



**COLEGIO DE POSTGRUADOS**  
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN  
CIENCIAS AGRÍCOLAS

**CAMPUS CAMPECHE**

POSGRADO EN BIOPROSPECCIÓN Y SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA  
EN EL TRÓPICO

**CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA Y SOCIOECONÓMICA DE LOS  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CALABAZA (*Cucurbita argyrosperma*  
Huber) DE CHAMPOTÓN, CAMPECHE**

**HILDA CECILIA KUYOC CHAN**

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRA EN CIENCIAS**

SIHOCHAC, CHAMPOTÓN, CAMPECHE

2017

**CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS  
REGALIAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN**

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe Hilda Cecilia Kuyoc Chan, Alumna de esta institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta institución, bajo la dirección de la Profesora Dra. Carolina Flota Bañuelos, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis Caracterización tecnológica y socioeconómica de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) de Champotón, Campeche y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos que se pueden derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, El Consejero o Director de Tesis y El que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta institución.

Sihochac, Champotón, Campeche a 13 de septiembre de 2017.



---

Firma



---

Vo.Bo. del Consejero o Director de Tesis

La presente tesis, titulada: **Caracterización tecnológica y socioeconómica de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) de Champotón, Campeche**, realizada por la alumna: **Hilda Cecilia Kuyoc Chan**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRA EN CIENCIAS**  
**BIOPROSPECCIÓN Y SUSTENTABILIDAD AGRÍCOLA EN EL TRÓPICO**

**CONSEJO PARTICULAR**

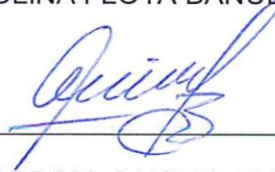
**CONSEJERA:**



\_\_\_\_\_

DRA. CAROLINA FLOTA BAÑUELOS

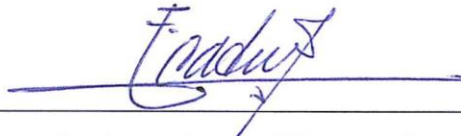
**DIRECTOR DE TESIS:**



\_\_\_\_\_

DR. BERNARDINO CANDELARIA MARTÍNEZ

**ASESOR:**



\_\_\_\_\_

DR. JORGE CADENA INIGUEZ

Sihochac, Champotón, Campeche a 25 de septiembre de 2017

**CARACTERIZACIÓN TECNOLÓGICA Y SOCIOECONÓMICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CALABAZA (*Cucurbita argyrosperma* Huber) DE CHAMPOTÓN, CAMPECHE**

Hilda Cecilia Kuyoc-Chan, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2017

**RESUMEN**

Se caracterizaron los sistemas de producción de *Cucurbita argyrosperma* Huber del municipio de Champotón, Campeche. En el capítulo I, se presentan los tres grupos identificados de acuerdo a sus características tecnológicas y socioeconómicas; G1: presentó valores intermedios de disponibilidad de tierras, empleo de jornales y organización de productores, obtienen los mayores ingresos por unidad de superficie y concentra al 20.58% de los productores entrevistados; G2: presentó la menor disponibilidad de tierras, organización de productores, empleo de jornales, ingresos por unidad de superficie y utilidad, es el más común, concentra al 73.53% de los productores; y G3: presentó la mayor disponibilidad de tierras, organización de productores y empleo de jornales, valores medios en el ingreso y utilidad, representa al 5.88% de los productores. La rentabilidad de los sistemas estuvo determinada por la organización y la disponibilidad de tierras. En los sistemas evaluados se observó que el grupo con el mayor índice tecnológico no se relaciona con la rentabilidad. En el Capítulo II, se describe el proceso de toma de decisiones en los tres sistemas. Se observó que el crecimiento de la actividad se debe al interés de productores jóvenes (rango de edad de 18 a 35 años).

**Palabras clave:** Calabaza chihua, Relevo generacional, Identificación de problemas

**TECHNOLOGICAL AND SOCIOECONOMIC CHARACTERIZATION OF PUMPKIN  
PRODUCTION SYSTEMS (*Cucurbita argyrosperma* Huber) OF CHAMPOTÓN,  
CAMPECHE**

Hilda Cecilia Kuyoc-Chan, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2017

**ABSTRACT**

The production systems of *Cucurbita argyrosperma* Huber were characterized in Champotón, Campeche. Chapter I, presents the technological and socioeconomic characteristics; Three groups were identified: G1: presented intermediate values of land availability, employment of wages and organization of producers, obtained the highest income per unit area and concentrated 20.58% of the producers interviewed; G2: presents the lowest values of land availability, producer organization, employment of wages, income per unit area and profit, concentrates 73.53% of the producers; And G3: presents the greatest availability of land, producer organization and employment of wages, average income and utility, represents 5.88% of producers. The profitability of the systems was determined by the organization and availability of land. In the systems evaluated it was observed that the group with the highest technological index is not related to the profitability. Chapter II, describes the decision-making process in all three systems. It was observed that the growth of the activity is due to the interest of young producers (age range from 18 to 35 years).

**Key words:** Pumpkin Chihua, Generational Renewal, Identification of problems

## DEDICATORIA

### ***A Dios***

Por todas sus bendiciones y permitirme  
la dicha de conocer un nuevo amanecer.

### ***A mis padres (Sara María y Pedro Pablo)***

Por brindarme educación,  
valores, amor, apoyo incondicional  
y por ser parte de todos mis logros

### ***A mis hermanos***

Por ser el impulso más grande en mi vida,  
para continuar superándome

## AGRADECIMIENTOS

Al colegio de postgraduados, Campus Campeche por brindarme la oportunidad de formarme académicamente en la Maestría Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico.

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para realizar los estudios de Maestría en Ciencias.

Al consejo particular de tesis: Dra. Carolina Flota Bañuelos, Dr. Bernardino Candelaria Martínez y Dr. Jorge Cadena Iñiguez por transmitir sus conocimientos, orientación y acompañamiento en todo el proceso de Maestría.

A la Dra. Carolina Flota Bañuelos y el Dr. Bernardino Candelaria Martínez por su apoyo incondicional, comprensión y paciencia; sobre todo por brindarme su amistad y confianza.

Al Dr. Felipe Gallardo López, M.C. Abelardo Monsalvo Espinosa y M.C. Gisela José García por apoyarme en la revisión de Cuestionario.

Al Dr. Héctor Chalate Molina, gran amigo y compañero de trabajo; por todo el apoyo durante la estancia de maestría, los momentos gratos compartidos y por guiarme siempre al trabajo en equipo.

Al Dr. Ponciano Pérez Hernández por brindar la oportunidad de formar parte académica y laboral del Campus Campeche.

A los productores de Santo Domingo Kesté, Felipe Carrillo Puerto y Mayatecun, por el valioso tiempo brindado, la confianza en proporcionar información y oportunidad de convivencia.

A Belsy Elena Tec Cámara, Adolfo Ángel Jerónimo Matías, Gabriela Yuridia Ramos y Manuel Godínez por apoyarme en el trabajo de campo.

A Neguibi, por acompañarme en todos los momentos maravillosos de mi vida y por ser siempre mi hombro de fortaleza en los tiempos difíciles. Gracias hermana.

A Othon, por su apoyo incondicional, amor, cariño y comprensión

A mis compañeros y amigos de generación Julia, Cinthia y Jorge por todos los momentos compartidos, su amistad y apoyo.

A los amigos conocidos durante esta hermosa formación que siempre estuvieron impulsando a continuar y mejorar cada día, gracias Silver, Gisela, Brenda, José, Edgar, Susy, Eli, Laura, Misael, Loren, Rodrigo, Analy, y todos aquellos que de alguna manera me brindaron su amistad.

A Don Luis Sosa por compartir sus conocimientos y experiencias en el trabajo de campo, especialmente en la producción de hortalizas.

A todo el personal del Campus Campeche, por brindar las facilidades durante los años de estancia.



## CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>LISTA DE CUADROS .....</b>	<b>xii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1. Planteamiento del problema de investigación.....	3
2. Objetivo.....	4
3. Hipótesis .....	4
4. Revisión de literatura .....	5
4.1. El concepto de agricultura y su importancia en el campo mexicano .....	5
4.1.1. El concepto de agricultura.....	5
4.1.2. Perspectivas de la agricultura en México.....	6
4.1.3. El papel de la agricultura en el desarrollo de las familias campesinas .....	7
4.2. Estudio de la agricultura desde el concepto de sistemas .....	8
4.2.1. Teoría General de Sistemas (TGS).....	8
4.2.2. Definición de sistema .....	8
4.2.3. Concepto de sistema de producción .....	9

4.3. Sistema de producción agrícola .....	10
4.3.1. Caracterización de los sistemas de producción agrícola .....	11
4.3.2. La producción agrícola en el estado de Campeche .....	14
4.3.3. El cultivo de calabaza chihua ( <i>Cucurbita argyrosperma</i> Huber) .....	15
4.3.3.1. Origen y distribución .....	17
4.3.3.2. Importancia del cultivo de calabaza.....	18
4.3.3.3 Proceso de producción de chihua .....	20
4.4. Toma de decisiones.....	21
5.    Literatura citada .....	23
<b>CAPITULO I. NIVEL TECNOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CHIHUA (<i>Cucurbita argyrosperma</i> Huber) EN CAMPECHE.....</b>	<b>30</b>
1.1 Introducción .....	32
1.2 Metodología.....	34
1.3 Resultados.....	36
1.4 Discusión .....	43
1.5 Conclusiones .....	48
1.6 Literatura citada .....	50
<b>CAPITULO II. TOMA DE DECISIONES Y RELEVO GENERACIONAL EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE <i>Cucurbita argyrosperma</i> Huber EN CAMPECHE</b> .....	<b>63</b>

1.1 Introducción .....	65
1.2 Metodología .....	67
1.3 Resultados.....	69
1.4 Discusión .....	75
1.5 Conclusiones .....	78
1.6 Literatura citada .....	80
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES .....</b>	<b>92</b>
1. Conclusiones .....	92
2. Recomendaciones generales.....	93

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Estructura del instrumento para la caracterización de los sistemas de producción de calabaza chihua ( <i>Cucurbita argyrosperma</i> Huber) en Champotón, Campeche.....	56
Cuadro 2. Principales formas de comercialización de los sistemas de producción de calabaza chihua en Champotón, Campeche. ....	58
Cuadro 3. Características socioeconómicas de los productores de calabaza chihua ( <i>Cucurbita argyrosperma</i> Huber) en Champotón, Campeche. ....	59
Cuadro 4. Etapas del proceso de toma de decisiones de calabaza chihua.....	84
Cuadro 5. Percepción de los productores sobre el desarrollo del cultivo de chihua en Champotón, Campeche.....	86

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Principales usos de tecnología en los sistemas de producción de chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche. .... 60
- Figura 2. Principales prácticas en preparación de terreno para la siembra de *Cucurbita argyrosperma* Huber en Champotón, Campeche ..... 61
- Figura 3. Tipos de sistemas de producción de calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche..... 62
- Figura 4. Participación de actores del núcleo familiar en la toma de decisiones para la producción de chihua en el municipio de Champotón, Campeche. .... 87
- Figura 5. Tostado de semilla de calabaza chihua en un equipo artesanal fabricado por él Sr. Baltazar Francisco Gaspar de Santo Domingo Keste, Champotón, Campeche ..... 88
- Figura 6. Agentes participantes en la evaluación de opciones de decisión de los productores de chihua en Champotón, Campeche. .... 89
- Figura 7. Estructura familiar en los sistemas de producción de chihua del municipio de Champotón, Campeche..... 90
- Figura 8. Población potencial para relevo generacional (rango de 18-35 años) en los sistemas de producción de chihua de Champotón, Campeche..... 91

## INTRODUCCIÓN

La presente tesis se estructura de acuerdo con la modalidad de manuscritos de artículos científicos. Correspondiendo el primer apartado a la Introducción general, donde se incluye una pequeña introducción, el Planteamiento del problema que indica el origen de la investigación y los Objetivos e Hipótesis planteadas. El segundo apartado corresponde a la revisión de literatura teórico conceptual que incorpora las teorías y conceptos que conforman el cuerpo de conocimiento del tema de investigación: se aborda el concepto de agricultura y su importancia, los enfoques de estudio de la agricultura como sistema de producción, la caracterización de los sistemas de producción agrícola y la descripción del cultivo de la calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber). En el Capítulo I se presenta la caracterización tecnológica y socioeconómica de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Campeche; y en el Capítulo II se aborda la perspectiva de la toma de decisiones y relevo generacional en sistemas de producción de *Cucurbita argyrosperma* Huber en Campeche. En el último apartado se presentan las conclusiones, discusiones y recomendaciones generales de la investigación.

En México la agricultura es una actividad fundamental en el medio rural, en el cual habita el 13.21% de la población nacional (INEGI, 2016); su crecimiento económico es esencial para reducir las tasas de hambre y pobreza, por lo que se considera que la inversión en agricultura sigue siendo el camino más efectivo para facilitar oportunidades de crear ingresos y mejorar la nutrición, principalmente en el caso de las mujeres y los jóvenes de las zonas rurales (FAO, 2015). Bajo la realidad mencionada, se recomienda

el desarrollo de estudios sistémicos que permiten entender las interrelaciones existentes entre sus elementos (personas y los medios de producción) (Malagon y Prager, 2001). En este sentido el cultivo de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) conocido como “Chihua” en el estado de Campeche, ha tenido una importancia cultural y económica en el medio rural (Lira *et al.*, 2002); así mismo, representa un cultivo con un importante potencial productivo y generación de ingresos.

En un estudio realizado en 13 localidades rurales, comprendidas en siete municipios del estado de Campeche (Calakmul, Calkiní, Hopelchen, Campeche, Carmen, Escárcega y Champotón), Dorantes-Jiménez, Flota-Bañuelos, Candelaria-Martínez, Ramírez-Mella y Crosby-Galván (2016) mencionan que la calabaza chihua, es el segundo cultivo más importante, solo superado por maíz, debido a la alta demanda de la semilla. Este cultivo es sembrado por la tercera parte de la población encuestada, con superficies de siembra que van desde 400 m<sup>2</sup> a 6 ha en condiciones de temporal. Es un cultivo de subsistencia y con periodo de siembra corto (mayo-julio), puede generar mejores ingresos en comparación que el cultivo de Maíz. Se considera que las características de las variables económicas, políticas, sociales, tecnológicas y ambientales determinan los volúmenes de producción y el rendimiento por unidad de superficie en los distintos microentornos.

Bajo esta realidad es importante caracterizar los sistemas de producción, para identificar aspectos socioeconómicos, tecnológicos, formas de manejo, volumen de producción y productividad, para generar estrategias que permitan mejorar la eficiencia del cultivo considerando las condiciones generales en las que se desarrollan los sistemas de producción.

Con el desarrollo del presente trabajo se espera identificar oportunidades de intervención e investigación para impulsar la producción y productividad de chihua en el municipio, bajo esquemas de organización funcional.

#### Planteamiento del problema de investigación

El municipio de Champotón ocupa el tercer lugar estatal en superficie sembrada y producción de pepita de chihua, pero ocupa el cuarto lugar en rendimiento por unidad de superficie. Esta discrepancia se debe a la falta de información sistematizada y veraz de los factores que determinan el funcionamiento de los diferentes sistemas de producción, que posibilitan o limitan el desenvolvimiento de los diferentes tipos de sistema de producción, para los cuales las estrategias de desarrollo deben plantearse *ad hoc*.

#### Pregunta de investigación

Con relación a la problemática anterior se plantearon las siguientes preguntas, que sirvieron para el planteamiento de la hipótesis y objetivos en esta tesis.

¿Cuál es el nivel tecnológico de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche?

¿Cuál es la rentabilidad de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche?

¿Cómo es el proceso de toma de decisiones en los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche?



## 1. Objetivo

### Objetivo General

Caracterizar y determinar el índice de desarrollo de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche.

### Objetivos específicos

1. Identificar el nivel tecnológico de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche.
2. Determinar la rentabilidad de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche.
3. Describir el proceso de la toma de decisiones en los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche.

## 2. Hipótesis

### Hipótesis general

El índice de desarrollo de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche está en función del nivel socioeconómico, uso de tecnología y toma de decisiones de los productores agrícolas.

### Hipótesis específicas

1. El nivel tecnológico de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche está determinado por el acceso a los recursos productivos.

2. La rentabilidad de los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche están en función del nivel tecnológico, organización y la comercialización.
3. La toma de decisiones en los sistemas de producción de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche están en función de la dinámica del mercado, la disponibilidad de recursos, así como la información que el productor recibe.

### 3. Revisión de literatura

#### 4.1. El concepto de agricultura y su importancia en el campo mexicano

##### 4.1.1. El concepto de agricultura

La agricultura es concebida como una de las actividades más importantes que deben atenderse dada su contundente influencia en el desarrollo humano, social, económico, así como en la calidad de los recursos naturales (Candelaria-Martínez, Ruiz-Rosado, Pérez-Hernández, Gallardo-López, Vargas-Villamil, Martínez-Becerra y Flota-Bañuelos, 2014). Por su parte Gliessman, Rosado-May, Guadarrama-Zugasti, Jedlicka, Cohn, Méndez, Cohen, Trujillo, Bacon y Jaffe (2007), consideran a la agricultura como “la corriente de un río”, donde las unidades de producción (parcelas y campos productivos) son los puntos de esa corriente, mediante el cual existe una interacción de elementos que fluyen hacia dentro y hacia fuera.

La agricultura provee a los seres humanos con alimentos y materias primas generando productos y materiales para biocarburantes; así también, contribuye a la conservación y

uso sostenible de la biodiversidad, aunque es uno de los impulsores de la pérdida de la misma (SCDB, 2008). Los productores agrícolas poseen el conocimiento para gestionar y preservar la biodiversidad agrícola, respondiendo a las exigencias de los consumidores y a las políticas gubernamentales; por lo que se sigue el camino hacia aumentar la producción y al mismo tiempo adoptar una agricultura sostenible y eficiente que conlleve a la seguridad alimentaria (SCDB, 2008).

La agricultura es mucho más que una actividad económica diseñada para producir un cultivo o para obtener el más alto beneficio en menor tiempo posible, puesto que el productor debe mirar el entorno que lo rodea y reflexionar cuáles son las estrategias que debe utilizar y no limitarse a lo que sucede en su unidad de producción (Gliessman *et al.*, 2007). Por otra parte, la agricultura puede verse por un enfoque tradicional o convencional, el cual se basa en los niveles de producción que van dirigidos a la conservación de los recursos naturales, aumento de la productividad y la generación de ingresos.

