Publications. 709p.

Rodríguez Silvia (2012). “El despojo de la riqueza biológica: de patrimonio de la humanidad a recurso bajo soberanía del Estado”. ITACA. México. 2012. 329 p.

Rubí Martín; Martínez Isabel; González Andres; Pérez Delfina; Cruz Juan y Guadarrama Noemi (2014). “Catálogo de especies frutales presentes en el sureste del Estado de México, México”. *Revista Mexicana Ciencias Agrícolas*, 5(8), pp. 1509-1517.

Rubí Martín; González Andres; Martínez Isabel; Franco Omar; Ramírez José; López José y Hernández Guadalupe (2014). “Inventario de especies frutales y aspectos etnobotánicos en Sultepec, Estado de México”. *Revista Internacional de Botanica Experimental*. 83(1), pp. 203-211.

Rzedowsky Jerzy (2006). “Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad”. México. P. 504.

Salazar Lucia; Magaña Miguel y Latournerie Luis (2015). “Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México”. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 12(1), pp. 1-14.  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v12n1/v12n1a1.pdf>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SIAP. (2015). “Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera”. SAGARPA 2010, 2011, 2013. (Búsqueda en línea 15 de enero de 2018).

Sotelo Mireya; García Edmundo; Romero Angelica; Monroy Rafael; Luna Mario (2017). “Arboreal structure and cultural importance of traditional fruit homegardens of Coatetelco, Morelos, Mexico”. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 23(1), pp. 137-153. Doi: 10.5154/r.rchscfa.2016.01.002

Stake Robert. (2010). “Case Studies”. En N. K. Denzin, Lincoln, Yvonna S. (Ed.), *Handbook of Qualitative Research second edition* Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc. 2000 pp. 134-164.

Tardío Javier. y Pardo Manuel (2008). “Cultural Importance Indices: A Comparative Analysis Based on the Useful Wild Plants of Southern Cantabria (Northern Spain)”. *Economic Botany*. 2008;62(1):24–39. DOI <https://doi.org/10.1007/s12231-007-9004-5>

Toledo Victor y Barrera Narciso (2008). “La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales”. Icaria. Barcelona. Pp. 232.

Torres María y Tejero Daniel (1998). “Flora y vegetación de la Sierra de Sultepec, Estado de México”. *Anales del Instituto de Biología Serie Botánica*, 69: 135-174.

World Checklist of Selected Plant Families. (WCSP) Facilitado por Royal Botanic Gardens, Kew. 2012. Publicado en internet <http://apps.kew.org/wcsp/home.do> (consultado en noviembre 2017).

White Laura; Chávez María y Mondragón David (2017). “Análisis del estrato arbóreo de agroecosistemas en una zona de transición ecológica”. *Ecosistemas Recursos Agropecuarios*, 4(11), pp. 255-264. DOI: <http://dx.doi.org/10.19136/era.a4n11.882>

White Laura; Juan José, Chávez María y Gutiérrez José (2013). “Flora medicinal en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México”. *Revista Polibotánica*, 35, pp. 173-206.

Zimik Link, Saikia Purabi y Khan Mohammed (2012). “Comparative Study on Homegardens of Assam and Arunachal Pradesh in Terms of Species Diversity and Plant Utilization Pattern”. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 3, pp. 611-618.

### **4.3. Fragmentación de huertos familiares y riqueza de especies frutales**

Esta parte de los resultados está dividido en cuatro apartados, el primero es una breve historia de los huertos familiares en San Andrés a partir de la conformación del ejido; el segundo trata sobre la fragmentación de los huertos familiares conforme usos y costumbres locales sobre la herencia y cesión de derechos sobre la tierra. En tercer lugar, se aborda la fragmentación del área dedicada a las especies frutales, pues conforme se realiza la fragmentación de los huertos, se ve afectada la superficie dedicada a las especies frutales. Por último, se aborda lo referente a la conservación y pérdida de las especies frutales en relación a su abundancia, forma biológica y origen con la finalidad de conocer que especies se han eliminado o bien conservado.

#### **Los huertos familiares de San Andrés**

En San Andrés, los huertos se conforman por casa, patio, corrales para los animales, lugar para composta, espacio donde se encuentra la pileta y lavadero y el espacio destinado para plantas que reciben varios usos, entre ellas hay especies frutales. En cuanto a su origen, se relaciona con la creación de ejidos en México derivado de la Reforma Agraria de 1915. San Andrés se conformó en febrero de 1921 con la dotación de tierra a 111 agricultores, aunque de acuerdo al actual comisariado ejidal (2018-2020), antes de la entrega de tierra por parte del gobierno, había familias habitando lo que ahora es el ejido, ocupaban terreno para su casa y para plantas útiles como las frutales y un espacio para el cultivo de maíz y caña de azúcar. No obstante obtenían usufructo de la tierra, no tenían un documento que les asegurara la posesión o derechos sobre ésta.

Las primeras familias se formaron de matrimonios con personas de San Andrés, Jalmolonga y El Platanar del municipio de Malinalco y de comundiades de los municipios de Tenancingo, Joquicingo y Zumpahuacan; lugares donde los hombres salían a trabajar como jornaleros agrícolas. Para ese entonces de acuerdo con los datos obtenidos en las entrevistas, había aproximadamente 30 viviendas; se nombró un comité ejidal conformado por seis integrantes,

no existían conflicto en cuanto al acceso a la tierra pues ellos mismos fueron quienes repartieron los terrenos entre la comunidad.

Con el reparto de tierra en el año de 1913, de acuerdo con el actual comisariado ejidal, los lotes medían diez metros de frente por 15 m de largo, esto es una superficie de ciento cincuenta metros cuadrados. Si bien se repartió tierra a cada familia, algunos se hicieron de más tierra por medio de la compra o por medio del uso de la tierra para la agricultura, por lo que generaron derechos sobre ella.

Con el paso de los años el número de habitantes incrementó y el espacio con el que contaban para los huertos disminuyó; para el año de 2005, se contaba con un total de 332 viviendas, mientras que para el año 2010 se contaba con un total de 387 viviendas en total (INEGI, 2015); algunas de ellas se construyeron a partir de la división del huerto familiar original. Cabe destacar una vez realizada la conformación de núcleos familiares se procedía a plantar o sembrar plantas frutales (como tejocote, nispero, manzana, capulín, entre otros) que servían como límite entre cada huerto, posteriormente con el paso del tiempo se colocaron mallas, en algunos de los casos, bardas de adobe o de tabique, pero a la fecha todavía hay límites compuestos de plantas o tecorrales (pequeñas bardas de piedra en donde poco a poco se cubren de algunas plantas).

### **Fragmentación de los huertos familiares**

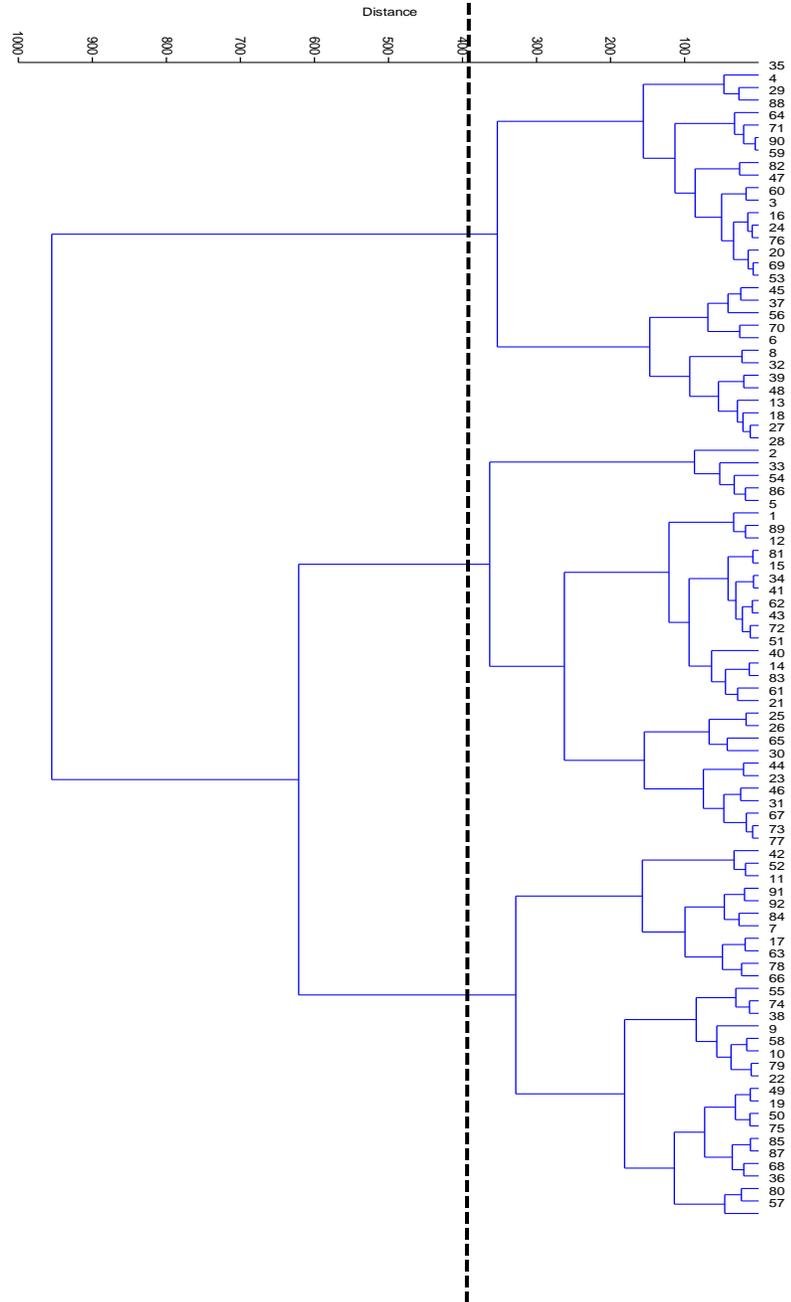
En San Andrés durante el periodo del presente estudio se identificó que la división de los huertos se debe por la venta de terreno y porque los padres heredan o dan parte del huerto a los hijos casados para que ellos construyan la casa para su familia. Debido a esta dinámica de reproducción social, en algunos casos son vecinos familias de tres generaciones (bisabuelo, abuelo hijo).

“Nuestros tatarabuelo tenía un cachito de solar y lo repartió a mi bisabuelo y él tenía que tener hombres para dividir ese terreno, después se le dieron un cachito a mi abuelo, él lo entregó a sus hijos y así hasta que nos regaló un cachito y acudimos con las autoridades para

que lo dejaran escrito en un papel, porque en estos tiempos los hermanos nos peleamos hasta por un tabique que se acomode mal, así que es mejor que lo reparta como dice el dicho “papelito habla” así todo por lo legal” (Testimonio de Juan, 75 años).

La división de los huertos podría resultar en la disminución de la riqueza de especies frutales o en el reemplazo de unas por otras, para conocer cómo se relaciona la fragmentación de los huertos y la riqueza de especies frutales, se hizo un dendrograma tomando en cuenta las variables superficie total del HF, superficie donde se encuentran las especies frutales, número de hijos, número de divisiones, riqueza y abundancia de especies, forma biológica y origen de las especies (Figura 7).

**Figura 7. Dendrograma mediante el análisis de cluster entre superficie total del HF, superficie donde se encuentran las especies frutales, número de hijos, número de divisiones, riqueza y abundancia de especies, forma biológica y origen de las especies los 92 huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco.**



Se identifican tres grupos en el dendrograma a un corte de 400. En el Cuadro 5, se muestra que la división de los huertos es principalmente porque se hereda parte a los hijos. Los datos resultan en tres grupos principales y la variable que más influyó en la conformación de los grupos es superficie total del huerto, el primer grupo representa 33.69 % de los 92 huertos y cuentan con una superficie promedio de 700 m<sup>2</sup>; el segundo grupo representa el 34.78 %, donde la superficie promedio es de 640 m<sup>2</sup> y el último grupo que representa el 31.53 % su superficie promedio es de 690 m<sup>2</sup>.

**Cuadro 5. Grupos de huertos familiares de acuerdo al tipo de división.**

Grupo	Sup $\bar{X}$	Heredan	Venden	Heredan y venden	No venden ni heredan	Total
1	700 m <sup>2</sup>	22	1	7	1	31
2	640 m <sup>2</sup>	23	2	6	1	32
3	690 m <sup>2</sup>	16	5	6	2	29

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de las entrevistas.

De acuerdo al dendrograma (Figura 7), el primer grupo de los 92 huertos estudiados, lo conforman 31 HF; su superficie promedio para el periodo del 2011-2019 era 700 m<sup>2</sup>. Se identificó que en este grupo de huertos, las familias tienen en promedio cuatro hijos (Cuadro 6). De este grupo, el 70.96 % se fragmentan por herencia de la tierra de padres a hijos y el 23.3 % porque heredan y además venden parte del huerto; esto último es porque no a todos los hijos e hijas les dan tierra, solo a los hombres, las mujeres tienen acceso a un huerto por medio de sus esposos, ellas van a vivir a casa de sus suegros. Solo un 5.74 % no hereda ni vende, por lo que su huerto conserva la misma superficie desde hace aproximadamente 100 años, pues deciden no otorgar tierra, tampoco vender pues “la tierra es de quien la trabaja, deben de trabajar para poder tener casa, vestido y sustento, nada es de a gratis” (Tomas HF 84).

Es preciso señalar que dentro de este grupo de 31 HF un 16.13 % (cinco de los huertos) no coincide el número de divisiones con el número de hijos e hijas, esto es porque los dueños de los huertos tienen hijas y de acuerdo a sus usos y costumbres, a ellas no les corresponde parte del HF. El otro 83.87 % de este grupo concuerda con el número de hijos, pero no

precisamente por esa razón es porque a todos les otorgan superficie del huerto eso depende de los usos y costumbres de cada dueño jefe de familia, por ejemplo el HF60 el número de hijos concuerda con el número de divisiones realizadas al huerto, sin embargo, solo se otorgó superficie a los cuatro hijos varones, la otra fragmentación fue porque el dueño del huerto vendió parte del terreno.

Un ejemplo en cuanto a fragmentación es el HF3, tenía una superficie de 730 m<sup>2</sup>, el huerto fue dividido en cuatro durante el periodo 2011-2019. El dueño del huerto familiar les repartió terreno a sus tres hijos y la otra división fue porque vendió una parte del terreno a uno de sus hermanos, para que construyera casa una de sus hijas quien quedó viuda. Otro ejemplo es el HF27, en este caso tienen cuatro hombres y una mujer, sin embargo, solo a los hombres les correspondió parte del huerto, así que el huerto original se dividió para que cada hijo pudiera construir casa para su propia familia.

En este primer grupo de HF, como se observa en el Cuadro 6, la mayoría de los jefes de familia, esto es el 70.9% hereda o da parte del huerto a los hijos; se muestra así la costumbre de privilegiar a los hombres sobre las mujeres en cuanto al acceso a la tierra. Por ejemplo, la familia del HF 39 solo tiene una hija, y cumpliendo la costumbre, no le corresponde tierra, por dicha razón el HF permanece sin ser fragmentado. De acuerdo al dueño, menciona que si su hija tiene hijos varones, podría venderles el HF, para que ellos puedan heredar.

**Cuadro 6. Primer grupo de huertos familiares de acuerdo a superficie para 2000-2010 y 2011-2019.**

HF	Periodo 2000-2010		Periodo 2011-2019				
	Sup_THF	Sup_EF	Sup_THF	Sup_EF	Núm. de hijos		Núm. de divisiones
					Hombres	Mujeres	
3	930	500	730	190	3	0	4
4	820	520	520	135	5	0	5
6	850	650	650	210	2	2	4
8	780	650	680	190	5	1	6
13	950	600	750	175	4	0	4

16	950	500	750	200	4	0	4
18	950	600	750	190	1	1	2
20	950	500	750	200	1	0	1
24	820	500	720	200	2	1	3
27	950	600	750	190	4	1	4
28	700	300	500	100	1	0	1
29	950	500	750	150	2	0	2
32	950	600	750	150	2	0	2
35	930	500	730	135	2	0	2
37	910	560	710	210	0	2	2
39	950	600	750	150	0	1	0
45	950	600	750	215	2	0	3
47	950	480	750	190	1	1	1
48	950	600	750	175	3	0	3
53	950	600	750	200	2	0	2
56	880	600	680	240	1	1	1
59	890	500	690	245	4	0	4
60	800	500	600	180	4	1	5
64	950	500	750	190	2	0	2
69	880	500	680	200	5	2	7
70	910	580	710	245	1	0	1
71	950	485	750	200	1	1	1
76	800	500	600	190	3	2	5
82	950	530	750	230	3	0	3
88	880	500	680	180	4	1	5

HF= huerto familiar; Sup\_THF= Superficie total del huerto familiar; Sup\_EF= Superficie donde se encuentran las especies frutales

El grupo 2 de HF, de acuerdo al dendrograma lo conforman 32 HF (Figura 7). Para el periodo 2000-2010, el huerto en promedio media 800 m<sup>2</sup>, (Cuadro 7), posteriormente para el año 2011, su superficie promedio era de 640 m<sup>2</sup>, redujo un 20 % en cuanto a superficie. En cuanto a hijos varones, este grupo de huertos tienen en promedio tres hijos (Cuadro 7). Algunas familias otorgan más superficie del huerto al hijo mayor, por ejemplo se tiene el HF40 donde al hijo mayor se le otorgó 150 m<sup>2</sup>, mientras que al segundo hijo le dio 100 m<sup>2</sup>. Otro ejemplo es el HF77, el dueño del huerto tiene dos hijos al mayor le otorgó 225 m<sup>2</sup>, mientras que a menor le toco 100 m<sup>2</sup>. En este grupo de huertos el 71.87 % la fragmentación del huerto es por herencia de la tierra de padres a hijos, mientras que un 6 % venden parte del huerto pues

no tienen hijos varones, solo hijas y a ellas de acuerdo a la costumbre, no les corresponde terreno y el 22.13 % no vende ni hereda (Cuadro 5).

De este grupo el 31.25 % no corresponde el número de hijos e hijas con las divisiones que se han realizado a los huertos, pues en algunos casos aunque tengan hijas a ellas no les corresponde tierra y deciden vender parte del huerto; mientras que 68.75 % el número de hijas e hijos corresponde con las divisiones, aunque no en todos los casos sea porque les hereden a todos los hijos. Por mencionar algunos ejemplos para este grupo, el HF21 de don Mariano que con su esposa tuvieron cuatro hijas, y de acuerdo con usos y costumbres, “a ellas no merecen propiedad, pues cuando se casan el marido les quita todo, pues que los papases del marido les otorgue terreno”; por lo que el señor Mariano él decidió vender parte de la superficie a dos de sus cuñados quienes repartirían a su vez a sus hijos. (Don Mariano, HF 21).

La familia del HF30 tiene tres hijas y un hijo, solo al varón le otorgaron parte del huerto y vendieron otra parte a uno de sus compadres para que a su vez el compadre le otorgara terreno a un hijo que tenía en Estados Unidos pues le prometió terreno, por ello es que ese huerto solo se fragmento dos ocasiones. El HF54 es también uno de los casos en los que no corresponde el número de divisiones con el número de hijos e hijas pues aquí también solo les corresponde a los hijos varones tener superficie para poder construir su casa y un nuevo.

**Cuadro 7. Segundo grupo de huertos de acuerdo a superficie para 2000-2010 y 2011-2019.**

HF	Periodo 2000-2010		Periodo 2011-2019				
	Sup_THF	Sup_EF	Sup_THF	Sup_EF	Núm. de hijos Hombre	Mujer	Divisiones
90	810	485	710	200	3	0	3
1	950	380	750	150	4	0	1
2	950	400	750	75	2	2	4
5	950	350	750	150	1	0	1
12	690	400	490	190	2	0	2
14	780	370	680	200	2	0	2

15	950	400	750	190	2	0	2
21	700	300	500	190	0	4	4
23	950	350	750	290	2	0	2
25	950	300	750	210	2	2	0
26	950	290	750	180	2	0	2
30	950	340	750	210	1	3	2
31	900	345	700	245	2	0	2
33	720	370	520	75	2	1	3
34	950	400	750	190	0	3	3
40	714	380	514	190	2	0	2
41	950	400	750	200	1	0	1
43	950	400	750	190	2	1	2
44	700	355	500	230	3	0	4
46	915	370	715	265	2	0	2
51	950	380	750	200	1	0	1
54	710	370	580	100	3	1	3
61	700	370	500	200	4	1	4
62	750	395	550	200	3	0	3
65	750	300	550	230	4	0	6
67	950	350	750	255	2	0	2
72	830	400	630	200	3	0	3
73	700	350	500	245	2	2	4
77	930	500	730	325	2	0	2
81	770	390	570	190	3	0	4
83	690	350	490	215	3	0	4
86	700	350	490	110	4	1	5
89	700	380	500	170	3	0	3

HF= huerto familiar; Sup\_THF= Superficie total del huerto familiar; Sup\_EF= Superficie donde se encuentran las especies frutales.

Por último, el tercer grupo del dendrograma lo conforman 29HF (Figura 7), en promedio para el año 2000 la superficie promedio era de 890 m<sup>2</sup>, mientras que para el 2011 en promedio su superficie era de 690 m<sup>2</sup>, en promedio la superficie se redujo un 22.48 %. Este grupo de huertos en promedio las familias tienen dos hijos (Cuadro 8). El 55.17 % heredan a los hijos, pero se identificó que 6.89 % venden terreno, pues no tienen hijos y en el otro 37.94 % por usos y costumbres no se reparte terreno a los hijos “a los hijos les debe costar adquirir parte del terreno doñita, las cosas no son de gratis, dicen que cuando uno quiere familia, pues empieza desde cero” (Testimonio Don Alejandro).

**Cuadro 8. Tercer grupo de huertos familiares de acuerdo a superficie para 2000-2010 y 2011-2019.**

HF	Periodo 2000-2010		Periodo 2011-2019				
	Sup_THF	Sup_EF	Sup_THF	Sup_EF	Núm. de hijos Hombre Mujer		Divisiones
7	950	450	750	300	1	1	1
9	950	450	750	230	2	0	2
10	900	480	700	215	1	0	3
11	950	400	750	265	2	2	2
17	830	430	730	290	4	0	4
19	950	450	750	175	2	0	2
22	950	456	750	200	2	2	2
36	950	430	750	150	1	0	1
38	950	445	750	245	2	0	2
42	940	500	740	300	0	0	1
49	700	470	700	200	0	0	1
50	950	450	750	190	2	0	2
52	890	480	690	290	2	2	4
55	950	480	750	245	2	1	2
57	810	470	710	120	1	0	1
58	800	450	600	210	1	0	1
63	830	450	630	275	3	1	4
66	910	456	710	215	1	0	1
68	700	430	500	190	3	0	5
74	950	470	740	240	2	0	2
75	950	450	750	185	1	1	0
78	725	425	625	290	3	0	3
79	890	480	690	210	3	0	3
80	910	450	710	150	0	4	2
84	940	425	740	265	4	3	0
85	700	456	500	190	3	1	7
87	950	430	750	190	2	0	2
91	880	400	500	245	0	4	4
92	950	400	750	240	1	0	1

HF= huerto familiar; Sup\_THF= Superficie total del huerto familiar; Sup\_EF= Superficie donde se encuentran las especies frutales.

Para este grupo el 27.58 % no coinciden las divisiones con el número de hijos y el otro 72.42 % coincide con el número de divisiones con el número de hijos, es preciso señalar que en

algunos otros casos, aunque coincide no es porque les corresponda también a las hijas tener terreno si no por que venden superficie los dueños de los huertos.

