



Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

ISSN: 2007-0934

revista\_atm@yahoo.com.mx

Instituto Nacional de Investigaciones

Forestales, Agrícolas y Pecuarias

México

Cruz Hernández, Aldenamar; Hernández Garay, Alfonso; Chay Canul, Alfonso Juventino;  
Mendoza Pedroza, Sergio Iban; Ramírez Vera, Santiago; Rojas García, Adelaido Rafael;  
Ventura Ríos, Joel

Componentes del rendimiento y valor nutritivo de *Brachiaria humidicola* cv Chetumal a  
diferentes estrategias de pastoreo

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 8, núm. 3, abril-mayo, 2017, pp. 599-610

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Estado de México, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263150932009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## **Producción de flores y uso de recursos naturales en Zinacantán, Chiapas\***

### **Flower production and use of natural resources in Zinacantán, Chiapas**

**Hugo Josue Molina Gómez<sup>1</sup>, Mercedes A. Jiménez Velázquez<sup>1§</sup>, Ezequiel Arvizu Barrón<sup>2</sup> y Dora Ma. Sangerman-Jarquín<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco, km 36.5. Montecillo, Texcoco, Estado de México. CP. 56230. (mjimenez@colpos.mx).

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados-Campus Veracruz. Carretera Federal Xalapa-Veracruz, km 88.5. Tepetates, Manlio Fabio Altamirano, Veracruz. (arvizubarron@hotmail.com).

<sup>3</sup>Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Carretera los Reyes-Texcoco, km 13.5. Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México. CP. 56250. (sangerman.dora@inifap.gob.mx). §Autor para correspondencia: josu3mo@gmail.com.

## **Resumen**

La superficie destinada a producir cultivos básicos tradicionales cambia a otros comerciales: hortalizas y flores, contribuyen a la creación de ingresos y empleos. Su instalación, requiere de invernaderos para evitar daños a las flores, deforestar bosques para su instalación; utilizan agroquímicos; provocan basura y generan altos costos para la producción. El objetivo de la investigación es analizar la sustentabilidad del sistema de producción de flores y su importancia para las familias campesinas de Zinacantán, Chiapas. El trabajo de campo se realiza en el ciclo agrícola: invierno-primavera-verano (2015-2016) en la cabecera municipal de Zinacantán. Metodología con enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo); el cualitativo con técnicas de investigación social; y cuantitativo, se aplica un cuestionario a productores de flores (81), usando el marco para la evaluación de manejo de recursos naturales incorporando análisis de sustentabilidad (MESMIS). Resultados obtenidos indican que de los indicadores propuestos para la evaluación sustentable (17), indicadores (11) tienen un índice mayor a 50% ayuda a fortalecer el sistema y seis lo debilitan. La producción no es sustentable por deterioro y contaminación de recursos naturales; campesinos entrevistados conocen los problemas

## **Abstract**

The area destined to produce traditional basic crops changes to other commercial ones: vegetables and flowers, contributing to the creation of income and jobs. Its installation, requires greenhouses to avoid flowers damage, deforesting forests; using agrochemicals; causing waste and generating high costs of production. The objective of this research was to analyze the sustainability of the flower production system and its importance for the peasant families of Zinacantán, Chiapas. The field work was carried out in the agricultural cycle: winter-spring-summer (2015-2016) in the municipality of Zinacantán. A methodology with mixed approach (qualitative and quantitative); the qualitative one with social research techniques; and quantitative one using a questionnaire that was applied to flower producers (81), using the framework for the evaluation of natural resources management incorporating sustainability analysis (MESMIS). Results obtained indicate that of the indicators proposed for sustainable evaluation (17), indicators (11) have an index greater than 50% help to strengthen the system and six of them weaken it. Production is not sustainable due to deterioration and contamination of natural resources; peasants interviewed

\* Recibido: enero de 2017  
Aceptado: abril de 2017

ocasionados con la producción hacia los recursos naturales; son muy pocas actividades que realizan para su cuidado. Se concluye que la producción de flores es una a producción no sustentable, es importante para las familias campesinas porque les genera ingresos.

**Palabras clave:** agricultura moderna, familias campesinas, MESMIS, productores.

## Introducción

En el mundo se mantienen millones de pequeños agricultores tradicionales o indígenas que llevan a cabo un tipo de agricultura que provee a los agroecosistemas la capacidad de ser resilientes a los cambios económicos y ambientales, a su vez, contribuyen con la seguridad alimentaria a nivel local, regional y nacional (Altieri y Nicholls, 2009). Producción de maíz (*Zea mays* L.) establece la principal fuente de alimentación de la sociedad mexicana, puede sembrarse solo o en asociación con otras plantas integrando el sistema milpa: policultivo que se asemeja al ecosistema natural, se transforma de acuerdo a la diversidad ecológica y cultura del país siendo importante para la autosuficiencia alimentaria, además es un espacio de socialización y convivencia de la comunidad por su sistema integrado con los diversos usos y cultura en el lugar que se produce (Aguilar-Jiménez *et al.*, 2011; González y Reyes, 2014; Morales y Guzmán, 2015; Badillo, 2015).