#### 4.1.2. Perspectivas de la agricultura en México

En México la agricultura va más allá de ser un sector productivo medianamente importante, por su baja participación en el PIB nacional, cabe mencionar que las múltiples funciones de la agricultura en el desarrollo económico, social y ambiental determinan que su incidencia en el desarrollo sea mucho mayor de lo que ese indicador implicaría (FAO, 2009). Dos argumentos que fundamentan la importancia de la agricultura en el país son: 1) la agricultura es una actividad fundamental en el medio

rural, en el cual habita el 13.21% de la población nacional y 2) la población rural desarrolla crecientemente actividades diferentes a la agricultura, como el comercio local, artesanía o trabajo asalariado en diversas ocupaciones, entre otras (INEGI, 2016). Recientemente se habla de la agricultura y la alimentación a nivel general, con relación a estos dos conceptos se debaten los efectos biofísicos del cambio climático en los sectores de la agricultura y se explica cómo estos se traducen en repercusiones socioeconómicas que tienen consecuencias para la seguridad alimentaria y la nutrición (FAO, 2016).

#### 4.1.3. El papel de la agricultura en el desarrollo de las familias campesinas

La agricultura familiar incluye todas las actividades agrícolas basadas en la familia y es una forma de organizar la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, acuicultura y pastoreo, que es administrada y operada por una familia y depende tanto de hombres como de mujeres. En México existen 5, 424, 428 unidades agrícolas de los cuales el 75.7% pertenecen a unidades familiares (FAO, 2015). La participación de la mujer ocupa un nivel importante en la actividad porque la gran mayoría desempeña un papel para la seguridad alimentaria de numerosos hogares (Lahoz, 2011 y Ramírez, 2011).

La edad promedio entre los jefes de las familias agrícolas en México es de 51 años, con bajo nivel escolar, 3.6 años en promedio en los sistemas de agricultura familiar de subsistencia, 3.9 años para la agricultura familiar transicional y 4.1 años para la agricultura familiar consolidada (FAO, 2014).

## 4.2. Estudio de la agricultura desde el concepto de sistemas

### 4.2.1. Teoría General de Sistemas (TGS)

La TGS está encargada de la formulación de principios válidos para los sistemas en general a través de la generación de modelos utilizables y transferibles entre diferentes campos (Bertalanffy, 1986). La TGS se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias. Se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen. Entre los objetivos de la TGS está: Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos; desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos y, por último, promover una formalización (matemática) de estas leyes (Arnold y Osorio, 1988).

### 4.2.2. Definición de sistema

Se refiere a la manera de estudiar las interrelaciones existentes en un entorno, y tal como lo define Conway (1985), es un ensamblaje de elementos contenidos dentro de una frontera de manera que se tiene una fuerte relación funcional uno con otro, pero limitadas o débiles. Por otra parte, Apollin y Eberhart (1999) menciona que es un conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados en función de un objetivo. Cáceres (2011) menciona que los sistemas tienen una estructura básica (Tierra, capital

y trabajo). Hurtado (2011) define a un sistema como un conjunto de subsistemas (sistemas más pequeños) que intercambian energía con el fin de transformarla (cumplir un objetivo). Los elementos del sistema son todas aquellas características relevantes que ayudan a realizar un mejor análisis a un sistema en estudio. Entre los más importantes son: objetivos, sinergia, recursividad, las corrientes de entrada, el proceso de conversión, las corrientes de salida, la comunicación de retroalimentación, fronteras y entorno.

#### 4.2.3. Concepto de sistema de producción

Dufumier (1988) citado por Apollin y Eberhart (1999) definen que es un conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación; resultado de la combinación de tres elementos como la tierra o el medio explotado, la mano de obra o la fuerza de trabajo y el capital o los insumos de producción en un entorno socioeconómico y ecológico determinado.

Un sistema de producción de bienes o de servicios es el proceso de conversión por medio del cual los insumos (inputs o entradas), se transforman en productos o servicios (outputs o salidas) (Velázquez, 2008).

Apollin y Eberhart (1999) consideran que un sistema producción es la combinación de los siguientes subsistemas:

1. Los sistemas de cultivos: son definidos a nivel de parcela, aprovechadas de manera homogénea, con las mismas tecnologías y sucesiones de cultivos. Por lo

que es importante una caracterización de los elementos que lo constituyen, en este caso, las condiciones ambientales (edafoclimáticas), las características de la población vegetal (asociación y rotación de cultivos, las prácticas de mantenimiento de material vegetal como las semillas) y la fuerza de trabajo disponible (la coherencia de las labores culturales sucesivas y los conocimientos técnicos de los productores).

2. Los sistemas de crianzas: Definidos a nivel de hatos o rebaño, cabe mencionar que puede haber diferentes sistemas de crianza en un sistema de producción.
3. Los sistemas de transformación: Se dedican a procesar los productos agropecuarios.
4. Las actividades no agrícolas: son pequeños negocios, artesanía, venta de fuerza de trabajo en la ciudad y las actividades domésticas que contribuyen a la reproducción del sistema.

#### 4.3. Sistema de producción agrícola

El sistema agrícola es definido como el conjunto de elementos ecológicos y socioeconómicos, que se interrelacionan con el hombre en un espacio y tiempo determinado, para generar un producto vegetal y/o animal que contribuya a la alimentación familiar, requiriendo de más tiempo, trabajo y capital (Navarro *et al.*, 1993). La FAO (2001) la define como conjuntos de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, patrones empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones

en general similares, a los cuales corresponden estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas.

La clasificación de los sistemas agrícolas está de acuerdo con los siguientes criterios:

- Recursos naturales básicos disponibles, comprendidos el agua, las tierras; el clima, del cual la altura es un elemento determinante; el paisaje, comprendida la pendiente; la dimensión de la finca, el régimen y la organización de la tenencia de la tierra.
- Pauta dominante de las actividades agrícolas y de los medios de sustento de las familias, comprendidos los cultivos y las principales tecnologías empleadas, que determinan la intensidad de la producción y la integración de los cultivos.

#### 4.3.1. Caracterización de los sistemas de producción agrícola

La caracterización consiste en la obtención del modelo real de producción del sistema, en especial para aquellos agroecosistemas donde se cree que existen dificultades de operación, logrando explicar en alguna manera la interacción existente entre el sistema y su entorno. Por lo tanto, permite determinar un conjunto de variables que distinguen a la zona o unidad de producción en particular y que la hace diferente a otras (Malagón y Prager, 2001).

Machado (2015) define que la caracterización de un sistema es el resultado del diseño de metodología con el objetivo de monitorear su evolución y proponer rediseños con fines agroecológicos; para esta caracterización se requiere determinar indicadores o aspectos pudiendo ser cuantitativos o cualitativos.



Por su parte, Escobar y Berdegué (1990) mencionan que una clasificación de sistema agrícola puede contribuir a:

1. Apoyar al conocimiento de la dinámica de desarrollo agrícola en una región, con el propósito de analizar las interacciones existentes como el intercambio de trabajo y tierra, uso del suelo y recursos como el agua de riego.
2. Realizar estudios de unidades político-administrativas con el propósito de incrementar la eficacia de las políticas agrícolas y seleccionar zonas prioritarias para estudiar la importancia de instrumentos de política (impuestos, subsidios, entre otros) y estimar metas realistas de mediano plazo.

El estudio de los sistemas de producción implica la caracterización de los elementos que lo integran:

- a) La fuerza de trabajo: compuesta de todos los miembros del grupo familiar que participan en el proceso de producción, así como la mano de obra asalariada y permanente, sin incluir aquella contemplada temporalmente.
- b) Los instrumentos de producción: constituidos por las herramientas de trabajo, el equipamiento utilizado, la infraestructura con la que se cuenta, los animales de trabajo y transporte, el material vegetal y los derechos de agua de riego.
- c) Por último, el medio utilizado compuesto por las tierras del cultivo y las condiciones de acceso al agua de riego, distinguidas principalmente por sus características ambientales, localización de los diferentes medios agroecológicos, extensión, modo de tenencia de las diferentes tierras, dotación en agua (volumen y frecuencia) y grado de seguridad que otorga el derecho de riego.

## Características socioeconómicas

El entorno socioeconómico influye el funcionamiento del sistema de producción. Por ello, es importante considerar los aspectos socioeconómicos que cada productor utiliza para maximizar su producción; así como, sus medios y las condiciones en las que se encuentra (Dourojeanni, 2000).

Las características económicas están relacionadas con la infraestructura física de la finca, como son la vivienda, instrumentos de trabajo, construcciones, capital económico del productor, alojamiento y manejo de los animales, y las condiciones del mercado local y regional.

Las características sociales están conformadas por el productor y su familia con todas las características propias como el número de componentes, su nivel de educación, la distribución de las actividades de trabajo que juegan un papel muy importante en cada acción que ejecutan, unidas a sus costumbres y creencias (Malagón y Prager, 2001).

## Entre las características tecnológicas

La tecnología se define como un conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico; con el uso de instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.

La tecnología va más allá de artefactos o insumos; siendo que también involucra la forma de utilización, una relación entre el artefacto o insumo y el trabajo humano empleado, influyendo principalmente en el conocimiento del productor. La incorporación de tecnologías implica un flujo activo de intercambio de información entre dos sujetos sociales esencialmente distintos; y para que este proceso se desarrolle de una manera

favorable, tanto productores como técnicos deberían acordar con los siguientes presupuestos básicos:

1. Productores y extensionistas deberían discutir y confrontar las representaciones diagnósticas que cada uno posee sobre la realidad que se propone transformar.
2. El diagnóstico debería permitir la identificación de algunos problemas productivos.
3. Debería existir una (o varias) alternativas técnicas viables capaces de solucionar el problema productivo identificado (González, Arnold, Castro y Verdugo, 2013).

#### 4.3.2. La producción agrícola en el estado de Campeche

Con base al último diagnóstico sectorial del estado de Campeche, se denomina que la entidad dispone de una gran cantidad de recursos naturales; sin embargo, el panorama que se observa en la producción agrícola es que la escasa inversión en infraestructura y tecnología se considera bajo (Uzcanga *et al.*, 2012). Por lo que se detectaron diferentes problemáticas agrícolas situadas en cuatro ejes estratégicos de desarrollo: físico-ambiental, económico, humano y social; siendo estos, la carencia de tecnología, bajos rendimientos, altos costos de producción, mala organización, entre otras.

De acuerdo con el cierre de producción agrícola en el 2015 se registró una producción total de \$3, 407,075.92. En otoño-invierno los principales cultivos de riego y temporal de acuerdo al valor de producción son: sorgo grano, sandía, maíz grano, arroz palay y tomate rojo; en primavera-verano los cultivos son maíz grano, soya, calabaza chihua, chile verde y arroz palay (SIAP, 2017).

#### 4.3.3. El cultivo de calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber)

##### Taxonomía y descripción botánica

La familia de las cucurbitaceae incluye cerca de 118 géneros y 825 especies (Lira *et al.*, 2002). En México existen 38 géneros de las subfamilias (Cucurbitoideae y Zanoninoideae) con 136 taxa (especies y taxa infraespecíficos) (Lira y Rodríguez, 1999). El género *Cucurbita* (calabazas) se ubica en la tribu Cucurbitaceae, subfamilia Cucurbitoideae. Es de origen americano y está constituido entre 12 y 15 taxa (o agrupaciones taxonómicas) que en total comprende 20 especies, distribuidas desde Estados Unidos de América hasta la Argentina, principalmente de regiones tropicales o subtropicales de ambos hemisferios.

Bukasov (1981) realizó una clasificación taxonómica de *Cucurbita argyrosperma*, definiéndose de la siguiente manera:

**Reino:** Vegetal

**División:** Tracheophyta

**Clase:** Angiosperma

**Subclase:** Dicotiledónea

**Orden:** Cucurbitales

**Familia:** Cucurbitaceae

**Tribu:** Cucurbitineae

**Género:** *Cucurbita*

**Especie:** *argyrosperma* Huber

Lira y Bye (1996) reportan que el género *Cucurbita argyrosperma* son plantas rastreras o trepadoras, anuales o perennes, monoicas o dioicas. Los tallos son herbáceos y delgados a muy engrosados y de aspecto leñoso, generalmente ramificados, angulosos, zulacados y ocasionalmente rollizos (Figura 1).

Sus hojas son alternas, pecioladas, con láminas ovado-cordadas a suborbiculares, ocasionalmente reniformes, triangulares, sagitadas o hastadas, simples y enteras a diversamente divididas, algunas veces folioladas, glabras a variadamente indumentadas, con 2 a 5 zarcillos axilares ramificados.

Las flores son pentámeras, solitarias y axilares. Las masculinas tienen pedicelos de 10 a 20 cm, con cáliz campanulado, de 5 a 20 x 8 a 25 mm, con sépalos linear-lanceolados a raramente foliáceos, de 10 a 35 mm de largo; la corola es tubular-campanulada, amarilla a anaranjada, de 6 a 12 cm de largo, con 5 lóbulos y tienen tres estambres. Las flores femeninas presentan pedúnculos robustos de 3.5 a 6.5 cm; con ovario globoso, ovoide-elíptico, piriforme y multilocular; el cáliz es reducido; presenta tres estigmas y tienen la corola más grande que las masculinas.

Los frutos son redondos, elípticos o piriformes, cortos o largos, y rectos o encorvados, en la parte más delgada de 11 a 50 cm de largo; la corteza es rígida, lisa a levemente acostillada, blanca con franjas longitudinales verdes y reticuladas o blancas. La pulpa es blanca, amarilla o anaranjada; las semillas son elípticas, ligeramente infladas, de 15 a 30 x 8 a 16 mm y la testa es blanca, lisa y suave.

#### 4.3.3.1. Origen y distribución

El cultivo de calabaza se ha cultivado desde las primeras civilizaciones de América, debido a que cuentan con una amplia gama de variedades criollas regionales, y México es considerado como un centro de diversidad para el género *Cucurbita*; siendo que cuatro de las cinco especies domesticadas pertenecen a Mesoamérica (*Cucurbita argyrosperma* Huber, *C. ficifolia* Bouché, *C. moschata* Duch and *C. pepo* L.) (Lira, Villaseñor y Ortiz, 2002; Lira et al., 1998; Ayvar et al., 2004; Mapes y Basurto, 2016). *Cucurbita argyrosperma* fue domesticada hace aproximadamente 7,000 años, de acuerdo con evidencias arqueológicas en las cuevas de Tehuacán en Puebla, México, donde se señaló que ya habían sido cultivadas y seleccionadas para obtener el mayor tamaño de la semilla (Sánchez et al., 2004).

Con relación a la distribución, Ayvar et al. (2007) mencionan que existe escasa información sobre la distribución de variedades cultivadas de *C. argyrosperma* fuera de América; no hay certeza de que la especie se cultivó en el viejo mundo o el exterior del área de domesticación; en este sentido, se ha encontrado que la variedad *argyrosperma* es cultivada en Tamaulipas, San Luis Potosí, Puebla, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Morelos, Oaxaca y Chiapas.

Las subespecies encontradas de este género son: *argyrosperma*, *callicarpa*, *stenosperma* y *palmieri*. Se ha designado como el ancestro silvestre del grupo, a la especie *C. sororia* Bailey (Merrick, 1990).

#### 4.3.3.2. Importancia del cultivo de calabaza

En México, la importancia económica del cultivo de calabaza está representada por la forma de producción mediante un sistema tradicional llamado milpa, que consiste en la asociación de cultivos de maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus lunatus*, *P. vulgaris*) y calabaza (*Cucurbita moschata* y *Cucurbita argyrosperma*.) junto con otros cultivos hortícolas bajo el sistema agrícola de roza-tumba-quema (Canul, Ramírez, Castillo y Chávez, 2005); permitiendo la diversificación de especies y aumento de ingresos en la familia. También es un cultivo ligado al desarrollo de la agricultura y una actividad rentable como materia prima por el uso de sus semillas para la elaboración de pastas y botanas (Ayvar *et al.*, 2007).

Para la importancia alimenticia, Lira *et al.* (1988) mencionan que la mayoría de las calabazas del género *Cucurbita* que se consumen en el mundo tienen su origen en especies que fueron domesticadas en México. En la época prehispánica la calabaza fue apreciada sobre todo por sus semillas o pepitas, ya que representan una fuente de proteínas, pudiendo almacenarse por periodos prolongados sin sufrir deterioro.

De acuerdo con Lira *et al.* (1988) el uso de estas plantas es alimenticio, utensilio e incluso para medicina tradicional; donde generalmente son usadas las siguientes partes de *Cucurbita argyrosperma* Huber:

1. Raíces: para la mordedura de serpiente y enfermedades de la piel.
2. Hojas: el jugo para curar granos o erupciones en la piel y las flores estimula el apetito.
3. Fruto: la resina o jugo de la cáscara y pulpa para curar quemaduras y llagas.

Semillas: antihelmíntico, tenífugo, vermífugo, galactógeno y el aceite para curar hemorroides y heridas.

Mera, Bye, Villanueva y Luna (2011) mencionan que las especies cultivadas del género *Cucurbita* y al cual conocemos como americano, de manera general la denominamos como Calabaza y Chilacayotes. Existe también preferencia en el uso de ciertas especies para la preparación de algunos platillos específicos, por ejemplo: la forma más difundida de consumir los frutos maduros es como dulce y se prepara tanto hervida como asada.

La importancia social de *Cucurbita argyrosperma* Huber, conocida como chihua en el estado de Campeche, deriva del alto precio, demanda y uso de su semilla en la gastronomía tradicional (INIFAP, 2014).

La diversidad en las poblaciones nativas de esta calabaza es mantenida por los agricultores tradicionales, quienes son capaces de reconocer variantes morfológicas e identificar segregantes espontáneos en sus morfotipos y seleccionar en cada ciclo de siembra los frutos de los que obtendrán su semilla, con base en las características preferidas de color y forma (Canul *et al.*, 2005).

A nivel nacional, los principales productores de *Cucurbita argyrosperma* Huber son Campeche, Zacatecas, Guerrero, Tabasco, Yucatán y Quintana Roo. Dónde Campeche ocupa el primer lugar con 13,696 ha de superficie sembradas y un rendimiento promedio en el año 2015 de 0.40 t ha<sup>-1</sup> de semilla (SIAP, 2016). Con base a los registros de la SAGARPA en el cierre de producción agrícola 2015, el cultivo de calabaza chihua alcanzó una producción nacional de 22, 552.86 t, del cual el estado de Campeche registró el 18.55% de la producción.