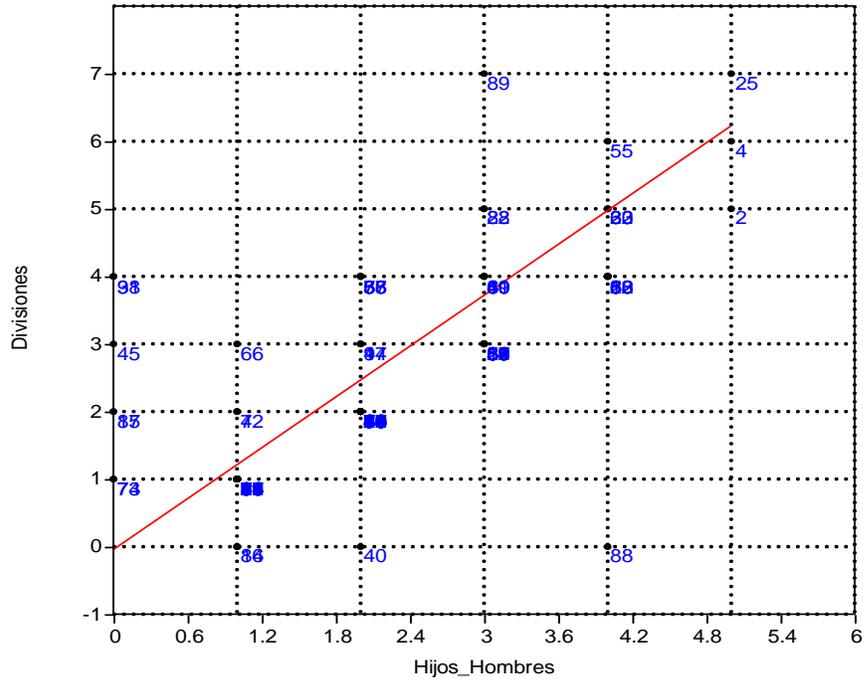
Ejemplo de este grupo es el HF 22 en el que las divisiones que se han hecho al huerto es derivado de la venta, pues como en algunos otros casos aunque existen hijos hombres no les corresponde terreno por el contrario ellos deben buscar quien les venda para construir un hogar, mientras tanto los hijos hombres pueden vivir en la casa del dueño del huerto.

El HF42 también es un ejemplo de fragmentación por venta pues los dueños no tuvieron hijos sin embargo sabían que el huerto era demasiado grande (740 m<sup>2</sup>) por lo que la mejor opción fue vender parte del terreno a una sobrina que quedo viuda y su familia dejó de apoyarla, le vendieron 350 m<sup>2</sup>.

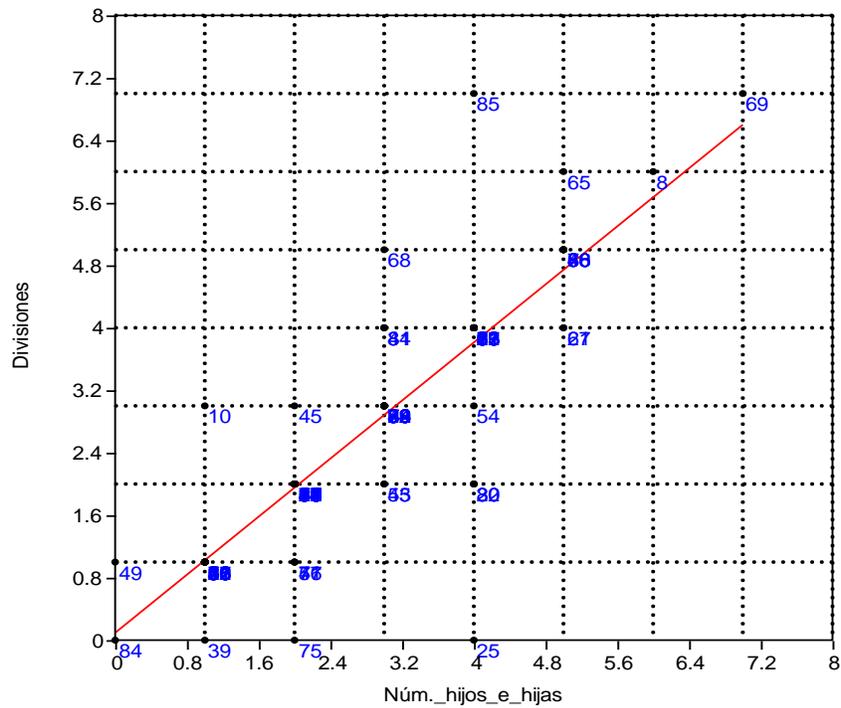
Mientras que el HF52 aunque coincide el número de hijos con las divisiones, no es por que hayan repartido en parte iguales más bien solo les correspondió a los hijos tener parte del huerto. Las otras dos divisiones fueron porque vendieron dos lotes para otras familias de la misma comunidad.

En lo anteriormente expuesto, se observa que la principal causa de fragmentación de los HF es debido a la herencia generacional que se presenta en San Andrés Nicolás Bravo, la gráfica 1 muestra una correlación positiva ya que a mayor número de hijos los huertos familiares tienden a tener un mayor número de fragmentaciones; pero no en todos los casos es así, es preciso señalar que en algunos de los huertos no por tener más hijos varones se fragmenta dicho espacio. Posteriormente al analizar la gráfica 2, donde se correlacionó el número de divisiones con el número de hijos e hijas, también nuestra correlación es positiva, sin embargo la realidad es otra, dentro de San Andrés existen casos en los que coinciden las ocasiones en que se divide el huerto con el número de hijos e hijas pero se debe tomar en cuenta que los dueños de estos huertos de acuerdo a sus usos y costumbres como a las hijas no les corresponde acceder a tierras, ellos venden una parte proporcional de huerto a otras personas ya sea de su familia o de quien ellos decidan.

**Gráfica 1. Correlación simple entre número de divisiones de los huertos familiares y número de hijos varones.**



**Gráfica 2. Correlación simple entre variables (número de divisiones, número de hijos e hijas) en los huertos familiares.**



### Fragmentación del área dedicada a las especies frutales

Si se toma en cuenta solo la superficie para el primer grupo que lo conforman 31HF, la superficie promedio para las especies frutales es 538.5 m<sup>2</sup>, después de ser dividido la superficie en promedio redujo un 50 %, quedando en promedio 185 m<sup>2</sup>. Cuadro 9.

**Cuadro 9. Superficie promedio de los grupos de huertos familiares.**

Grupo	HF por grupo	Superficie $\bar{X}$	Disminución del HF %	Superficie $\bar{X}$ después de la fragmentación
1	31	538.50 m <sup>2</sup>	50.00 %	188.5 m <sup>2</sup>
2	32	371.80 m <sup>2</sup>	56.00 %	195.75 m <sup>2</sup>
3	29	448.72 m <sup>2</sup>	16.74 %	224.48 m <sup>2</sup>

De este grupo, tomamos en cuenta ejemplos de mayor número de divisiones del huerto y reducción drástica de superficie del huerto. En cuanto al número de divisiones, el área del huerto de las especies frutales del huerto número 27, en el año 2015 era de 190 m<sup>2</sup>, después de dividir el huerto entre sus cuatro hijos, en el año 2017 las especies frutales cubren una superficie de 74 m<sup>2</sup>, esto significa que la superficie dedicada a las especies frutales se redujo en un 38.66%.

El segundo grupo lo integran 32 HF, donde el promedio de la superficie con la que contaban para las especies frutales era de 371.8 m<sup>2</sup>, después de la fragmentación esta redujo un 56 % quedando en promedio 196 m<sup>2</sup> (Cuadro 9).

Un ejemplo en cuanto al número de divisiones para este grupo, es el huerto número 33, la superficie asignada para las especies frutales se redujo en más del 50 %. En este caso el señor Rogelio, tiene una hija y dos hijos, pues menciona que para él todos los hijos merecen una parte del huerto, no importando que sean hombres o mujeres, a los tres les otorgó tierra en diferentes proporciones (100, 95, 200 m<sup>2</sup>, respectivamente). De la superficie original del huerto se destinaban 75 m<sup>2</sup> para las especies frutales, después de las divisiones, solo quedan 30 m<sup>2</sup> para estas plantas.

“Se tiene que cortar los árboles para poder repartir el terreno entre los hijos, si no donde van a construir su techo para que tenga a su familia. Así como a mi señor le dieron terreno cuando me casé con él. Es obligación de nosotros otorgarles un pedazo donde contruyan si ellos dejan una parte para sembrar árboles ellos verán, pues son de utilidad ahí ellos pueden tener sus plantas cuando las necesiten y no tener que estar comprando frutos contaminados como los que traen de las ciudades” (Testimonio Sra. Alma 78 años).

El último grupo lo componen 29 HF, (Cuadro 8), donde el promedio de la superficie con la que contaban para las especies frutales era de 448.72 m<sup>2</sup>, después de la fragmentación esta redujo un 16.74 %. Cuadro 10.

Un ejemplo en cuanto a reducción importante de superficie original del huerto, destaca el huerto número 80. En esta familia hay cuatro hijas, a quien no se les dio tierra, por lo que el huerto fue vendido (300 m<sup>2</sup> y 260 m<sup>2</sup>) a dos hermanos de la madre de familia. La superficie para especies frutales para el año 2010 era de 150 m<sup>2</sup>; para el año 2015, esta área se redujo en un 21.12%, quedando 100 m<sup>2</sup> para las especies frutales.

Otro ejemplo en cuanto a reducción de superficie es el huerto número 52. En esta familia hay dos hijas, a quien no se les dio tierra; y dos hijos a quienes su padre les cedió parte del huerto para que construyeran su casa (140 m<sup>2</sup> al hijo mayor y 80 m<sup>2</sup> al menor). Las otras dos divisiones corresponden a la venta de terreno (en total 235 m<sup>2</sup>). La superficie para especies frutales era de 450 m<sup>2</sup> después de la fragmentación quedó en 290 m<sup>2</sup>; así la superficie para las especies frutales se redujo en un 34.05%.

“Fíjese que mi huerto mide más o menos 750 m<sup>2</sup> este me lo heredó mi padre pero mi señora solo me pudo dar dos hijos por que se me puso bien mala y pues ya la operaron ya no me pudo dar más chavitos pues por eso al más grandecito le di la mayor parte del terreno, mi nuerca fíjese usted que ella si cuatro nietos me dio solo dos nietas aunque ellas tendrán que ganar terreno cuando casen, solo nos acostumbraron a darles tierra a los hombres” (Sr. Antonio 75 años: HF 87).

**Cuadro 7. Comparación de superficie de los de huertos familiares en dos periodos.**

Grupo	Periodo 2000 - 2010		Periodo 2011 -2 019	
	Superficie $\bar{X}$	Reducción de superficie $\bar{X}$	Superficie $\bar{X}$	Reducción de superficie $\bar{X}$
1	538 m <sup>2</sup>	350 m <sup>2</sup>	188 m <sup>2</sup>	88 m <sup>2</sup>
2	370 m <sup>2</sup>	176 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
3	448 m <sup>2</sup>	224 m <sup>2</sup>	225 m <sup>2</sup>	224 m <sup>2</sup>

Por lo anterior es importante señalar que la dinámica de la fragmentación de los huertos familiares se relaciona con procesos de reproducción social, los cuales afectan al tamaño del predio a lo largo del tiempo, se puede apreciar que en los últimos 15 años el fenómeno de división del predio por herencia de la tierra es la principal causa de fragmentación.

En general, en San Andrés, los huertos familiares se han reducido en promedio 200 m<sup>2</sup> en el periodo 2011-2019 de 200, lo que significa un 26.66 % de la superficie total del huerto familiar, mientras que para la superficie donde se encuentran las especies frutales ha reducido en promedio 300 m<sup>2</sup>, lo que significa un 59.07 % de la superficie ocupada para las especies frutales.

### **Conservación y pérdida de especies frutales**

En San Andrés, así como se pierden plantas frutales también muchos pobladores realizan una conservación *in situ*, ya sea que no eliminan especies o mediante su reproducción o multiplicación, ejemplo de ellas son chico zapote, zapote borracho y papaya. Por ejemplo, siembran frutales en bolsas negras o enraizan varetas y después en su debido tiempo las establecen en sus huertos. Se identificó que la mayoría de las especies que se conservan y multiplican representan beneficios económicos, pues de acuerdo a la época de fructificación (Cuadro 11), éstas son ofertadas a los pobladores locales o en el tianguis local del municipio.

**Cuadro 11. Diversidad de especies y calendario de la disponibilidad de los frutos.**

meses de colecta/ meses de venta de frutos		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nombre científico	Nombre local												
<i>Annona muricata</i> L.	Guanabana				X	X	X						
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Yaca						X	X	X	X			
<i>Averrhoa carambolo</i> L.	Carambolo				X	X	X						
<i>Bromelia karata</i>	Timbiriche				X	X	X			X	X		
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanche	X			X	X							X
<i>Carica papaya</i> L.	Papaya				X		X	X			X		X
<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.	Zapote blanco			X									
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	Caimito					X	X	X					
<i>Citrus limetta</i> Risso	Lima			X					X	X	X	X	
<i>Citrus limón</i> L.	Limón real						X	X	X	X			
<i>Citrus reticulata</i> Blanco.	Mandarina			X	X				X	X	X	X	
<i>Crataegus mexicana</i> Moc. Et Sessé ex DC.	Tejocote								X	X	X	X	
<i>Crescentia alata</i> Kunth	Cirian, socos			X	X	X			X	X	X		
<i>Diospyros digyna</i> Jaqc.	Zapote negro			X	X	X			X	X	X		
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl	Níspero		X	X	X						X	X	
<i>Inga jinicuil</i> Schldl.	Cajinicuil						X	X		X	X		
<i>Juglans regia</i>	Nogal									X	X	X	X
<i>Leucaena leucephala</i> L.	Huaje			X		X		X		X		X	X
<i>Malpighia mexicana</i>	Huachocote		X	X	X			X	X				
<i>Malus domestica</i> Borkh	Manzana			X	X	X			X	X	X		
<i>Mangifera indica</i>	Mango		X	X				X			X	X	
<i>Manilkara zapota</i>	Chico zapote			X	X	X	X						
<i>Melothria pendula</i> L.	Sandia de ratón	X		X	X			X					
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Nonis		X			X	X			X	X		
<i>Morus nigra</i> L.	Mora				X	X			X	X	X		
<i>Musa</i> spp.	Plátano	X	X	X				X	X	X			
<i>Parmentiera aculeata</i> DC.	Cuajilote	X		X	X					X	X	X	
<i>Passiflora edulis</i>	Granada	X		X	X			X	X		X		
<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Maracuyá						X		X	X			
<i>Passiflora ligularis</i>	Granada moco						X	X	X				
<i>Passiflora tarminiana</i>	Granada		X			X	X	X				X	X
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Uña de gato			X					X	X		X	X
<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	X	X		X	X		X			X		X
<i>Pileus mexicanus</i> L.	Bonete	X	X		X	X	X			X	X		
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Huamúchil		X	X			X	X					

<i>Pouteria campechiana</i> Baehni.	Zapote borracho			X	X	X				X			
<i>Pouteria sapota</i> Jaqc.	Mamey						X	X	X				
<i>Prunus serotina</i> Ehrh. Subsp. <i>Capuli</i> (Cav.)	Capulín				X	X	X		X		X		
<i>Prunus persica</i> (L). Betch	Durazno criollo			X	X	X					X	X	X
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba blanca			X	X		X			X	X		
<i>Psidium montanum</i> Mill.	Guayaba rosa						X		X	X			
<i>Psidium sartorianum</i> O. Bernth	Arrayan		X										
<i>Punica granatum</i> L.	Granada roja						X	X	X			X	
<i>Rubus fruticosus</i> L.	Zarzamora					X	X	X					
<i>Spondia purpurea</i> L.	Ciruela mexicana									X	X	X	X
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Poma rosa						X	X		X			
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo		X	X	X				X	X	X		
<i>Xylosma flexuosum</i>	Huismarines					X	X	X	X				

Fuente: Guadarrama (2016).

Contrario a la conservación de especies frutales, algunas han desaparecido localmente debido a que estas son eliminadas para que se pueda construir una casa para una nueva familia, entre ellas están son jinicuil, membrillo, parota, uva silvestre, coyo y calguaje, (Gráfica 3). Es preciso señalar, que en la mayor parte de las ocasiones la gente elimina tanto especies nativas (Cuadro 12) como introducidas (Cuadro 13). Para el periodo 2000-2010, en los 92 huertos había 42 especies nativas y 27 introducidas, posteriormente para el periodo 2011-2019 se removieron (11) 28.57 % de especies nativas y (9) 33.33 % de introducidas, por lo que quedaron (31) 71.42 % de nativas y (18) 70.37 % introducidas.

**Cuadro 12. Especies nativas en huertos familiares para los periodos 2000-2010 y 2011-2019.**

Núm.	Nombre local	Periodo 2000-2010	Periodo 2011-2019
1	Aguacate	✓	✓
2	Arrayán	✓	✓
3	Ayocote	✓	
4	Bonete	✓	✓
5	Calguaje	✓	

6	Chico zapote	✓	✓
7	Cirian, socos	✓	✓
8	Ciruela	✓	✓
9	Ciruela de bola	✓	✓
10	Cocoyol	✓	
11	Cuajilote	✓	✓
12	Cuajinicuil	✓	✓
13	Cuatecomate	✓	
14	Frutilla silvestre	✓	
15	Granada de moco	✓	✓
16	Granada roja	✓	✓
17	Guacima	✓	
18	Guayaba blanca	✓	✓
19	Guayabillo	✓	
20	Huachocote	✓	✓
21	Huaje	✓	✓
22	Huamuchil	✓	✓
23	Huismarines	✓	✓
24	Jinicuil	✓	
25	Limón real	✓	✓
26	Mamey	✓	✓
27	Manzana	✓	✓
28	Nanche	✓	✓
29	Naranja	✓	
30	Nogal	✓	✓
31	Papaya	✓	✓

32	Parota	✓	
33	Plátano	✓	✓
34	Sandía de ratón	✓	✓
35	Tejocote	✓	✓
36	Timbiriche	✓	✓
37	Uña de gato	✓	✓
38	Uva silvestre	✓	
39	Zapote blanco	✓	✓
40	Zapote borracho	✓	✓
41	Zapote negro	✓	✓
42	Zapotillo	✓	

**Cuadro 13. Especies introducidas en huertos familiares para los periodos 2000-2010 y 2011-2019.**

Núm.	Nombre local	Periodo 2000-2010	Periodo 2011-2019
1	Caimito	✓	✓
2	Capulín	✓	✓
3	Capulincillo	✓	
4	Carambolo	✓	✓
5	Chirimoya	✓	
6	Cidra	✓	✓
7	Dátil	✓	
8	Durazno criollo	✓	✓
9	Granada	✓	✓
10	Guanábana	✓	

11	Guayaba rosa	✓	✓
12	Ilama	✓	
13	Lima	✓	✓
14	Macadamia	✓	
15	Mandarina	✓	✓
16	Mango	✓	✓
17	Maracuyá	✓	✓
18	Membrillo	✓	
19	Mora	✓	✓
20	Níspero	✓	✓
21	Nonis	✓	✓
22	Peral	✓	
23	Pistache	✓	
24	Poma rosa	✓	✓
25	Tamarindo	✓	✓
26	Yaca	✓	✓
27	Zarzamora	✓	✓

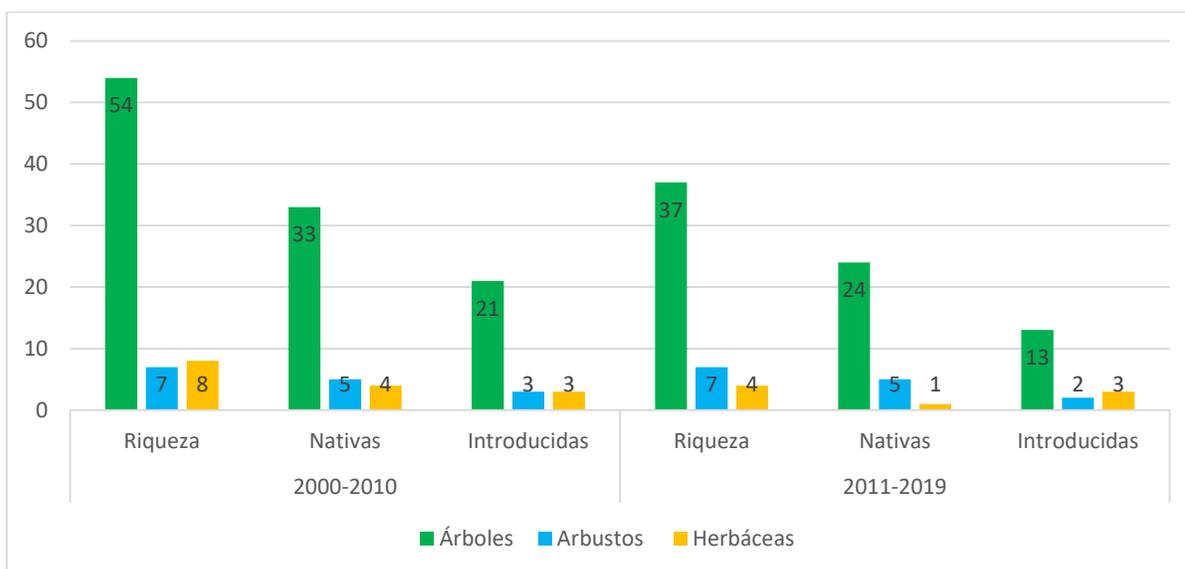
Como se puede apreciar en la gráfica 3 al contrastar los dos periodos en cuanto a forma biológica se nota el cambio, pues para el periodo 2000-2010 contaban con un total de 54 especies de árboles y con el cambio de uso de suelo, después de que se fragmentan los huertos quedan los árboles se redujeron en un 68.51 %, quedando así 37 especies.

En general para el periodo 2000-2010, eliminaron en su totalidad 21 especies, quedando hoy en día 48 especies frutales. Para el periodo 2011-2019, en algunos de los huertos se aprecia que sigue conservando el mismo número de especies, sin embargo cabe mencionar que sustituyeron algunas de sus especies, algunos de los ejemplos que se pueden mencionar son: el HF51 pues desde el año 2000 conservan un total de 44 especies de ellas han eliminado

ilama, cayol y membrillo e introdujeron mango, ciruela y papaya, pues son especies que son para ellos importantes en cuanto a su consumo y las especies que quitan no les proporcionaban un ingreso económico.

Otro ejemplo es el HF66 para el periodo 2000-2010 había un total de 37 especies, posteriormente para el periodo 2011-2019 plantaron cuatro especies más, incrementando a 41 especies; de ellas quitaron peral, macadamia, parota y las sustituyeron por mango, nogal, nanche y agregaron además timbiriche, ciruela de bola, mango y aguacate.

**Gráfica 3. Número de especies y origen para dos periodos de 92 huertos familiares de San Andrés.**



Comparando los dos periodos se puede observar que en cuanto a forma biológica, el número de árboles, arbustos y herbáceas (Cuadro 14, 17), se vio modificado en cuanto a su abundancia, se puede apreciar que para el caso de los árboles se modificó de ser 54 árboles, después de las fragmentaciones quedaron 37 árboles, para los arbustos en ambos periodos siguen prevaleciendo siete especies de ellas no se modificaron en cuanto a especie, sin embargo para el caso de las herbáceas se puede observar que para el primer periodo existían ocho especies y derivado de las fragmentaciones quitaron cuatro (uva, ayocote, guanábana, fruta silvestre). Por lo consiguiente en cuanto a especies de origen nativo e introducido se modifican, ver cuadro 16. Esta dinámica de la riqueza de los huertos se muestra en las formas

de vida de las especies en los periodos estudiados (Cuadro 14) y en la diferencia de riqueza de especies frutales (Cuadro 15).