Sin embargo, los cambios en sistemas de producción con la introducción de cultivos comerciales genera un modelo productivo que introduce cambios tecnológicos en la agricultura: el monocultivo y uso de agroquímicos: fertilizantes y plaguicidas (Faiguenbaum, 2008; Madrid, 2009); entre los diversos cultivos está la floricultura; representa una oportunidad para los productores por la actividad económica con potencial nacional y estatal.

En México, el incremento en superficie (15%) se desarrolla a partir de 1994, Chiapas dentro de las 18 regiones que favorecen el desarrollo de la floricultura, principalmente en las regiones: V Altos Tsotsil Tseltal (90 localidades), municipio de Zinacantán con 22 localidades (INEGI, 2010a). La actividad, se practica de forma rústica por falta de recursos económicos y técnicas incide en el escaso crecimiento tecnológico, aunada falta de infraestructura; la actividad es de baja productividad, pero constituyó una alternativa de sobrevivencia, fuente de ingresos, empleo intra y extra

know the problems caused by the production of natural resources; and there are very few activities they do in order to take care of it. It is concluded that flower production is a non-sustainable production and it is important for peasant families because it generates income.

**Keywords:** MESMIS, modern agriculture, peasant families, producers.

## Introduction

Worldwide, millions of traditional or indigenous smallholder farmers are engaged in a type of agriculture that provides agroecosystems with the ability to be resilient to economic and environmental changes, in turn contributing to food security at local, regional and national levels (Altieri and Nicholls, 2009). Maize (*Zea mays* L.) production establishes the main source of food of Mexican society, it can be planted alone or in association with other plants integrating the milpa system: polyculture that resembles to the natural ecosystem, and is transformed according to ecological and cultural diversity of the country being important for food self-sufficiency, in addition it is a space of socialization and coexistence for the community by its integrated system with the diverse uses and culture in the place that is produced (Aguilar-Jiménez *et al.*, 2011; Reyes, 2014, Morales and Guzmán, 2015, Badillo, 2015).

However, changes in production systems with the introduction of cash crops generates a productive model that introduces technological changes in agriculture: monoculture and use of agrochemicals: fertilizers and pesticides (Faiguenbaum, 2008; Madrid, 2009); among the various crops there is floriculture; it represents an opportunity for producers due to the economic activity with national and state potential.

In Mexico, the increase in surface area (15%) has developed since 1994, in Chiapas, among the 18 regions that favor the floriculture development, mainly in the regions: V Altos Tsotsil Tseltal (90 localities), Zinacantán municipality with 22 localities (INEGI, 2010a). The activity, practiced in a rustic way due to a lack of economic and technical resources, affects the scarce technological growth, together with a lack of infrastructure; the activity has low productivity, but it has been an alternative of survival, income source,

familiar para muchos campesinos pobres (plan rector-sistema producto ornamental de Chiapas 2005-2015). Actualmente es importante actividad con el uso de invernaderos, tecnología utilizada para mantener en mejores condiciones el cultivo pero con efectos negativos sobre los recursos naturales.

Con el avance de la modernización agrícola, la relación existente entre la agricultura y ecología se debilita por ignorar los principios ecológicos llevando a una crisis ambiental al incrementar las formas de artificialización de la naturaleza poco provechosa al establecer monocultivos que reduce la autorregulación, se vuelven vulnerables y dependientes de insumos químicos generados, principalmente en países en vías de desarrollo; en varias regiones la diversidad de cultivos por unidad de suelo arable decrece (Altieri y Nicholls, 2000; Pengue, 2005). Como es el caso de la producción en invernaderos; generan problemas, como: sobreexplotación y contaminación de acuíferos, extracción de áreas y suelos, ocupación de zonas de interés ambiental (García y Pérez, 2012).