Entre los principales municipios del estado de Campeche que producen chihua está Escárcega, Campeche, Champotón y Hecelchakán, donde el precio por kilogramo de semilla alcanzó un promedio de \$29.81 el kg a nivel nacional y de \$37.32 el kg en el estado de Campeche. La variación de precios en los municipios osciló entre \$35 y \$45 el kg.

La importancia ambiental se debe a que *Cucurbita* permite el control de arvenses, mediante la presencia de hojas anchas y gruesas, y su disposición horizontal que favorece el bloqueo de la luz solar, previniendo la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de las especies invasoras, además de que las hojas contienen compuestos alelopáticos que pueden ser lixiviados con las lluvias (Gliessman, 1998).

#### 4.3.3.3 Proceso de producción de chihua

El cultivo es producido en los ciclos agrícolas de otoño-invierno mediante sistema de riego y en el ciclo primavera-verano bajo condiciones de temporal. SAGARPA (2015) describe que el proceso de producción es desarrollado en las siguientes etapas: Preparación del terreno. Con el uso de maquinaria y con base a la densidad de siembra.

1. Siembra. Ya sea manual o con maquinaria, la fecha de siembra usualmente es en el mes de mayo aprovechando las primeras lluvias del temporal.
2. Fertilización. Usando las dosis adecuadas para cada etapa de desarrollo.
3. Control de malezas. Puede ser mecánico, manual y químico, ya sea antes y después de la siembra.

4. Control de plagas y enfermedades. Principalmente ácaros, gusanos, pulgones, chinches, chicharritas, mosquita blanca, trips y diabroticas; la principal enfermedad encontrada es la cenicilla.
5. Cosecha. Es realizado a los 15 días después y una vez extraída la pepita, ésta es secada al sol.

#### 4.4. Toma de decisiones

De acuerdo con Villalobos, Mateos, Orgaz y Ferreres (2009) una decisión es tomada por un individuo en diversos ambientes de intercambio y grado de incertidumbre. La toma de decisiones en los sistemas agrícolas se define como un núcleo de la planeación, con la finalidad de seleccionar acciones entre varias alternativas (Koontz, Weihrich y Cannice, 2012).

El proceso de toma de decisiones es amplio y es una función de factores diferentes vinculados con el comportamiento de los individuos y las grandes estructuras organizativas. De acuerdo con la terminología de Easton (1953), son los resultados del sistema político, mediante el cual los valores son autoritariamente distribuidos dentro de una sociedad.

El proceso de toma de decisiones en las empresas agropecuarias requiere la consideración del tiempo, pues refiere a hechos futuros sobre los cuales no se tiene aún perfecto conocimiento. Resulta entonces que la actividad agrícola está caracterizada por la incertidumbre propia del sistema en el que intervienen tanto factores biológicos,

físicos y económicos para su toma de decisiones (Koontz *et al.*, 2012; Morales y Segoviano, 2016).

El proceso de la toma de decisiones comprende siete etapas: identificación de los problemas, observación o recolección de datos o hechos, identificación de las alternativas, evaluación de las alternativas, selección entre alternativas, actuación de acuerdo con la selección y evaluación de los resultados (Guerra, 1992; Ryan, D., Gorfinkie, Bustos, Cruz, Ellinger, Fernández y Santos (2016). Siendo que los cuatro primeros comprenden la fase de planificación de un proceso de administración y los tres últimos el proceso de ejecución.

Guerra (1992) clasifica al sistema de las decisiones entre dos grupos de acuerdo con su naturaleza:

Organizacionales. Aquellas que se encuentran involucradas en el desarrollo de los planes de negocio, tales como la adquisición de recursos necesarios o la ejecución total del plan.

Operacionales. Son más frecuentes que las organizacionales, que refieren al conjunto de detalles necesarios para ejecutar un plan y se repiten a medida que se sigue la rutina del ciclo agrícola de producción.

#### 4. Literatura citada

- Apollin, F y Eberhart. C. (1999). Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica, 237.
- Arnold, C. M. y Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Revista Cinta de Moebio. Facultad de Ciencias Sociales*, (3). Recuperado el 3 de julio de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10100306>> ISSN
- Ayvar, S. S., Mena, B. A., Cortés, M. D., Durán, R. J. y Luna, M. J. (2004). Rendimiento de la calabaza pipiana en respuesta a la poda y la densidad de población. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 27(1), 69-72.
- Ayvar, Mena, Duran, Cruzaley y Gómez. (2007). La calabaza pipiana y su manejo integrado. Folleto técnico. Fundación Produce de Guerrero, A.C. Campo Experimental Iguala, Guerrero, México. 26.
- Bukasov S.M. (1981). Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. *Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica*, 168.
- Candelaria-Martínez, B., Ruiz-Rosado, O., Pérez-Hernández, P., Gallardo-López, F., Vargas-Villamil, L., Martínez-Becerra, Á., y Flota-Bañuelos, C. (2014). Sustentabilidad de los agroecosistemas de la microcuenca Paso de Ovejas 1, Veracruz, México. *Cuadernos de desarrollo rural*, 11(73), 87-104.
- Canul, K. J.; Ramírez, V. P.; Castillo, G. F. y Chávez, S. J. L. (2005). Diversidad morfológica de calabaza cultivada en el centro–oriente de Yucatán, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 28(4), 339–349.

- Cáceres, D. M. (2011). Dos estrategias de articulación entre técnicos y pequeños productores. Diferentes enfoques metodológicos y tecnológicos. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 3(57), 59-99.
- Conway, G. R. (1985). Agroecosystem Analysis. *Agricultural Administration*, 20(1), 31-55.
- Dorantes-Jiménez, J., Flota-Bañuelos, C., Candelaria-Martínez, B., Ramírez-Mella, M., y Crosby-Galván, M. M. (2016). Calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber), alternativa para alimentación animal en el trópico. *Agroproductividad* 9(9), 33-37.
- Dourojeanni, A. (2000). *Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable*. CEPAL. 371.
- Easton, D. (1953). *The Political System, an Inquiry Into the State of Political Science*, New York, Alfred A. Knopf.
- Escobar, G., y Berdegué, J. (1990). Tipificación de sistemas de producción agrícola. *RIMISP, Santiago de Chile, Chile*. Recuperado el 30 de junio de 2017 in: <http://idlbnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/3969/1/49675.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2001). Sistema de Producción Agropecuaria y Pobreza. Como mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante. Roma y Washington DC. 483.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2009). El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 200.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2014). Agricultura Familiar en America Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política. Santiago, Chile. 486.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2015). El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. La protección social y la agricultura: romper el ciclo de la pobreza rural. Roma.143.

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2016). El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria. Roma, 214.

Gliessman, S. R., Engles, E., y Krieger, R. (1998). Agroecology: Ecological processes in sustainable agriculture. CRS Press.

Gliessman, S.R., Rosado-May, F.J., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A. Méndez, V. E., Cohen, R., Trujillo, L., Bacon, C. y Jaffe, R. (2007). Agroecología: Promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. *Revista ecosistemas*, 16(1).

González, P., Arnold, T., Castro, P., y Verdugo, M. (2013). Conceptos Básicos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Santiago, Chile. 88.

Guerra, G. (1992). Manual de administración de empresas agropecuarias. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Vol. 30, 580.

Hurtado, C. D. (2011). Teoría General de Sistemas: un enfoque hacia la ingeniería de sistemas. Teoría General de Sistemas: un enfoque hacia la ingeniería de sistemas. Madrid: Lulu Publishers.148.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias [INIFAP] (2014). Paquete tecnológico de la producción de Calabaza. (Chihua) para la obtención de pepita. Ciclo primavera-verano 2014. Campeche.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias [INIFAP] (2016). Paquete tecnológico de la producción de Calabaza. (Chihua) para la obtención de pepita. Ciclo primavera-verano 2014. Campeche

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información [INEGI] (2016). Actividades económicas. Recuperado el 2 de junio de 2016: <http://www.inegi.org.mx/>

Koontz, H., Weihrich, H., y Cannice, M. (2012). *Administración: Una perspectiva global y empresarial*. México: Mc Graw Hill. 682.

Lahoz, D. (2011). Mujeres campesinas y su papel en el sistema alimentario en México. *México DF Oxfam México*.

Lira, R. y Bye, R. (1996). Las cucurbitáceas en la alimentación de dos mundos. Conquista y comida: consecuencias del encuentro de dos mundos. *Instituto de Investigaciones Históricas/Programa universitario de Alimentos, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.* 199-226.

Lira, R.; Rodríguez, J. C., Alvarado, J. L., Rodríguez, I., Castrejón, J. y Domínguez, M. A. (1998). Diversidad e importancia de la familia Cucurbitaceae en México. *Acta Botánica Mexicana*, (42), 43-77.

Lira, R., y Rodríguez, A. I. (1999). Nuevas especies de los géneros *Cyclanthera* Schrad. y *Sicyos* L. (Sicyeae, Cucurbitaceae) para la flora de México. *Acta Botánica Mexicana*, (48), 11-19.

- Lira, R., Villaseñor, J.L. y Ortíz, E. (2002). A proposal for the conservation of the family Cucurbitaceae in México. *Biodiversity and Conservation* (11), 1699-1720.
- Machado, V. M. M., Nicholls, C. I., Márquez, S. M. y Turbay, S. (2015). Caracterización de nueve agroecosistemas de café de la cuenca del río Porce, Colombia, con un enfoque agroecológico. *IDESIA (Chile)*, 33 (1), 69-83.
- Malagón, M. R. y Prager, M. M. (2001). El enfoque de sistemas: Una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola. *Universidad Nacional de Colombia. Sede Palmira*. 169
- Mapes, C., y Basurto, F. (2016). Biodiversity and edible plants of Mexico. *In Ethnobotany of Mexico. Springer New York*. 83-131.
- Merrick, L. C. (1990). Systematics and evolution of a domesticated squash, *Cucurbita argyrosperma*, and its wild and weedy relatives. *Biology and utilization of the Cucurbitaceae. Comstock (Cornell University Press), Ithaca, NY*. 77-95.
- Mera, O. L. M., Bye, B. R. A., Villanueva, V. C., y Luna, M. A. (2011). Documento de diagnóstico de las especies cultivadas de *Cucurbita* L. *SAGARPA, SINAREFI, SNICS. México*. 3-53.
- Morales, S. M. y Segoviano, C. L. (2016). Una perspectiva económico-institucional de la toma de decisiones: solución de problemas en situación de incertidumbre. *Investigación económica*, 75 (298), 57-75. Recuperado el 30 de julio de 2017 en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.inveco.2016.11.002>.
- Navarro, G., Colin, J. P., y Milleville, P. (1993). Sistema de producción y desarrollo agrícola. Colegio de Posgraduados, CONACyT y ORSTOM. Montecillo, Estado de México, México.



Ramírez, D. (2011). Productividad agrícola de la mujer rural en Centroamérica y México.

Recuperado el día 06 de julio de 2017 en:

[http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/26078/S2011148\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/26078/S2011148_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ryan, D., Gorfinkie, D., Bustos, E., Cruz, J., Ellinger, P., Fernández, R. y Santos, A. (2016). Toma de decisiones y cambio climático: acercando la ciencia y la política en América Latina y el Caribe. UNESCO. 98.

Sánchez-Hernández, M.A., Mejía-Contreras, A., Villanueva-Verduzco, C., Sahagún-Castellanos, J., Muñoz-Orozco, A. y Molina-Galán, J.D. (2004). Selección combinada de genotipos de calabaza pipiana (*Cucurbita argyrosperma* Huber var. *stenosperma*) en el sistema milpa. *Revista Chapingo: Serie: Horticultura*, 10(1), 57-66.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA] (2015). Agenda Técnica Agrícola de Campeche. Recuperado el 13 de julio de 2017 en: [www.inifap.gob.mx/Documents/agendas\\_tecnologicas/04\\_Campeche\\_2015\\_SIN.pdf](http://www.inifap.gob.mx/Documents/agendas_tecnologicas/04_Campeche_2015_SIN.pdf).

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP] (2016). Sistema de información agroalimentaria y pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural (SAGARPA). Resumen anual de producción de Calabaza pipiana. Recuperado el 13 de julio de 2017 en: [www.siap.gob.mx/](http://www.siap.gob.mx/)

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP] (2017). Sistema de información agroalimentaria y pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural (SAGARPA). Resumen anual de producción Agrícola. Recuperado el 13 de julio de 2017 en: [www.siap.gob.mx/](http://www.siap.gob.mx/)

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica [SCDB] (2008). La Biodiversidad y la Agricultura: Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo. Montreal, 56.

Uzcanga, P. N., Maya, M. A., Cano, G. A. (2012). Diagnóstico Sectorial para la Planeación en el Estado de Campeche. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Sureste. San Francisco de Campeche, Campeche, México, 148.

Velázquez, M. G. (2008). *Administración de los sistemas de producción*. México: *Limusa*. 292.

Von Bertalanffy, L. (1968). General system theory. New York, 41973(1968), 40

Villalobos, F. J., Mateos, L., Orgaz, F., y Fereres, E. (2009). *Fitotecnia. Bases y tecnologías de la producción agrícola*. Madrid, España: Mundi-Prensa Libros. 495.

## **CAPITULO I. NIVEL TECNOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CHIHUA (*Cucurbita argyrosperma* Huber) EN CAMPECHE**

### Resumen

El municipio de Champotón, ocupa el segundo lugar en producción de chihua en el estado de Campeche, México debido a su relevancia, se caracterizaron los sistemas de producción en las cuatro localidades más importantes, se aplicaron 136 encuestas con un cuestionario semiestructurado con aspectos tecnológicos y socioeconómicos. Se realizó un análisis de conglomerados y comparación de medias con tukey ( $P \leq 0.05$ ). Se observaron tres grupos diferentes con 28,100 y 8 productores. Se observó que la organización de productores y la disponibilidad de tierras es un aspecto que influyó en la rentabilidad; sin embargo no se mostró influenciada por el nivel tecnológico.

Palabras claves: Calabaza pepitera, interacciones tecnológicas-económicas, cultivo de relevo

### Abstract

The municipality of Champotón ranks second in production of chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) in the state of Campeche, México because of its relevance, the production systems were characterized in the four most important localities, 136 surveys were applied with a semistructured questionnaire with technological and socioeconomic aspects. A cluster analysis and comparison of means with tukey ( $P \leq 0.05$ ) were performed. Three different groups were observed with 28,100 and 8 producers. The

group with the highest technological index did not show the greatest profitability. The profitability was determined by the producer organization and the availability of land.

Key words: Pumpkin, technological-economic interactions, relief cultivation

## 1.1 Introducción

En México la agricultura es una actividad económica de gran relevancia social, es practicada por el 13.21% de la población rural (INEGI, 2016). En esta actividad se observa una amplia participación de mujeres y jóvenes, para quienes representa una oportunidad para generar ingresos económicos (FAO, 2015); por esta razón, para su estudio y comprensión deben contemplarse aspectos socioeconómicos, demográficos, culturales y políticos. Además es preciso identificar las interrelaciones entre las diferentes combinaciones de los medios de producción del sistema como tierra, capital y fuerza de trabajo (Apollin y Eberhart, 1999) desde una perspectiva holística e integradora, en donde se priorice el interés en las relaciones y propiedades que de ellas emergen (Arnold y Osorio, 1998).

En el estado de Campeche, México, el cultivo de calabaza (*Cucurbita argyrosperma* Huber) se ha desarrollado al interior de un sistema agrícola complejo denominado milpa (Mera *et al.*, 2011); dentro del cual constituye el segundo elemento de mayor importancia económica después del maíz para los productores de las zonas rurales de la entidad (Dorantes *et al.*, 2016). Derivado de la comercialización de la semilla seca, la cual tiene alta demanda por la agroindustria para la elaboración de pastas para comidas tradicionales y botanas (Ayvar *et al.*, 2007; INIFAP, 2014). En el mercado regional la semilla deshidratada de esta especie alcanza un precio de US \$2.44 por kilogramo (SIAP, 2015) lo que representa una oportunidad económica para las familias campesinas (Camino y Muller, 1993). Tradicionalmente el sistema de cultivo se mantiene en condiciones de temporal en el ciclo primavera-verano (mayo-junio), con

posibilidades de emplearse bajo sistemas de riego en el ciclo otoño-invierno (octubre-diciembre) (INIFAP, 2015). En estos ciclos, las tecnologías más comunes son la preparación del suelo (arado y rastra), aplicación de fertilizantes, herbicidas e insecticidas químicos (SAGARPA, 2015).

Durante el periodo (2005-2015) el rendimiento de semilla de chihua en el estado de Campeche pasó de 0.7 a 0.4 t ha<sup>-1</sup>, representando una disminución del 42.8%; ante esta situación los productores han incrementado la superficie de siembra en un 82.38%, pasando de 2,412 ha a 13,696 ha en el mismo periodo (SIAP, 2016). A nivel municipio, Champotón, ocupa el tercer lugar en superficie sembrada de calabaza chihua con 2,217 ha, el cuarto en producción con 309.30 t por ciclo agrícola; sin embargo, presenta el menor rendimiento en comparación con los otros municipios con 140 kg ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2016). A la fecha no se tiene información sobre las características socioeconómicas y tecnológicas que determinan la productividad de los sistemas de producción de calabaza chihua del municipio. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue caracterizar los sistemas de producción de chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche de acuerdo a su nivel tecnológico y socioeconómico, con la finalidad de detectar oportunidades para el desarrollo de investigación e innovaciones tecnológicas que permitan mejorar la eficiencia de los sistemas de producción del municipio.

## 1.2 Metodología

La investigación se llevó a cabo en el período agosto-noviembre de 2016, en el Municipio de Champotón, Campeche. Localizado a 19° 21' 20" LN y 90° 43' 24" LW, a 10 msnm. Presenta una población de 90, 244 habitantes, de los cuales el 49.8% son mujeres y el 50.2% hombres (INEGI, 2015). La población económicamente activa representa el 53.6 %, del cual 17.9 % se dedica al sector agropecuario (INEGI, 2015). Para la selección de las localidades productoras de chihua, se consultó el padrón de productores de la dirección de atención a sectores agropecuarios y pesqueros del Municipio de Champotón y se seleccionó el 10% de las localidades, priorizando por la mayor superficie dedicada al cultivo, siendo las siguientes: Santo Domingo Kesté, Mayatecun Módulo 1, Mayatecun Módulo 2 y Felipe Carrillo Puerto, con 683, 686, 233 y 190 familias respectivamente (INEGI, 2015).