**Cuadro 14. Riqueza y forma biológica de especies nativas e introducidas por periodo.**

	2000 - 2010			2011 - 2019		
	Riqueza	Nativas	Introducidas	Riqueza	Nativas	Introducidas
Árboles	54	33	21	37	24	13
Arbustos	7	5	3	7	5	2
Herbáceas	8	4	3	4	1	3

**Cuadro 15. Riqueza de especies por forma biológica para dos periodos.**

HF	Periodo 2000 - 2010				Periodo 2011 - 2019			
	Riqueza	Arboles	Arbustos	Herbáceas	Riqueza	Arboles	Arbustos	Herbáceas
1	44	33	6	5	22	17	3	2
2	25	21	3	1	19	15	3	1
3	21	17	3	1	10	8	2	0
4	50	42	7	1	17	11	6	0
5	33	25	6	2	19	14	3	2
6	43	33	8	2	8	7	1	0
7	26	14	6	6	11	9	0	2
8	27	16	4	7	11	4	4	3
9	43	36	4	3	22	18	3	1
10	47	32	8	7	20	12	4	4
11	42	35	6	1	10	7	3	1
12	25	16	8	1	14	6	7	0
13	27	22	5	0	21	19	2	0
14	39	31	4	4	7	7	0	0
15	43	35	4	4	18	16	0	2
16	31	21	7	2	9	7	1	1
17	24	9	9	6	18	9	6	3
18	27	25	1	1	13	13	0	0
19	35	21	12	2	16	8	8	0
20	36	30	4	2	12	10	2	0
21	23	17	3	3	11	10	1	0

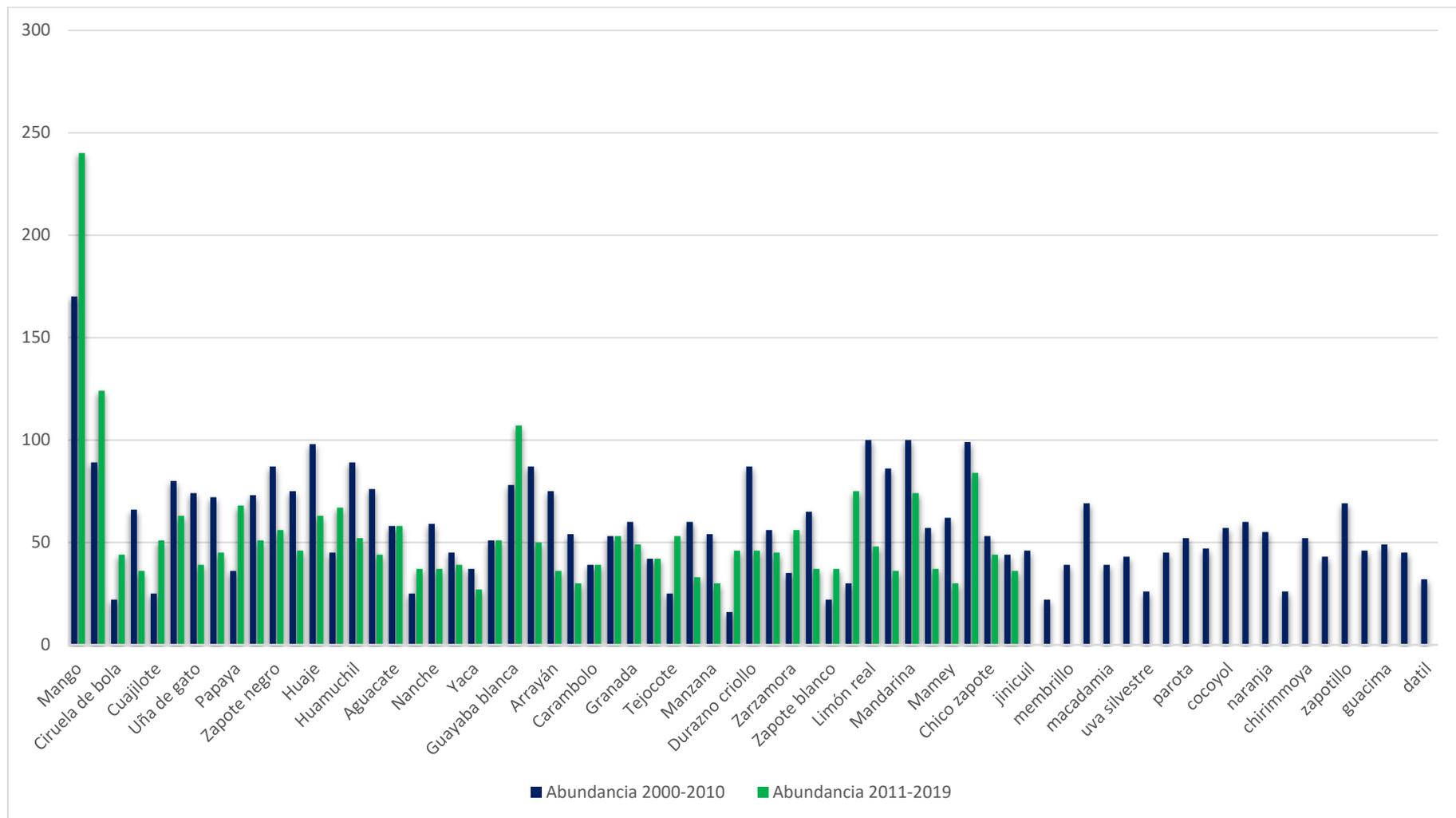
22	24	17	2	3	11	8	0	3
23	30	16	7	7	20	12	4	4
24	22	21	1	0	4	4	0	0
25	27	18	8	1	9	1	8	0
26	45	38	4	3	24	18	4	2
27	39	31	4	4	14	9	2	3
28	17	17	0	0	13	13	0	0
29	32	25	3	4	10	10	0	0
30	21	17	4	0	9	7	2	0
31	34	20	9	5	11	2	6	3
32	44	31	9	4	31	20	8	3
33	39	25	11	3	10	0	7	3
34	47	40	5	2	15	12	2	1
35	15	0	13	2	7	0	7	0
36	30	15	10	5	22	11	8	3
37	41	25	10	6	16	4	8	4
38	28	19	2	7	6	0	2	4
39	31	22	5	4	16	9	4	3
40	33	24	5	4	9	5	2	2
41	33	29	2	2	9	8	1	0
42	44	40	2	2	12	12	0	0
43	31	29	1	1	16	16	0	0
44	16	7	7	2	6	1	4	1
45	40	19	15	6	13	3	8	2
46	23	19	3	1	15	11	3	1
47	21	12	6	3	10	3	4	3
48	29	18	8	3	9	0	6	3
49	24	18	2	4	16	12	2	2
50	33	21	9	3	28	19	6	3
51	42	35	3	4	42	35	3	4
52	37	33	0	4	11	10	0	1
53	41	36	3	2	25	20	3	2
54	41	29	8	4	14	10	2	2
55	41	30	7	4	35	30	3	2
56	35	29	3	3	23	20	0	3
57	38	29	6	3	53	41	8	4

RESULTADOS

58	46	34	8	4	20	14	4	2
59	30	25	4	1	22	19	2	1
60	23	9	10	4	13	2	8	3
61	60	53	4	3	15	15	0	0
62	34	24	6	4	15	8	6	1
63	47	34	8	5	13	9	3	1
64	42	27	11	4	31	20	8	3
65	69	57	8	4	23	17	2	4
66	37	33	4	0	42	38	4	0
67	36	25	5	6	18	12	3	3
68	55	40	12	3	21	11	8	2
69	39	35	1	3	9	9	0	0
70	44	42	2	0	38	36	2	0
71	36	31	1	4	31	28	1	2
72	35	29	2	4	24	20	0	4
73	36	27	5	4	17	15	0	3
74	36	36	0	2	38	36	0	2
75	49	32	11	6	38	26	8	4
76	45	39	5	1	13	9	3	0
77	40	28	6	6	22	14	4	4
78	57	39	12	6	19	10	5	4
79	48	35	10	3	14	7	7	0
80	41	33	6	2	30	25	4	1
81	28	17	8	3	13	5	8	0
82	19	19	0	0	19	19	0	0
83	45	28	11	6	19	13	4	2
84	39	33	4	2	34	28	4	2
85	50	40	9	1	34	28	6	0
86	40	29	7	4	17	9	5	3
87	42	33	6	3	32	29	2	1
88	50	45	3	2	36	32	2	1
89	47	32	11	4	16	7	6	3
90	37	31	2	4	34	31	0	3
91	47	45	2	0	18	16	2	0
92	31	28	0	3	30	27	0	3

No solo hay cambio en la riqueza de especies, sino también en su después de la fragmentación, en algunos casos hay más individuos de algunas especies, pero para otras especies no hay cambio en su abundancia (Gráfica 4), respecto a los cuadros 6 y 7 para el periodo 2011-2019 se aprecia que 21 de las especies ya no se encuentran presentes, pues fueron las que quitaron derivado de la fragmentación de la tierra.

**Gráfica 4. Abundancia de especies para dos periodos en los huertos familiares de San Andrés.**



**Cuadro 16. Abundancia y origen de las especies frutales.**

Núm.	Nombre local	Abundancia 2000-2010	Abundancia 2011-2019	Origen
1	Aguacate	58	58	N
2	Arrayán	75	36	N
3	Ayocote	<b>46</b>	0	N
4	Bonete	72	45	N
5	Caimito	99	84	I
6	Calguaje	47	0	N
7	Capulín	56	45	I
8	Capulincillo	<b>60</b>	0	I
9	Carambolo	39	39	I
10	Chico zapote	53	44	N
11	Chirmmoya	<b>52</b>	0	I
12	Cidra	86	36	I
13	Cirian, socos	66	36	N
14	Ciruela	89	124	N
15	Ciruela de bola	22	44	N
16	Cocoyol	<b>57</b>	0	N
17	Cuajilote	25	51	N
18	Cuajinicuil	75	46	N
19	Cuatecomate	<b>26</b>	0	N
20	Datil	<b>32</b>	0	I
21	Durazno criollo	87	46	I
22	Frutilla silvestre	22	0	N
23	Granada	60	49	I
24	Granada de moco	42	42	N
25	Granada roja	25	37	N
26	Guacima	<b>49</b>	0	N
27	Guanabana	69	0	I
28	Guayaba blanca	78	107	N
29	Guayaba rosa	87	50	I
30	Guayabillo	<b>45</b>	0	N

31	Huachocote	45	39	N
32	Huaje	98	63	N
33	Huamuchil	89	52	N
34	Huismarines	57	37	N
35	Ilama	<b>45</b>	0	I
36	Jinicuil	<b>46</b>	0	N
37	Lima	30	75	I
38	Limón real	100	48	N
39	Macadamia	39	0	I
40	Mamey	62	30	N
41	Mandarina	100	74	I
42	Mango	170	240	I
43	Manzana	54	30	N
44	Maracuyá	53	53	I
45	Membrillo	39	0	I
46	Mora	16	46	I
47	Nanche	59	37	N
48	Naranja	<b>55</b>	0	N
49	Níspero	60	33	I
50	Nogal	76	44	N
51	Nonis	65	37	I
52	Papaya	36	68	N
53	Parota	52	0	N
54	Peral	<b>43</b>	0	I
55	Pistache	<b>43</b>	0	I
56	Plátano	51	51	N
57	Poma rosa	54	30	I
58	Sandía de ratón	73	51	N
59	Tamarindo	45	67	I
60	Tejocote	25	53	N
61	Timbiriche	80	63	N
62	Uña de gato	74	39	N
63	Uva silvestre	26	0	N

64	Yaca	37	27	I
65	Zapote blanco	22	37	N
66	Zapote borracho	44	36	N
67	Zapote negro	87	56	N
68	Zapotillo	69	0	N
69	Zarzamora	35	56	I

N= Nativa; I= Introducida. Se marca en negritas los casos en donde hubo cambios significativos en la abundancia de especies.

Para conocer si debido a la fragmentación de los huertos se ve afectada la riqueza de especies frutales con ayuda del dendrograma (Figura 7) que organizan a los huertos familiares en tres grupos principales a una distancia de corte de 400, donde los principales elementos que crearon estos grupos fueron: la superficie donde se encontraban las especies frutales para dos periodos, 2000-2010 y 2011-2019, riqueza y abundancia de especies en cada huerto, forma biológica y origen de cada especie; y, número de hijos, número de divisiones. Con ellas se podrán conocer el proceso de fragmentación de los huertos, como el cambio en la riqueza. Así como unas gráficas por especie que permitirán conocer las especies que se han eliminado, otras que su abundancia ha disminuido o que en general si la riqueza del HF disminuye, de acuerdo al proceso de cambio de uso de suelo, como se modifica la riqueza y con ello la abundancia por especie.

### **Primer grupo de huertos familiares**

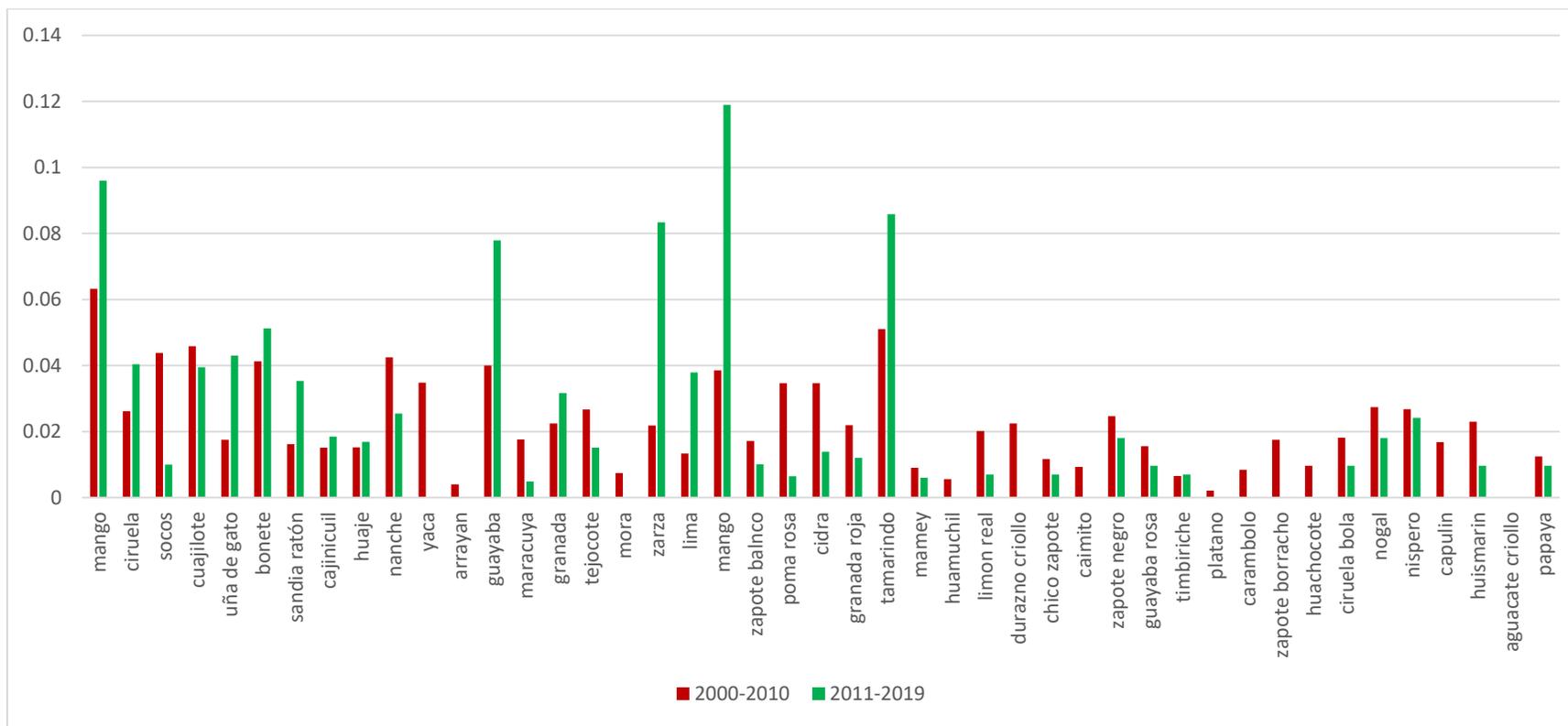
El primer grupo representa el 33.69 % (Figura 7) de los 92 huertos contaba con una riqueza promedio de 33 especies frutales, después de la fragmentación en promedio eliminaron 15 especies frutales (Cuadro 17), por lo que en promedio hay 16 especies, entre ellas destacan yaca, guayaba, huamúchil, durazno criollo, plátano y zapote borracho (ver gráfica 5). Algunas especies presentes en los HF en el año del 2000, ya no formaban parte de la riqueza de los huertos debido a la fragmentación, a pesar de que son especies multipropósito; la gente se ve obligada a eliminar especies como cirian, bonete, cuajinicuil y huamúchil y sustituirlas por especies que tengan un valor mayor de uso como mango, lima, tamarindo y granada. Es este cambio de riqueza de especies, se observa que la gente elimina especies nativas y (prefiere conservar especies introducidas como: limón, lima y mandarina. Es de mencionar

que dentro del grupo, en promedio se conserva un 10.3 % de especies nativas, mientras que de especies introducidas en promedio representan 6.36 % del total de las especies.

Cabe señalar que así como quitan especies en algunos de los huertos familiares la abundancia de algunas de las especies aumenta tal es el caso de mango, tamarindo y guayaba, las cuales actualmente son especies con valor de uso importante y parte de su alimentación del día a día. Como ejemplo de cambio de abundancia se tiene al HF20, después de ser fragmentado, cambio la abundancia de algunas de las especies, eliminaron bonete y huamuchil, para plantar mango y tamarindo, debido a que las utilizan con mayor frecuencia dentro de sus hogares. Otro ejemplo es el HF 53 en donde quitaron especies nativas como el cajinicuil y aumentaron el número individuos de algunas especies como la ciruela, tamarindo y mango.

En cuanto a reducción significativa de especies frutales, se puede poner de ejemplo el huerto número seis. El jefe de familia dio tierra a sus cuatro hijos donde la superficie para las especies frutales era de 650 m<sup>2</sup>, donde tenía 43 especies al dividirse queda una superficie de 440 m<sup>2</sup>, dejando solamente nueve especies de las 43 que existían, la riqueza se redujo en un 79 %.

**Gráfica 5. Promedio de las especies frutales en dos periodos de 2000-2010 y 2011-2019 de los huertos familiares del primer grupo de San Andrés.**



**Cuadro 17. Riqueza, forma biológica y origen de las especies frutales de los huertos familiares en dos periodos de tiempo.**

Núm.	Periodo 2000-2010						Periodo 2011-2019					
	HF	R_spp	A	Ar	H	N	I	R_spp	A	Ar	H	N
3	21	17	3	1	14	7	11	9	0	2	6	5
4	50	42	7	1	28	22	18	12	0	6	11	7
6	43	33	8	2	29	14	9	4	0	5	6	3
8	27	16	4	7	16	11	11	4	3	4	5	6
13	27	22	5	0	19	8	21	19	0	2	15	6
16	31	21	7	2	26	5	8	6	1	1	3	5
18	27	25	1	1	18	9	13	13	0	0	10	3
20	36	30	4	2	25	11	12	10	0	2	8	4
24	22	21	1	0	6	16	4	4	0	0	1	3
27	39	31	4	4	26	13	14	9	3	2	7	7
28	17	17	0	0	11	6	13	13	0	0	10	3
29	32	25	3	4	18	14	10	10	0	0	8	2
32	44	31	9	4	32	12	31	21	3	7	21	10
35	15	0	13	2	12	3	7	0	0	7	5	2
37	41	25	10	6	29	12	16	5	4	7	7	9
39	31	22	5	4	22	9	16	9	3	4	9	7
45	40	19	15	6	22	18	13	4	2	7	7	6
47	21	12	6	3	13	8	10	3	3	4	4	6
48	29	18	8	3	21	8	9	0	3	6	4	5
53	41	36	3	2	23	18	25	20	2	3	12	13
56	35	29	3	3	19	16	23	20	3	0	14	9
59	30	25	4	1	16	14	22	19	1	2	14	8
60	23	9	10	4	11	12	13	3	3	7	7	6
64	42	27	11	4	26	16	30	21	3	7	19	11
69	39	35	1	3	27	12	8	9	0	0	6	2
70	44	42	2	0	33	11	38	36	0	2	24	14
71	36	31	1	4	23	13	31	28	2	1	19	12
76	45	39	5	1	31	14	9	9	0	3	7	2

82	19	19	0	0	14	5	19	19	0	0	14	5
88	50	45	3	2	28	22	36	33	1	2	26	10
90	37	31	2	4	26	11	34	31	3	0	23	11

HF= huerto familiar; R\_spp= riqueza de especies; A= árboles; Ar= arbustos; H= herbáceas; N= nativa; I= introducida

## Segundo grupo de huertos familiares

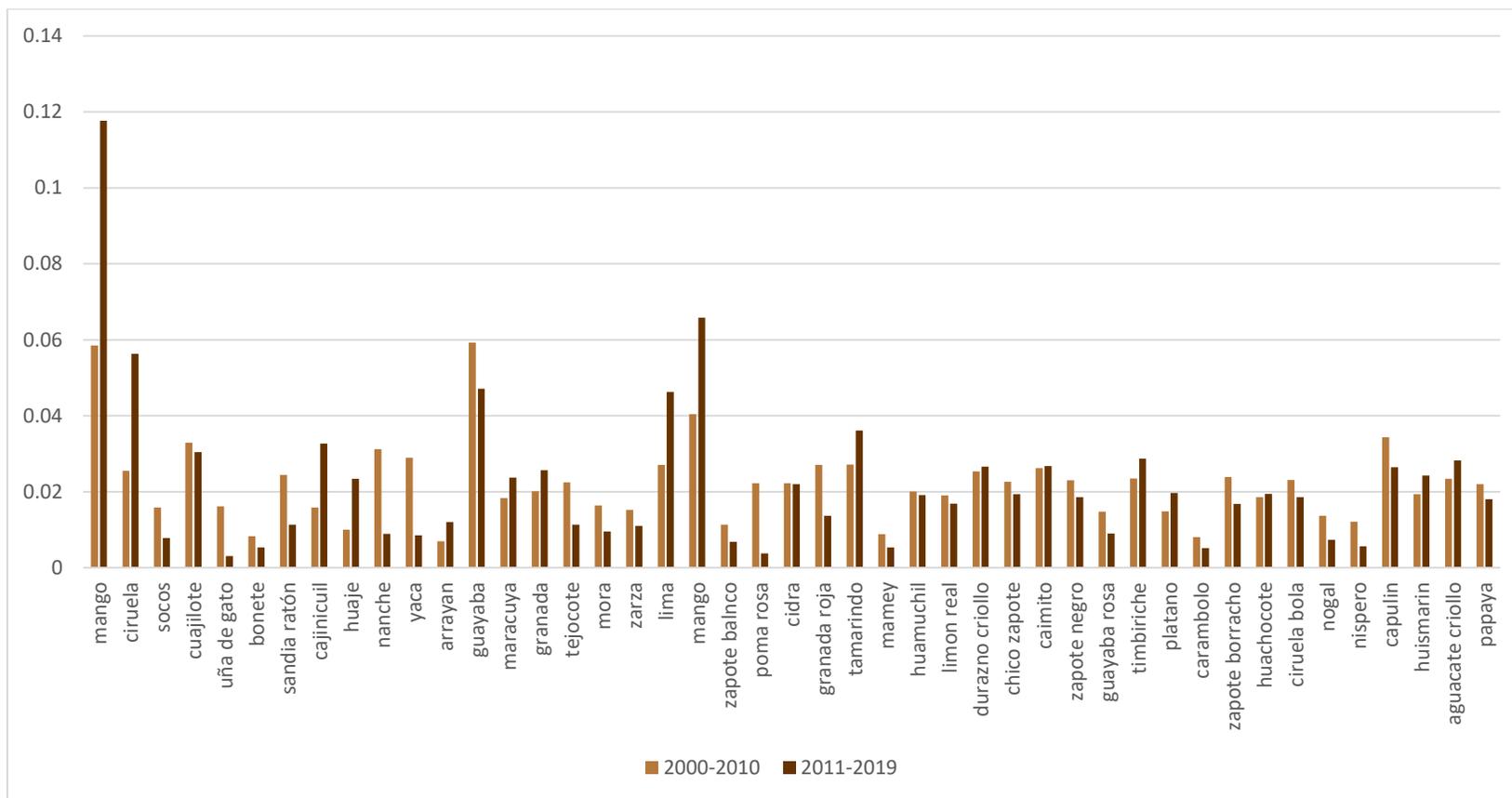
Para el grupo 2 que representan el 34.78%, (Figura 8), contaba con una riqueza promedio de 36 especies frutales, después de la fragmentación en promedio eliminaron 20 especies, por lo que en promedio hay 17 especies, en su mayoría de origen nativo (9.54 %) (Cuadro 18), como se puede apreciar en la gráfica 5, la abundancia de algunas de las especies se vio afectada con dicha fragmentación pues níspero, papaya, huamúchil, uña de gato, poma rosa entre otras. Algunas de las especies frutales eliminadas eran abundantes, por ejemplo, eliminaron mamey, bonete y socos y aumentar individuos de mango, tamarindo, aguacate y durazno. En particular para este grupo en algunos de los casos promueven la multiplicación de especies como sandía de ratón caimito y socos (dejan caer los frutos sobre el suelo para que su semilla germine, posteriormente traspasan la plántula a bolsas negras para su establecimiento en su propio huerto o para venta en las puertas de los huertos y en el tianguis de la localidad).