Es una innovación tecnológica que transforma el proceso productivo porque necesita de más actividades para el manejo del cultivo, se incluye en el mercado, cambia la visión de autoconsumo a venta generando cambios en el aspecto productivo, social, medio ambiente (Altieri, 1999; Gliessman, 2002), indican que el tipo de producción convencional implica la dependencia de agroquímicos, trabajar con monocultivos (una sola especie); los agroquímicos son utilizados para aumentar los rendimientos, entre ellos: fertilizantes, permiten la nutrición química con mejor y rápido aprovechamiento de nutrimentos para las plantas cuando son aplicados en dosis adecuadas; plaguicidas, logran un control inicial de insectos, ácaros, hongos, nematodos y virus que dañan a los insectos de interés (con el tiempo, generan una resistencia); y herbicidas para eliminar “malezas” (plantas no deseadas) que puedan afectar el desarrollo y rendimiento del cultivo.

Un estudio realizado por García y Pérez (2012) sobre el uso de invernaderos y sus implicaciones tanto ambientales, sociales como económicos, enfatiza la capacidad de reducir los costos, generación y tratamiento de residuos y falta de productividad son los principales problemas de la producción bajo cubierta; pero se obtiene alta productividad; además, las variables económicas pesan mucho más que las sociales y ambientales.

Otro estudio sobre la conversión en los sistemas de producción (tradicional y comercial) Márquez y Martínez (2007), mencionan que la agricultura moderna implica la simplificación de la estructura ambiental de áreas extensas,

intra- and extra-family employment for many poor peasants (Chiapas 2005-2015). Currently, there is an important activity using greenhouses, technology used to maintain the best conditions of the crop but with negative effects on natural resources.

With the advantage of agricultural modernization, the connection between agriculture and ecology is weakened by ecological principles leading to an environmental crisis to increase the forms of artificialization of the unprofitable nature establish monocultures that reduce self-regulation, become vulnerable and dependent on chemical inputs generated, mainly in developing countries; in several regions the crop diversity per unit of arable land decreases (Altieri and Nicholls, 2000; Pengue, 2005). As is the case of production in greenhouses; they generate problems, among them: overexploitation and contamination of aquifers, extraction of areas and soils and occupation of environmental interest areas (García and Pérez, 2012).

It is a technological innovation that transforms the productive process because it needs more activities for the crop management, it is included in the market, it changes the vision of self consumption to sale generating changes in the productive, social, environmental aspect (Altieri, 1999; Gliessman, 2002), indicate that the type of conventional production involves the dependence of agrochemicals, working with monocultures (a single species of plants); agrochemicals are used to increase crop yields, including: fertilizers that allow chemical nutrition with better and faster utilization of nutrients for plants when applied in adequate doses; pesticides that achieve initial control of insects, mites, fungi, nematodes and viruses that damage insects of interest (over time it generates resistance); and herbicides to eliminate “weeds” (unwanted plants) that may affect crop development and yield.

A study by García and Pérez (2012) on the use of greenhouses and their environmental, social and economic implications, emphasizes the capacity to reduce costs, waste generation and treatment and lack of productivity are the main problems of low production under cover; but high productivity is obtained; in addition, economic variables are much more important than social and environmental variables.

Another study on the conversion to (traditional and commercial) production systems Márquez and Martínez (2007), mention that modern agriculture implies the

reemplazan la biodiversidad natural por un pequeño número de plantas cultivadas y animales domésticos, genera una tendencia al monocultivo; crean ecosistemas inestables, sujetos a enfermedades y plagas. Por los cambios generados con el inicio de la agricultura convencional sobre los recursos naturales e importancia económica, el objetivo de la investigación es analizar la sustentabilidad del sistema de producción de flores y su importancia para las familias campesinas de Zinacantán, Chiapas.

## Materiales y métodos

La zona de estudio es la cabecera municipal de Zinacantán ubicada en la Región V Altos Tsotsil-Tseltal de Chiapas. Se localiza entre los paralelos 16° 46' latitud norte y 92° 43' longitud oeste, a una altitud de 2 140 m (INEGI, 2010b). El territorio municipal ocupa 0.27% de la superficie estatal con 199.61 km<sup>2</sup>; uso de suelo para agricultura es 16.64%, zona urbana 2.24%, bosque 71.37% y pastizal inducido 9.75% (INEGI, 2010b). La cabecera municipal de Zinacantán cuenta con una población de 3 876 habitantes (INEGI, 2010a).

En Zinacantán, la agricultura tradicional, con base en superficies de producción solo de maíz, asociación de plantas sembradas: frijol (*Phaseolus vulgaris*) y calabaza (*Cucurbita ficifolia* Bouché), integrándose con plantas de crecimiento natural, entre estas: hierba mora (*Solanum americana*), chicoria (*Cichorium intybus*), nabo (*Brassica campestris*), otras. Este sistema de producción, permite a las familias campesinas obtener una diversidad de cultivos para autoconsumo y alimentación de sus animales. Por las condiciones fisiográficas del lugar y desabasto de alimentos para los animales, no se usa la fuerza de tracción en campo (arado, surcado, aporque, otras).