Para determinar el tamaño de la muestra, se empleó la fórmula de poblaciones finitas (Sierra, 1995):

$$n=Z^2 \frac{pq N}{NE^2+ Z^2pq}$$

Dónde n= tamaño de la muestra, Z = el nivel de confianza, p= variabilidad positiva, q= variabilidad negativa, N= tamaño de la población, E= precisión del error.

Para el trabajo se empleó un enfoque mixto cuantitativo-cualitativo (Hernández *et al.*, 2008), utilizando el método de acciones participativas donde el objeto de investigación es el productor como sujeto partícipe (Bernal, 2006). Estos enfoques permitieron definir

y analizar las principales variables de estudio que caracterizan a los productores de calabaza chihua.

Se aplicó una encuesta con apoyo de un cuestionario semiestructurado con preguntas abiertas y cerradas a 136 productores dueños de las unidades de producción. El cuestionario estuvo conformado de cinco apartados: a) información general del productor, b) nivel socioeconómico, c) nivel tecnológico y d) rentabilidad; las variables consideradas en cada sección se muestran en el Cuadro 1. Se realizó una consulta a expertos en el cultivo de cucurbitáceas y en la caracterización de sistemas de producción agropecuarios para definir las variables de cada apartado. Como referencia del manejo tecnológico se usó el paquete tecnológico para el cultivo de chihua desarrollado por el INIFAP (2015). Para desarrollar el índice de nivel tecnológico se cuantificaron las tecnologías que realiza cada productor de un total de 49 opciones posibles. De acuerdo a la sumatoria de las tecnologías empleadas se definieron tres niveles de tecnológicos: bajo (<16), medio (16 a 30) y alto (>30).

La rentabilidad se determinó mediante el cálculo de los costos de producción (incluyendo el costo de la mano de obra familiar) y los ingresos por venta de la semilla de chihua; esta variable se calculó de acuerdo a las expresiones algebraicas basadas en la teoría económica (Krugman y Wells, 2006; Samuelson y Nordhaus, 2009):

$$CT = P_x X$$

Dónde:  $CT$  = Costo total,  $P_x$  = Precio del insumo o actividad  $X$  y  $X$  = Actividad o insumo.

El ingreso total por hectárea se obtiene al multiplicar el rendimiento del cultivo por su precio del mercado. La expresión algebraica es:



$$IT = P_y Y$$

Dónde:  $IT$  = Ingreso total ( $\$ \text{ ha}^{-1}$ ),  $P_y$  = Precio del mercado del cultivo  $Y$  ( $\$ \text{ t}^{-1}$ ); y  $Y$  = Rendimiento del cultivo ( $\text{t ha}^{-1}$ ).

La rentabilidad se calculó con la fórmula:

$$R = IT - CT$$

Dónde:  $R$  = Rentabilidad,  $IT$  = Ingreso total y  $CT$  = Costo total.

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis de componentes principales para analizar la varianza de todas las variables consideradas en el estudio, se identificaron y seleccionaron los componentes que presentaron mayor varianza para realizar el análisis de conglomerados con agrupamiento completo y distancias euclidianas para determinar los grupos diferentes de sistemas de producción (Peña, 2002). Una vez definidos los grupos, se realizó un ANOVA y comparación de medias mediante tukey ( $P \leq 0.05$ ) usando el programa estadístico STATISTICA vs.7.

### 1.3 Resultados

Del total de los productores entrevistados (136), el 90.44% fueron hombres y 9.56% mujeres, por lo que el cultivo está soportado por el género masculino; y la participación de las mujeres se orienta principalmente al manejo postcosecha como la extracción y secado de la semilla, y en menor grado en las actividades culturales del cultivo y toma de decisiones. El 54% de los productores mencionó que la decisión y motivo para

cultivar chihua es por la alta demanda de la semilla seca en el mercado regional y nacional.

#### Características tecnológicas de los sistemas de producción de chihua

Las tecnologías empleadas en los sistemas de producción de chihua comprendidas desde la siembra hasta el manejo postcosecha incluyen el uso de maquinaria, equipo, infraestructura, aplicación de agroquímicos y distintas técnicas empleadas para realizar cada una de las actividades. Durante la preparación del terreno, el rastreo del suelo fue la actividad más empleada por los productores, seguida del arado, surcado y análisis de nutrientes del suelo (Figura 1).

El 90.44% de los productores consideró que la selección de semilla es la actividad que más influye sobre el rendimiento de la cosecha en el cultivo de chihua. El 91.91% realiza esta actividad manualmente considerando los siguientes criterios: 1) tamaño de la calabaza, 2) tamaño de la semilla y 3) presencia de semillas completas.

Dentro de las asociaciones de cultivos con la calabaza chihua, destaca principalmente el maíz con un 16.18% de los casos; esta actividad supone el aprovechamiento del espacio de la parcela. También se observaron cultivos en relevo, principalmente con maíz (80%) y otros como jamaica, cacahuate, frijol (11%).

En todos los sistemas evaluados se aplican agroquímicos para el control de plagas, enfermedades, malezas y fertilización. Únicamente el 9.56% de los entrevistados realiza manejo preventivo para el control de plagas y enfermedades utilizando trampas cromotrópicas.

El 8.82% de los productores entrevistados tuvo acceso a riego, mientras que el 91% manifestó que es una opción inaccesible por carecer de acceso a pozos y el costo elevado. En todos los casos la cosecha se realizó de forma manual, comenzando con la recolecta de calabazas, partición del fruto y extracción de la semilla; en esta actividad participan principalmente las mujeres y jóvenes por su agilidad manual. El 28.67% de los productores mencionaron el uso de registros productivos, práctica aprendida en cursos de capacitación y por asistencia técnica (13.23% y 11.03%). Lo que respecta al precio de venta de la semilla en el ciclo 2016, al inicio de la temporada se registraron valores de \$45.00 y de \$31.00 por kilogramo al final de temporada, lo que representó una disminución del 31%. Estos precios fueron fijados por los compradores, entre los que se incluyen acopiadores locales, regionales y nacionales (Cuadro 2).

#### Conformación de grupos de los sistemas de producción

Se identificaron tres grupos de sistemas de producción de calabaza chihua, G1: presenta valores intermedios de disponibilidad de tierras, empleo de jornales y organización de productores, obtienen los mayores ingresos por unidad de superficie y concentra el 20.58% de los productores entrevistados; G2: presenta los valores más bajos de disponibilidad de tierras, organización de productores, empleo de jornales, ingresos por unidad de superficie y utilidad, concentra al 73.53% de los productores; y G3: presenta la mayor disponibilidad de tierras, organización de productores y empleo de jornales, valores medios de ingreso y utilidad, representa al 5.88% de los productores (Figura 5).

## Características socioeconómicas de los sistemas de producción de chihua

Las edad y escolaridad de los productores fueron similares en los tres grupos, con 47.99 y 5.54 años (Cuadro 3). La agricultura representó la principal actividad económica para el 89.3, 96 y 87.5% de los productores de G1, G2 y G3.

La disponibilidad total de superficie de tierras con la que cuenta el productor fue mayor ( $F_{2, 133} = 10.235$ ,  $P = 0.00007$ ) en G3 con 46.94 ha respecto a G1 y G2 (14.50 y 8.80 ha).

Permitiendo a los productores destinar mayor superficie para la siembra de chihua ( $r_s = 0.951876$ ;  $P < 0.05$ ); sin embargo, se observa que estos productores tienen menores rendimientos ( $r_s = -0.879582$ ;  $P < 0.05$ ), afectando negativamente los ingresos ( $r_s = -0.904762$ ;  $P < 0.05$ ), la utilidad ( $r_s = -0.952381$ ;  $P < 0.05$ ) y rentabilidad del cultivo ( $r_s = -0.785714$ ;  $P < 0.05$ ). La superficie destinada para la siembra de chihua fue mayor en G3 ( $F_{2, 133} = 55.008$ ,  $p = 0.00001$ ), con un promedio de 10.31 ha contra 3.30 y 2.25 de G1 y G2. En ese mismo sentido el G3 presentó una correlación positiva ( $r_s = 0.643979$ ;  $P < 0.05$ ) representada principalmente por la superficie destinada a la agricultura.

Los mayores rendimientos de semilla se presentaron en G1 con  $635.24 \text{ kg ha}^{-1}$  ( $F_{2, 129} = 6.1548$ ,  $P = 0.00280$ ) (Cuadro 3). El rendimiento de la semilla por superficie presentó una alta correlación con los ingresos ( $r_s = 0.948435$ ,  $P < 0.05$ ), la rentabilidad ( $r_s = 0.879417$ ,  $P < 0.05$ ) y utilidad económica de la producción ( $r_s = 0.918839$ ,  $P < 0.05$ ), y una correlación media-baja con la organización entre productores ( $r_s = 0.407030$ ,  $P < 0.05$ ). Así mismo presentó una correlación negativa con la disponibilidad de tierras agrícolas ( $r_s = -0.482371$ ,  $P < 0.05$ ) y la superficie destinada al cultivo de chihua ( $r_s = -0.643177$ ,  $P < 0.05$ ).

El rango de experiencia de los productores en el manejo del cultivo de chihua es de 1 a 50 años en los tres grupos. Esta experiencia repercute positivamente sobre la posibilidad de obtener apoyos gubernamentales para el desarrollo de actividades productivas ( $r_s = 0.495393$ ,  $P < 0.05$ ); y negativamente ( $r_s = -0.379348$ ,  $P < 0.05$ ) con el hecho de que los apoyos del gobierno sean exclusivamente para el desarrollo de actividades agrícolas. En este sentido, se observó que en los últimos cinco años el 82% de los productores recibió apoyo gubernamental para la producción agrícola, de los cuales el 59% provinieron de la SAGARPA.

El tipo tenencia en orden de importancia de las parcelas en G1 fue de propiedad privada, ejidal, prestada, rentada y combinación de ellas (64.29, 3.57, 3.57, 3.57 y 17.85%); en G2 fue propiedad privada, ejidal, rentada, prestada, comunal y combinación de ellas (41.41, 10.94, 10.94, 3.13, 0.78 y 16.40%) y en G3 fue ejidal, propiedad privada y prestada-propiedad privada (50, 37.5 y 12.5%). El 58.62% de las parcelas del G1 presenta suelo tipo kan kab o luvisol ; en el G2 los tipos de suelo predominantes fueron yax hom o vertisol y kan kab o luvisol, con 53 y 39% de los casos y en G3 los suelos predominantes fueron yax hom y kankab (Clasificación Maya) (FAO y UNESCO, 1976) (50 y 25%).

Las familias de los tres grupos estuvieron conformadas por 4.37 individuos en promedio. Del total de mujeres adultas principales (generalmente esposas de los productores), el 50% del G1 y el 35% del G2, participan con mano de obra en los diferentes procesos del cultivo de chihua; mientras que en el G3, el 25% aporta mano de obra, 12.5% apoya en otras actividades como comercialización de la semilla y 12.5% aporta con recursos económicos para su cultivo.

Se observó el uso de distintos dialectos endémicos del sur de México y Guatemala por parte de los productores de los tres grupos. En el G1 se registró kanjobal, maya, mam, chuj, q'eqchi, cachiquen y la combinación de acateco-kanjobal y quiché (28.57, 14.28, 10.71, 7.14, 3.57, 3.57 y 7.14%). En el G2 los principales dialectos fueron kanjobal, maya, mam, quiché, q'eqchi, chuj, combinación de akateco - kanjobal - chuj - mam - tzotzil (31, 14, 10, 6, 6, 4 y 6%), mientras que en el G3 únicamente el 12.5% habla chuj combinado con kanjobal.

Las familias de los tres grupos (G1, G2 y G3) tienen acceso a 5.06 servicios domésticos; entre los que se encuentran el agua entubada, electricidad, recolecta de basura, acceso a carretera, telefonía (telecomunicaciones y redes), educación y servicios de salud. El uso de créditos privados es una actividad cada vez más común por los productores de chihuahua que no disponen de capital suficiente para realizar la actividad, este fue usado por el 7.14, 11 y 37.5% de los productores de G1, G2 y G3. La presencia de productores organizados fue mayor en el G3 ( $F_{1,2} = 5.049$ ,  $P=0.00770$ ), seguido de G1 y G2 con un promedio de 0.50, 0.21 y 0.11 individuos. La afiliación a una organización constituida se correlacionó altamente con los años de dedicación a la producción de chihuahua ( $r_s = 0.888889$ ,  $P < 0.05$ ). Sin embargo, presentó correlación negativa con la mano de obra familiar empleada ( $r_s = -0.763763$ ,  $P < 0.05$ ).

El origen de la mano de obra empleada en los tres grupos fue diferente, en los sistemas de producción del G1 fue familiar-contratada, familiar y contratada (78.57, 14.29 y 7.14%); en G2 fue familiar-contratada, familiar y contratada (79, 20 y 1%) y en G3 fue familiar-contratada, familiar y contratada (75, 12.5 y 12.5%). El G3 presentó el mayor

uso de mano de obra por cada hectárea cultivada con 42.63 jornales ( $F_{2,133}= 6.9494$ ,  $P= 0.00135$ ) seguido de G1 y G2 con 36.96 y 28.54 jornales.

Por otra parte, la organización de los productores en el G3 (25%) y G1 (3.57%) ( $F_{2, 133}= 25.80802$ ,  $P= 0.00001$ ) permitió realizar contratos de compraventa antes de la siembra de chihua en el ciclo agrícola 2016. Estos contratos fueron realizados principalmente por los productores con menor escolaridad, observando una correlación negativa entre la escolaridad y la elaboración de contratos de compraventa ( $r_s= -0.765092$ ,  $P<0.05$ ).

El costo de producción por hectárea fue similar entre grupos (G1, G2 y G3) con un valor promedio de \$8,094 en el ciclo 2016, representados principalmente por pago de jornales y compra de insumos. Los mayores ingresos se observaron en G1 ( $F_{2, 129}= 6.4915$ ,  $P= 0.00206$ ) con \$18,928.38 ha<sup>-1</sup> en comparación con G3 y G2 (\$15,617.19 y \$12,585.05 ha<sup>-1</sup>). En ese mismo sentido se observa que la rentabilidad calculada fue diferente en los tres grupos, siendo que en el G1 fue mayor ( $F_{2, 129}= 3.12550$ ,  $P= 0.04726$ ) con \$10,146, seguido de G3 (\$7,259) y G2 (\$5,443).

La transformación de la semilla para dar valor agregado es una actividad poco común, realizada por el 10.71 y 12% de los productores de G1 y G2, quienes tuestan la pepita en comal de forma artesanal para su comercialización en las principales ciudades del Estado a un precio de \$70 el kilogramo. Los tres grupos presentaron un índice tecnológico medio. Sin embargo, el G3 presentó el mayor uso de las tecnologías, con 21 de las 49 posibles ( $F_{2, 133}= 3.6661$ ,  $P= 0.02819$ ) en comparación con 18.11 y 17.34 de G1 y G2.

## 1.4 Discusión

El género masculino soporta el cultivo de chihua en el municipio de Champotón, Campeche, la participación de la mujer es reducida (9.6%) y orientada principalmente al manejo postcosecha. Estos datos coinciden con lo reportado por Rojas *et al.* (2012) en sistemas de producción de haba (*Vicia faba* L.) en el estado de Puebla, donde el 4% de los productores eran mujeres. Por su parte Borja *et al.* (2016) mencionan que el 2% de los productores de uva en Aguascalientes, México son mujeres. En este sentido Salazar *et al.* (2016) al evaluar los factores socioeconómicos asociados al aprovechamiento de la agrobiodiversidad de la milpa en Yucatán, mencionan que las mujeres son esenciales en la conservación de especies vegetales y en otros sistemas de producción como el de plátano en Colombia, las mujeres tienen participación en la toma de decisiones y está pasando de un papel secundario (mano de obra) a primario (gerencia) en el sector rural (León *et al.*, 2014).

### Características tecnológicas de los sistemas de producción de chihua

La selección de semilla es una práctica que se realiza de forma tradicional por los productores de calabaza chihua, consiste en la elección de calabazas grandes y robustas, extracción de semillas al cortar el fruto por la mitad, para posteriormente secarlas al sol sin lavar los restos de pulpa y eliminando las semillas vanas, estos datos concuerdan con lo reportado por Morales y Hernández (2014) en Tlaxcala, y por Ortiz, Sánchez, y Ramos (2014) en Jesús Carranza, Veracruz. Por su parte Latournerie *et al.* (2005) reportan que el 38% de los productores de frijol y calabaza en Yaxcabá,



Yucatán, seleccionan la semilla de calabaza antes de la siembra y el 62% al momento de la cosecha.

La incorporación de chihua en el cultivo de maíz conserva el sistema tradicional llamado milpa (Canul, Ramírez, Castillo y Chávez, 2005; Ebel, Pozas, Soria y Cruz, 2017; Lira *et al.*, 2016), el cual representa un policultivo practicado por los campesinos agrícolas desde la época prehispánica con la finalidad de conservar la diversificación en los sistemas (Gliessman, 1983; Kremen *et al.*, 2012; Morales y Guzmán, 2015).

El uso de agroquímicos en el cultivo de calabaza chihua es la tecnología más empleada, generalmente se realiza sin control, prevención y equipo adecuado; aspecto mencionado con anterioridad por Schiesari, Waichman, Brock, Adams, C, y Grillitsch, B. (2013) en sistemas de producción agrícola aledaños a la selva amazónica.

El uso de riego agrícola en los sistemas de producción de chihua es mínimo, debido al elevado costo de instalación y operación. Esta situación también se presenta en los sistemas agrícolas campesinos de la cuenca Río Segundo, Argentina, para quienes el riego representa una inversión costosa y un riesgo financiero que no están dispuestos a asumir (Riera y Pereira, 2013).

#### Características socioeconómicas de los sistemas de producción de chihua

La edad promedio de los productores fue de 47 años con un rango de 19 a 89 años en los tres grupos. Estos valores fueron similares a lo reportado en sistemas de producción agrícola de Colombia, donde los responsables presentan una edad promedio de 50 años (Rocha, Mora y Romero, 2016), en este sentido la FAO (2014) menciona que la

población rural está tendiendo a envejecer y la juventud se encuentra en un proceso de migración hacia el medio urbano.

El nivel de escolaridad de los productores de calabaza chihua es bajo ( $\leq 8$  años) de acuerdo a la clasificación de Camacho, Arauz, Barboza, Martínez y Arias (2015). En este sentido, Vilaboa y Díaz (2009) y León, Mejía y Montes (2015) mencionan que una baja escolaridad de los productores repercute sobre el uso eficiente de los medios y metodologías aplicadas para la transferencia de tecnología.