Tenemos dentro de este grupo un caso particular HF51, conservan 44 especies frutales con las que contaban antes de dividir (perido 2011-2019), pero sustituyeron bonetes por mangos, cirianes por tamarindos, así, hay el mismo número de especies, pero su riqueza es diferente: pues “no es necesario quitar los arbolitos de nuestro huerto, pues solamente tenemos un hijo seño, mejor tener arbolitos de los cuales comer” (Amado HF51).

En el HF65, han tenido que quitar 46 especies frutales (calguaje, cuatecomate, ayocote, carambolo, poma rosa, nanche, entre otros), quedando actualmente un total de 23 especies (mango, tamarindo, huamichil, nanche, yaca, arrayan, entre otros), esto debido a que el jefe de familia dio tierra a sus cuatro hijos y otra parte vendió; en ambos casos se construyeron casas en lo que era parte del huerto. Tomando en cuenta el número de plantas eliminadas (66.66 %), solo se conservan el 33.34 especies frutales. El HF 34, una vez que comenzaron

las divisiones eliminaron 32 (60.08%), de ellas un 87.5% eran árboles (cuajilote, cuatecomate, anona, llama, mamey, carambolo, entre otros), 9.3% pertenecía a arbustos (mora, granada roja, zarzamora) mientras que solo el 3.1% eran herbáceas (sandía de ratón), cabe mencionar que la mayor parte de esas plantas frutales, 60%, son nativas.

**Gráfica 6. Promedio de especies frutales en los periodos 2000-2010 y 2011-2019 de 92 huertos familiares del segundo grupo de San Andrés.**



**Cuadro 18. Riqueza, forma biológica y origen de las especies del segundo grupo de huertos familiares para los periodos 2000-2010 y 2011-2019.**

HF	Periodo 2000-2010						Periodo 2011-2019					
	R_spp	A	Ar	H	N	I	R_spp	A	Ar	H	N	I
1	44	33	6	5	26	18	22	17	2	3	12	10
2	25	21	3	1	16	9	19	15	1	3	12	7
5	33	25	6	2	22	11	19	14	2	3	12	7
12	25	16	8	1	18	7	15	8	0	7	10	5
14	39	31	4	4	19	20	6	6	0	0	4	2
15	43	35	4	4	31	12	18	16	2	0	10	8
21	23	17	3	3	15	8	11	10	0	1	5	6
23	30	16	7	7	19	11	19	11	4	4	10	9
25	27	18	8	1	19	8	9	2	0	7	6	3
26	45	38	4	3	23	22	24	18	2	4	14	10
30	21	17	4	0	14	7	9	7	0	2	5	4
31	34	20	9	5	24	10	11	2	3	6	4	7
33	39	25	11	3	24	15	9	0	2	7	5	4
34	47	40	5	2	21	26	15	12	1	2	6	9
40	33	24	5	4	26	7	9	5	2	2	3	6
41	33	29	2	2	21	12	9	8	0	1	7	2
43	31	29	1	1	12	19	16	16	0	0	11	5
44	16	7	7	2	9	7	6	1	1	4	2	4
46	23	19	3	1	14	9	15	11	1	3	9	6
51	44	37	3	4	29	15	44	37	4	3	29	15
54	41	29	8	4	32	9	9	9	0	0	5	4
61	60	53	4	3	40	20	14	15	0	0	9	5
62	34	24	6	4	19	15	14	7	2	6	9	5
65	69	57	8	4	42	29	23	17	4	2	13	10
67	36	25	5	6	25	11	17	12	3	3	9	8
72	35	29	2	4	20	15	24	20	4	0	16	8
73	36	27	5	4	19	17	17	15	3	0	8	9
77	40	28	6	6	24	16	14	14	4	4	5	9

81	28	17	8	3	19	9	14	7	0	7	10	4
83	45	28	11	6	29	16	19	13	2	4	13	6
86	40	29	7	4	12	28	17	9	3	5	9	8
89	47	32	11	4	31	16	16	6	4	6	10	6

HF= huerto familiar; R\_spp= riqueza de especies; A= árboles; Ar= arbustos; H= herbáceas; N= nativa; I= introducida

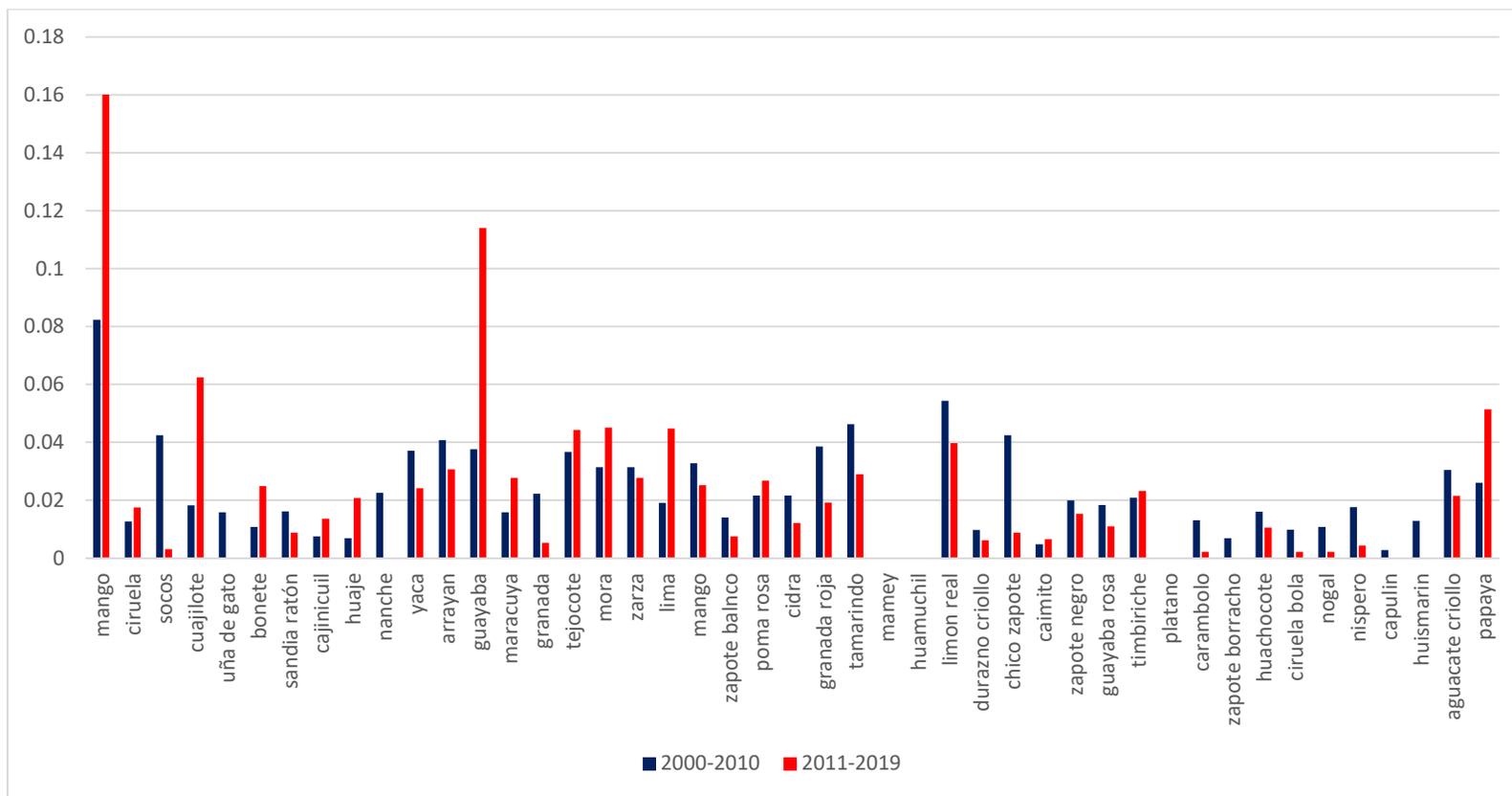
### Tercer grupo de huertos familiares

Por último se tiene el tercer grupo representa el 31.52%, (Figura 8), contaba con una riqueza promedio de 39 especies frutales, después de la fragmentación en promedio eliminaron 17 especies frutales. En promedio quedan 22 especies, más de la mitad 13.38 % de origen nativo (Cuadro 19), mientras que un 8.48 % de las especies presentes son introducidas. Para este último grupo se puede apreciar en la gráfica 7 que algunas especies como nanche, zapote borracho, capulín, huismarin y granada son especies que con frecuencia quitan de los HF, mientras que aumentan la a abundancia de otras especies como mango, ciruela, lima, mandarían, papaya y guayaba, entre otras.

Como ejemplo para este grupo particularmente se puede hacer mención del HF 84, no se ha fragmentado, aunque en la familia se cuente entre siete hijos. El señor no quitado especies solo cambió algunas de ellas en el periodo 2011-2019 para algunas de las especies aumento su abundancia; disminuyó plantas de mora, guayaba y poma rosa, para aumentar número de individuos de mango, limón y mandarina.

“Mire usted aunque tengo mucho espacio no se me dio la gana otorgarles nada pues a mi me costo tener lo que tengo y por que yo ayudarlos pues que comiencen de cero así se empiezan las familias pues si ellos querian tener mujer, hijos ahora que les cueste y que los mantengan” (Testimonio Sr. Zeferino 79 años).

**Gráfica 7. Promedio de especies frutales en los periodos 2000-2010 y 2011-2019 de los 92 huertos familiares del tercer grupo de San Andrés.**



**Cuadro 19. Riqueza, forma biológica y origen de las especies del tercer grupo de huertos familiares para los periodos 2000-2010 y 2011-2019.**

HF	Periodo 2000-2010						Periodo 2011-2019					
	R_spp	A	Ar	H	N	I	R_spp	A	Ar	H	N	I
7	26	14	6	6	19	7	11	9	2	0	6	5
9	43	36	4	3	21	22	23	19	1	3	12	11
10	47	32	8	7	26	21	21	13	4	4	12	9
11	42	35	6	1	23	19	11	7	1	3	6	5
17	24	9	9	6	16	8	18	9	3	6	10	8
19	35	21	12	2	28	7	16	9	0	7	11	5
22	24	17	2	3	18	6	11	8	3	0	6	5
36	30	15	10	5	18	12	22	12	3	7	14	8
38	28	19	2	7	18	10	6	0	4	2	3	3
42	44	40	2	2	31	13	12	12	0	0	7	5
49	24	18	2	4	16	8	16	12	2	2	8	8
50	33	21	9	3	20	13	19	10	3	6	10	9
52	37	33	0	4	30	14	10	10	0	0	6	4
55	41	30	7	4	29	12	35	30	2	3	23	12
57	38	29	6	3	26	12	36	28	3	5	24	12
58	46	34	8	4	31	15	18	12	2	4	10	8
63	47	34	8	5	34	13	13	9	1	3	6	7
66	37	33	4	0	25	12	41	37	0	5	28	13
68	55	40	12	3	33	25	20	12	2	7	13	7
74	36	36	0	2	24	12	38	36	2	0	26	12
75	49	32	11	6	32	17	38	27	4	7	25	13
78	57	39	12	6	28	29	19	10	4	5	10	9
79	48	35	10	3	29	19	14	7	0	7	6	8
80	41	33	6	2	23	18	18	25	1	4	11	7
84	39	33	4	2	26	13	34	28	2	4	21	13
85	50	40	9	1	31	19	34	28	0	6	22	12
87	42	33	6	3	27	15	32	29	1	2	21	11
91	47	45	2	0	35	12	18	16	0	2	13	5
92	31	28	0	3	19	12	30	27	3	0	18	12

HF= huerto familiar; R\_spp= riqueza de especies; A= árboles; Ar= arbustos; H= herbáceas; N= nativa; I= introducida

Otro ejemplo particular de este grupo es el HF57 del cual no quitaron especies frutales por el contrario aumentó, esto debido a que los dueños de los huertos prefieren conservar plantas por los usos que les dan (mango, ciruela, tamarindo, granada, cuajilote, guayaba, granada, mora). En promedio aumentaron 14 especies, si bien disminuyó un 66.25 % la superficie donde se encontraban la riqueza del HF aumentó, pues decidieron quitar algunas especies de árboles, para colocar algunas especies de menor tamaño (herbaceas y arbustos), entre ellas granada, mora y zarza.

Mientras que el huerto familiar 11, del cual se han tenido que quitar 31 especies frutales, esto debido a que el jefe de familia dio tierra a sus cuatro hijos al dividirse queda una superficie para las especies frutales de 265 m<sup>2</sup>. Tomando en cuenta el número de plantas removidas (73.80 %), solo se conservan 11 plantas frutales. El huerto se redujo en un 35.33%.

Si bien estas especies son de importancia ecológica y cultural dentro de la zona de estudio las familias o dueños de los huertos familiares deciden eliminar especies, para poder otorgar un espacio a una nueva familia que se forma, posteriormente la familia es ahora quien decide si se debe de otorgar un espacio para colocar nuevas especies frutales o bien recuperar especies que se habían quitado, esta decisión la tomade acuerdo a sus necesidades y usos que les otoguen a las especies algunos ejemplos de estas son: mango, guayaba y ciruela, que las utilizan como alimento, en rituales (cuando se construye una nueva casa), ornamental (arreglos para festividades). Cabe señalar que en los huertos debido a los cambios se decide conservar especies introducidas porque les resulta una mejor estrategia debido a los usos que de ellos obtienen. Las plantas frutales que generalmente conservan son los mangos, ciruela, limón y mandarina pues estas especies tienen un mayor número de usos, entre ellas para preparar remedios caseros, o para en la preparación de los alimentos diarios. Si bien las especies son botánicamente introducidas con el paso de los años éstas las incluyen culturalmente en su vida diaria de los habitantes.

Se podría decir que a mayor superficie mayor número de plantas frutales, sin embargo en San Andrés, no es así, en algunos de los casos entre más superficie tengan los dueños deciden conservar un número menor de plantas frutales, pues requieren de cuidados como las yucas, poma rosa, arrayan; estas especies requieren que se poden; preparar composta para abonarlas o algunas hay que protegerlas con tela el mal de ojo, esto en específico es cuando se vende el árbol a los recolectores y va con eso una mujer embarazada o que se encuentra en periodo menstrual, y les hablan a las plantas: “que lindo árbol”, “que grande está”, “que frutos tan grandes dio”; se cree que “les hacen ojo”. Para evitar daño a las plantas, los dueños de los huertos entierran cabezas de ajo a pie del árbol o les atan moños rojos y en algunas ocasiones golpean las ramas, como si fuera un niño para que no haga bertinche, comenta la gente.

En la comunidad de San Andrés la fragmentación de los huertos familiares depende principalmente de los usos y costumbres por consiguiente se altera la cubierta vegetal, modificando la estructura y diversidad con la que se cuenta, por ello puede considerarse una comunidad de agroecosistemas fragmentados; con esos cambios de alguna manera se modifica la fuente de ingresos de sus habitantes, quienes ofertan sus frutos principalmente en el tianguis local del municipio. A pesar del reducido tamaño de los huertos familiares, en ellos se encuentran alrededor de 48 especies frutales con diversos usos: alimenticio, medicinal, ornamental, ritual, aseo personal, entre otros. Por lo que los huertos familiares son espacios complejos donde se encuentra una amplia diversidad de plantas frutales que tienen diversos usos, beneficios para las familias, no obstante su fragmentación, son relevantes para la conservación de la diversidad genética de especies frutales así como para los procesos de domesticación, y conservación *in situ*.

## V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este capítulo se integra de seis apartados, en el primero se aborda la diversidad de especies frutales comestibles de los huertos familiares en términos de riqueza y abundancia; el segundo trata la importancia cultural de las especies de acuerdo a sus usos; en el tercer apartado se aborda lo referente a la tenencia de la tierra en los huertos familiares, donde se discute que tipo de tenencia de los huertos familiares de acuerdo a la gente; historia breve del ejido y sobre la fragmentación de los huertos familiares; en el cuarto apartado se retoma lo referente a la fragmentación y acceso a la tierra de los huertos familiares; el quinto apartado trata lo referente al cambio de uso del suelo de los huertos familiares y su impacto en la riqueza de especies frutales y su disponibilidad; por último, en el sexto apartado se aborda la conservación y pérdida de especies frutales en los huertos familiares debido a la fragmentación de los mismos.

### 5.1. Diversidad de especies frutales comestibles

En los 98 huertos familiares estudiados de San Andrés, se identificó una riqueza florística de 48 especies frutales las cuales corresponden a 38 géneros y 22 familias, las mejor representadas son Rosaceae, seguida de Rutaceae, Fabaceae y Myrtaceae, lo que coincide con estudios como el de Rubí et al. (2014) para huertos del sureste del Estado de México donde la familia mejor representada es la Rosaceae. Por su parte White et al. (2017) en un estudio en San Nicolás, Malinalco, México, reportan a la familia Lauraceae y Myrtaceae como las más representativas.

Contrastando con trabajos sobre huertos familiares cercanos a San Andrés, García-Flores et al. (2016) en su estudio sobre huertos en Malinalco, Tenancingo y Villa Guerrero, reportan 188 especies entre ellas especies frutales, con diferentes usos. Mientras que White et al. (2013), en la localidad de San Nicolás Malinalco, registro 165 especies que pertenecen a 147 géneros y 70 familias, 23 de las 165 especies son comestibles. Algunos otros estudios como el de Kantún-Balam et al. (2013), sobre huertos familiares en Quintana Roo, encontraron que para los 120 HF estudiados se tiene una diversidad de 449

especies correspondientes a 93 familias y 329 géneros, donde la familia mejor representada fue la Fabaceae. Caso similar en cuanto a familias mejor representadas se tiene a Sotelo-Barrera et al. (2017), en Coatelco, Morelos donde encontró que los huertos tradicionales frutales existen 65 especies pertenecientes a 24 familias y 49 géneros, donde las familias mejor representadas son Fabaceae, Anacardiaceae y Rutaceae.

Cano et al. (2012), en su estudio de huertos familiares en una comunidad de Ocuilan del centro de México, reportan riqueza de 287 especies de plantas en 33 huertos y la familia mejor representada fue Asteraceae con 32 especies, seguida de Rosaceae con 18 especies respectivamente, lo que difiere a lo encontrado en este estudio es debido a que solo nos enfocamos a especies frutales.

Puede existir coincidencia en la riqueza de algunos huertos, pero su diversidad varía de acuerdo a las necesidades de la familia, usos de las especies, forma de vida y superficie de cada HF, pues en ellos concurren aspectos culturales, agronómicos, sociales ecológicos, entre otros; por ejemplo, en unos huertos hay árboles maderables y frutales; en otros hay bejucos y cultivo de plantas ornamentales o medicinales; aunado a ello está el arreglo de las especies en el huerto, como en el caso reportado por (Rivas, 2014), en Costa Rica, donde hay cultivos de caña de azúcar y maíz intercalados con árboles. De modo que por su diversidad en estructura vertical, las plantas intencionalmente establecidas y las asociadas juegan un papel importante en la conservación de la biodiversidad a la vez que forma parte de sistemas alimentario (Van del Wal, 2011). Para Colombia es importante el huerto como espacio agrodiverso tal es el caso que presentan Palacios y Barrientos (2011), quienes mencionan que 76 % de la población tiene un huerto familiar tienen una riqueza de 340 especies pertenecientes a 70 familias botánicas y de ellas 200 especies son de uso alimenticio. Por su parte Chablé-Pascual et al (2015), en su estudio realizado en la región de la Chontalpa, Tabasco, encontró un total de 330 especies de vegetales en los huertos familiares, de estas especies 110 son de uso comestible o alimenticio, aunado a ellos tienen ocho categorías más de uso. Mientras que Reyes-Betanzos y Álvarez-Ávila (2017), en su estudio realizado en huertos de localidad de

Bandera de Juárez, Veracruz, México, encontraron un total de 75 especies y de ellas 45 son de uso alimenticio.

Los estudios citados y el mismo caso de San Andrés muestran que los huertos familiares se caracterizan por su diversidad de plantas que reciben diferentes usos de acuerdo a necesidades específicas de la familia que maneja los huertos, por lo que la conservación de riqueza vegetal es una estrategia de vida para las comunidades; y por su estructura y manejo los huertos familiares son reconocidos como agroecosistemas como lo mencionan Altieri y Nicholls (2013). Su mantenimiento de basa en prácticas tradicionales sustentadas en el conocimiento tradicional (Loyola, 2016). Una de estas prácticas es establecer plantas útiles cerca de la casa lo que asegura la protección de las mismas (Van del Wal et al., 2011; Colín et al., 2012; Mariaca, 2012; Chable et al., 2015). Así, los arreglos de la biodiversidad en los huertos familiares permiten la disponibilidad de bienes de uso como igualmente lo señalan López-Armas et al. (2017) para el caso de Paso de Ovejas en Veracruz.