Por otra parte, producción de flores destinada a la comercialización, importante por sus beneficios en la generación de ingresos para las familias campesinas. La floricultura es parte de la cultura zinacanteca desde los antepasados por las creencias religiosas (adorno de iglesias, panteones, bodas, bautizos y cumpleaños). El primer reporte sobre la floricultura para comercializar se tiene en 1950, pero comenzó a desarrollarse (1973) instalando tres invernaderos, el impulso de programas pasaron a ser 20 (1984) y 722 invernaderos con producción de flores en una extensión florícola de 20.86 ha<sup>-1</sup> (1994). Después de once años (2005)

simplification of the environmental structure of large areas, replace natural biodiversity with a small number of cultivated plants and domestic animals, it generates a tendency to monoculture; creating unstable ecosystems, subjected to disease and pests. Due to the changes generated with the beginning of conventional agriculture on natural resources and economic importance, the objective of this research was to analyze the sustainability of the flower production system and its importance for the rural families of Zinacantán, Chiapas.

## Materials and methods

The studied zone of is the municipality of Zinacantán located in the Region V Altos Tsotsil-Tseltal of Chiapas. It is located between the parallels 16° 46' north latitude and 92° 43' west longitude, at an altitude of 2 140 m. (INEGI, 2010b). The territory occupies 0.27% of the state surface with 199.61 km<sup>2</sup>; the land used for agriculture is 16.64%, urban area represents 2.24%, forest 71.37% and grassland induced 9.75% (INEGI, 2010b). The municipality of Zinacantán has a population of 3 876 inhabitants (INEGI, 2010a).

In Zinacantán, traditional agriculture, based on areas of only maize production and association of sown plants: bean (*Phaseolus vulgaris*) and squash (*Cucurbita ficifolia* Bouché), integrating them with plants of natural growth, among them: blackberry (*Solanum americana*), chicory (*Cichorium intybus*), turnip (*Brassica campestris*) among others. This production system allows peasant families to obtain a variety of crops for their own consumption and food. Because of the physiographic conditions of the place and the lack of food for the animals, the tractive force in the field (plow, furrow, aporque, others) is not used.

On the other hand, flower production destined for commercialization is important for its benefits in generating income for peasant families. The floriculture is part of the Zinacanteca culture from their ancestors by the religious beliefs (adornment of churches, pantheons, weddings, baptisms and birthdays). The first report on floriculture to be commercialized was in 1950, but it began to be developed (1973) by installing three greenhouses, due to programs impulse they became 20 (1984) and then 722 greenhouses with flower production in a floriculture extension of 20.86 ha<sup>-1</sup> (1994). After eleven years (2005)

llegan a abarcar una superficie de 254 554 m<sup>2</sup> con el sistema de monocultivo (Díaz, 1995; Martínez, 2010). Actualmente, no se tienen un registro fiable de la cantidad de invernaderos ni superficie de producción de flores en la localidad.

La investigación se aborda con método mixto: cualitativo y cuantitativo (Hernández *et al.*, 2014). Las herramientas cualitativas utilizadas son: método etnográfico para observar, conocer y describir distintos fenómenos sociales relevantes que ocurren en el entorno geográfico (Guber, 2001), específicamente el sistemas de producción florícola. La observación directa y participante, se lleva a cabo al momento de realizar recorridos en la comunidad; entrevistas no estructuradas con productores, funcionarios y autoridades locales. El cuantitativo, diseño de un cuestionario integrado por 76 preguntas, aplicado a 81 agricultores, su análisis con métodos estadísticos: descriptivos, distribución de frecuencias con el programa Statistic Package for Social Science (SPSS).

En el enfoque sustentabilidad y uso de recursos naturales en la producción de flores, se utiliza el marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS), considera los atributos: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad y autogestión; y sus indicadores; permiten analizar la producción moderna para ayudar a mejorar los sistemas de manejo de recursos naturales, entender limitantes y posibilidades para la sustentabilidad de los sistemas (Torres *et al.*, 2004; Masera *et al.*, 2008).