Para el 87.5% de los productores de chihua, la agricultura representa la principal actividad económica, esta cifra coincide con lo reportado por Merma y Julca (2012) en Urubamba, Perú y por León *et al.* (2015) en Caldas, Colombia.

El rendimiento de semilla de chihua por unidad de superficie es superior a los valores reportados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP (2016) para el Estado (517.67 vs 464.44 kg ha<sup>-1</sup>). En este sentido Rojas *et al.* (2012) mencionan que el rendimiento de los cultivos agrícolas es el resultado de la interacción de componentes edáficos, climatológicos y el manejo, lo que puede explicar las diferencias encontradas en los tres grupos de producción de calabaza chihua analizados.

En G1 y G2 la principal forma de tenencia de la tierra es propiedad privada, mientras que en G3 fue propiedad ejidal. La posesión de la tierra proporciona la certeza a los productores para continuar la actividad agrícola, porque es un elemento básico de la estructura agraria en el que intervienen aspectos sociales, políticos y económicos para un desarrollo rural; y es considerada como una fuerza importante al que tiene derecho el campesinado para su supervivencia (FAO, 2003; Ramírez, Sigarroa y Del Valle 2014; Machado, Nicholls, Márquez y Turbay, 2015).

El uso de créditos deriva de la necesidad de los productores para cubrir los costos de la producción agrícola, pero también es una consecuencia de la inaccesibilidad a los programas de apoyo gubernamental o el retraso de estos. El acceso a créditos ha sido reducido en los últimos años debido a sus elevados costos y riesgo (León *et al.*, 2015; Ayala *et al.*, 2013; De la Madrid, 2012). Se observó que a estos servicios acceden los productores con mayor disponibilidad de recursos y los que tienen relación comercial más estable con la agroindustria, coincidiendo con lo reportado por Hernández y Uriola (1993).

La organización entre los productores de chihuahua es deficiente, de los 136 productores entrevistados únicamente 15.44% mencionó pertenecer a una organización constituida legalmente; solamente el G3 presentó la mayor proporción de productores organizados quienes pudieron desarrollar contratos de compraventa. Este factor social también fue reportado por Ramírez *et al.* (2014) en la caracterización de sistemas de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Colombia, siendo que el 23.68% de 182 productores entrevistados indicaron que pertenecen a una organización social. En este mismo contexto, Pierre y Collion (2001) y Helling, Lundy y Meijer (2007) señalan que la organización es una adhesión que permite la administración de recursos tanto naturales como financieros y una clave para el acceso a los mercados.

Se ha observado que arriba del 75% de los productores ocupa la combinación de mano de obra contratada familiar, más del 12.5% familiar y alrededor del 12.5% contratada en los tres grupos; caso contrario fue el encontrado por León *et al.* (2015) en la producción de plátano en Colombia, donde se entrevistaron a un total de 90 productores y la gran mayoría manifestó que ha tenido que competir contratando jóvenes eficientes (52%),

familiar (41%) y contratada familiar (6%). Cabe señalar que la mano de obra familiar en la producción de chihua estuvo presente principalmente en los sistemas organizados, debido a que los hijos se dedican a otras actividades como el estudio y trabajo extrafinca o ninguna actividad productiva, teniendo que hacer mayor uso de la mano de obra contratada; el cual incrementa los costos de producción y afecta la rentabilidad. Se requiere fomentar la organización entre productores para establecer relaciones sociales y comerciales (Rodríguez y Riveros, 2016), debido a que solo se observaron convenios compra-venta en G1 (25%) esta característica coincide con lo reportado por Ramírez *et al.* (2014) en sistemas de producción agrícolas para los que reporta un 23.68% de productores organizados realizando este tipo de contratos.

La rentabilidad fue mayor en el G1, con \$10,146 ha<sup>-1</sup>, este valor coincide con lo reportado por Muñoz, Hernández y Criollo (2014) en sistemas de producción de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en Colombia, quienes además mencionan que la rentabilidad está determinada por la productividad, calidad del producto y organización de la producción y de los productores, deficiencias en estos factores los vuelve vulnerables a la Intermediarios con los que no tienen la capacidad de negociar.

La generación de valor agregado a productos agropecuarios es una estrategia que promueve el desarrollo de los sistemas agrarios mediante el incremento de los ingresos. En el estudio se observó que únicamente productores de G1 y G2 (10.71 y 12%) realizan algún proceso para generar valor agregado a una parte de su producción. Estos valores coinciden con los reportados por Rodríguez y Riveros (2016) al analizar los esquemas de comercialización de productores agrícolas con el mercado en Costa Rica; quienes mencionan que el escaso valor agregado, la deficiente diferenciación del

producto y poca diversidad en la oferta son las características y desafíos más relevantes que enfrentan los productores de pequeña y mediana escala, así como las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) rurales, en la fase de comercialización de sus bienes y servicios.

El índice tecnológico es la suma de las tecnologías del proceso productivo adoptadas y adaptadas a los sistemas de producción (Borja *et al.*, 2016). En este sentido, los sistemas de producción del G3 presentaron el mayor índice tecnológico, los aspectos que determinan el mayor empleo de tecnología son la incorporación de maquinaria, equipo y uso de agroquímicos, tendencia que coincide con lo reportado por Vilaboa y Díaz, (2009); Ayala, Schwentesius y de la O, (2013) en sistemas agropecuarios de pequeños productores.

## 1.5 Conclusiones

En el municipio de Champotón, Campeche existen tres sistemas de producción de chihua que se diferencian claramente por el empleo de mano de obra, organización, rentabilidad e índice tecnológico. Por lo que resulta necesario emprender programas de transferencia de tecnología e impulso de la actividad de manera diferenciada para aprovechar las ventajas que ofrece cada tipo de sistema y fortalecer sus debilidades y necesidades. La organización de los productores parece estar determinando fuertemente el acceso a los canales de comercialización; en este sentido, es necesario sensibilizar a los productores sobre la importancia de la organización para fomentar la implementación de cooperativas y un centro de acopio municipal que permita mejorar las condiciones de comercialización

y gestión de precios. El cultivo chihua es un elemento estratégico en los sistemas agrícolas asociados y de relevo, ya que en ninguno de los casos fue un cultivo único.

## 1.6 Literatura citada

Apollin, F. y Eberhart, C. (1999). *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica*. Quito (Ecuador): CAMAREN.

Arnold, C. M. y Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Revista Cinta de Moebio. Facultad de Ciencias Sociales*, (3). Recuperado el 3 de julio de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10100306>>\_ISSN

Ayala, G. A., Schwentesius, R. R., De la O, O. M., Preciado, R. P., Almaguer, V. G. y Rivas V. P. (2013). Análisis de la rentabilidad de la producción de maíz en la región de Tulancingo, Hidalgo, México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 10 (4), 381-395. Recuperado en 02 de junio de 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-54722013000400001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722013000400001&lng=es&tlng=es)

Ayvar, S.S., Mena, B.A., Durán, R.J., Cruzaley, S.R. y Gómez, M.N. (2007). La calabaza pipiana y su manejo integrado. Iguala, Guerrero, México. Folleto técnico. Fundación Produce de Guerrero, A. C. Campo Experimental Iguala. CSAEGro. Iguala, Gro. México. Recuperado el 09 de julio de 2017, de [http://www.cofupro.org.mx/cofupro/archivo/fondo\\_sectorial/Guerrero/5guerrero.pf](http://www.cofupro.org.mx/cofupro/archivo/fondo_sectorial/Guerrero/5guerrero.pf)

Borja, B. M., Reyes, M. L., García, S. J. A. y Almeraya, Q. S. (2016). Tipología de productores de uva (*Vitis vinífera* L.) en Aguascalientes, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(2), 249-261.

- Camacho, M., Arauz, K., Barboza, N., Martínez, H. A. y Arias, J. (2015). Caracterización de productores de hortalizas orgánicas distribuidas en la Gran Área Metropolitana (GAM), Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 39 (2), 131-142. Recuperado el 09 de julio de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43642603010>
- Camino, V. R. y Müller, S. (1993). Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: Bases para establecer indicadores. Serie Documentos de programas N° 38. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA). San José (Costa Rica).
- Canul, K. J., Ramírez, V. P., Castillo, G. F. y Chávez, S. J. L. (2005). Diversidad morfológica de calabaza cultivada en el centro-oriente de Yucatán, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 28(4), 339-349. Recuperado el 9 de julio de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61028406>
- Ebel, R., Pozas, C. J. G., Soria, M. F. y Cruz, G. J. (2017). Manejo orgánico de la milpa: rendimiento de maíz, frijol y calabaza en monocultivo y policultivo. *Terra Latinoamericana*, 35 (2) , 149-160.
- FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación] y UNESCO [Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura] (1976). Soil map of the world 1:5000 000. Paris: Legend. *Vol. I*.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] (2015). El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. La protección social y la agricultura: romper el ciclo de la pobreza rural. Roma.143.



- Hernández, R. S. (2006). *Introducción a la administración. Teoría General Administrativa: Origen, evolución y vanguardia*. México, D. F.: McGraw-Hill interamericana.
- Hellin, J., Lundy, M., y Meijer, M. (2007). Organización de los agricultores y acceso al mercado. *LEISA Revista de Agroecología*, 23(1), 9-14.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información [INEGI] (2016). *Panorama sociodemográfico de la Encuesta Intercensal 2015: Campeche* / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, 41.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información [INEGI] (2015). *Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015: Campeche* / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, 98.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información [INEGI] (2016). *Actividades económicas*. Recuperado el 2 de junio de 2016: <http://www.inegi.org.mx/>
- Latournerie, M. L., Yupit, M. E. de la C., Tuxill, J., Mendoza, E. M., Arias, R. L., Castañón, N. G. y Chávez, S. J. (2005). Sistema tradicional de almacenamiento de semilla de frijol y calabaza en Yaxcabá, Yucatán. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 28(1), 47-53.
- León, A. L., Mejía, G. L. y Montes, R. L. (2014). Caracterización socioeconómica y tecnológica de la producción del plátano en el bajo occidente del departamento de caldas. *Revista Luna Azul* (41), 184-200.

- Lira, R., Casas A. y Blancas, J. (2016). *Ethnobotany of Mexico. Interactions of People and Plants in Mesoamerica. Ethnobiology. Mexico. Springer, 562.*
- Lira, R., Eguiarte, L., Montes, S., Zizumbo, V. D., Marín P. C. G. y Quesada, M. (2016) *Homo sapiens–Cucurbita interaction in Mesoamerica: Domestication, Dissemination, and Diversification.* In: Lira R., Casas A., Blancas J. (eds) *Ethnobotany of Mexico. Ethnobiology. Springer, New York, NY, 389-404.*
- Machado, V. M. M., Nicholls, C. I., Márquez, S. M. y Turbay, S. (2015). Caracterización de nueve agroecosistemas de café de la cuenca del río Porce, Colombia, con un enfoque agroecológico. *IDESIA (Chile)*, 33 (1), 69-83.
- Merma, I. y Julca, A. (2012). Tipología de productores y sostenibilidad de cultivos en Alto Urubamba, La Convención Cusco. *Scientia Agropecuaria*, 3(2), 149-159
- Morales, T. S. & Guzmán, G. E. (2015). Caracterización sociocultural de las milpas en dos ejidos del municipio de Tlaquiltenango, Morelos, México. *Etnobiología*, 13 (2), 94-103.
- Pierre, R. y Collion, M. H. (2001). Organizaciones de productores agrícolas: Su contribución al fortalecimiento de las capacidades rurales y reducción de la pobreza. Informe de un seminario realizado en la ciudad de Washington, del 28 al 30 de junio de 1999. *RDV, Banco Mundial, Washington. 80*
- Muñoz, B. Johanna, Rodríguez, C. L. F., y Criollo, H. (2014). Technical-economic characterization of the lulo production system (*Solanum quitoense* Lam.) in the department of Nariño. *Agronomía Colombiana* 32(2), 276-282.
- Ortiz, T. J., Sánchez, S. O. M. y Ramos, P. J. M. (2014). Actividades productivas y manejo de la milpa en tres comunidades campesinas del municipio de Jesús

Carranza, Veracruz, México. *Polibotánica*, (38), 173-191. Recuperado en 05 de julio de 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-27682014000200010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682014000200010&lng=es&tlng=es).

Planella, I., Torres, T. E. and Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (1986). Agroindustria y desarrollo económico. *Inter-American Institute for Cooperation in Agriculture. IICA/CATIE*, Bogotá (Colombia), 712

Ramírez, J. S. A., Sigarroa, R. A. K. y Del Valle, V. R. A. (2014). Characterization of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) Farming Systems in the Norte de Santander Department and Assessment of Their Sustainability. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín*, 67(1), 7177-7187.

Riera, C., y Pereira, S. G. (2013). Entre el riesgo climático y las transformaciones productivas: La agricultura bajo riego como forma de adaptación en río segundo, Córdoba, Argentina. *Investigaciones Geográficas*, (82), 52-65.

Rocha, R. C., Mora, D. J. y Romero, V. J. C (2016). Tipología de sistemas de producción en la zona rural del municipio de Ibagué, Colombia. *Agronomía. Mesoamericana*. 27(2), 253-264. Recuperado el 7 de julio de 2017 de <http://dx.doi.org/10.15517/am.v27i2.24360>

Rojas, T. J., Díaz, R. R., Álvarez, G. F., Ocampo, M. J. y Escalante, E. A. (2012). Tecnología de producción de haba y características socioeconómicas de productores en Puebla y Tlaxcala. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(1), 35-49.

Schiesari, L., Waichman, A., Brock, T., Adams, C., y Grillitsch, B. (2013). Pesticida use and biodiversity conservativos in the Amazonian agricultural frontier.

*Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 368

(1619), Recuperado el 07 de julio de 2007 de

<http://doi.org/10.1098/rstb.2012.0378>

Sáenz, R. D. y Riveros, S. H. (2016). Esquemas de comercialización que facilitan la vinculación de productores agrícolas con los mercados. San José, Costa Rica:

*Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*, 74.

Sierra, B.R. (1995). *Técnicas de investigación social. Teoría y ejercicios*. Madrid:

*Thomson*.

Velásquez, C. A. (2007). La organización, el sistema y su dinámica: una versión desde

Niklas Luhmann. *Revista EAN* (61), 129-156

Vilaboa, A. J., Díaz, R. P., Ruiz, R. O., Platas, R. D. E., González, M. S. y Juárez, L. F.

(2009). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México.

*Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10 (1), 53-62.

Cuadro 1. Estructura del instrumento para la caracterización de los sistemas de producción de calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche.

Secciones	Variables	Unidad de medida
Información general del productor	Edad	Años
	Escolaridad	Años
	Actividad económica principal	Agricultura, ganadería y extrafinca
	Superficie de la parcela	Hectáreas
	Superficie destinada para la siembra de chihua	Hectáreas
	Años en la actividad	Años
	Ciclo de siembra	Meses
	Tenencia de la tierra	Tipo
	Tipo de suelo	Tipo
Nivel socioeconómico	Composición de la familia	Número de Integrantes
	Accesos domésticos	Número
	Organización	Sí, No
	Ingresos	Pesos
Nivel tecnológico	Selección de semilla	Sí, no, ¿Con cuáles?
	Uso de maquinaria y equipo	Sí, no, ¿Con cuáles?
	Asociación de cultivos	Sí, no, ¿Con cuáles?
	Relevo de cultivos	Sí, no, ¿Con cuáles?

Nivel tecnológico	Prevención de plagas y enfermedades	Sí, no, ¿Cómo?
	Uso de agroquímicos	Sí, no, ¿De qué tipo?
	Uso de riego	Sí, no
	Uso de registros	Sí, no
	Asistencia técnica	Sí, no
	Cursos de capacitación	Sí, no
	Comercialización	Sí, No, ¿Cómo?, ¿A quién?
Rentabilidad	Costos de producción por hectárea	Pesos
		Pesos
	Costo de mano de obra	

Cuadro 2. Principales formas de comercialización de los sistemas de producción de calabaza chihua en Champotón, Campeche.

	Número de productores	%
No se identificó	24	17.65
En la comunidad	4	2.94
Acopiador interno	52	38.23
Acopiador externo	45	33.09
Intermediario	11	8.09
Total	136	100

<sup>1</sup> Se vende a un vecino que a su vez lo lleva al mercado de Campeche o Ciudad del Carmen, <sup>2</sup> se vende a un vecino que actúa como acopiador de un intermediario, <sup>3</sup> es una persona de otro municipio o estado (Champotón, Escárcega y Hopelchén pertenecientes a Campeche o Yucatán, Veracruz y Puebla), <sup>4</sup> vecino de otra comunidad o ejido de Champotón, Campeche, que lo revende. Fuente: elaboración propia con base a los datos obtenidos en las entrevistas, 2016.

Cuadro 3. Características socioeconómicas de los productores de calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche.