Para García et al. (2019), los factores socioculturales influyen en la estructura de los huertos en Tenancingo, Malinalco y Villa Guerrero, entre tales factores los autores reportan la religión de la familia, ocupación de las personas responsables del cuidado del huerto, importancia del agroecosistemas para las familias, uso del huerto y productos obtenidos, problemas asociados al huerto, motivos por tener un huerto y la superficie del huerto. Por su parte Bautista et al. (2016) en su estudio de sobre la composición florística e importancia socioeconómica de los huertos familiares del ejido La Encrucijada, Cárdenas, Tabasco, menciona que el conocimiento sobre el manejo del huerto, estilo de vida, estatus socio-económico e intereses propios habitantes del huerto influyen en la variabilidad de la riqueza y diversidad de especies.

Lo anteriormente mencionado, con lo encontrado en el presente estudio en San Andrés, resulta similar, hay varios factores que influyen en composición de los huertos. En el estudio de los huertos en San Andrés, nos enfocamos a la superficie disponible para las plantas, dado que se supone estaría relacionada con la riqueza, abundancia y forma de vida

de las especies frutales. Como ejemplo de abundancia y riqueza se tiene al mango seguido de la ciruela pues se pueden encontrar alrededor de 124 individuos por especie en los huertos, posteriormente está la guayaba blanca, después el tamarindo que se presenta en 44.8 % huertos, dichas especies son de importancia económica pues es comercializado e intercambiado a nivel comunidad. Existen algunas otras especies que presentan una importante riqueza y abundancia como son los cítricos, es importante notar que el mango, cítricos y tamarindo son introducidas, no obstante son relevantes para la comunidad por los usos.

Casos similares a los encontrados respecto a la abundancia que la ocupa el mango y los cítricos tienen en los huertos, se menciona en los estudios realizados por Salazar-Barrientos et al. (2017) y Monroy et al. (2016), para Yucatan y Pueblo Nuevo, Morelos, respectivamente. Mientras que otros casos similares donde las especies con mayor abundancia en sus trabajos son mango, limón y ciruela (García-Flores, 2016; Montoya, 2011).

Para San Andrés la diversidad y abundancia de especies frutales también depende en gran medida de los usos que se les brinde a las mismas de acuerdo a las necesidades de cada familia, por ejemplo, la gente planta árboles de mango y cajinicuil cerca de donde se encuentra la casa y plantan limón, lima mandarina en los límites del huerto familiar, que además de obtener fruta de ellos, funcionan como linderos. Beer et al (2003), en su estudio sobre establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales, donde menciona que se pueden utilizar algunos árboles frutales como linderos, como nanche, ciruelas, mamey y guanábana.

Otro factor que influye en la diversidad es la superficie del huerto, pues en ocasiones aunque quieran tener más especies la superficie de tierra con la que cuentan no suficiente para el desarrollo de algunas especies como la yaca, caimito, bonete, aguacate, pues después de fragmentar el huerto no hay suficiente espacio para estas especies que son árboles.

Además, el cuidado que requieren las plantas influye en su conservación y por tanto en la biodiversidad de cada huerto, valor que se le otorgue a cada también influye en su conservación, algunas especies han sido removidas del huerto porque necesitan cuidado especial, de otro modo, “les hacen ojo” y ya no producen fruto; por eso las “curan” (colocan una o varias cabezas de ajo enterradas junto a las raíces del árbol, haciendo oración y después los regañan utilizan palabras de insulto para que estos vuelvan a producir frutos), eso les toma tiempo pues deben curarlas, para ellos es mejor tener especies que no sean delicadas ejemplo de estas especies que no son delicadas son: mango, limón, tamarindo, ciruela.

## **5.2. Importancia cultural de las especies frutales**

La riqueza y diversidad que se encuentra en los huertos familiares se relaciona con los procesos de toma de decisiones de cada familia, pues mantienen en estos espacios una alta diversidad de especies vegetales, mismas que son utilizadas para cubrir necesidades alimenticias, económicas, medicinales, simbólicas, decorativas; útiles para la cocina y para la construcción como también lo reporta Arias-Reyes, (2012), en su estudio sobre el huerto familiar maya o solar maya en Yucatán.

Para San Andrés los usos que les dan a las especies frutales es importante pues derivado de ello es la riqueza y abundancia de cada una de estas, los dueños de los huertos dependiendo del número de usos que le den a cada especie son las que más abundante son mango, ciruela, tamarindo y cítricos, pues aparte del uso alimenticio le atribuyen seis usos más, por lo que para los habitantes es de suma importancia preservar esas especies. De las especies encontradas en San Andrés la mayoría son multiuso lo que permite remarcar su importancia para su aprovechamiento, de ellas una especie tiene dos usos; 13 tres; 19, cuatro usos; ocho especies con cinco; tres especies con seis y solo una especie recibe siete usos (Guadarrama et al., 2020).

De acuerdo al Índice de Importancia Cultural las especies mejor valoradas son los cítricos y mango, que además de ser multipropósito, la gente las valora por ser parte de la historia

de los huertos pues las establecieron sus abuelos y padres, además se valoran porque son producto del trabajo de padres y abuelos. Además que en el área del huerto donde están las plantas, la gente lleva a cabo actividades cotidianas como convivencia familiar, manejo del huerto, recolecta de frutos, ocupan como tendero de ropa, realizan rituales, entre otras. Por ello, las plantas y el huerto en general tienen un valor sentimental, ejemplo de estas especies son el mango, cítricos y yaca, son especies muy apreciadas en San Andrés.

Caso similar menciona Chávez-García et al (2012) en su estudio en el ejido Francisco I. Madero en Tabasco, muestran los valores intangibles atribuidos a las plantas, son considerados así pues se derivan del trabajo de sus antecesores y forman parte fundamental del espacio donde realizan sus tareas o actividades diarias, algunos ejemplos de estas especies son el mango, los cítricos.

Así, las especies frutales ocupan un papel importante para las familias ya que son utilizados para proveer diferentes usos entre el más importante es alimento, seguido de medicinas, sombra a la casa y a animales, caso similar menciona Moyano-Estrada (2014), quien menciona que permiten formar parte de una dieta adecuada para la familia. Algunos otros estudios que reportan al mango y cítricos como principales especies en los huertos son el de Salazar-Barrientos et al. (2017) en huertos en Yucatán, Monroy (2016) en Pueblo Nuevo, Morelos y Góngora-Chin et al. (2016). Para el caso de San Andrés mango es la especie que presenta mayor valor de importancia y abundancia pues se encuentra presente en 66.3 % de los huertos, Montoya (2011) en la comunidad de Tlayacapán, Morelos, México y menciona que las especies con mayor abundancia son mango, limón y ciruela.

Por lo anterior es que los huertos familiares son un reservorio genético de diversidad de especies, cuyo establecimiento es de acuerdo a las necesidades de cada familia y su manejo refleja un aspecto fundamental de la identidad cultural (Leiva et al., 2000; Granados-Sánchez et al., 2004); son espacios para la conservación *in situ* de recursos fitogenéticos (Vilamajó et al., 2011; González-Jácome, 2003) asociados al contexto de cada familia y comunidad.

### 5.3. Tenencia de la tierra de huertos familiares

Estudiar la tenencia de la tierra es importante, entre otros aspectos permite conocer cómo es que la gente dispone de ella para la realización de sus actividades y cubrir algunas de sus necesidades básicas. En temas ambientales, hay debate en cuanto a la tenencia de la tierra y la conservación de la biodiversidad, en México, se argumenta que en algunos casos, la propiedad social se relaciona con prácticas de deforestación (Bonilla-Moheno et al., 2013), mientras que en otros favorece la recuperación de bosques (DiGiano et al., 2013). La atención en la recuperación de bosques se justifica por los beneficios que la sociedad obtiene de estos ecosistemas, sin embargo, los sistemas agroecológicos, como los huertos familiares, son de igual importancia pues en términos ambientales, en ellos se producen alimentos de manera sustentable; en términos de biodiversidad en México, en ellos se han domesticado especies que ahora son cultivos básicos como el maíz y frijol; y alimentos de importancia económica actual como el aguacate (González-Jácome, 2012). Por lo cual, el estudio de la relación entre la tenencia de la tierra y la conservación de los huertos es de importancia, si bien siguen existiendo, hay cambios sobre el uso del suelo que pone en riesgo su continuidad (González-Jácome, 2012) y por tanto la disponibilidad de alimentos diarios para la familia.

En cuanto al ejido en San Andrés Nicolás Bravo, cuando se conformó como tal, se delimitó un área común, que corresponde a la selva baja caducifolia, un área parcelada y otra para los asentamientos humanos. En esta última, la gente construyó su casa y al lado contaba con una pequeña área agrícola y otra para el huerto familiar. Es de aclarar que en la zona urbana, no se indicó que se tendría que destinar para otro uso además del habitacional, si no conforme a las prácticas de aprovechamiento de la tierra, hombres y mujeres poco a poco establecieron sus huertos familiares. Los huertos familiares están dentro el área urbana del ejido que abarca 324 hectáreas, correspondiente a 43.2 % del total de la superficie del ejido (comisariado ejidal, comunicación personal); este dato muestra la importancia del área de asentamiento humanos para la existencia de los huertos en el ejido.

En el artículo 27 constitucional de 1917, se menciona que “todo ejidatario tendrá derecho a recibir gratuitamente un solar”, cuando ello sea posible en la zona de urbanización. La extensión del solar se determinará por la asamblea, con la participación del municipio correspondiente, de conformidad con las leyes aplicables en materia de fraccionamiento y atendiendo a las características, usos y costumbres de cada región. La asamblea hará la asignación de solares a los ejidatarios, determinando en forma equivalente la superficie que corresponde a cada uno de ellos. Esta asignación se hará en presencia de un representante de la Procuraduría Agraria y de acuerdo con los solares que resulten del plano aprobado por la misma asamblea e inscrito en el Registro Agrario Nacional. Los solares serán de propiedad plena de sus titulares.” (Tribunal superior agrario, 1992).

Para San Andrés, se repartieron 324 ha a 111 personas. Solo se tomó en cuenta a 103 (les correspondía 3 ha por campesino), entre ellos hombres y mujeres; las mujeres solo fungían como representantes del esposo en las asambleas. Se excluyeron a ocho viudas a las cuales se les otorgó de 6 ha para ser repartidas entre las ocho (SRA, 2019). Actualmente se hay 79 ejidatarios y cinco ejidatarias que solo están como representantes, pues ellas no pueden tomar decisiones sobre los terrenos (sobre venta, cuotas, sucesión) (comisariado ejidal, comunicación personal).

Posteriormente, en 1926, por medio de la implementación del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), se dio seguridad a la gente sobre su tierra, pues cada ejidatario y ejidataria, cuenta con su certificado del PROCEDE, derivado de la reforma al artículo 27 de la Constitución Política de México en 1992. De manera que además de dar certeza sobre la tenencia de la tierra, la reforma al artículo permite la venta y renta de la tierra; dar a medias, etc., aunque esto se venía haciendo aunque no lo permitía la ley (Jimenez, 2005; Pérez y Mackinlay, 2015).

En San Andrés, para el caso de los HF como se señaló arriba, se otorgaron como solares a ejidatarios y ejidatarias. Pero de acuerdo a las entrevistas realizadas a los dueños de los HF, hacen mención de dos tipos de tenencia, una ejidal y la otra privada (mencionada así porque ellos son los dueños de los HF, nadie puede ingresar a ellos sin autorización). En

la legislación agraria se señala que “los solares serán de propiedad plena de sus titulares al recibir el documento correspondiente y a partir de ese momento el ejercicio de sus derechos se regulará por la legislación civil en el fuero común” (RAN, 2014: 7). Así en San Andrés, los tratos agrarios sobre los solares se basan tanto en los derechos *de jure* y *de facto*; ejidatarios y ejidatarias disponen de la superficie del solar que ahora llaman huerto pues han establecido plantas útiles, además de que construyen su casa y ceden derechos sobre ésta a sus hijos e hijas; venden la tierra; esto resulta en la particularidad de que cada huerto familiar en cuanto a su estructura. Dado que se tiene acceso no solo a la tierra, sino también a sus recursos que bajo el control del ejidatario y su familia, como se documenta para solares o huertos en Yucatán y Michoacán (Trujillo y Gutiérrez, 2008), en el día a día conforman la estructura vertical y horizontal del huerto para llevar a cabo el trabajo doméstico y productivo; y además la estructuras de los huertos permite que sea un espacio ritual, de ocio, descanso, aprendizaje y convivencia familiar y comunitaria, para la conservación de la biodiversidad, entre otras funciones (Chávez y Vizcarra, 2009; Moctezuma, 2010; Cahuich-Campos, 2012).

En otros casos, la propiedad de los huertos es privada, mientras que las tierras al margen de los asentamientos humanos son ejidales, como en comunidades de en los municipios de Chichiquila, Quimixtlán y Chilchotla, Puebla, México (Olvera-Hernández et al., 2017). En San Andrés, los solares para el establecimiento del solar se han delimitado a la zona urbana señalada cuando se conformó el ejido. No obstante, que la zona urbana se destina para los asentamientos urbanos, la posesión de tierra parcelada ha hecho posible que parte de ésta se convierta en huertos familiares, ya sea por venta de tierra o cesión de derechos sobre ésta, como ocurre en otras partes de México, en lo que poco a se construyen casas en áreas agrícolas (Rivera et al., 2015).

#### **5.4. Acceso a la tierra y fragmentación de los huertos familiares**

Una de las prácticas sociales para acceder a la tierra en San Andrés, es por medio de la herencia o que el ejidatario o ejidataria ceda parte del huerto a los hijos, cuando éstos se casan el padre les da parte del huerto para que construyan la casa para su propia familia.

Esto se observa en otras partes de México, como en Puebla, como lo documenta Ramírez (2008), igualmente lo refiere Marie-Noelle (2005), para este estado del país, quien menciona que el acceso a bienes y derechos se relaciona generalmente con el parentesco, como parte de la solidaridad entre familias y reglas locales de herencia; un solar puede fraccionarse a favor de un hermano del jefe de familia o de un hijo para que construya su propia casa, si los familiares no disponen de tierra, se puede comprar tierra en otro solar.

Estos procesos de reproducción social, influyen de una u otra manera en que los huertos familiares sean diversos en cuanto a superficie y estructura vertical y horizontal. Por ejemplo, Juan et al. (2013) en su estudio sobre huertos en la zona mazahua del Estado de México y López-Armas et al. (2017); y Olvera-Hernández et al. (2017) en los estados de Veracruz y Puebla, respectivamente, observan que la superficie de los huertos se encuentra en función de la tenencia de la tierra, la herencia y número de integrantes de cada familia, y señalan que dependiendo del número de hijos será la fragmentación de los huertos. Para el caso de San Andrés, de acuerdo con sus usos y costumbres, los huertos son divididos entre hijos e hijas, pero principalmente se otorga tierra a los varones. Si el huerto fue herencia por parte de la esposa, el reparto de tierras lo realizan por partes iguales, lo que quiere decir que se les otorga a los hijos y a las hijas, en otros casos se otorga a los hijos y existirán las hijas en caso de que sean madres solteras. Según sea la costumbre de heredar en cada familia, si la tierra es ejidal, solo de palabra se acuerda que parte del huerto pasará a los hijos o hijas; si es propiedad privada, se genera un documento a nombre del hijo que es heredado el terreno.

En San Andrés, los hijos varones, generalmente el mayor, es quien recibe una mayor superficie del huerto. Las hijas por lo general no reciben tierra, una vez que se casan, su residencia es virilocal. Es de señalar que para casarse, se hace un arreglo para que su matrimonio, el novio da una dote a la familia de la novia que consiste en dinero y animales (bueyes, borregos, guajolotes y gallinas). Además a las mujeres no se les permite casarse con hombres de otra comunidad. Vázquez (2002) menciona que en el estado de Veracruz, en un área Natural Protegida, los hombres son quienes tienen acceso a la tierra, porque son vistos como proveedores de la familia, por lo que una de sus responsabilidades es

cultivarla para producir alimentos; mientras que las mujeres no tienen derecho sobre este recurso, se les niega el acceso a ella; solo en caso de viudez, pasan a ser jefas de familia y pueden recibir tierra de parte del marido o de la familia de él, para ella sostenga a su familia.

Robixhaux (1997) en su estudio sobre Tlaxcala, menciona que de acuerdo al sistema de formación de unidad doméstica, las mujeres al casarse y vivir en casa de los suegros, automáticamente pierden el derecho de ser heredadas, no así el caso de los hombres, pues ellos pueden seguir conservando los privilegios de estar en casa de sus padres el tiempo que ellos quieran, pues ellos son quienes les otorgan parte del huerto para poder construir casa y tierra agrícola para el cultivo de alimentos. Sin embargo, las mujeres no pueden recibir tierra ni propiedad en ningún momento de sus vidas Robichaux (1997).

Por su parte Vázquez (2001), menciona que en el ejido Benigno Mendoza, Veracruz los hombres son los jefes de familia y por consiguiente son quienes proveen a la familia, por lo que la tierra también es vista como un recurso masculino, desde el momento de la creación del ejido, los hombres buscaron la manera de que sus hijos únicamente los varones quedaran como ejidatarios, para ello pagaban cuotas, los jóvenes recibieron tierra como una especie de “herencia en vida”, excluyendo de este derecho a las mujeres.

En San Salvador Atenco en el Estado de México las prácticas culturales que forman parte de la reproducción de las familias campesinas (los derechos de facto), limitan el acceso femenino a la tierra, pues es de mayor importancia transferir tierra a los varones, pues de acuerdo a las normas de herencia, el último hijo varón es quien por derecho le corresponde quedarse con la tierra pues después de que las mujeres contraen matrimonio al mismo tiempo pierden contacto con sus familias de origen ellas no tienen derecho sobre la tierra (Vázquez, 2020).

La fragmentación del huerto, impacta de una u otra manera en su estructura y superficie para las plantas; en San Andrés, para el periodo 2000-2010, la superficie total de los 92 HF media en promedio 872 m<sup>2</sup>, mientras que el espacio para especies frutales en promedio

media 450.40 m<sup>2</sup>, después de fragmentar para el periodo 2011-2019, disminuyó un 20 % del total de la superficie de los huertos. Para el caso de la superficie donde están las especies frutales también disminuyó considerablemente un 25 %, las divisiones que se le realizaron variaron desde una hasta siete divisiones por HF.

En primer lugar fue debido a la herencia generacional (66.30 %), otro factor es la venta de tierra (8.7 %), que pueden ser a familiares de los dueños del huerto o alguna persona de la comunidad, es preciso señalar que en algunos de los huertos heredan y venden (20.65 %), debido a que tienen más hijas que hijos o porque les resulta benéfico realizar la venta de parte de la superficie. Es importante resaltar que un 4.35 % no se hereda, tampoco se vende, pues los dueños prefieren conservar el total de la superficie, aunque disminuya la superficie donde se coloquen las especies frutales.

Mientras que Chávez (2015), en su estudio sobre huertos del poblado Francisco I. Madero, Tabasco, México donde menciona que con la implementación del Plan Chontalpa se redujeron el espacio doméstico y del solar o huerto pues se realizó una distribución urbana como consecuencia se modificó las dimensiones y características del solar tradicional. Colín et al. (2012), en su estudio sobre la comunidad de Coajomulco, municipio de Huitzilac, Morelos, muestran que la venta de tierra para la construcción de fraccionamientos habitacionales aunado a la falta de agua han provocado la remoción de la cubierta vegetal original. Los autores también señalan que por el cambio del uso del suelo en los huertos familiares, para la construcción de casas, el tamaño de los huertos se ha reducido en un 55,06 %, por lo que su riqueza de plantas es baja.

### **5.5. Cambio de uso del suelo y disponibilidad y acceso a especies frutales**

La disponibilidad de especies frutales comestible en San Andrés parte de la riqueza de especies, así hay 48 frutos, los cuales se encuentran disponibles por estaciones del año, por consiguiente se pueden encontrar en primavera 44 especies, pues es la temporada del año en que la mayoría de las especies ya fructificaron, mientras que para verano se encuentran 40 especies frutales mismas que son ofertadas en el tianguis local del

municipio, para otoño e invierno el número de especies disponible disminuye en un 50 % quedando así 29 y 16 especies respectivamente. El clima del lugar y el manejo de los huertos ha permitida la existencia de tal diversidad de frutos comestibles; como lo señalan Ayala y Schwentesius, (2014), cierto manejo del huerto puede asegurar la estabilidad y por tanto disponibilidad de alimentos durante el año. Pérez (2018), menciona al acceso, del lado de los huertos, es el espacio donde encontramos los recursos utilizables, desafortunadamente no siempre se puede tener acceso a los recursos existentes dentro del mismo, pues dependiendo la temporada del año estos se encuentran disponibles, menciona al acceso al lugar o espacio donde las personas pueden obtener los recursos necesarios para adquirir alimentos pero es importante tener terrenos, semillas y agua. Y la disponibilidad es vista como la existencia de cantidad suficiente de calidad adecuada, que hay y que no en los huertos por lo que en muchas ocasiones para que exista esa disponibilidad realizan rotación de cultivos. En el caso de San Andrés, la estrategia para disponer de una diversidad de frutos comestibles es establecerlos en su huerto especies que sean de fácil adaptación y que tengan diferentes usos, aunado a ello llevar a cabo prácticas para su cuidado como podas, fertilización orgánica, riego, en ocasiones cambio de especie que se pueda propagar con mayor facilidad.

Hay también ciertas normas para el acceso a los frutos comestibles, se tiene cuando son propietarios de los huertos, en el caso de las mujeres hijas de dueños pueden acceder al espacio del huerto, pero no pueden llevar nada a menos que se los permitan, esto según los usos y costumbres que tengan. Si las hijas casan en alguna otra comunidad que no sea San Andrés no pueden acceder a estos espacios, pues pierden el privilegio de tener contacto con la familia.

Hay otras normas y tabús que limitan el acceso a los frutos comestibles en San Andrés, por ejemplo para las mujeres embarazadas: “si están en cinta, en periodo menstrual no pueden tocar los árboles, ellas los secan” (Rodrigo 77 años, habitante de San Andrés); se sugiere un estudio al respecto, ya que en el presente estudio solo se identificaron aspectos culturales de manera general; el estudio sobre el acceso se basó a partir de la riqueza de frutos comestibles en los huertos.

Como se expuso en apartados anteriores, hay diferencia entre los huertos en cuanto a riqueza de especies frutales, por lo que el acceso a ellos se relaciona en primer lugar con la existencia de las especies frutales en cada huerto y en segundo lugar de prácticas como el trueque de frutos y su venta en San Andrés o en el tianguis semanal de la cabecera municipal, estos dos mecanismos, permiten a las familias disponer de frutos que no tienen en su huerto. En otros casos, algunas familias pueden cortar frutos en huerto que no son suyos, se permite que junten frutos, esta práctica se observa principalmente entre vecinos, familiares y amigos.

En el caso que nos ocupa, las especies frutales comestibles, son una fuente directa de alimentos, una serie de bienes de uso, que de ellos obtienen, son fuente de ingresos económicos, ejemplo de ello en las familias, que habían en los huertos familiares, se tienen disponibles las especies frutales, por consiguiente pueden acceder a ellos cuando lo decidan, en la recolección y venta de los mismos, si están disponibles (que existan frutos en los huertos), los recolectores-vendedores, pueden acceder a ellos mediante su compra. Derivado de ello permite a las familias obtener ingresos monetarios y aumenta el poder adquisitivo de los hogares y por consiguiente su seguridad alimentaria (FAO, 2013; FAO, 2014).