El trabajo de campo se lleva a cabo en el ciclo agrícola: invierno-primavera-verano (2015-2016) en la cabecera municipal de Zinacantán. La selección de este lugar, porque aquí se inicia y desarrolla la floricultura (1973). La población de estudio: 500 personas, obtenida por la lista de habitantes (agricultores) de la comunidad que cooperan con una cuota asignada (agua y festividades) proporcionada por el Secretario de la Asamblea Comunal, cobro realizado por el patronato de agua de la agencia municipal. La muestra obtenida de forma aleatoria y probabilística (Infante y Zárate, 2005), sugiere aplicar 81 cuestionarios a productores de maíz y flores. La hipótesis planteada: el sistema de producción de flores en invernadero en la cabecera de Zinacantán, Chiapas, no es sustentable porque su manejo lleva al deterioro de los recursos naturales; y los productores no muestran interés en conservarlos por sus necesidades económicas.

they covered an area of 254 554 m<sup>2</sup> with the monoculture system (Díaz, 1995; Martínez, 2010). Nowadays, there is no reliable record of the number of greenhouses or area of flower production in the locality.

This research is addressed using a mixed method: qualitative and quantitative (Hernández *et al.*, 2014). The qualitative tools used are: an ethnographic method to observe, know and describe different relevant social phenomena that occur in the geographic environment (Guber, 2001), specifically the floricultural production systems. The direct and participant observation is carried out at the moment of making tours in the community; informal interviews with producers, officials and local authorities. The quantitative, design of a questionnaire composed of 76 questions, applied to 81 farmers, its analysis with statistical methods: descriptive, frequency distribution with the program Statistic Package for Social Science (SPSS).

Regarding to the sustainability approach and use of natural resources in flower production, the framework for the evaluation of natural resource management systems incorporating sustainability indicators (MESMIS) was used, considering the attributes: productivity, stability, reliability, resilience, adaptability, equity and self-management; and their indicators; in this paper, we present the results of a study of the natural resources management system (Torres *et al.*, 2004; Masera *et al.*, 2008).

The field work was carried out in the agricultural cycle: winter-spring-summer (2015-2016) in the municipality of Zinacantán. The place was chosen because here begins and develops the floriculture (1973). The study population: 500 people, obtained by the list of inhabitants (farmers) of the community who cooperate with an assigned quota (water and festivities) provided by the Secretary of the Communal Assembly, collected by the water patronage of the municipalitie's agency. The sample obtained in random and probabilistic form (Infante and Zárate, 2005), suggests applying 81 questionnaires to maize and flower producers. The hypothesis proposed: the system of flower production in greenhouse in the head of Zinacantán, Chiapas, is not sustainable because its management leads to the deterioration of natural resources; and producers show no interest in keeping them due to their economic needs.

## Resultados y discusión

### Agricultura moderna: floricultura

Zinacantán mantiene la producción de flores porque ha sido importante para la cultura, reflejo de sus tradiciones, usos y costumbres que representan los zinacantecos desde sus antepasados. Actualmente, mantiene el colorido cultural de este pueblo con sus adornos, principalmente en actos religiosos; además, esta actividad, constituye una de las principales fuentes de ingreso para las familias campesinas tsotsiles que comenzó a desarrollarse a partir de 1973 con apoyos de gobierno. La adopción de este cultivo fue un éxito por la adaptación de distintas variedades a las condiciones edafoclimáticas, beneficios económicos y disponibilidad de recursos naturales para la producción.

De acuerdo a los indicadores que se generaron a partir de los atributos (productividad; estabilidad, confiabilidad y resiliencia; adaptabilidad; equidad y autogestión) y criterios de diagnóstico para identificar debilidades y fortalezas del sistema de producción (floricultura) en Zinacantán, Chiapas, se obtienen resultados para analizar y medir cada indicador que se presentan a continuación.

#### Productividad

Rendimiento: Actualmente se tiene una producción de 78 028 manojos (docenas, decenas y manojos) en 422 invernaderos (100%), representan una superficie de 160 630 m<sup>2</sup> (16.063 ha). El desarrollo y aumento de esta actividad se debe a beneficios económicos que obtienen por ser un cultivo generador de ingresos.

Relación beneficio/costo: se integra con los gastos promedio generados en la producción de flores (800 m<sup>2</sup> por ciclo de cultivo (100 días)), principalmente: jornales (\$9 100.00) e insumos químicos (\$1 550.60) utilizados a diario. No se contemplan materiales (cubierta plástica, reglas y postes de madera, clavos, etc.) y equipos (bomba y manguera) porque en su mayoría son gastos generados al iniciar la producción y renovación de materiales cuando están deteriorados (3-5 años). Los costos que se generan en la producción de flores por ciclo (\$10 650.60), integran el beneficio promedio (ingreso) obteniendo en la misma superficie y ciclo de producción (\$6 949.19). Se incrementan costos por el uso de la mano de obra familiar en actividades agrícolas de la floricultura (no es remunerada pero se considera importante

## Results and discussion

### Modern agriculture: floriculture

Zinacantán maintains the flowers production because it has been important for its culture, reflecting its traditions, customs and habits that represent the Zinacantecos from their ancestors. Nowadays, it maintains the cultural color of this town with its adornments, mainly in religious acts; in addition, this activity constitutes one of the main sources of income for the peasant tsotsiles families that began to develop since 1973 with the government support. The adoption of this crop was a success by adapting different varieties to edaphoclimatic conditions, economic benefits and availability of natural resources for production.