Variables	G1	G2	G3
Número de productores	28	100	8
Edad (años)	43.39±13.84 <sup>a</sup>	44.94±14.46 <sup>a</sup>	55.62±16.36 <sup>a</sup>
Escolaridad (años)	6.46±3.38 <sup>a</sup>	5.04±4.07 <sup>a</sup>	5.12±3.94 <sup>a</sup>
Superficie total de la parcela (ha)	14.50±26.67 <sup>b</sup>	8.80±18.31 <sup>b</sup>	46.94±51.78 <sup>a</sup>
Superficie destinada para chihua (ha)	3.30±2.83 <sup>b</sup>	2.25 ±1.53 <sup>b</sup>	10.31±4.43 <sup>a</sup>
Años en la actividad (años)	16.86±3.94 <sup>a</sup>	15.50±10.58 <sup>a</sup>	15.5±8.48 <sup>a</sup>
Integrantes de la familia (número)	4.53±1.89 <sup>a</sup>	4.32±2.21 <sup>a</sup>	4.25±2.19 <sup>a</sup>
Pertenece a una organización constituida	0.21±0.42 <sup>ab</sup>	0.11±0.32 <sup>b</sup>	0.50±0.53 <sup>a</sup>
Recibe crédito para la producción agrícola	0.071±0.26 <sup>a</sup>	0.11±0.31 <sup>a</sup>	0.38±0.52 <sup>a</sup>
Total de jornales familiares	12.32±9.68 <sup>a</sup>	15.44±9.12 <sup>a</sup>	16.25±13.74 <sup>a</sup>
Total de jornales contratados	24.64±13.63 <sup>a</sup>	13.10±11.60 <sup>b</sup>	26.38±18.83 <sup>a</sup>
Total de jornales ocupados	36.96±11.82 <sup>a</sup>	28.54±14.53 <sup>b</sup>	42.63±11.76 <sup>a</sup>
Convenio de compra-Venta	0.04±0.19 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0.25±0.46 <sup>a</sup>
Ingresos (MEX\$/ha)	18,928. 38±9,158.38 <sup>a</sup>	12,585.05±8,08 4.58 <sup>b</sup>	15,617.19±7,41 6.50 <sup>ab</sup>
Rentabilidad (MEX\$/ha)	10,146.31±10,5 65.45 <sup>a</sup>	5,443.29±8,354. 36 <sup>b</sup>	7,258.88±6,951. 04 <sup>ab</sup>

a, b, c. Literales diferentes en la misma fila indican diferencia significativa con Tukey (P<0.05)



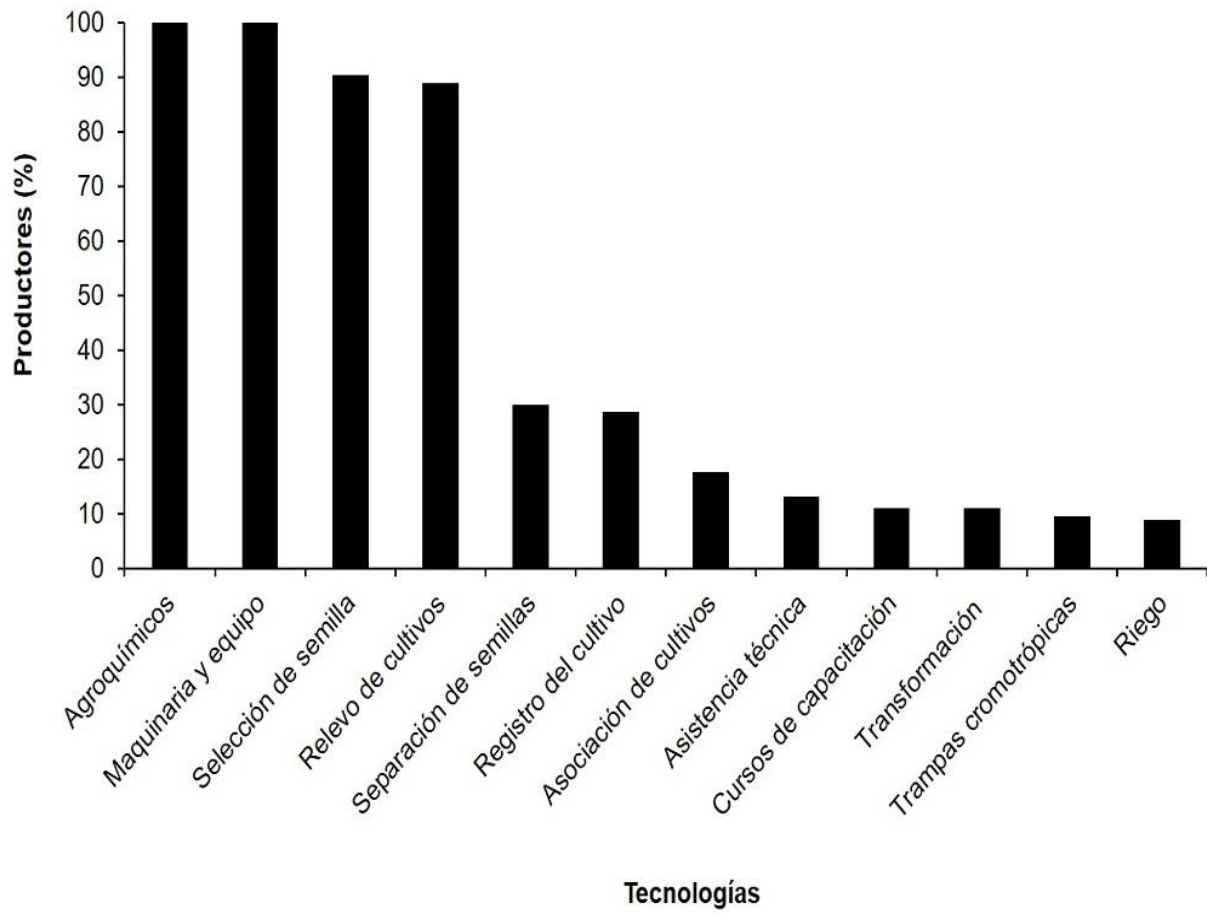


Figura 1. Principales usos de tecnología en los sistemas de producción de chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche.

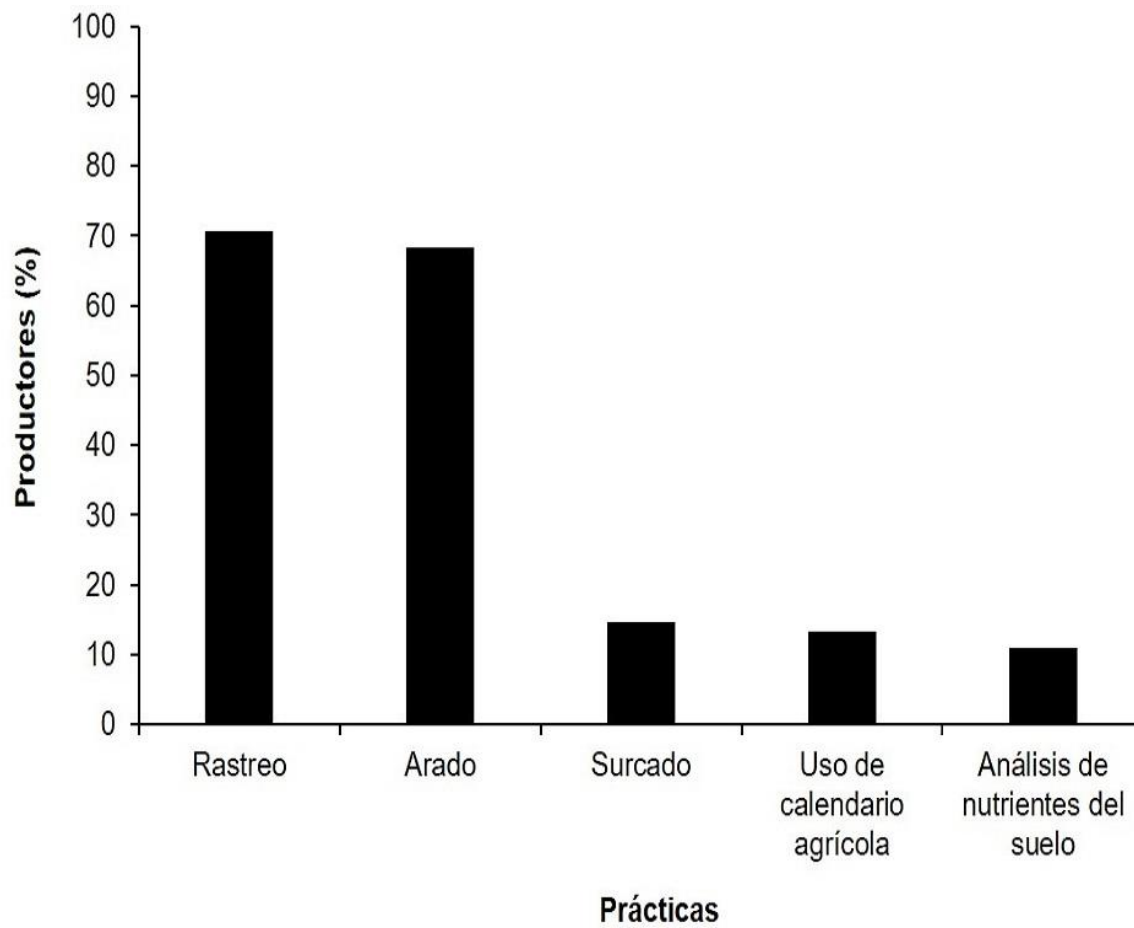


Figura 2. Principales prácticas en preparación de terreno para la siembra de *Cucurbita argyrosperma* Huber en Champotón, Campeche



## **CAPITULO II. TOMA DE DECISIONES Y RELEVO GENERACIONAL EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE *Cucurbita argyrosperma* Huber EN CAMPECHE**

### Resumen

En México, la producción *Cucurbita argyrosperma* Huber tiene un valor de 840 millones de pesos. Campeche aporta el 18.55% del total y Champotón representa uno de los primeros municipios productores, pero sus rendimientos son bajos. Dada su importancia, se describió el proceso de toma de decisiones en tres sistemas de producción mediante la aplicación de una entrevista a profundidad a 136 productores con un cuestionario semiestructurado sobre aspectos sociales. Se realizó un análisis mediante estadística descriptiva y tablas de frecuencia. Se observó que el crecimiento de la actividad se debe al interés de productores jóvenes. El relevo generacional se encuentra en un rango de 18 a 35 años.

### Palabras claves:

Calabaza chihua, identificación de problemas, participación social

### Abstract

In Mexico, the production of *Cucurbita argyrosperma* Huber has a value of 840 million pesos. Campeche contributes with the 18.55% of the total and Champotón represents one of the first producing municipalities, but its yields are lows. Given its importance, the decision-making process was described in three production systems through the application of an in-depth interview to 136 producers with a semi-structured

questionnaire on social aspects. An analysis was performed using descriptive statistics and frequency tables. It was observed that the growth of the activity is due to the interest of young producers. The generational change is in a range of 18 to 35 years

Key words: Pumpkin, problem identification, social participation

## 1.1 Introducción

En México la actividad agrícola está conformada por 5, 424, 428 unidades de producción, de las cuales 75.7% pertenece a unidades agrícolas familiares (FAO, 2015). Estos sistemas son consideradas empresas agropecuarias, y se definen como una unidad de decisión que combina trabajo, tierra y capital, bajo una técnica de producción o administración (Aguilar y Guerra, 1995; Balestri, Ferrán, Giorgis, Saravia, Larrea, Castaldo, y Pariani, 2001). Por tanto, la decisión es definida como un subsistema dentro del complejo agrícola (Ruiz y Oregui, 2001; Bonnemarie, Deffontaines y Osty, 1980) y es tomada o llevada a cabo por un individuo en diversos ambientes de intercambio de información y grado de incertidumbre (Villalobos, Mateos, Orgaz y Fereres, 2009).

La toma de decisiones en los sistemas agrícolas se define como un núcleo de la planeación, con la finalidad de seleccionar acciones que se concretarán de manera práctica en el sistema, entre varias alternativas (Koontz, Weihrich y Cannice, 2012); significa entonces que la actividad agrícola está caracterizada por la incertidumbre propia del sistema en el que intervienen factores biológicos, físicos y económicos en el proceso de toma de decisiones (Koontz *et al.*, 2012; Morales y Segoviano, 2016). Sin embargo, para conocer el trasfondo de la planificación es necesario saber cómo se desarrolla el proceso de las decisiones (Pedemonte, Molina y Álvarez, 2014). En este sentido, Guerra (1992) y la Ryan *et al.* (2016) describen siete etapas dentro del proceso de toma de decisiones: 1) identificación y análisis de problemas, 2) identificación y ponderación de los criterios de decisión, 3) definición de prioridad de solución, 4)

generación de opciones de solución, 5) evaluación de estas opciones, 6) elección y aplicación de la mejor opción y 7) evaluación de los resultados.

Dada la relevancia de la toma de decisiones para la administración agrícola, el envejecimiento de la población es una de las situaciones que enfrentan las familias en los sistemas agrícolas de México y la participación de jóvenes de 25 a 29 años en la actividad es incipiente (FAO, 2014). La edad promedio de los responsables de las unidades Económicas Rurales a nivel nacional es de 55.6 años y a nivel estado, Campeche es representado por productores de 49.1 años; de los cuales más del 60% se encuentra en un nivel de marginación alto y muy alto. Vizcarra, Thomé y Hernández (2015) mencionan que el envejecimiento también es catalogado como la pérdida de la agrobiodiversidad. Bajo un ámbito empresarial Nordqvist, Wennberg, Bau' y Hellerstedt (2012) describen que la sucesión puede ser un componente importante tanto para el que entra (el que releva) como para el que se encuentra de salida (el predecesor); por lo tanto, esta sucesión está asociada a la búsqueda de nuevas oportunidades de negocio. En este sentido, la agricultura es considerada un negocio, en él que los jóvenes son visualizados como un activo importante para su desarrollo, porque garantizan el relevo generacional de sus miembros (FAO, 2012).

En México el cultivo de la calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) se desarrolla anidado en el sistema tradicional campesino denominado milpa (Mera, Bye, Villanueva y Luna, 2011 y Canul, Ramírez, Castillo y Chávez, 2005), genera un valor monetario de 840 millones de pesos. El estado de Campeche ocupa el primer lugar a nivel nacional en superficie sembrada y representa el 18.55% del valor nacional. Los principales municipios productores de calabaza chihua son: Escárcega, Candelaria y

Champotón; este último presenta los rendimientos más bajos ( $140 \text{ kg ha}^{-1}$ ), y es uno de los mayores riesgos a los que se enfrentan los productores agrícolas (SIAP, 2016). Los rendimientos, la continuidad y el desarrollo de los sistemas de producción de chihua dependen de la eficiencia de toma de decisiones, los medios e información disponibles y el relevo de los tomadores de decisiones y participantes en la actividad.

Bajo este panorama, la presente investigación tiene como objetivo describir el proceso de la toma de decisiones de los productores en los sistemas de producción de calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche, con la finalidad de comprender el proceso y desde dicho conocimiento replantear los procesos de intervención a fin de hacer más eficientes los programas de asistencia técnica y capacitación continua.

## 1.2 Metodología

El Municipio de Champotón, Campeche se localiza a  $19^{\circ} 21' 20''$  LN y  $90^{\circ} 43' 24''$  LW, a 10 msnm. Tiene un total de 237 localidades con una población de 90, 244 habitantes, de los cuales el 49.8% son mujeres y el 50.2% hombres (INEGI, 2015). La población económicamente activa representa el 53.6%, del cual el 17.9 % se dedica al sector agropecuario (INEGI, 2015). El trabajo de campo se realizó de agosto a noviembre de 2016.

Se seleccionó el 10% de las localidades registradas en el padrón de localidades productoras de calabaza chihua de la Dirección de Atención al Sector Agropecuario y Pesquero del municipio de Champotón para el ciclo agrícola 2016. Se seleccionaron las



localidades con mayor superficie sembrada y producción. Siendo las localidades de Santo Domingo Kesté, Mayatecun Módulo 1, Mayatecun Módulo 2 y Felipe Carrillo Puerto, las que contaban con una población de 683, 686, 233 y 190 familias agrícolas respectivamente (INEGI, 2015).

El tamaño de muestra se calculó con la fórmula de poblaciones finitas (Sierra, 1995):

$$n=Z^2 \frac{pq N}{NE^2+ Z^2pq}$$

Dónde n= tamaño de la muestra, Z = el nivel de confianza, p= variabilidad positiva, q= variabilidad negativa, N= tamaño de la población, E= precisión del error.

Se obtuvo un tamaño de muestra de 136 productores distribuidos en las cuatro localidades con 64, 18, 18 y 36 casos en Santo Domingo Kesté, Mayatecun Módulo 1, Mayatecun Módulo 2 y Felipe Carrillo Puerto. La selección de los productores a entrevistar fue al azar bajo el principio de libre decisión de participar. Para esta muestra de productores Kuyoc-Chan, Flota-Bañuelos, Candelaria-Martínez y Cadena-Iñiguez (2017) reportaron la presencia de tres grupos diferentes: G1) con valores intermedios de disponibilidad de tierras, empleo de jornales y organización entre productores, obtienen los mayores ingresos por unidad de superficie y concentra el 20.58% de los productores entrevistados; G2) presenta los valores más bajos de disponibilidad de tierras, organización de productores, empleo de jornales, ingresos por unidad de superficie y utilidad, concentra al 73.53 % de los productores; y G3) con la mayor disponibilidad de tierras, organización de productores y empleo de jornales, valores medios de ingreso y utilidad, representa al 5.88% de los productores. Para conocer el proceso de toma de decisiones dentro de cada grupo diferente de productores se

realizó una entrevista a profundidad (Robles, 2011) a cada uno de los responsables de las unidades de producción en la que se abordó el proceso de toma de decisiones con los cuestionamientos realizados de acuerdo a las etapas mencionadas por la UNESCO (2016): 1) identificación y análisis de problemas, 2) identificación y ponderación de los criterios de decisión, 3) definición de prioridad de solución, 4) generación de opciones de solución, 5) evaluación de estas opciones, 6) elección y aplicación de la mejor opción y 7) evaluación de los resultados (Cuadro 4).

Por otra parte, se usaron las variables de participación con los datos generales del productor y la familia se identificó el relevo generacional presente en cada sistema de producción, de acuerdo al rango de edad de jóvenes adultos (FAO, 2014).

#### Análisis de datos

Se analizaron las variables mediante estadística descriptiva y tablas de frecuencia por cada grupo diferente de sistemas de producción de chihua. Se usó el programa estadístico STATISTICA V 7.

### 1.3 Resultados

#### Perspectiva de la producción de calabaza chihua en el municipio de Champotón, Campeche

La calabaza chihua aporta más de la mitad de los ingresos económicos generados por la agricultura; siendo que este último representa el 60.72% del total de los ingresos económicos para el G1, G2 y G3.

Para el 75, 75 y 35% de los productores del G1, G2 y G3, la principal razón para continuar manejando el cultivo de chihua es su importancia económica para el sustento familiar. El cultivo de chihua en las localidades del municipio de Champotón, Campeche también está motivado por su facilidad de siembra y la falta de otras opciones productivas.

Los productores del G3 consideran que el mínimo de superficie sembrada de chihua para obtener ingresos suficientes para el sustento de la familia es de 11.31 ha, siendo mayor ( $F_{2, 133} = 16.414$ ,  $P = 0.000001$ ) en comparación al G1 y G2 con 4.17 y 6.02 ha. Los productores expresan que las ganancias no siempre dependen de la cantidad de siembra; pero, sí del manejo que se le da al cultivo.

Para los últimos cinco años el 96.43, 75 y 75% de los productores del G1, G2 y G3 reportan que el ingreso por venta de chihua se ha incrementado debido al aumento del precio de la semilla, lo que ha permitido a las familias mejorar la adquisición de bienes y servicios y cubrir las necesidades básicas de la familia.