Dado que la disponibilidad y acceso a los frutos comestibles se relaciona con la existencia de riqueza de las especies en los huertos y de su trueque y venta, fenómenos como la fragmentación de los huertos pondría en riesgo su disponibilidad y acceso. Como se reporta en el apartado 4.3, sobre la división de los huertos y la conservación de especies frutales, en superficie en un periodo de nueve años, los huertos han disminuido 25 % de su superficie y se han perdido 20 especies, pero se conservan 48 especies. Casos similares son mencionado por algunos autores quienes dicen que uno de los factores que influyen la disminución de la superficie y número de especies es la fragmentación de los huertos (González-Jácome, 2012; García et al., 2019).

Guadarrama et al. (2018), mencionan que para su comercialización, todas las especies son ofertadas los días miércoles y domingos que es día de tianguis en Malinalco, de acuerdo a la temporada del año en que se encuentren disponibles, aunado a ello estos tienden a ser apreciados por los turistas pues son especies exóticas, es importante señalar que en algunas ocasiones se compran frutos de los propios huertos, pues son especies locales, orgánicas y criollas.

En San Andrés Nicolás Bravo, se puede apreciar que en los 98 HF contaban con una superficie total promedio de 680 m<sup>2</sup> y una superficie promedio de 203 m<sup>2</sup>, que ocupan las especies frutales, donde el acceso y disponibilidad a estos espacios es restringido principalmente a las mujeres, pues quien toma decisiones sobre la disponibilidad de las especies frutales lo decide el jefe de familia (dueño del HF). En cuanto a superficie del huerto familiar o solar se puede observar en algunos casos como Olvera-Hernández et al (2017), en su estudio de especies vegetales en los traspatios de Puebla donde mencionan 55 % de los traspatios tienen una superficie entre 300 y 1000 m<sup>2</sup>.

En algunos otros estudios para México Colín et al. (2012), mencionan que la unidad productiva ocupa 2300 m<sup>2</sup> y se encuentra dividida en cuatro sub-unidades casa, área de producción de especies, árboles frutales y el monocultivo, donde los HF generalmente inician con pocas especies y debido al crecimiento urbano se encuentran en proceso de fragmentación. Sol-Sánchez et al. (2016), mencionan que a mayor superficie menor cantidad de espacios y para poder tener acceso a estos espacios era mediante la herencia, esto de acuerdo a su estudio realizado en Cárdenas Tabasco. Mientras que Juan (2013); White et al. (2013) y García et al. (2016) mencionan que los factores que algunos de los factores que limitan el espacio del HF es la tenencia de la tierra, disponibilidad de agua y aspectos demográficos como el número de integrantes de la familia.

Algunos otros estudios como el de Roldán-Roa et al. (2015), en su trabajo en los traspatios de Jalisco señalan que los huertos familiares o traspatios tienen una superficie de 425 a 1406 m<sup>2</sup>; González et al. (2013) en su estudio encontraron en promedio traspatios de 602 m<sup>2</sup> con una amplitud de 120 m<sup>2</sup> a 1200 m<sup>2</sup>. Mientras que López et al. (2012), para San

Nicolás de los Ramos, Puebla reportaron que los huertos en promedio miden 485 m<sup>2</sup>. En caso de la reducción o fragmentación un similar menciona Salazar-Barrientos et al. (2015), en su estudio realizado en Yucatán donde la reducción por herencia obedece a que los predios son grandes y los padres generalmente deciden repartirlo a sus hijos que contraen matrimonio para que construyan sus casas.

Por lo que tener disponibilidad de las especies resulta ser un factor importante en San Andrés, dentro de los huertos familiares solo el 20.65 % de los huertos cuentan con al menos el 50 % de los 48 frutos; de ellos se puede decir que solo en dos se tendría la disponibilidad a la mayor parte de las especies frutales, mientras que la disponibilidad de los mismos podría verse afectada si la abundancia de las especies disminuye.

En los huertos de San Andrés no existen huertos en los que se encuentren disponibles las 48 especies, en general estas se pueden encontrar disponibles según la época de fructificación, de cada una, pudiera ser el caso que algunas especies como la yaca, plátano, níspero, mamey que tienen poca abundancia, solo para un 25 % de las familias se encuentren disponibles, el otro 75 % tiene que comprar o realizar trueque con algunas otras para obtener estas especies.

García-Flores et al. (2016) menciona para Malinalco los frutos en especial el aguacate y las anonas son importantes para la venta, mientras que algunos otros se intercambian especialmente níspero, aguacate, guayaba, limón, mango y plátano; así el aguacate es tanto para la venta como para el trueque. En San Andrés no todas las especies se pueden intercambiar solo seis (huaje, guayaba rosa, mandarina, tamarindo y tejocote), estas se intercambian pues son especies son más abundantes en los huertos el huaje y tamarindo son intercambiados principalmente por jitomate, tomate, leña y pan. Guadarrama et al. (2020) mencionan que algunas de las especies que no se puede intercambiar o realizar trueque son: mango, arrayán, poma rosa, bonete pues son especies de un gran valor de uso para los habitantes de la comunidad o en algunos casos, las características de los frutos como su vida poscosecha; como ejemplo se puede mencionar al bonete no se intercambia

porque es perecedero, la yaca no se intercambia debido a que es escasa en la comunidad aunado a ello es un fruto grande y su precio a la venta es mayor que otros frutos.

Debido a la diversidad de productos que se obtienen de los huertos, permite que se tenga una estabilidad en las familias pues conservándolos en los huertos pueden tener disponibles mediante el acceso físico a los alimentos; permite contribuir como fuente importante de vitaminas y proteínas así como favorecer la dieta de la familia, aunado a ello con los excedentes que tienen son comercializados e intercambiados (mediante el trueque), les permite contribuir a la economía familiar como lo señala Juan (2013).

Por su parte Altieri y Toledo mencionan la importancia del huerto familiar en la adquisición de recursos para la familia, pues de ellos obtienen producción de autoconsumo y venta, aunado a ello forman parte de una estrategia social con la que se puede alcanzar la soberanía alimentaria (Altieri y Toledo, 2011) mediante el cultivo de especies.

### **5.6. Conservación y pérdida de especies frutales en huertos familiares**

Las plantas por décadas han constituido un valioso recurso para la alimentación, abrigo, forrajes, para el cuidado de la salud, entre otros beneficios (Bermúdez et al., 2005). La República Mexicana cuenta con riqueza biológica que permite posicionar al país en el quinto lugar a nivel mundial como mega diverso, esto por algunas de sus características como su ubicación geográfica, dentro de esta diversidad vegetal existen más de 30,000 especies de plantas vasculares, de estas se calcula que al menos el 50 % tienen algún uso y permiten satisfacer alguna necesidad humana. A esta riqueza biológica se asocia el conocimiento tradicional que tienen los habitantes sobre el manejo y uso de los recursos naturales (Gheno, 2010).

En la actualidad uno de los problemas ambientales, que han tomado fuerza e interés mundial, es la pérdida de biodiversidad. Como algunos autores mencionan, la biodiversidad permite ser la base de una estrategia agrícola (Teran, 2006) para la diversificación de sistemas de producción, como los policultivos y los huertos familiares para contribuir a la seguridad alimentaria.

Los huertos familiares son los sistemas más diversos en cuanto a estructura que permite albergar una singular riqueza de especies (Vilamajó et al., 2011; Chablé-Pascual, et al., 2015). Pero como se observa en San Andrés y en otros lugares de México (Ramos-Reyes, et al., 2004; Guadarrama et al., 2020), ocurre el cambio del uso del suelo que afecta de una u otra la riqueza de especies útiles, toleradas, fomentadas y promovidas (García et al., 2001; Kehlenbeck and Maass, 2004). Se documenta erosión genética de la agrobiodiversidad, como disminución cultivos, árboles y animales mismos que a su vez permiten la existencia de la diversidad cultural y tecnológica que caracteriza de manera particular a las comunidades rurales (Álvarez, 2001).

En San Andrés el cambio del uso del suelo, implica en algunos casos, disminución de la riqueza de los huertos familiares. Los estudios sobre el cambio en la cobertura y uso del suelo permiten conocer las tendencias de los procesos de deforestación, degradación, así como los procesos de pérdida de la biodiversidad (Lambin et al., 2001).

En la actualidad, el crecimiento de la población, el deterioro y abandono de las tierras de cultivo, así como los costos elevados de los insumos para producir alimentos y la búsqueda de satisfactores, los procesos de cambio de uso del suelo día a día tienen un impacto sobre la cobertura del suelo, con ello el proceso de sobreexplotación de los recursos naturales trae como consecuencia la extinción de especies de plantas (Juan et al., 2013).

El cambio de uso-cobertura del suelo de acuerdo a su definición permite modificaciones en los componentes que se encuentran en su área, entre algunos de los procesos se pueden encontrar variación en cuanto a climas siendo estos factores naturales, aunado a ello también existen factores sociales y económicos (Mendoza et al., 2001; Burel y Baudry, 2002). El cambio de uso de suelo tiende a ser considerado como un problema local, no obstante con los cambios acelerados, su magnitud y ocurrencia se observa como un problema global (Foley et al., 2005).

En San Andrés, para el periodo 2000-2010, en los 92 huertos había 42 especies nativas y 27 introducidas, posteriormente para el periodo 2011-2019 se removieron 28.57 % de

especies nativas y 33.33 % de introducidas, por lo que quedaron 71.42 % de nativas y 70.37 % introducidas. Durante el presente estudio se registran 48 especies frutales, es preciso señalar que en algunos de los huertos siguen conservando el mismo número de especies, solo que modifican algunas (cambian una especie por otra de mayor utilidad).

Como ejemplo se puede mencionar que removieron algunas de las especies nativas como: la parota, cayol, zapotillo y ayocote fueron removidas e introdujeron mango, ciruela, poma rosa y papaya, pues son especies que son para ellos importantes en cuanto a su consumo y les generan ingresos económicos. En algunos otros huertos familiares deciden quitar especies nativas e introducidas entre las especies que quitaron son: piistache, ilama, peral, membrillo, cuatecomte, ayocote, guayabillo y colocaron especies de un mayor valor de uso como el mango, ciruela, tamarindo, zapote borracho, huaje.

Algunas de las especies han desaparecido localmente en San Andrés pues tienen que removerlas para que se pueda construir un nuevo espacio donde habitara una nueva familia; especies que quitan con mayor frecuencia son: guayaba rosa, aguacate criollo, mamey y cuajilote entre otras. Algunos estudios que se han realizado, mencionan de la división de la tierra, como factor que pone en riesgo estos espacios que albergan una riqueza en especies de importancia (Rosado, 2012; Colín et al., 2012; Borbor-Ponce et al., 2016; García et al., 2019).

En caso de pérdida de especies frutales, no solo se pierden recursos genéticos locales o introducidos los cuales desarrollan características de acuerdo a las condiciones ambientales locales, incluyendo el manejo que se les da para que fructifiquen; también se pierde el conocimiento, y está en riesgo la pérdida de su valor de uso, como lo señalan Montañez-Escalante et al. (2016). Estos autores señalan que a medida que se fragmenta el huerto familiar, se remueven frutales los cuales poco a poco se borran de la memoria colectiva y en vez de ser frutos de importancia para la alimentación diaria, se consideran como frutos raros. En el caso de San Andrés, dependiendo de la especie frutal que se elimine, se perdería su valor como alimento, medicinal, ritual, para venta, trueque, aseo

personal y sentimental; además se perdería el conocimiento sobre su manejo para preparar alimentos, medicinas y para sus otros usos.

Si bien se remueven algunas especies frutales, también se observa el interés por conservar otras especies. Además del establecimiento de plantas locales o introducidas, le gente lleva a cabo prácticas para la conservación de especies frutales de interés. Ejemplos de especies que generalmente conservan son mangos, ciruela, limón y mandarina (especies tienen un mayor número de usos), su multiplicación es por semilla (dejando caer el fruto de los árboles y esperan a que esta crezca y posteriormente la colocan en bolsas), algunas otras formas de conservación lo realizan con especies como: la granada, arrayán y guayaba blanca, mediante esqueje.

Es así como dinámicas locales sobre el cambio del uso del suelo y cobertura, son relevantes (Cueto, 2006) pues resultan en conservación de especies locales e introducidas en sistemas de cultivo o de autoabasto como son los huertos familiares o en la remoción de cubiertas vegetales, generando en ocasiones un mosaico de uso del suelo en diferentes espacios y temporalidades (García, 2006). El cambio en el tiempo de la riqueza de especies frutales en los huertos implica cambio de cobertura, que si bien de manera general se podría decir que la cobertura es la misma en términos de especies frutales, es necesario detallar al respecto, pues ocurre cambio en riqueza y forma de vida de las plantas en los huertos, como lo sugieren Lambin et al. (2001) y Mendoza et al. (2001) y Burel y Braudy (2002), la cobertura del suelo indica qué biodiversidad se conserva, reemplaza o pierde. Por lo anteriormente mencionado es preciso señalar que en las últimas décadas, las actividades humanas que impactan en el uso de suelo son el factor clave en la forma que el paisaje se modifica, algunos de ellos provocados por prácticas específicas de manejo y otros por las fuerzas sociales, políticas y económicas que controlan los usos (Bocco et al., 2009).

Hoy en día los huertos familiares de San Andrés existen cambios de uso de suelo uno de los factores que lo propician es la fragmentación pues con el paso de los años las familias aumentan y los dueños deben otorgar espacio para que se construyan nuevas casas donde

vivirán las nuevas familias, por ello con estos cambios surgen otros como la modificación en cuanto al tamaño y la estructura del HF, teniendo como consecuencia modificaciones en cuanto a la riqueza, abundancia y diversidad florística.

Lo expuesto anteriormente, permite contestar la pregunta de investigación, ¿cómo el cambio del uso del suelo en los huertos familiares afecta la diversidad, disponibilidad y acceso de especies frutales y pone en riesgo la conservación *in situ* de las mismas? Los huerto familiar y en específico la asignada a las plantas, se ven afectados cuando se construyen casas para nuevas familias, pues dentro de estos espacios una vez que los hijos se casan de acuerdo a los usos y costumbres los padres deben otorgar una parte de la superficie de la tierra donde ellos deben construir una nueva casa; por consiguiente esto afecta de manera importante la superficie de manera general del huerto disminuyendo un 20 % mientras que la superficie donde ubican las especies frutales, han disminuido un 50 %. Se identificó que los HFs se han fragmentado hasta en siete veces, aunado a ello se ve afectada la diversidad pues en el periodo de 2000 al 2010 existían 59 especies frutales en su mayoría árboles de origen nativo, debido a este cambio de uso de suelo y con las divisiones para el periodo 2011-2019 se encuentran 48 especies de ellas más del 60% son especies de origen nativo y la forma de vida de mayor dominancia son los árboles. Estos cambios a su vez afectan o limitan la disponibilidad de estas especies pues de ya no estar disponibles dentro de los huertos familiares ya no se puede tener acceso a ellas ni la gente se puede beneficiar de ellas por medio de los diversos usos que les dan.

Es preciso señalar que derivado de este cambio de uso de suelo, se pone en riesgo la conservación *in situ* de las especies frutales, si se analiza detenidamente en un periodo de nueve años han desaparecido 20 especies (zapotillo, guayabillo, uva, membrillo, entre otros), pues estas pues no se realizó una conservación *in situ* de continuar con estos cambios de uso dentro de los HF, se podría decir que se perderá la diversidad de especies con las que se cuenta y estas a su vez impedirán su disponibilidad y acceso.

## 5.7. Conclusiones

**Tenencia de la tierra y fragmentación de huertos familiares.** La dinámica de herencia y cesión de derechos sobre la tierra en San Andrés se rige principalmente por sus usos y costumbres, mediante las cuales se privilegia el derecho de los hombres sobre la tierra, aunque hay casos en donde las mujeres también disponen de tierra. En la mayoría de los casos (86.95 %), se otorga parte del huerto a los hombres casados para que construyan la casa para su familia, esto provoca fragmentación del huerto.

**Diversidad y usos de las especies frutales en huertos familiares.** La riqueza de especies frutales de los huertos familiares en San Andrés a pesar de su fragmentación, son importantes pues en ellos se encuentran 48 especies (34 arbóreas, 8 arbustivas y 6 herbáceas), pertenecientes a 38 géneros y 22 familias. Esa diversidad se relaciona con los beneficios que la gente obtiene de ellos, esto es, hasta siete usos. El valor cultural de los huertos familiares de San Andrés no solo está dado en términos de uso de especies frutales, sino también del valor sentimental atribuido a algunas especies y al huerto en general, sus usos y costumbres y tradiciones ancestrales de la propia localidad.

**Disponibilidad y acceso de especies frutales en relación al cambio de uso del suelo.** En el periodo analizado de 10 años ocurrieron cambios en el 96.93 % de los huertos familiares. Los principales procesos de cambio originados son derivados de la actividad humana como el cambio de uso del suelo de huertos al de asentamientos humanos, lo que indica un crecimiento de zona urbana, este cambio adquiere un significado en la funcionalidad de estos espacios ya que al reducirse áreas donde se encuentran dichas especies que durante algunos años han sido tradicionalmente ocupados por frutales se infiere que la sociedad está sufriendo un proceso de transformación modificando sus usos y costumbres y prueba de ello es que en la actualidad en San Andrés ha disminuido la disponibilidad de algunas especies frutales. Sin embargo la riqueza de especies frutales, esto es 48 especies, permite la disponibilidad de frutos variados a lo largo del año para consumo familiar, venta y trueque. Estos dos últimos sostienen relaciones sociales de amistad y correspondencia.

**Conservación de especies frutales.** Los huertos familiares son espacios que sirven como reservorio de especies, ayudan a la producción de alimentos para el autoconsumo, venta, trueque. La gente multiplica especies de interés por medio de semilla o reproducción asexual. Se conservan 48 especies, de las cuales 31 son nativas y 17 introducidas. En el periodo de 10 años, se conservaron x especies, 21 se eliminaron y 12 se sustituyeron.

## VII. REFERENCIAS CITADAS

- Agarwal, B. (2004). El debate sobre género y medio ambiente: lecciones de la India, en Verónica Vázquez García y Margarita Velázquez Gutiérrez (comps.), *Miradas al futuro. Hacia la construcción de sociedades sustentables con equidad de género, México* (pp. 239-285). DF: UNAM, COLPOS y IDRC.
- Aguado Franco, J.C. (2001). La propiedad de los recursos naturales y su conservación. Especial referencia a los recursos de libre acceso. IV Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria, 19-21 de septiembre de 2001.
- Aguilar, L., Castañeda, I. y Salazar, H. (2002). *En busca del género perdido. Equidad en áreas protegidas, Costa Rica*: Editorial Absoluto y UICN.
- Alayón-Gamboa, J. A. (2014). Contribución del huerto familiar a la seguridad alimentaria de las familias campesinas de Calakmul, Campeche. En: Alayón-Gamboa, J.A., Morón-Ríos, A. (Ed.). *El huerto familiar: Un sistema socioecológico y biocultural para sustentar los modos de vida campesinos en Calakmul, México* pp. 15-40.
- Almeida-Monterde, E. (2012). Ejidatarias, posesionarias, avecindadas. Mujeres frente a sus derechos de propiedad en tierras ejidales de México. *Revista de Estudios Agrarios*, 18(52), 13-57.
- Altieri, M. y Toledo, V. (2011). La revolución agroecológica en Latinoamérica, *Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología*.
- Altieri, M.A. y Nicholls, C.I. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Revista Agroecología*, 8(1), 7-20.
- Álvarez, F. N. (2001). La Diversidad biológica y cultural, raíz de la vida rural. *Revista Biodiversidad*, 27, 11-15.
- Álvarez-Icaza, Pedro. (2006). Los recursos de uso común en México: un acercamiento conceptual. *Gaceta Ecológica*, (80), 5-17.
- Anderson, E., Cauich, J., Dzib, A., Flores, S., Islebe, G., Medina, F., Sánchez, O. y Valdez, P. (2005). *Las plantas de los mayas: etnobotánica en Quintana Roo, México*. Ed. CONABIO ECOSUR. México. 206 pp.
- Arias-Reyes, L.M. (2012). El huerto familiar o solar maya-yucateco actual. En: Mariaca MR (ed) *El huerto familiar del sureste de México*. Colegio de la Frontera Sur.

- Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, pp: 111-130.
- Aspinall, R. J., Michael J., Hill, (2008). *Basic and applied land use science, Land use change science, policy and Management*, U.S.A: CRC. 185 p.
- Astier-Calderón, M., Maass-Moreno y Etchevers-Barra, J. (2002). Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable. *Revista Agrociencia*, 36, 605-620.
- Ayala, A. V. y Schwentesius, R. (2014). Seguridad y soberanía alimentaria en México, análisis y propuestas de política, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Baños, O. (2002). El hábitat maya rural de Yucatán: entre la tradición y la modernidad. *Revista del Colegio de Michoacán*, 23(92), 159-194.
- Bárceñas, L. L. Y. (2015). Etnobotánica de frutales en Temascaltepec, Estado de México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca Edo. De México. 80 p.
- Bautista-García, G., Sol-Sánchez, A., Velázquez-Martínez, A., y Llanderal-Ocampo, T. (2017). Composición florística e importancia socioeconómica de los huertos familiares del Ejido La Encrucijada, Cárdenas, Tabasco. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, (14), 2725-2740. <https://doi.org/https://doi.org/10.29312/remexca.v0i14.441>
- Bellón, M.R., A.F. Barrientos-Priego, P. Colunga-García Marín. (2009). Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. En: *Capital natural de México*, vol. ii: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 355-382.
- Bermúdez, A., Oliveira, M. y Velásquez, D. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*, 30(008), 453-459.
- Berry, M. W., Flamm, R. O., Hazen, B. C. y MacIntyre, R. L. (1996). The Land-Use Change and Analysis System (lucas) for Evaluating Landscape Management Decisions, *iee Computational. Science y Engineering*, 3(1), 24-35.