According to the indicators that were generated from the attributes (productivity, stability, reliability and resilience, adaptability, equity and self-management) and diagnostic criteria to identify weaknesses and strengths of the production system (floriculture) in Zinacantán, Chiapas, results to help analyze and measure each indicator that is presented below, were obtained.

#### Productivity

Yield: At present there is a production of 78 028 bundles (dozens, tens and bundles) in 422 greenhouses (100%), representing an area of 160 630 m<sup>2</sup> (16.063 ha). The development and increase of this activity is due to the economic benefits obtained for being an income-generating crop.

Benefit/cost ratio: it is integrated with the average expenses generated in the production of flowers (800 m<sup>2</sup> per crop cycle (100 days)), mainly: daily (\$9 100.00) and chemical inputs (\$1 550.60) used daily. Materials (plastic cover, rules and poles of wood, nails, etc.) and equipment (pump and hose) are not considered because those are expenses incurred when starting production and renovation of materials when they are damaged (3-5 years). The costs that are generated in the production of flowers per cycle (\$10, 650.60), integrate the average profit (income) obtaining in the same area and production cycle (\$6 949.19). Costs are increased for the use of family labor in agricultural activities of floriculture (it is not remunerated but it is considered important to obtain

para obtener el indicador). Relación beneficio/costo es 0.65, indica que por cada peso invertido ganan 65 centavos (65%) al comercializar la producción.

Volumen de producción: se considera la producción máxima (11 017) y mínima (94) de manojos producidos por ciclo (100 días) para conocer la cantidad de producción promedio (1 804) en superficie con invernaderos: 1 983 m<sup>2</sup> (en promedio). Representa 16.37% respecto a la producción máxima.

### Estabilidad, confiabilidad y resiliencia

Superficie de producción: se toma como referencia el número de invernaderos que se instalaron en 21 años (1973-1994) en nueve localidades del municipio de Zinacantán. Se calcula el promedio de invernaderos instalados por localidad en esos años ( $80.2 = 3.82$  por año) para representar un porcentaje de instalación (100%) y comparar con la situación actual (408 invernaderos) con referencia: 1984 a 2016 (21 años). Al obtener los datos, se tienen: 19.42 (508.4%) invernaderos instalados por año en la cabecera municipal con 81 productores encuestados, representan más del 100% de instalación de invernaderos. Al contrastar resultados integrados, esta superficie de producción se considera como cien por ciento.

Número de especies vegetales en la parcela: los resultados obtenidos al preguntar si siembran otros cultivos en asociación (sembradas o crecimiento natural), 97.5% mencionó que no, porque no permiten un crecimiento y desarrollo adecuado a las flores; al respecto, Gliessman (2002) señala que el monocultivo es la siembra de un solo cultivo, producción natural de la agricultura con un enfoque industrial. Sin embargo, 100% resalta que si crecen plantas de manera natural para uso doméstico, pero 81.5% deja crecer las plantas para consumo; y 18.5% responde no, por las diversas actividades de "limpieza" de malezas; otros, porque están contaminadas con "mucho" químico y reconocen no es bueno para la salud. La cantidad promedio de plantas en asociación con flores (3.62) representa 18.14% respecto al número total de especies ( $20 = 100\%$ ). Las más sembradas son: hierba buena (*Mentha sativa*) y hierba mora (*Solanum americana*); de crecimiento natural, se encuentran: epazote (*Chenopodium ambrosioides*), verbena (*Verbena officinalis*), hierba mora, chicoria (*Cichorium intybus*), nabo (*Brassica campestris*), hierba buena, bledo (*Amaranthus dubius*) y malva (*Malva sylvestris* L.).

the indicator). Cost/benefit ratio is 0.65, indicates that for each Mexican peso invested they earn 65 cents (65%) when marketing production.

Production volume: the maximum production (11 017) and minimum (94) of bunches produced per cycle (100 days) to determine the average production quantity (1 804) in greenhouse land area: 1 983 m<sup>2</sup> (on average). It represents 16.37% regarding the maximum production.