La antigüedad de cultivo de chihua por parte de los productores de los tres grupos identificados es de 16 años en promedio; para este periodo la mayoría de los productores coinciden en que la actividad ha mostrado un incremento (Cuadro 5). Dicho incremento está sustentado por el interés de los productores jóvenes en la producción de chihua.

#### Toma de decisiones en los sistemas de producción de calabaza chihua

En el proceso de toma de decisiones de los productores agrícolas se identifican siete etapas descritas por la UNESCO (2016), en las que se involucran todos los integrantes

del núcleo familiar. Las primeras cuatro etapas se encuentran enfocadas a la planeación de las actividades y las últimas tres a la ejecución de las mismas.

#### 1. Identificación y análisis de problemas

El riesgo y la incertidumbre que viven los productores de chihuahua están relacionados principalmente a cuatro temáticas: ambiental (variación de temporal y presencia de plagas y enfermedades), social (comercialización y falta de tierras), económica (falta de financiamiento y elevado costo de insumos) y tecnológica (deficiente manejo postcosecha). Sin embargo, el factor que mayor influencia tuvo en el cultivo es la variación de temporal y ocasionó bajos rendimientos de la producción en el 86% de los productores entrevistados.

#### 2. Identificación y ponderación de los criterios de decisión

Se observó que los productores consideran diferentes criterios para la solución de sus problemas; entre el más importante se encuentra la disponibilidad del recurso (humano, capital financiero, tecnológico y tierras) al momento de tomar una decisión. El recurso humano requerido por cada labor agrícola es la principal razón por la cual los productores reflexionan antes de tomar la decisión sobre el cultivo y la extensión de siembra. La mano de obra representa el 58, 54 y 74% de los costos de producción para para el G1, G2 y G3, respectivamente.

El capital financiero es importante en los sistemas de producción de chihuahua porque su disponibilidad representa el acceso a insumos, equipo, tierras y mano de obra.

En el aspecto tecnológico, el acceso de maquinaria agrícola representa para los productores una opción para mejorar y acelerar las labores en el cultivo. En este sentido G3 obtuvo un mayor número de posesión de activos ( $F_{2, 133} = 4.2215$ ,  $P = 0.016691$ ) con

un promedio de 6 a comparación del G1 y G2 con 5.32 y 4.45 activos. No obstante, en la mayoría de los casos de los tres grupos el equipo fue rentado; mientras que el único equipo con pertenencia propia fue la bomba rociadora de mochila.

Se observó la presencia de tradiciones culturales transmitidas de generación en generación, que también forman parte de los criterios para la toma de decisiones para la selección de la semilla, relevo y asociación de cultivos, determinación de fechas de siembra, forma de fertilización, control de maleza, plagas y enfermedades, entre otros.

### 3. Definición de prioridad de solución

En la producción de chihua, los productores consideran que el capital financiero y la mano de obra es un recurso indispensable para iniciar un proceso de solución; sin embargo, del total de los productores (136) solo el 47.05% prevé los costos de producción antes de sembrar y 44.11% determina el número de jornales para trabajar en el cultivo.

Se observó que existe más de un actor partícipe en la toma de decisiones, ya que se registró la participación de todos los integrantes del núcleo familiar para diversas actividades. Sin embargo, se observa un orden jerárquico en la toma de decisiones sobre aspectos como el tipo de cultivo y la extensión a sembrar, método de siembra, la forma y el periodo para realizar las ventas (Figura 1), siendo el jefe de familia quien toma la mayor parte de las decisiones en los tres grupos, el consenso familiar es la segunda opción más empleada para tomar decisiones y mientras que la participación de los hijos es limitada.

### 4. Generación de opciones de solución.

Se encontró que en más del 62.5% del G1, G2 y G3, el jefe de familia es quién tiene la posición principal para la toma de decisiones en los sistemas de producción de chihua. Entre las posibles soluciones encontradas por el productor para alcanzar precios justos, se encuentran: a) la siembra antes de la temporada recomendada, de manera que se pretende cosechar antes de tener una sobreoferta en el mercado; b) el valor agregado de la semilla de manera artesanal (Figura 2) y la búsqueda de compradores fijos para la realización de contratos compra-venta.

Para disminuir el costo de producción, los productores utilizan mano de obra familiar para cubrir la demanda del cultivo en las diferentes etapas de preparación del terreno, siembra, labores culturales, control de plagas y enfermedades, cosecha y manejo postcosecha. Sin embargo, se hace un uso incorrecto de la dosificación y aplicación de agroquímicos.

Una de las situaciones menos probables de controlar es la variación del tiempo, por ello los productores consideran que la agricultura es un riesgo. Con base a la experiencia sobre los años en producción y la adquisición de conocimiento por parte de sus antecesores han logrado mantener la producción.

##### 5. Evaluación de las opciones.

Las opciones de solución que elige cada productor para la solución a una situación problemática, es evaluada con base a la información generada y extraída de distintos medios. Siendo que el 68, 63 y 49% de los productores del G1, G3 y G2, respectivamente aprenden o consultan sus problemas con diferentes agentes: 1) productor típico (identificados en la comunidad por su experiencia en el manejo del cultivo), 2) proveedor de insumos, 3) técnico, 4) familiares y 5) productor líder

tecnológico (destacado en la comunidad por ser aquel que se mantiene relación con las instituciones gubernamentales, proveedores de insumos y porque aplica más tecnologías en el cultivo de chihua) (Figura 3).

#### 6. Elección y aplicación de la mejor opción

Para la implementación de la mejor alternativa de solución, los productores de chihua se adaptan a sus posibilidades económicas y mano de obra, independientemente si la opción es recomendada por un técnico o especialista en el área. Esta etapa es llevada a cabo mediante la planificación familiar, siendo que las acciones son definidas durante las reuniones y aplicadas en campo sin llevar bitácoras sobre los acuerdos ni registros que les permita observar el comportamiento de la producción.

#### 7. Evaluación de los resultados

Se considera que la evaluación es la última etapa del proceso de toma de decisiones, donde se valora si la decisión tomada fue la adecuada para el problema que se identificó en un momento determinado. Esta etapa permite hacer ajustes a las decisiones tomadas y en caso de ser necesario volver a las primeras etapas y definir nuevas estrategias u opciones de decisión.

### Relevo generacional en los sistemas de producción de calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber)

La integración de familias está dada por hombres y mujeres con un amplio rango de edades (Figura 4). Se encontró una población de 254 mujeres, de las cuales 20.87, 74.41 y 4.72% pertenece a G1, G2 y G3. En el caso de los hombres observó una

población de 321 individuos, de ellos el 22.12, 72.59 y 5.30% pertenecen a G1, G2 y G3.

El relevo de los productores responsables de la actividad, se ubica en el rango de 18 a 35 años. En este sentido, se observó que solo el 26.42, 34.39 y 41.67% de un total de 53, 189 y 12 mujeres de G1, G2 y G3 se encuentran en posibilidades y disposición para relevar a los responsables.

En el caso de los hombres se observó que el 29.58, 37.34 y 41.18% de un total de 71, 233 y 17 hombres, mostraron esta disponibilidad. Estos datos en general muestran que ha existido un relevo generacional constante en los tres grupos diferentes de productores de las cuatro localidades del Municipio de Champotón, Campeche. Debido a que la participación de los familiares jóvenes es activa y constante, en promedio general en las cuatro localidades el 34.16 y 36.03% de los familiares productores está conformado por mujeres y hombres de menos de 35 años respectivamente. Lo que además pone de manifiesto un patrón de equidad de género en el manejo del cultivo de chihua, situación que no se logra en el manejo de otros cultivos productivos (Figura 5).

#### 1.4 Discusión

Perspectiva de la producción de calabaza chihua en el municipio de Champotón, Campeche.

La importancia del cultivo de chihua como sustento económico de las familias representa un factor interno, valorado por los productores para decidir la continuación o interrupción de la actividad. Sin embargo, en un trabajo previo realizado por Kuyoc *et al.* (2017) sobre la caracterización de chihua en el municipio de Champotón, Campeche,



señalan que el 54% de los productores indicaron que la demanda del mercado también influye en la toma de decisiones como factor externo.

El incremento de la actividad de chihua en el municipio de Champotón, Campeche y el interés de los productores jóvenes en la actividad, son resultado de la atracción del precio en el mercado. Sin embargo, Sili, Fachelli y Meiller (2016) mencionan que la dedicación de la familia como productores agropecuarios es un factor que influye en la permanencia y decisión de los jóvenes respecto a las actividades agropecuarias en zonas rurales.

La variación de temporal

Toma de decisiones en los sistemas de producción de calabaza chihua

De manera general, las etapas de toma de decisiones que realizan los productores de chihua son descritas como una metodología ejecutada a corto, mediano o largo plazo. Bustos y Vicuña (2016) en su estudio toma de decisiones y adaptación al cambio climático mencionan que la etapa de identificación del problema es un espacio de reflexión sobre cómo y porqué la actividad se define vulnerable ante condiciones climáticas cambiantes; por otra parte, señalan que para la toma de decisiones en la agricultura no es posible evidenciar los cambios estructurales a largo plazo, pero sí considerar los factores climáticos y sus posibles variaciones.

El criterio más observado por los productores del G1, G2 y G3 antes de tomar una decisión sobre el cultivo fue la disponibilidad del recurso humano. En referencia a ello, Estos datos coinciden con Pedemonte *et al.* (2014) en el estudio sobre proceso de toma de decisiones relacionado al uso del suelo en explotaciones hortícolas familiares de

Uruguay; sin embargo también menciona que la disponibilidad de tierras es otro factor crítico que los productores tienen en consideración.

La prevención de costos de producción en la actividad agrícola se considera como parte de la planificación (Balestri *et al.*, 2001); sin embargo, es una acción que pocos productores realizan. En este sentido, Silva, Gómez y García (2012) reportan que los pequeños y medianos productores en el país no acostumbran llevar registros y en caso de hacerlo, es efectuado manualmente, lo cual se vuelve difícil la ubicación de la información.

El aumento de costos de producción de chihua en los diferentes sistemas de producción derivó del excesivo uso de agroquímicos, debido a que la mayoría de los productores de chihua hacen uso de esta tecnología (Kuyoc *et al.*, 2017). Sin embargo, esto puede ser sustituido mediante control biológico e incorporación de abono orgánico.

La baja presencia de registros productivos y sistematización de datos en los sistemas de producción de chihua presentan una desventaja para los productores. Según Balestri *et al.* (2001) la realización de estas actividades es una condición necesaria para la toma de decisiones eficientes.

Finalmente, se observa la participación de hombres y mujeres en la toma de decisiones sobre la producción de chihua se realiza de forma equitativa; sin embargo, su proceso conlleva riesgos e incertidumbres (Guerra, 1992).

#### Relevo generacional en los sistemas de producción de calabaza chihua

La mayor concentración de población identificada para relevo indica que las mujeres del G1 se encuentra en un rango de 21 a 23 años y hombres de 18 a 20 años; para G2 las

mujeres se concentran en un rango de 24 a 26 años, mientras que los hombres en un rango de 18 a 23 años; y finalmente en el G3 las mujeres se posicionan en un rango de 18 a 22 años y hombres de 21 a 23 años. Sin embargo, estos datos solo representan una parte de la población total, ya que podemos encontrar productores arriba de 35 hasta 89 años que continúan con esta actividad. En este sentido, López (2013) al analizar el relevo generacional y las decisiones de inversión en fincas cafetaleras en Colombia, menciona que la población agrícola que se encuentra en posibilidades de ser el relevo de los productores responsables de la actividad que son próximos a abandonar la actividad, se encuentran en rangos de edad 18 a 35 años.

Monllor (2013) menciona que los nuevos campesinos están arraigados a la localidad, creen en la diversificación, cooperan para avanzar en su causa común, introducen tecnologías apropiadas y de escala humana, luchan por su autonomía, tratan de reducir la intensificación respecto a las prácticas agrícolas convencionales y sobre todo tienen en cuenta las generaciones futuras.

## 1.5 Conclusiones

El proceso de toma de decisiones en los sistemas de producción de calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche es efectuada mediante la experiencia y conocimiento, tomando en cuenta la disposición del recurso humano, económico y tierras. La forma en que se toman las decisiones en la familia supone que, para el cultivo de chihua a diferencia de otros cultivos reportados, existe una participación equitativa entre el jefe de familia, la esposa y los hijos en conjunto.

La caracterización de los sistemas agrícolas permitió la identificación de la situación actual de los sistemas de producción de calabaza, de tal manera que facilita la definición de las situaciones problemáticas presentes (la variación de temporal y la inestabilidad del precio de la semilla en el mercado). Por lo que, se considera que el productor u otro agente participe en la toma de decisiones agrícolas debe reflexionar si la incorporación de información en los sistemas de producción, sea a corto, mediano o largo plazo ha permitido mejorar las condiciones económicas, disminución de plagas, acceso a programas gubernamentales y créditos financieros, minimización de costos con manejo eficiente de los recursos y finalmente, que el productor haya alcanzado posicionarse en el mercado.

De acuerdo a los datos presentados, la proporción de la población para relevo generacional es equitativo, ya que en general el 34.16 y 36.03%, de hombres y mujeres, respectivamente, es la población activa para relevar a los productores de mayor edad que son limitados principalmente por la fuerza física en el campo.

## 1.6 Literatura citada

- Balestri, L. A., Ferrán, A., Giorgis, A., Saravia, C. D., Larrea, A. T., Castaldo, A. y Pariani, A. (2001). La toma de decisiones en las empresas agropecuarias del norte de la provincia de La Pampa. Argentina: Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa.
- Bonnemarie, J., Deffontaines, J. P. y Osty, P. I. (1980). Observations sur l'agriculture en zones défavorisées à partir de recherches sur le fonctionnement des exploitations agricoles. *Comptes Rendus de l'Academie d'Agriculture de France*, 66(4), 361-375.
- SAGARPA y FAO (2014). Estudio sobre el envejecimiento de la población rural en México, SAGARPA, Recuperado el 25 de octubre del 2017 en: [http://smye.info/cuestionario\\_final/estudios\\_derivados/](http://smye.info/cuestionario_final/estudios_derivados/).
- Canul, K. J., Ramírez, V. P., Castillo, G. F. y Chávez, S. J. (2005). Diversidad morfológica de calabaza cultivada en el centro-oriente de Yucatán, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 28(4), 339-349. Recuperado el 9 de julio de 2017 en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61028406>
- CEPAL [Comisión Económica para América Latina y el Caribe], FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura] y IICA [Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2015). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe 2015-2016*. San José, Costa Rica.

- FAO [Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura] (202).  
Jóvenes: el futuro de las cooperativas agrícolas. Roma, Italia.
- Guerra, G. (1992). Manual de administración de empresas agropecuarias. San José,  
Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 588.
- Guerra, E. G. y Aguilar, V. A. (1994). Manual práctico para la administración de  
Agronegocios. México: Limusa. 155.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Información [INEGI] (2015). Principales  
resultados de la Encuesta Intercensal 2015: Campeche / Instituto Nacional de  
Estadística y Geografía. México, 98.
- Koontz, H. y Weihrich, H. y Cannice, M., (2012). Administración, una perspectiva global y  
empresarial. España: McGraw-Hill Interamericana.
- Kuyoc-Chan, Flota-Bañuelos, C., Candelaria-Martínez, B. y Cadena-Iñiguez, J. (2017).  
Nivel tecnológico y socioeconómico de los sistemas de producción de chihua  
(*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Campeche. *Revista Cuadernos de Desarrollo  
Rural. (En prensa)*
- López, C. L. (2013). Generación de relevo y decisiones de inversión en fincas cafetaleras  
en el departamento de Caldas, Colombia. *Sociedad y Economía*, (24), 263-285.
- Mera, O. L. M., Bye, B. R. A., Villanueva, V. C., y Luna, M. A. (2011). Documento de  
diagnóstico de las especies cultivadas de *Cucurbita* L. SAGARPA, SINAREFI,  
SNICS. México. 3-53.
- Monllor, N. (2013). El nuevo paradigma agrosocial, futuro del nuevo campesinado  
emergente. *Polis (Santiago)*, 12(34), 203-223.

- Morales, S. M. y Segoviano, C. L. (2016). Una perspectiva económico-institucional de la toma de decisiones: solución de problemas en situación de incertidumbre. *Investigación económica*, 75(298), 57-75. Recuperado el 25 de 08 de 2017 en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.inveco.2016.11.002>.
- Nordqvist, M., Wennberg, K., Bau', M. y Hellerstedt, K. (2012). An entrepreneurial process perspective on succession in family firms. *Small Business Economics*, 40(4), 1087-1122.
- Pedemonte, A., Molina, C. y Álvarez, J. (2014). Proceso de toma de decisiones relacionado al uso del suelo de explotaciones hortícolas familiares. *Agrociencia Uruguay*, 18(1), 41-52. Recuperado el 24 de julio de 2017 en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2301-15482014000100005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-15482014000100005&lng=es&tlng=es).
- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*, 18 (52) 39-49. Recuperado el 15 de agosto de 2017 en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35124304004>.
- Rojas, T. J., Díaz, R. R., Álvarez, G. F., Ocampo, M. J. & Escalante, E. A. (2012). Tecnología de producción de haba y características socioeconómicas de productores en Puebla y Tlaxcala. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(1), 35-49.
- Ruíz, R. y Oregui, L. M. (2001). El enfoque sistémico en el análisis de la producción animal: revisión bibliográfica. *Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim*, 16(1), 29-61.
- Ryan, D., Gorfinkie, D., Bustos, E., Cruz, J., Ellinger, P., Fernández, R., Jacobi, P., Mazzeo, N., Pedroso, J. N., Ramírez, C. A., Santos, A. y Scabin, F. (2016). Toma

de decisiones y cambio climático: acercando la ciencia y la política en América Latina y el Caribe. UNESCO. 98

Sandoval, B. E. y Díaz, V. S. (2016). Procesos de toma de decisiones y adaptación al cambio climático. *Ambiente & Sociedade*, 19 (4).20

SIAP, 2016. Sistema de información agroalimentaria y pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural (SAGARPA). Resumen anual de producción de Calabaza pipiana. Recuperado el 2 de agosto de 2017 en: [www.siap.gob.mx/](http://www.siap.gob.mx/)

Silva, M., Gómez, D. A y García, A. (2012). Proceso gerencial aplicado por productores de uva (*Vitis vinífera* L.) del municipio Mara, estado Zulia, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 29 (4), 645-671.