- Bocco G.; Mendoza, M. Y Masera, O. (2001). Boletín del Instituto de Geografía; *La dinámica del cambio de uso de suelo en Michoacán*. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación; Número 44; UNAM
- Bocco, G. (1998) Instrumentos para la medición de cambio de cobertura de suelo; En <http://www.oikos.unam.mx/cus/instrumentos.html>.
- Bocco, G., Rosete, F.A. y Pérez, J.L. (2009). Cambio de uso del suelo y vegetación en la Península de Baja California, México. Investigaciones Geográficas. *Boletín del Instituto de Geografía*, 67, 39-58.
- Boege S., Eckart. (2010). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. Eckart Boege; colaboradores Georgina Vidriales Chan, Isabel García Coll, Manolo Mondragón, Alfonso Juan Rivas, Martha Patricia Lozada, Fabio Soto. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Bonilla-Moheno, M., Redo, D., Aide, M., Clark, M., Grau, R., 2013. Vegetation change and land tenure in Mexico: a country-wide analysis. *Land Use Policy*, 39, 355–364.
- Borbor-Ponce, M., Mercado, Soplín-Villacorta, W., Blas-Sevillano, H. R. (2016). Importancia de los huertos familiares en la estrategia de diversificación del ingreso y en la conservación *in situ* de *Pouteria lucuma* [R et. Pav] O. Kze. *Ecología Aplicada*, 15(2), 179-187
- Botella, A., Obón, C., Egea, I., Romojaro, F., Pretel, M.T. (2007). Propiedades físicoquímicas y antioxidantes de frutos recolectados tradicionalmente en la provincia de Albacete. *Actas de Horticultura*, 48, 662-665.
- Bourges R. H. y Vargas G. L. A. (2015). La cocina tradicional y la salud. *Revista Digital Universitaria*, 16(5), 1607 – 6079.
- Braña, J., Martínez, A. (2005). El PROCEDE y su impacto en la toma de decisiones sobre los recursos de uso común. *Gaceta Ecológica*, 74, 35- 49.
- Bravo, V. (2015). *Introducción a los impactos ambientales sobre los recursos naturales. Rio Negro Argentina*: Editorial Fundación Boroloché. 247 pp.
- Brown, E., Dudley, N., Lindhe, A., Muhtaman, D. R., Stewart, C. y Synnott, T. (2013). *Guía genérica para la identificación de Altos Valores de Conservación*. Red de

- Recursos de Avc (HCVRN). [<https://www.hcvnetwork.org/resources/cg-identification-sep-2014-spanish>].
- Bruce, J. W. (2000) Conceptos sobre tenencia de la tierra. LTC TENURE BRIEF. University Avenue, Madison, WI 53715 USA 1-8.
- Burel, F. y Baudry, J. (2002). Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones, Mundi Prensa Libros SA.
- C.D.B. (2010) Convenio sobre la biodiversidad biológica. Naciones Unidas. p. 32
- Calderón de, R., G. y J. Rzedowski. (2001). Flora Fanerogámica del Valle de México. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: Pátzcuaro
- Calvet-Mir, L., Garnatje, T., Parada, M., Valles, J. y Reyes, G. V. (2014). Más allá de la producción de alimentos: los huertos familiares como reservorio de diversidad biocultural. *Ambienta*. 40-53.
- Cano, M., De la Tejera, B., Casas, A., Salazar, L. y García-Barrios, R. (2012). Migración rural y huertos familiares en una comunidad indígena del centro de México. *Botanical Sciences*, 90(3), 287-304.
- Cano-Contreras, E. J. (2015). Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 10(20),70-91.
- Castañeda-Guerrero, I., Aliphath-Fernández, M.M., Caso, L., Lira-Saade, R., Martínez-Carrera, D.C. (2020). Conocimiento, estructura y diversidad de los huertos familiares de la comunidad totonaca de Caxhuacan, Puebla, México. *Polibotánica*. (49), 185-217. Doi: 10.18387/polibotanica.49.13.
- Castellanos, L.I. (2011). Conocimiento etnobotánico, patrones de uso y manejo de plantas útiles en la cuenca del río Cane-Iguaque (Boyacá - Colombia); una aproximación desde los sistemas de uso de la biodiversidad. *Ambiente y Sociedad. Campinas*. 14(1), 45-75.
- Cerri C. (2010). La importancia de la metodología etnográfica para la investigación antropológica. El caso de las relaciones de valores en un espacio asociativo juvenil. *Periferia*. 13:32 p.
- Chablé-Pascual, R., Palma-López, D., Vázquez-Navarrete, C. J., Ruiz-Rosado, O., Mariaca-Méndez, R. y Ascensio-Rivera, J. M. (2015). Estructura, diversidad y uso

- de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 2(4), 23-39.
- Challenger, A., Dirzo, R. (2008). Factores de cambio y estado de la biodiversidad. En: Capital Natural de México. Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio, pp. 37-73, México: CONABIO.
- Challenger, A., Soberón, J. (2009). Los ecosistemas terrestres. En: Capital Natural de México. Vol I: Conocimiento Actual de la Biodiversidad, pp. 87-108, México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Chávez, C. y Vizcarra, I. (2009). El solar mazahua y sus relaciones de género. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente*, 8(15), 39-68.
- Cobo, R. y Paz, L. (2017). Traspacios campesinos de Morelos. *Textual: análisis del medio rural latinoamericano*, (70), 51-68. <https://dx.doi.org/10.5154/r.textual.2017.70.004>
- Colín, H., Hernández, A. y Monroy, R. (2012). El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*, 10(2), 12-28.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2000. Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. México D.F. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2008. Georreferenciación de localidades de colecciones biológicas. México D.F. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2008). Red Mundial de Información sobre Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en <[www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remib\\_esp.html](http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remib_esp.html)>.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2011). Portal de geoinformación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en <[www.conabio.gob.mx/informacion/gis](http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis)>.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (ENBIOMEX) (2016) Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y plan de acción 2016 – 2030. 388 pp.

- Cotler, H. y Cuevas, M. L. (2017). Estrategias de conservación de suelos en agroecosistemas de México. Edit. Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. México. 110 p.
- Cruz, L. (2010). Una gobernanza responsable en la tenencia de la tierra: factor esencial para la realización del derecho a la alimentación. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), pp. 44.
- Cueto, V. R. (2006). Escalas en ecología: su importancia para el estudio de la selección de hábitat en aves. *El hornero*, 21, 1-13.
- De Janvry, A., Gordillo de Anda, G., Plateau, J. P. (2001). Acceso a la tierra, pobreza rural y acción pública. Oxford University.
- Deere, C. D. y León, M. (2000). Género, propiedad y empoderamiento: tierra, Estado y mercado en América Latina, Bogotá: Tercer Mundo y Universidad Nacional de Colombia.
- Delgado, L. A., Matteucci, S., Acevedo, M., Valeri, C., Blanca, R., y Márquez, J. (2017). Causas directas que inducen el cambio de uso del suelo y de la cobertura boscosa, a escala de paisaje, en el sur de Venezuela. *Interciencia*, 42(3), 148-156
- Dietz G. (2005). Del indigenismo al zapatismo: la lucha por una sociedad mexicana multi-étnica. En: Grey N, Zamosc L., eds. (2005) *La lucha por los derechos indígenas en América Latina*. Quito, Aya-Yala, 53-128.
- DiGiano, M., Ellis, E., & Keys, E. (2013). Changing landscapes for forest commons: Linking land tenure with forest cover change following Mexico's 1992 agrarian counter-reforms. *Human Ecology*, 41, 707–723. <https://doi.org/10.1007/s10745-013-9581-0>
- Engelmann, F. (2000). Importance of cryopreservation for the conservation of plant genetic resources. p. 8 - 20. In: Engelmann, F. Takagi, H. (eds). *Cryopreservation of tropical plant germplasm. Current progress and application*. Japan International Research Center for Agricultural Sciences, Tsukuba, Japan. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 496 p
- Escandón-Calderón, J., Ordóñez-Díaz, J., Nieto-de Pascual, P. C., y Ordóñez-Díaz, M. (2018). Cambio en la cobertura vegetal y uso del suelo del 2000 al 2009 en

- Morelos, México. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales*, 9(46), 27-53.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.29298/rmcf.v9i46.135>
- Escobar, A. (2010). Territorios de diferencia: Lugar, movimiento vida y redes. Invién, Popayán, Colombia.
- Esquinas, J. T. (2013). La toma de conciencia internacional sobre la importancia de los recursos. En *Mejora genética y recursos fitogenéticos. Nuevos avances en la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos*. Ed. MARM.
- Esquinas-Alcázar, J.T. (1993). La diversidad genética como material básico para el desarrollo agrícola. En: *La Agricultura del Siglo XXI*. J.I. Cubero y M.T. Moreno (coord.). Mundi-Prensa. Madrid, pp. 79-102.
- Estrada, E. (2012). El parentesco maya contemporáneo: grupo doméstico y usos del parentesco entre mayas de Quintana Roo, México.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, RD); SEE (Secretaría de Estado de Educación, RD). (2007). *Etapas para la implementación de huerto escolar como un instrumento de aprendizaje: Funciones y estatutos del comité de huerto*. Proyecto TCP/3101. Santo Domingo, RD, s.p.
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2005). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Roma.
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2010). *Global Forest Resources Assesment. Main report*. FAO Forestry Paper No. 163. Rome, Italia
- FAO Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2013). *Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en México 2012*. Ed. FAO. México.
- FAO, FIDA y PMA. (2014). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2014. Fortalecimiento de un entorno favorable para la seguridad alimentaria y la nutrición*. Roma.
- FAO, FIDA y PMA. (2015). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2015. Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: balance de los desiguales progresos*. Roma, FAO.

- Fernández-Núñez, M. y Prados-Velasco, M. J. (2010). Cambios en las coberturas y usos del suelo en la cuenca del río Guadalfeo (1975-1999). *GeoFocus*, 10:158-184.
- Foley, J. A., Defries, R., Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., Chspin, F. S., Coe, M. T., Daily, G. C. and Gibbs, H. K. (2005). Global consequences of land use. *Science*, 309, 570-574.
- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) (2008). La mejora del acceso a la tierra y la seguridad de la tenencia. Roma, FIDA.
- Forster, N. and Stanfield, D. (1993). *Tenure Regimes and Forest anagement: Case Studies in Latin América*, Land Tenure Center, LTC Paper 147, Madison.
- García, D. (2006). La escala y su importancia en el análisis espacial. *Ecosistemas*, 15 (3): 7-18.
- García, J. C., Gutiérrez, J., Santana, M. (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.v0i19.1931
- García-Flores, J., Gutiérrez, J., Balderas, M. y Araújo, M. (2016). Estrategia de vida en el medio rural del altiplano central mexicano: el huerto familiar. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 13(4), pp. 621-641.
- Gepts P, Papa R (2002). Evolution during domestication. In: Encyclopedia of life sciences. London: NaturePublishing Group. Macmillan Publishers Ltd., UK, pp 1-7
- Gepts, P. (2002). A comparison between crop domestication, classical plant breeding, and genetic engineering. *Crop Science*, 42(6), 1780-1790.
- Gheno-Heredia, Y., G. Nava-Bernal, A. R. Martínez-Campos y E. Sánchez-Vera. (2010). La etnobotánica y la agrodiversidad como herramientas para la conservación y el manejo de recursos naturales: un caso de estudio en la Organización de Parteras y Médicos Indígenas Tradicionales 'Nahuatlxiuhitl' de Ixhuatlancillo, Veracruz, México. Tesis de Doctorado, Toluca, México. 257 pp.
- Gliessman, S. (2002). Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza. Litocat. Costa Rica. Recuperado de <https://biowit.files.wordpress.com/2010/11/agroecologia-procesos-ecolc3b3gicos-en-agricultura-sostenible-stephen-r-gliessman.pdf>

- Gómez de Silva, J. (2016). El derecho agrario mexicano y la Constitución de 1917. Presentación Miguel Ángel Osorio Chong, Ciudad de México: Secretaría de Gobernación, Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas. 232 p.
- Góngora, R., Flores, S., Ruenes, M., Aguilar, W. y García, J. (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. <http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v3n9/2007-901X-era-3-09-00379.pdf>.
- González O.F., Pérez M.A., Ocampo F.I., Paredes S.J.A., De la Rosa P.P. (2013). Contribuciones de la producción en traspatio a los grupos domésticos campesinos. *Estudios Sociales*, 22(44), 145-170.
- González-Jácome, A. (2003). Cultura y Agricultura: transformaciones en el agro mexicano. Universidad Iberoamericana. México, 361 pp.
- González-Jácome, A. (2012). Del huerto a los jardines y vecindades: procesos de cambio en un agroecosistema de origen antiguo. En: Mariaca, R. M. *El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco*. Colegio de la Frontera Sur. pp: 487-521.
- Granados-Sánchez, D., Hernández, G. y López, R. (2004). Estudio integral del valle de Tehuacán-Cuicatlán: Recursos genéticos de plantas. Chávez-Servia, J.; J. Tuxtill y D. Jarvis (Eds). Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Inst. Inter. Rec. Fitogenéticos. Colombia.
- Guadarrama, M. N. (2016). Venta de frutos en el tianguis de Malinalco, Estado de México. Propuesta para su conservación y diversificación de usos. Tesis de Maestría Universidad Autónoma del Estado de México 124pp.
- Guadarrama, N., Chávez, M. C., Rubí, M. y White, L. (en prensa). La diversidad biocultural de frutales en huertos familiares de San Andrés Nicolás Bravo, Malinalco, México. *Sociedad y Ambiente*, (22), 237-264.
- Gutiérrez, J. G., White, L., Juan, J. I., Chávez, M. C. (2015). Agro ecosistemas de huertos familiares en el Subtrópico del Altiplano Mexicano. Una visión sistémica. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18(3), 237-250.

- Hernández X., E. (1985). Introducción. En: Xolocotzia: Obras de Efraím Hernández Xolocotzi, tomo I. pp. 15-23.
- High, C. and Shackleton, C. (2000). The comparative value of wild and domestic plants in home gardens of a South African rural village. *Agroforestry Systems*, 48, 141–156.
- INEGI. (2007). Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1: 250 000, Serie II (Continuo Nacional). México.
- IPNI. 2016. The International Plant Name Index. Publicado en internet <http://www.ipni.org> (consultado en febrero 2018).
- Iriondo, J.M. (2001). Conservación de germoplasma de especies raras y amenazadas (Revisión). *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* 16 (1), 5-24.
- IUSS. (2007). Grupo de Trabajo WRB. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO. Roma.
- Jaramillo-Villanueva, J.L., Morales-Jiménez, J., Domínguez-Torres V. (2017). Importancia económica del traspatio y su relación con la seguridad alimentaria en comunidades de alta marginación en Puebla, México. *Agroproductividad*, 10(7), 27-32.
- Jardel, E. J. (2015). Guía para la caracterización y clasificación de hábitats forestales. Jalisco: Comisión Nacional Forestal.
- Juan, J.I., Montesillo, J.L., García, M.E. (2013). Cambio de uso del suelo en una región del altiplano mexicano. Factor limitante para el desarrollo sostenible. Foro. 1-15.
- Juan, P. J. I. y Madrigal, U. D. (2004). Manejo del agua en una comunidad de transición ecológica del Estado de México. *Perspectivas Latinoamericanas*, (1), 144-157.
- Kantún-Balam, J., Flores, J. S., Tun-Garrido, J., Navarro-Alberto, J., Arias-Reyes, L., y Martínez-Castillo, J. (2013). Diversidad y origen geográfico del recurso vegetal en los huertos familiares de Quintana Roo, México. *Polibotánica*, (36), 163-196.
- Lambin, E. F. (1997). Modelling and Monitoring Land-Cover Change Processes in Tropical Regions.

- Lambin, E., Strahler, A. (1994). Indicators of land-cover change for change-vector space at coarse spatial scales, *International Journal Remote Sensing*, 15(10), 2099-2119.
- Lambin, E., Turner, B.L., Helmut, G., Agbola, S., Arild Angelsen, John W. Bruce, Oliver T. Coomes, Rodolfo Dirzo, Gunther Fischer, Carl Folke, P.S. George, Katherine Homewood, Jacques Imbernon, Rik Leemans, Xiubin Li, Emilio F. Moran, Michael Mortimore, P.S. Ramakrishnan, John F. Richards, Helle Skanes, Will Steffen, Glenn D. Stone, Uno Svedin, Tom A. Veldkamp, Coleen Vogel y, Jianchu Xu (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, 11: 261–269.
- Lascurain, M., Avendaño, S., del Amo, S. y Niembro, A. (2010). Guía de frutos silvestres comestibles en Veracruz. Fondo CONACYT-CONAFOR. 1ª edición. México, D. F. 142 p.
- Lascurain, R. M. (2012). Estudio Integral de la fruta silvestre comestible *Oecopetalum mexicanum* Grenm y C. H. Thomps., de la sierra de Misantla, Veracruz, México. Edición de libro en electrónica. Universidad Internacional de Andalucía.
- Leach, M., Joekes, S. y Green, C. (2004). Las relaciones de género y el cambio ambiental. En V. Vázquez García & M. Velázquez Gutiérrez (Eds.), *Miradas al futuro. Hacia la construcción de sociedades sustentables con equidad de género*, México: criminam/pueg-unam/CP pp. 289-306.
- Leach, M., Robin, M. y Scoones, I. (1999). Environmental entitlements: dynamics and institutions in community-based natural resource management. *World Development*, 17(2), 225-247.
- Leija-Loredo, E. G., Reyes-Hernández, H., Reyes-Pérez, O., Flores-Flores, J.L., y Sahagún-Sánchez, F. J. (2016). Cambios en la cubierta vegetal, usos de la tierra y escenarios futuros en la región costera del estado de Oaxaca, México. *Madera y bosques*, 22(1), 125-140.
- Leiva, J. M., Azurdía, C., Ovando, W., López, E. and Ayala, H. (2000). Contributions of home gardens to in situ conservation in traditional farming systems- Guatemalan component. En Watson, J. W. & Eyzaguirre, P. B. (eds.). *Home gardens and in situ conservation of plant genetic resources in farming systems. Proceeding of the*

- Second International Home Gardens Workshop. Witzenhausen, Federal Republic of Germany. International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Llorente, B. J, y Ocegueda, S. (2008). Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 283—322.
- Lope-Alzina, D. (2012). Avances y vacíos en la investigación en huertos familiares en la Península de Yucatán, en Ramón Mariaca Méndez (ed.), *El huerto familiar del sureste de México, México*, Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco/ecosur. 98-110.
- López, B. F. (2017). El régimen de la propiedad agraria en México. Primeros auxilios jurídicos para la defensa de la tierra y los recursos naturales. Centro de Orientación y Asesoría a Pueblos Indígenas A.C., Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano, Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario A.C., Servicios para una Educación Alternativa EDUCA A.C. México.
- López, J.L., Damián M.A., Álvarez F., Parra F., Zuluaga G.P. (2012). La economía de traspatio como estrategia de supervivencia en San Nicolás de los Ranchos, Puebla, México. *Revista de Geografía Agrícola*, 48(49), 51-62.
- López, R. G. y Rosas, U. (2002). El Herbario. Serie Apoyos Académicos. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo.
- López, R., Becerril, G., Benítez, C. y Cuevas, S. (2009). El medio físico, biológico y social. In: la diversidad biológica del Estado de México. Ceballos, G.; List, R.; Garduño, G.; López, R.; Muñozcano, M. J.; Collado, E. y San Román, J. E. (Comp.). Gobierno del Estado de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D. F. 49-61 pp.
- López-Armas, M.H., Álvarez-Ávila, M.C., Olguín-Palacios, C. (2017). Diversidad de solares familiares: diseño de una estrategia de desarrollo comunitario en una microregión de Veracruz, México. *Agroproductividad*, 10(7), 9-14.
- López-Armas, M.H., Álvarez-Ávila, M.C., Olguín-Palacios, C. (2017). Agrobiodiversidad, manejo del huerto familiar y contribución a la seguridad alimentaria. *Agroproductividad*, 10(7), 58-63.

- López-Patiño, E.J., López-Sandoval, J.A., Beltrán-Retis, A.S. y Aguilera-Gómez, L.I. (2012). Composición de la flora arbórea en el área natural protegida Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán, Estado de México, México. *Revista Polibotánica*, 34, 51-98.
- Lot, A. y F. Chiang (Compiladores), (1986). Manual de herbario. Administración y Manejo de Colecciones, Técnicas de Recolección y Preparación de Ejemplares Botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., México, DF.
- Loyola, J. (2016). Conocimientos y prácticas ancestrales y tradicionales que fortalecen la sustentabilidad de los sistemas hortícolas de la parroquia de San Joaquín. La Granja: *Revista de Ciencias de la Vida*, 24(2), 29-42.
- Mabberley, J.D., Luna Plascencia, Rocío, Castañon Barrientos Antonio y Raz-Guzmán Andrea. (2011). La biodiversidad en México: su conservación y las colecciones biológicas. *Ciencias* 101, enero-marzo, 36-43.
- Mackinlay, H. (1991). La política de reparto agrario y las reformas al artículo 27 Constitucional. En: Massolo et al. *Procesos rurales y urbanos en el México actual*. México, UAM Iztapalapa. Mariaca Méndez, Ramón, Alba González-Jácome y Luis Manuel Arias Reyes, 2010, El huerto familiar maya yucateco en el siglo XVI, ecosur/Cinvestav-ipn/uimqroo/cocytey/conacyt.
- Mariaca Méndez, Ramón. 2012. La complejidad del huerto familiar maya del sureste de México, en Ramón Mariaca Méndez (ed.), El huerto familiar del sureste de México, México, Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco/ ecosur, pp. 7-97.
- Marroni, de V., María, da G. (1995). Trabajo rural femenino y relaciones de género, en Soledad González, Vania Salles (coords.), Relaciones de género y transformaciones agrarias, PIEM, El Colegio de México, México.
- Martínez, M. A. A. (2015). Determinación de la capacidad antioxidante en frutales nativos del sur del Estado de México'. Tesis de maestría. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca Edo. De México. 50 p.

- Martínez, M. y Matuda, E. (1979). Flora del Estado de México. Edición facsimilar de los fascículos publicados en los años de 1953 a 1972. Tomo III. Biblioteca enciclopédica del Estado de México. México, D.F. 526 p.
- Martínez-Moreno, E., Corona-Torres, T., Avitia-García, E., Castillo-González, A. M., Terrazas-Salgado, T. y Colinas-León, M. T. (2006). Caracterización morfométrica de frutos y semillas de nanche (*Byrsonima crassifolia* (L) H.B.K). Revista Chapingo. Serie de horticultura, 12(1), 11-17.
- McVaugh, R. (2000). Botanical Results of the Sessé & Mociño expedition (1787-1803), VII, A guide to relevant scientific name of plants. Hunt Institute for Botanical Documentation. Pittsburg, USA. Pp. 526-528.
- Mendoza, M., López, E. y Bocco, G. (2001). Regionalización ecológica, conservación de recursos naturales y ordenamiento territorial en la cuenca del lago de Cuitzeo. Michoacán. Resultados. Proyecto.
- Meyer, W. B. And Turner, B. L. II. (eds). (1994). Changes in land use and land cover: A global Perspective, Cambridge UK : Cambridge University Press.
- Moctezuma, S. (2010). Una aproximación al estudio del sistema agrícola de huertos desde la antropología, *Ciencia y Sociedad*, 35: 47-69.
- Moctezuma, S. (2018). Biodiversidad y alimentación en huertos familiares del suroeste de Tlaxcala. En: Reyes, L., Pérez, J. M. y Moctezuma, S. *Sistemas agrícolas tradicionales. Biodiversidad y cultura*. México (México): El Colegio Mexiquense.
- Montañez, P., Ruenes, M., Ferrer, M. y Estrada, H. (2014). Los huertos familiares Maya-Yucatecos: situación actual y perspectivas en México, *Ambienta*, 107, 100-109.
- Monroy, R. y García, F. A. (2013). La fauna silvestre con valor de uso en los huertos frutícolas tradicionales de la comunidad indígena de Xoxocotla, Morelos, México. *Etnobiología*, 11(1), 44-52.
- Monroy, R., Ponce, Alma., Colín, H., Monroy, C., García, A. (2016). Los huertos familiares tradicionales soporte de seguridad alimentaria en comunidades campesinas del estado de Morelos, México. *Revista Ambiente y Sostenibilidad*, (6), 33-43 DOI: <https://doi.org/10.25100/ays.v0i0.4288>
- Montoya, A. (2011). Los Huertos Tradicionales de Tlayacapan, Morelos: productores de bienes y servicios ambientales con significado cultural. Tesis de Licenciatura.

- Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos. México.
- Morales, A. A. (2011). Aplicación de resveratrol a frutos de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) para incrementar vida poscosecha. Tesis de Maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. 110 p.
- Morales, R. J., Tardío, L., Aceituno, M., Molina, M., Pardo De Santayana. (2011). Biodiversidad y Etnobotánica en España. *Memorias de la Real Sociedad de España e Historia Natural*, 2:157-202.
- Morett, S. J. C. (2003). Alternativas de modernización del ejido. Ed. Diana, México.
- Morett-Sánchez, J. y Cosío-Ruiz, C. (2017). Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 14(1), 125-152.
- Moyano-Estrada, E. (2014). La agricultura familiar revisitada Una mirada a la agricultura como factor de desarrollo social y económico. *Ambienta*, (107), 6-20.
- Murillo J. y Martínez C. (2010). Investigación Etnográfica. Métodos de Investigación Educativa en Ed. Especial 21 p.
- Nené, A. J., González, G., Mendoza, M. E. y Silva, F. (2017). Cambio de cobertura y uso de suelo en cuencas tropicales costeras del Pacífico central mexicano. *Investigaciones geográficas*, (94), 2448-7279.
- Núñez, I., González-Gaudio, E. y Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393.
- Olvera-Hernández, J.I., Álvarez-Calderón, N.M., Guerrero-Rodríguez, J.D., Aceves-Ruiz, E.1. (2017). Importancia de especies vegetales en el traspatio de familias campesinas del noreste de Puebla, México. *Agroproductividad*, 10(7), 21-26.
- OMPI. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual,. (2016). El Derecho Consuetudinario y los Conocimientos Tradicionales, 7, 1-4.
- OMS (Organización de las Naciones Unidas). 2014. Encuestas sobre obesidad en el mundo. [www.oms.org.mx](http://www.oms.org.mx).
- ONU. Declaración Universal de los Derechos Humanos. Artículo 25 [documento en internet] [consultado el 22 de octubre de 2013]. Disponible en: [http://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR\\_Translations/spn.pdf](http://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf)

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014 2013). Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe. 55 pp.
- Ortega, R., Martínez, M. A. y Sánchez, J. J. (2000). Recursos Fitogenéticos Autóctonos. En: P. Ramírez V., R. Ortega P., A. López H., F. Castillo G., M. Livera M, F. Rincón S. y F. Zavala G. (eds). 2000. Recursos Fitogenéticos de México para la Alimentación y la Agricultura, Informe Nacional. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Chapingo, México.
- Osuna-Osuna, A., Díaz, J., de Anda, J., Villegas, E., Gallardo-Valdez, J., Davila-Vazquez, G. (2015). Evaluación de cambio de cobertura vegetal y uso de suelo en la cuenca del río Tecolutla, Veracruz, México; periodo 1994-2010. *Ambiente y Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*. 10. 350-362. 10.4136/ambiente-agua.1539.
- Padulosi, S. y Hoeschle-Zeledon, I. (2004). ¿A qué denominamos especies subutilizadas?. *LEISA, Revista de Agroecología*, 20(1), 6-8.
- Palacios, V. y Barrientos, J.C. (2011). Importancia del huerto casero en la seguridad alimentaria. Caso de la comunidad indígena de Camëntsá del Valle de Sibundoy, Colombia. *Journal de Ciencia y Tecnología Agraria*, 2(2), 313-318
- Patiño V. (2002). Historia y dispersión de los frutales nativos del neotrópico. CIAT, Cali Colombia. 655 pp.
- Perales, H.R. y J.R. Aguirre. (2008). Biodiversidad humanizada. En: Capital natural de México, vol. i: Conocimiento actual de la biodiversidad. conabio, México, pp. 565-603.
- Pérez, F. C. y Alcaraz, G. M. (2007). Transiciones y nostalgias: el sistema alimentario de los moradores de Acandi, Colombia. *Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública*, 25(2), 65-74.
- Pérez, J. C. y Mackinlay, H. (2015). ¿Existe aún la propiedad social agraria en México? *Polis* 11(1), 45-82.

- Pérez, R. (2018). Diagnóstico y planificación de huertos familiares en el ejido Tanque Escondido, Municipio de Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura, Buenavista, Saltillo Coahuila, México.
- Pérez-Agis, E., Cruz, E., Mapes, C., Andrade, J. (2005). Las comunidades campesinas: un importante reservorio de recursos para la humanidad. *LEISA Revista de Agroecología*. 20-23p.
- Pezoa, A. (2001). Estrategias de Conservación de la Diversidad Biológica. En: Squeo, F.A., Arancio, G. y Gutiérrez, J.R. Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. P.p. 273 – 280.
- Pieroni, A., Nebel, S., Santoro, R., Heinrich, M. (2005). Food for two seasons: Culinary uses of non-cultivated local vegetables and mushrooms in a south Italian village. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 56(4), 245-272.
- Pineda, P. O. (2011). Análisis de cambio de uso de suelo mediante percepción remota en el municipio de Valle de Santiago. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Geografía y Geomática Ing. Jorge L. Tamayo, A.C. CentroGeo. 88 pp.
- Plan de Desarrollo Municipal, (2013). Plan de Desarrollo Municipal de Malinalco, Estado de México 2015-2018
- PNUMA. (2003). GEO Ciudad de México. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Gobierno del Distrito Federal y Centro GEO. En. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal y Centro GEO, México.
- Poot, W., Van der Wal, H Pat, J. y Levy, S. (2008). Activos de productores agrícolas y arquitectura de solares en Pomuch, Campeche. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 8(16): 77-102.
- Pulido, M., Pagaza-Calderón, E. M., Martínez-Ballesté, A., Maldonado-Almanza, B., Saynes, A. y Pacheco, R. (2008). Homegardens as an alternative for sustainability: Challenges and perspectives in Latin America, en Ulysses Paulino, Albuquerque y Marcelo Alves-Ramos (eds.), *Current Topics in Ethnobotany*, India, Research Signpost, Kerala, pp. 55-79.

- Ramírez, J. (2008). Ruralidad y estrategias de reproducción campesina en el valle de Puebla, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 5(60), 37-60.
- Ramírez, P., Barrios, L., Jiménez, E. y Zavala, F. (2000). Entorno de los Recursos Fitogenéticos de México. En: P. Ramírez V., R. Ortega P., A. López H., F. Castillo G., M. Livera M, F. Rincón S. y F. Zavala G. (eds). 2000. Recursos Fitogenéticos de México para la Alimentación y la Agricultura, Informe Nacional. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Chapingo, México.
- Ramírez, V. P., Ortega, R. P., López, A. H., Castillo, F. G., Livera, M. M., Rincón, F.S. y Zavala, F. G. (2000). Recursos Fitogenéticos de México para la Alimentación y la Agricultura, Informe Nacional. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas y Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Chapingo, México.
- Ramos-Reyes, Rodimiro, y Palma-López, David J., y Ortiz-Solorio, Carlos A., y Ortiz-García, Carlos F., y Díaz-Padilla, Gabriel (2004). Cambios de uso del suelo mediante técnicas de sistemas de información geográfica en una región cacaotera. *Terra Latinoamericana*, 22 (3), 267-278.
- Rebollar, S., Rubí, M. y González, F.J. (2013). Producción y comercialización de *Psidium sartorianum* O. Berg Nied en el sur del Estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, (33), 514-526.
- Rebollar, S., Santos, V., Tapia, N. y Pérez, C. (2008). Huertos Familiares una experiencia en Chanchah Veracruz, Quintana Roo. *Polibotánica*, 25, 135-154.
- Rentería, M. (2011). Cambio y continuidad en los derechos de propiedad sobre las tierras ejidales en México. Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA). [En línea] página web <http://hdl.handle.net/10261/34681>
- Reyes-Matamoros, J.M. y Martínez-Moreno, D. (2002). El futuro de la vegetación en México. *Elementos: Ciencia y cultura*, 9(47), 45-49.
- Rivas, G. (2014). Huertos familiares para la conservación de la agrobiodiversidad, la promoción de la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático. *Ambientico*, 243: 4-9.
- Rivera, G. (2007). La reforma agraria de 1992: impactos en ejidos y comunidades del Estado de México. México, Universidad Autónoma del Estado de México.

- Rivera, I. (2003). Tenencia de la tierra y derechos agrarios; en: Sitio oficial de SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación): <http://ganaderia.sagarpa.gob.mx>; en el vínculo: [http://www.sagarpa.gob.mx/sdr/evets/sm\\_jovenes/pdfs/1\\_eirr\\_sra.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/sdr/evets/sm_jovenes/pdfs/1_eirr_sra.pdf).
- Robichaux, D. (1997). Un modelo de familia para el México profundo, en Espacios familiares; ámbitos de sobrevivencia y solidaridad, PUEÛ/CONAPO/DIF/UAM-A, México.
- Robichaux, D. (2005). Principios patrilineales en un sistema bilateral de parentesco: Residencia, herencia y el sistema familiar mesoamericano. En Robichaux David (comp.) Familia y parentesco en México y Mesoamérica. Unas miradas antropológicas, 167-272. Universidad Iberoamericana, México.
- Robichaux, David. (2002). El sistema familiar mesoamericano y sus consecuencias demográficas: un régimen demográfico en el México indígena. *Papeles de población*, 8(32), 59-94.
- Robles H. (2008). Saldo de las reformas de 1992 al Artículo 27 Constitucional. *Estudios Agrarios*, 38, 131-150.
- Robles, B. H. M. (2005). Los tratos agrarios: vía campesina de acceso a la tierra la experiencia de san Ildefonso Tultepec. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria Cámara de Diputados LIX Legislatura / Congreso de la Unión. 268 p.
- Robles, H. (2011). Población indígena y propiedad de la tierra. Consultado el 29 de Septiembre, 2014, desde <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/reseconinforma/pdfs/302/07%20H%E9ctor%20Robles.pdf>.
- Rocheleau, D., Thomas-Slayter, B. y Wangari, E. (2004). Género y medio ambiente: una perspectiva de la ecología política feminista. En Vásquez, V. y Velásquez, M. (comp.). *Miradas al futuro: hacia la construcción de sociedades sustentables con equidad de género* (pp. 343-372). Ciudad de México, México: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Rocheleau, D., Thomas-Slayter, B., and Wangari, E. (Eds.) (1996). *Feminist political ecology: Global issues and local experiences*. London: Routledge.

- Rodríguez, S. (2012). El despojo de la riqueza biológica: de patrimonio de la humanidad a recurso bajo soberanía del Estado. ITACA. México. 329 p.
- Roldán-Roa M.E., Almeida-Luján C., Morales-Hernández J., Alvarado-Castro E. (2015). La agricultura familiar de traspatio y los pasos hacia la sustentabilidad: una experiencia en la Laguna de Cajititlán, Jalisco, México. V congreso de la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, 7-9 de octubre, La Plata, Argentina. <http://hdl.handle.net/11117/2157>.
- Román, I. y Hernández, S. (2010). Seguridad alimentaria en el municipio de Oxchuc, Chiapas” *Revista Ecosur. Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 7(1), 71-79.
- Rosado F (2012). Los huertos familiares, un sistema indispensable para la soberanía y suficiencia alimentaria en el sureste de México. En: Mariaca, R. M. El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos naturales y protección Ambiental del estado de Tabasco. Colegio de la Frontera Sur. pp: 350-521.
- Ross-Ibarra, J. (2005). Quantitative trait loci and the study of plant domestication. *Genética*, 123: 197-204.
- Rubí, M., González, A., Martínez, I., Franco, O., Ramírez, J.F., López, J. A. y Hernández, G.V. (2014). Inventario de especies frutales y aspectos etnobotánicos en Sultepec, Estado de México, México. *Revista Internacional de Botánica Experimental*, 83, 203 - 211.
- Rubí, M., Martínez, I., González, A., Pérez, D de J., Cruz, J.G. y Guadarrama, N. (2014). Catálogo de especies frutales presentes en el sureste del Estado de México, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(8), 1509-1517.
- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. Limusa. México DF.
- Rzedowski, J. (2006). Vegetación de México. 1ra. Edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 504 p.
- Salazar-Barrientos, L., Magaña, M. y Latournerie, L. (2015). Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 12(1), 1-14.
- Salazar-Barrientos, L., Magaña, M., y Latournerie, L. (2017). Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán,

- México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 12(1), pp. 1-14.  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v12n1/v12n1a1.pdf>
- Sánchez-Olarte, J., Argumedo-Macías, A., Álvarez-Gaxiola, J. F., Méndez-Espinoza, J., Ortiz-Espejel, B. (2015). Conocimiento tradicional en prácticas agrícolas en el sistema del cultivo de amaranto en Tochimilco, Puebla. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 12: 237-254.
- Sandoval, C. (2014). Métodos y aplicaciones de la planificación regional y local en América Latina. CEPAL. Chile. 83 p.
- Sanjinés, A., Øllgaard, B., Balslev, H. (2006). Frutos comestibles. En *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Ed. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. Capítulo 21, Parte IV. P 329-346.
- Sarukhán, J., Halffter, G., Koleff, P. (2009). Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Conabio, México. Sauer, 1925
- Schejtman A. y Berdegué, (2004). Desarrollo territorial rural. Debates y temas rurales. Centro Latinoamericano para el desarrollo rural, Santiago de Chile. Disponible en <http://www.rimisp.org>.
- Scheldeman X, Libreros D, Jiménez D. (2008). Desarrollo de especies silvestres nativas en cultivos de exportación: Pasos básicos en el proceso. *International Plant Genetic Resources Institute* 1-8.
- Schneider, M. (2000). Monografía del municipio de Malinalco Estado de México. Instituto Mexiquense de Cultura, del Gobierno del Estado de México. 132 p.
- Schneider, S. y Peyré, T., I.G. (2006). Territorio y enfoque territorial: de las referencias cognitivas a los aportes aplicados al análisis de los procesos sociales rurales. Buenos Aires: Ed. Ciccus, p. 71-102.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SAGARPA 2010, 2011, 2013.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C. (2006). Recursos Fitogenéticos de México para la Alimentación y la Agricultura Informe Nacional. Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Texcoco Estado de México.

- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. (2016). Informe de la situación del Medio Ambiente en México. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). México. 470 p. Recuperado de: [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15\\_completo.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf)
- SEMARNAT. (2008). Sistema Nacional de Indicadores Ambientales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), búsqueda en línea 2 de diciembre de 2014). <http://snics.sagarpa.gob.mx/rfaa/Paginas/que-hacer.aspx>.
- Shiva, V. (2004) Biopiratería. El Saqueo de la Naturaleza y el Conocimiento. Icaria, Barcelona.
- Shrestha P y Dhillon S. (2006). Diversity and traditional knowledge concerning wild food species in a locally managed forest in Nepal. *Agroforestry Systems*. 66:55-63
- Sol-Sánchez, A., Bautista-García, G., Velázquez-Martínez, A. y Llanderal-Ocampo, T. (2016). Estructura y zonas de manejo de los huertos familiares del Ejido la Encrucijada, Cárdenas, Tabasco. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (14), 2741-2756.
- Sosa-Montes, M., Martínez, A.F., Cuevas, R.V. y Espejel, G.A. (2013). Contribución de los productos forestales no maderables a la economía familiar en el ejido San José Cieneguilla, Oaxaca. *Naturaleza y desarrollo*, 11(2), 2-20.
- Sotelo, E. D., González, A.; Cruz, G.; Moreno, F. y Cruz, G. (2011). Los suelos del estado de México y su actualización a la base referencial Mundial del recurso suelo 2006. México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 2: 3-15.
- Sotelo-Barrera, M., García, E., Romero, A., Monroy, R., Luna, M. (2017). Arboreal structure and cultural importance of traditional fruit homegardens of Coatetelco, Morelos, Mexico. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 23(1), 137-153. Doi: 10.5154/r.rchscfa.2016.01.002Squeo, 2001
- SSSA. Glossary of Soil Science Terms. Disponible en: [www.soils.org](http://www.soils.org). Fecha de consulta: julio de 2012.
- Stavenhagen, Rodolfo. 1988. "Los derechos humanos de los pueblos indios", Anuario de *Etnología y Antropología Social*, No. 1, Colegio de Etnólogos y Antropólogos

- Sociales, México, pp. 130-135, INI 40 años, México, Instituto Nacional Indigenista, pp. 251-257.
- Sumner, M.E. Handbook of Soil Science. CRC Press. USA. 2000.
- Sundral, M. y Sundriyal, R.C. 2004. Wild edible plants of the Sikkim Himalaya marketing, value addition and implications for management. *Economic Botany* 58(2):300-315.
- Tardío, J., Pardo-de-Santayana, M., Morales, R. (2006). Ethnobotanical review of wild edible plants in Spain. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 152, 27-71.
- Tardío, J., Pascual, H., Morales, R. (2005). Wild Food Plants Traditionally Used in the Province of Madrid, Central Spain. *Economic Botany*. 59 (2), 122-136.
- Tarrío, M. y Concheiro, L. (2006). Chiapas: los cambios en la tenencia de la tierra. *Argumentos (México, D.F.)*, 19(51), 31-71.
- Tena, M., Ávila, R. y Bahuchet, S. (2012). Los mercados de Guadalajara, México. Ejemplo del consumo de plantas silvestres. *STVDIVM. Revista de Humanidades*, 18, 169-191.
- Toledo, V. y Barrera. N. (2008). La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria. Barcelona. 232 p.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <http://tropicos.org>.
- Turner, N. and Turner, K. (2008). Where our women used to get the food": cumulative effects and loss of ethnobotanical knowledge and practice; case study from coastal British Columbia. *Botany*. 86: 103-115.
- Van Dam, C. (1999). La tenencia de la tierra en America Latina, el estado del arte de la discusiones la región. Iniciativa global; tierra, territorio y derechos de acceso. Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza, oficina regional para Salud America/Sur
- Van der Wal, H., Huerta, E. y Torres, A. (2011). Huertos familiares en Tabasco: Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía. Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado de Tabasco y El Colegio de la Frontera Sur. México. 149 p.

- Vázquez, G. V. (2007). La recolección de plantas y su construcción genérica del espacio. Un estudio de Veracruz, México. *Revista de sociedad, cultura y desarrollo sustentable*, (3), 805-825.
- Vázquez, V. (2020). Género y privatización del ejido en San Salvador Atenco, México. *Perfiles Latinoamericanos*, 28(55), 325-348. doi: 10.18504/pl2855-013-2020
- Vázquez, V. y Muñoz, C. (2012). Diagnóstico sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable con Perspectiva de Género en el Estado de Hidalgo. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Recursos Federales del Programa de Fortalecimiento a la Transversalidad de la Perspectiva de Género 2011; en coedición con la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, Hidalgo 80 pp.
- Vázquez-Dávila, M. A. y Lope-Alzina, D. (2012). Redefiniendo los huertos familiares, en Marco Antonio Vázquez-Dávila y Diana G. Lope-Alzina (eds.), *Aves y huertos de México*, Oaxaca, Conacyt/Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural, pp. 132-133.
- Vázquez-García, V. (2002) ¿Quién cosecha lo sembrado? Relaciones de género en un área natural protegida mexicana, México, Plaza y Valdés Editores y Colegio de Postgraduados.
- Velázquez, A., Mas, J. F., Díaz Gallegos, J. R., Mayorga Saucedo, R., & Alcántara, P. C., Castro, R., Fernández, T., Bocco, G., Ezcurra, E., Palacio, J. L. (2002). Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México. *Gaceta Ecológica*, (62), 21-37.
- Vilamajó, D., Gispert, A. M., Vales, M. A., González, A. y Rodríguez, H. (2011). Los huertos familiares como reservorios de recursos fitogenéticos arbóreos y de patrimonio cultural en Rayón, México y el Volcán, Cuba, *Revista Etnobiología*, 9, 22-36.
- Villarreal-Fuentes, Juan Manuel, Alia-Tejacal, Iran, Pérez-Pérez, Xóchitl Doraneli, Espinosa-Zaragoza, Saúl, Marroquin-Agreda, Francisco Javier, & Núñez-Colín, Carlos Alberto. (2019). Caracterización fisicoquímica de frutos de ciruela mexicana (*Spondias purpurea* L.) en el Soconusco, Chiapas. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 6(17), 219-229. Epub 00 de mayo de 2019. <https://dx.doi.org/10.19136/era.a6n17.1949>

- Villegas, M. A y Mora, A. A. (2011). Avances de la Fruticultura en México. Revista. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, Vol. E. 179-186.
- WCSP. (2012). World Checklist of Selected Plant Families. Facilitado por Royal Botanic Gardens, Kew. Publicado en internet <http://apps.kew.org/wcsp/home.do>.
- White Olascoaga, L. Chávez, C. y Mondragón, D. (2017). Análisis del estrato arbóreo de agroecosistemas en una zona de transición ecológica. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 4(11), 255-264.
- White-Olascoaga, L.; Juan, P. J. I.; Chávez, M. C. y Gutiérrez, C. J. G. 2013. Flora medicinal en San Nicolás, municipio de Malinalco, Estado de México. *Polibotanica*. 35: 173-206.
- Zuluaga, G. P. (2011). El Acceso a la Tierra Asunto Clave para las Mujeres Campesinas en Antioquia, Colombia. *Revista Fac.Nal.Agr.Medellín*, 64(1), 5949-5960.

## VIII. ANEXO

	<b>ENCUESTA DIRIGIDA A DUEÑOS DE HUERTOS FAMILIARES</b> <b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO</b>	
<p>La presente entrevistas tiene como objetivo conocer los tipos de tenencia de la tierra, acceso, disponibilidad a la tierra, riqueza, diversidad uso de especies frutales, así como los cambios de uso de suelo, causas de conservación y pérdida de las especies en San Andrés Nicolás Bravo, municipio de Malinalco, Estado de México. Los datos suministrados se usaran únicamente con fines académicos en el programa de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos NATurales (PCARN) de la Universidad Autónoma del Estado de México</p>		ID _____
		Fecha _____
<b>PERFIL DEL ENCUESTADO</b>		
Nombre _____		
<b>Genero</b>	Edad	_____
Hombre	<input type="checkbox"/>	Escolaridad
Mujer	<input type="checkbox"/>	_____
	Estado civil	_____
<b>1.- ¿Tipo de propiedad con la que cuenta?</b>		
Propiedad privada	<input type="checkbox"/>	Comunal
Ejidal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3.- ¿Cómo le llamas a este espacio?</b>		
Huerto familiar	<input type="checkbox"/>	
Solar	<input type="checkbox"/>	
<b>4.- ¿Qué superficie tiene su huerto familiar?</b>		
<b>5.- ¿Esa superficie era la que tenía hace 10 años (2010)?</b>		
Si	<input type="checkbox"/>	
No	<input type="checkbox"/>	
<b>6.- ¿Esa superficie era la que tenía hace 10 años (2010)?</b>		
Huerto familiar	<input type="checkbox"/>	
Solar	<input type="checkbox"/>	

7.- ¿Cómo fue que usted obtuvo esta superficie?  Compro <input type="checkbox"/>  Heredaron <input type="checkbox"/>
8.- ¿Qué compone su huerto familiar?
9.- ¿Qué superficie ocupan sus plantas frutales?
10.- ¿Cuántas ocasiones se dividido su huerto familiar?
11.- Las divisiones afectaron el espacio donde se tiene las especies frutales Si <input type="checkbox"/>  No <input type="checkbox"/>
12.- ¿Sus divisiones o fragmentaciones son para todos los hijos en partes iguales? Mencione el por qué Si <input type="checkbox"/>  no <input type="checkbox"/>
13.- ¿Cuánta superficie de tierra vendió?
14.- ¿Motivo por el cual vende tierra?
15.- ¿Cuántas plantas tiene?
16.- ¿Sabe qué edad aproximada tienen el huerto familiar? Si su respuesta es Si. Mencione la edad Si <input type="checkbox"/>  No <input type="checkbox"/>
17.- ¿Nombres locales y número de ejemplares por especie?
18.- ¿Antes de dividir que especies tenía?

19.- ¿Por qué quito esas especies?
20.- ¿Aumentó alguna especie a su huerto? Mencione las causas Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
21.- ¿Qué usos les otorga a las especies?
22.- ¿Usted realiza alguna práctica de conservación?