### Stability, reliability and resilience

Production area: reference is made to the number of greenhouses that were installed in 21 years (1973-1994) in nine towns in the municipality of Zinacantán. The average number of greenhouses installed per locality in those years ( $80.2 = 3.82$  per year) is calculated to represent an installation percentage (100%) and compare it with the current situation (408 greenhouses) using as a reference: 1984 to 2016 (21 years). When obtaining the data, there were: 19.42 (508.4%) greenhouses installed per year in the municipality with 81 producers surveyed, representing more than 100% installation of greenhouses. By contrasting the integrated results, this production surface is considered as one hundred percent.

Number of plant species on the plot: the results obtained when asking if they sow other crops in association (planted or natural growth), 97.5% mentioned that they did not, because it does not allow adequate growth and development of flowers; in this respect, Gliessman (2002) points out that monoculture is the sowing of a single crop, natural production of agriculture with an industrial focus. However, 100% emphasize that if plants grow naturally for domestic use, but 81.5% allow plants to grow for consumption; and 18.5% answered "no" to the various weed "cleaning" activities; others, because they are contaminated with "a lot" of chemicals and recognize it is not good for health. The average number of plants in association with flowers (3.62) represents 18.14% with respect to the total number of species ( $20 = 100\%$ ). The most sown are: peppermint (*Mentha sativa*) and mulberry grass (*Solanum americana*); of natural growth, there are: epazote (*Chenopodium ambrosioides*), verbena (*Verbena officinalis*), blackberry, chicory (*Cichorium intybus*), turnip (*Brassica campestris*), peppermint, bledo (*Amaranthus dubius*) and mallow (*Malva sylvestris* L.).

Variedades de flores en el sistema: el indicador se mide con variedades que se conservan en producción, tiene como número máximo: ocho (100%) diferentes flores que se adaptan a las condiciones climáticas del lugar, el número de referencia para evaluar es el máximo de variedades de flores que los entrevistados indicaron del total: mantienen solo una variedad (55.55%), dos (19.75%), tres (13.53%), cuatro (6.17%), seis (2.46%); siete y ocho variedades en producción (1.23%). El promedio de plantas en invernaderos es de 1.93 (24.22%), esto indica que en su mayoría, solo prefieren una variedad de flores, la que más se encuentra entre los productores es el Aster morado o blanco (cristal) porque es el más económico.

Prácticas de conservación de recursos naturales: se seleccionaron las prácticas que influyen en la producción de flores (8). El total de entrevistados al menos realiza una práctica. Sobre salen: aplicación de abono natural (85%), entre los utilizados está la gallinaza, estiércol de borrego y tierra de bosque; construcción de ollas de agua, localmente conocidas como “tanques” (80.24%); reforestar en sus terrenos (74.07%); dejar restos de cosecha en el terreno para su descomposición y plantar árboles alrededor de pozos y manantiales (54.32%). En menor cantidad, uso de sistema de riego tecnificado (6.17%), establecer barreras vivas o muertas (7.4%), construcción de terrazas agrícolas (34.56%). El porcentaje promedio de encuestados que realiza prácticas de conservación de recursos, es bajo (49.53%) y los estadísticos descriptivos de acuerdo a la evaluación (1.17= muy poco) indica que hace falta realizar más prácticas del cuidado de recursos naturales para conservarlos en mejores condiciones y evitar problemas para las futuras generaciones. La agricultura moderna genera daños ambientales entre ellos, destaca la: explotación de recursos naturales (Altieri, 1999; Gliessman, 2014).

Ética en el manejo de recursos naturales: la opinión sobre los daños que puede causar la producción de flores sobre los recursos naturales es importante para conocer la conciencia ambiental que existe en la comunidad. Los datos demuestran que en promedio, la mayoría (98.76%) cuida y conocen (ética) los efectos negativos hacia los recursos naturales (93.8%); pero no son suficientes como indican los estadísticos descriptivos (2.88= poco). Debido al cambio productivo, poca planeación y falta de servicio, existe escasez y contaminación de recursos naturales en suelo, agua y deforestación acelerada; también con los conocimientos científicos de la agricultura moderna, se desvinculan, en su mayoría, aspectos sociales y culturales que se relacionan con la agricultura campesina y por lo tanto es la expresión de un modelo social y cultural hegemónico,

Flowers varieties in the system: this indicator is measured with varieties that are conserved in production, it has as maximum number: eight (100%) different flowers that adapt to the climatic conditions of the place, the reference number to evaluate is the maximum (55.55%), two (19.75%), three (13.53%), four (6.17%), six (2.46%); seven and eight varieties in production (1.23%). The average number of plants in greenhouses is 1.93 (24.22%), this indicates that most of them only prefer one type of flower, the one preferred among producers is purple or white Aster (crystal) because it is cheaper.