Sili, M., Fachelli, S. y Meiller, A. (2016). Juventud Rural: factores que influyen en el desarrollo de la actividad agropecuaria. Reflexiones sobre el caso argentino. *Revista de Economía e Sociología Rural*, 54(4), 635-652. Recuperado el 25 de agosto de 2017 en: <https://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790540403>

Villalobos, F. J., Mateos, L., Orgaz, F. y Fereres, E. (2009). *Fitotecnia. Bases y tecnologías de la producción agrícola*. Madrid (España): Mundi-Prensa Libros.

Vizcarra, B. I., Thome-Ortiz, H. y Hernández, L. (2015). Miradas al futuro: el relevo generacional en el desarrollo de la conciencia social como estrategia de conservación de los maíces nativos. *Carta Económica Regional*, 1 (115) 55-73.



Cuadro 4. Etapas del proceso de toma de decisiones de calabaza chihua.

<b>Etapas</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Respuestas</b>
Identificación y análisis de problemas	¿Cuáles son los principales problemas presentes en las diferentes etapas del cultivo?	Variación de temporal (cambios climáticos) Plagas y enfermedades Bajo precio de venta de la semilla (Comercialización) Elevado costo de insumos Falta de financiamiento Falta de tierras Deficiente manejo postcosecha (Lugar de secado de la semilla)
Identificación y ponderación de los criterios de decisión	¿Para dar soluciones a los problemas cuales son los criterios más importantes que considera?	Disponibilidad de recursos Disponibilidad de mano de obra Eficiencia Demanda del mercado La asesoría técnica de otros productores
Definición de prioridad de solución	¿De los criterios seleccionados cual es el orden de importancia?	Disponibilidad de recursos Disponibilidad de mano de obra Eficiencia Demanda del mercado

	¿Quiénes valoran los criterios?	El jefe de familia La esposa Los hijos Consenso de la familia Papá del jefe de familia
Generación de opciones de solución	¿De acuerdo a las opciones priorizadas, quién decide la mejor alternativa?	El jefe de familia La esposa Los hijos Consenso de la familia Papá del jefe de familia
Evaluación de las opciones	¿Con base a qué conocimiento evalúa las opciones?	Recomendación de un técnico Conocimientos adquiridos en cursos de capacitación Consulta a otro productor
Elección y aplicación de la mejor opción	¿Cómo se elige e implementa la mejor opción?	Planificación Organización
Evaluación de los resultados	¿Cómo evalúa que las acciones emprendidas para solucionar el problema dieron buenos resultados?	Producción creciente mediante: Aumento en los ingresos Disminución de plagas y enfermedades Fácil acceso a recursos Mayor disposición de mercado Minimización del costo de insumos Disposición de equipo para secado rápido

Cuadro 5. Percepción de los productores sobre el desarrollo del cultivo de chihua en Champotón, Campeche.

<b>Comportamiento</b>	<b>G1</b>		<b>G2</b>		<b>G3</b>	
	<b>Número</b>	<b>%</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
No respondió	---	---	2	2	---	---
En crecimiento	24	85.71	75	75	6	75
En disminución	1	3.57	14	14	0	0
Estancada	3	10.71	8	8	2	25
Consolidada	---	---	1	1	---	---

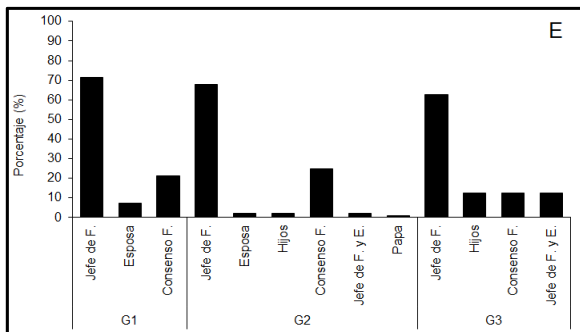
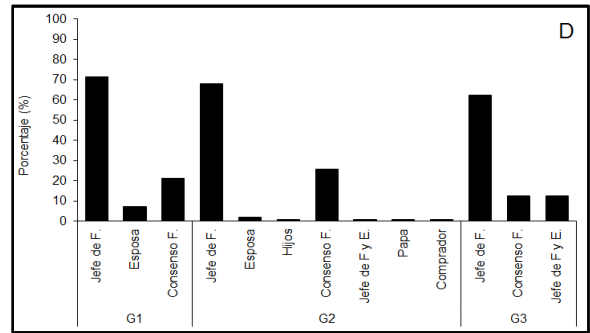
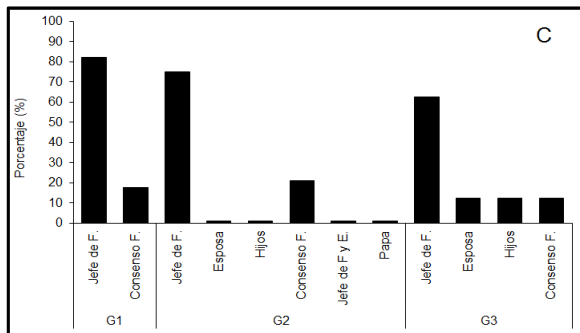
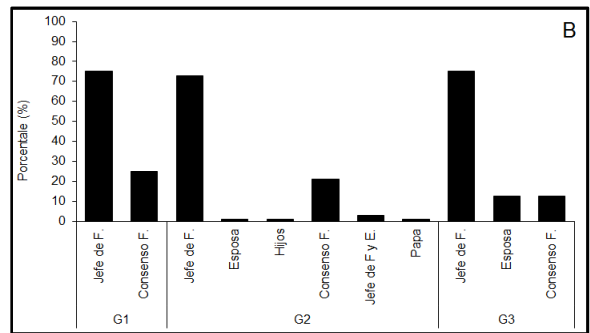
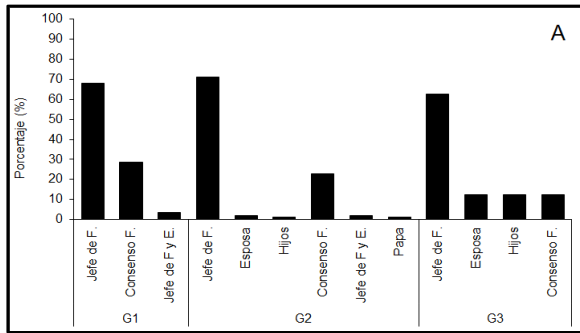


Figura 4. Participación de actores del núcleo familiar en la toma de decisiones para la producción de chihua en el municipio de Champotón, Campeche Donde A: decisión del cultivo a sembrar, B: decisión de la extensión a sembrar, C: decisión de del método de siembra, D: decisión del comprador y tipo de venta y E: decisión del periodo de venta.



Figura 5. Tostado de semilla de calabaza chihua en un equipo artesanal fabricado por él Sr. Baltazar Francisco Gaspar de Santo Domingo Keste, Champotón, Campeche

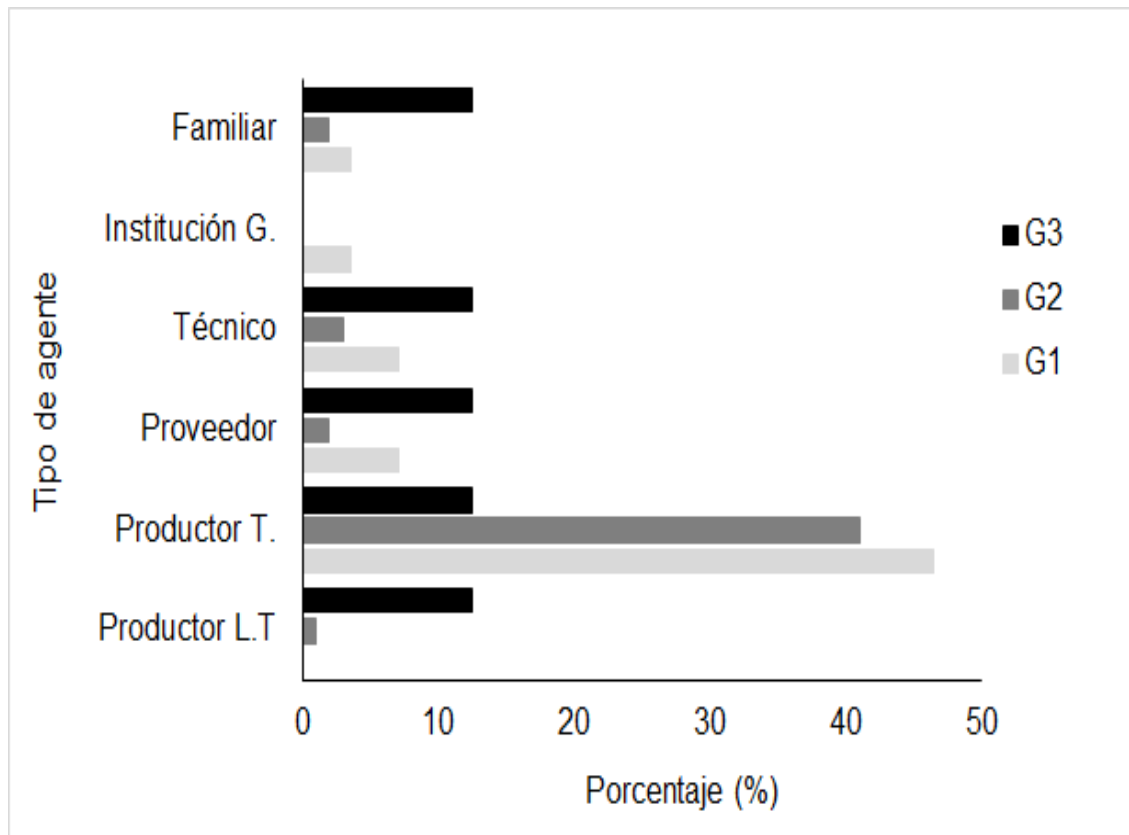


Figura 6. Agentes participantes en la evaluación de opciones de decisión de los productores de chihua en Champotón, Campeche.

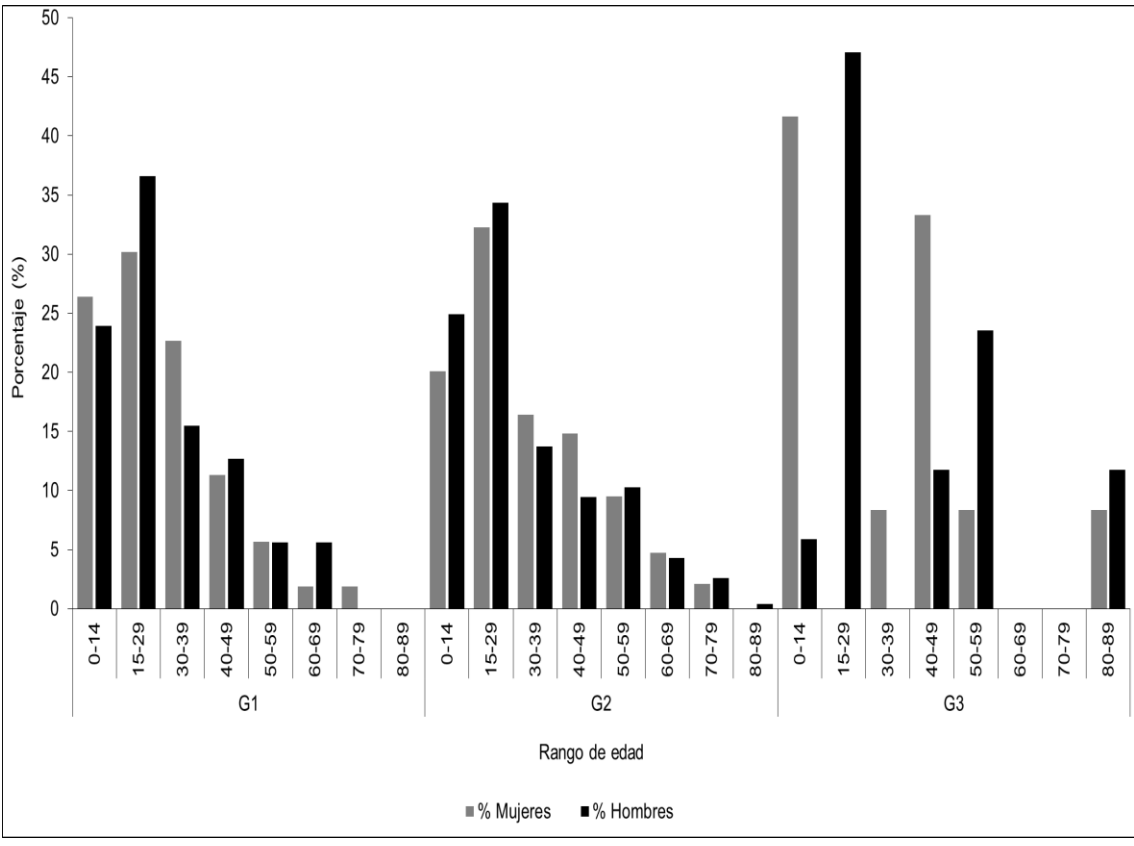


Figura 7. Estructura familiar en los sistemas de producción de chihua del municipio de Champotón, Campeche

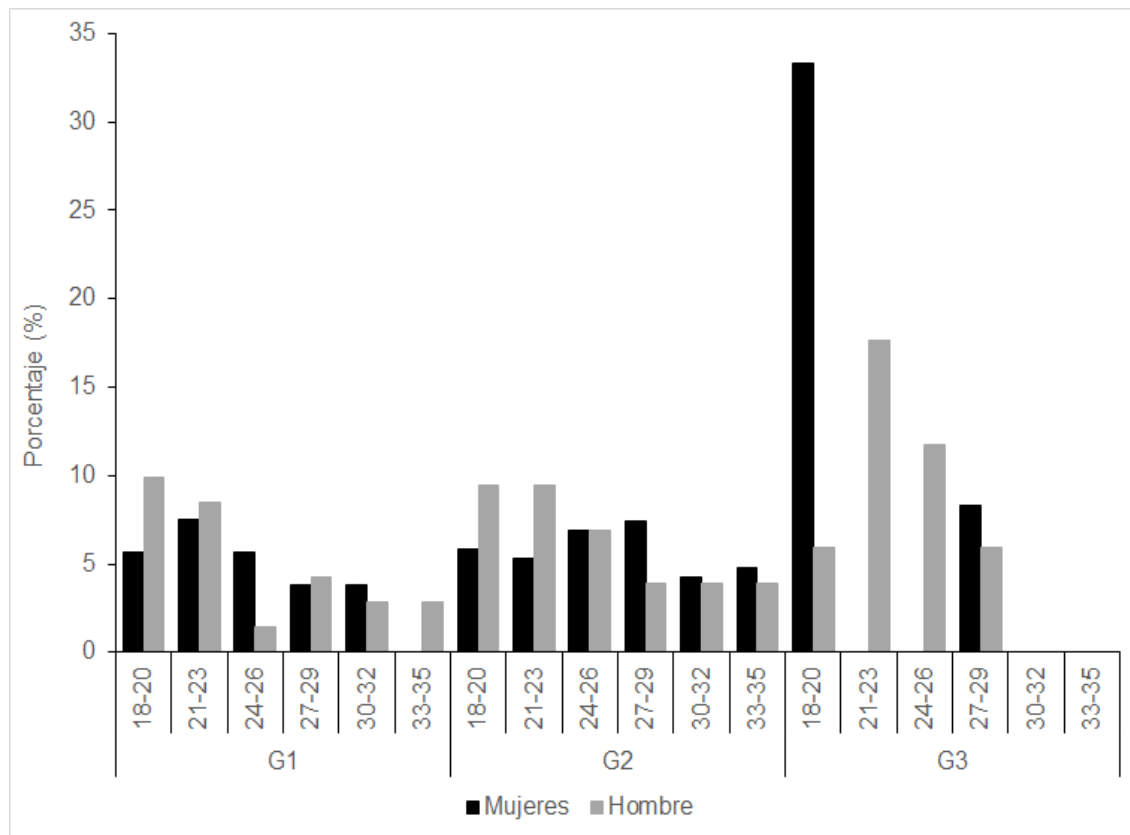


Figura 8. Población potencial para relevo generacional (rango de 18-35 años) en los sistemas de producción de chihua de Champotón, Campeche



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

### 1. Conclusiones

Con base a la caracterización de los sistemas de producción de calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en el municipio de Champotón, Campeche y la descripción del proceso de toma de decisiones de los productores agrícolas se concluye lo siguiente:

En el municipio de Champotón, Campeche existen tres sistemas de producción de chihua que se diferencian claramente por el empleo de mano de obra, organización, rentabilidad, superficie de tierras y nivel tecnológico.

La tecnología utilizada por los productores es una mezcla entre técnicas ancestrales que han sido transmitidas por generaciones y por técnicas modernas aceptadas de profesionistas y técnicos; dejando de manifiesto la coexistencia de la tecnología tradicional y convencional moderna.

No se rechaza la Hipótesis I, debido a que el nivel tecnológico de los tres grupos (G1, G2 y G3) está determinado por el acceso a recursos productivos.

No se rechaza la Hipótesis II, debido a que la rentabilidad de los sistemas de producción está en función del nivel tecnológico, organización y comercialización.

El proceso de toma de decisiones en los sistemas de producción de calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber) en Champotón, Campeche es efectuada mediante la experiencia y conocimiento del jefe de familia, tomando en cuenta la disposición del recurso humano, económico y social.

En el cultivo de chihua existe una participación equitativa de trabajo entre el jefe de familia, la esposa y los hijos en conjunto para la toma de decisiones.

La dinámica del mercado presente en los sistemas de producción de calabaza está fuertemente relacionados con los agentes de consulta, el convenio compraventa y las formas de comercialización.

El relevo generacional en los sistemas de producción de calabaza funge como un componente importante asociado a la búsqueda de mejores oportunidades en el negocio agrícola, principalmente por la participación de jóvenes en la actividad.

No se rechaza la Hipótesis III, debido a que la toma de decisiones está en función de la dinámica del mercado, la disponibilidad de recursos, así como la información que el productor recibe.

## 2. Recomendaciones generales

Priorizar la problemática (organización, planeación, comercialización, uso de tecnologías, gestión, relevo de tomadores de decisión y manejo de recursos) con los productores de chihua de la región, mediante investigación participativa.

Sensibilizar a los productores sobre la importancia de la organización para fomentar la implementación de cooperativas y un centro de acopio municipal que permita mejorar las condiciones de comercialización de semilla y gestión de precios, mediante programas de transferencia de tecnología aprovechando las ventajas de cada sistema con la finalidad de coadyuvar el fortalecimiento de sus debilidades y necesidades.