Natural resources conservation practices: the practices that influenced the production of flowers were selected (8). All of interviewees at least performs one of them. Standing out: application of natural fertilizer (85%), among which are used gallinaza, lamb manure and forest land; construction of water pots, locally known as “tanks” (80.24%); reforestation their lands (74.07%); leaving crop residues on the ground for decomposition and planting trees around wells and springs (54.32%). In less quantity, there are the use of technical irrigation system (6.17%), establishment of live or dead barriers (7.4%), construction of agricultural terraces (34.56%). The average percentage of respondents who practices conservation of resources is low (49.53%) and the descriptive statistics according to the evaluation (1.17= very little) indicates that it is necessary to carry out more natural resource care practices in order to preserve them in better conditions in and to avoid problems for future generations. Modern agriculture generates environmental damages including the exploitation of natural resources (Altieri, 1999; Gliessman, 2014).

Ethics in the management of natural resources: the opinion on the damages that can be caused by the production of flowers on natural resources is important in order to know the environmental conscience that exists in the community. The data show that, on average, the majority (98.76%) do care and know (ethical) the negative effects on natural resources (93.8%); but caring is not enough as descriptive statistics indicate (2.88= little). Due to the productive change, little planning and lack of service, there is scarcity and contamination of natural resources in soil, water and accelerated deforestation; with the scientific knowledge of modern agriculture, most of the social and cultural aspects related to peasant agriculture are dissociated, and therefore there is the expression of a hegemonic social and cultural model that excludes other cultural systems in an environmental crisis threatening the existence of civilizations (Martínez, 1995; Burguete, 2000).

excluye a otros sistemas culturales transformándose en una crisis ambiental amenazando la existencia de las civilizaciones (Martínez, 1995; Burguete, 2000).

### **Adaptabilidad**

Disponibilidad a capacitación técnica: al preguntar a los encuestados si aceptarían el apoyo técnico para mantener en mejores condiciones y aprender nuevos trabajos en la producción de flores: 90.1% si los aceptarían porque necesitan nuevas técnicas de manejo, uso de agroquímicos, manejo de plagas y enfermedades, comentan que no han recibido capacitación (91.4%). Algunos agricultores si reciben por trabajar con personas que contratan técnicos, otros porque en la obtención de créditos les incluye el apoyo técnico para la floricultura (8.6%). Sin embargo, 9.9% indica que no aceptaría ningún apoyo técnico porque solo llegan a utilizar información en su propio beneficio.

Disponibilidad al cambio: el escaso conocimiento en el manejo de plagas y enfermedades, podas (algunos casos) o prácticas agrícolas innovadoras induce a que los floricultores necesiten del apoyo técnico y nuevos trabajos para mantener en mejores condiciones sus flores. Por ello, 90.1% si aceptaría trabajar con diferentes prácticas para incrementar rendimientos o mejoras en el cultivo. La agricultura moderna con fines financieros, sintetiza su dinámica cognoscitiva en el concepto de mínimo esfuerzo e inversión y máxima ganancia, de una mercancía; se utiliza no para los fines de subsistencia humana sino para el control económico y político (Martínez, 1995).

Transmisión de conocimientos: se observó en campo diversas actividades en que usan mano de obra, los saberes son transmitidos a familiares y conocidos (70.4%), entre ellos: se extiende a hijos (56.8%), otras personas (49.3%) incluyendo: esposa, sobrinos, nueras, yernos, amigos, compañeros y trabajadores. En algunos casos, enseñan a sus hermanos (4.9%) y nietos (1.2%). Otros productores, no enseñan a nadie (29.6%) porque no tiene hijos, la esposa sabe trabajar o bien, no se dedica a la actividad y nadie les pide “ayuda” para producir flores.

Es importante resaltar que en su mayoría, los conocimientos se transmiten del jefe de familia a los hijos, importante para mantener la producción en el tiempo. La enseñanza sobre la agricultura es intergeneracional, se transmite de padres a hijos y abuelos a nietos (Massieu y Miranda, 2013).

### **Adaptability**

Availability of technical training: when asking the respondents if they would accept technical support to maintain better conditions and learn new jobs in flower production: 90.1% of them would accept it because they need new management techniques, use of agrochemicals, pest and diseases management, they commented that they have not received training (91.4%). Some farmers received it from working with people who hired technicians, others because when obtaining credits they also include technical support for floriculture (8.6%). However, 9.9% indicate that they would not accept any technical support because they only use information for their own benefit.

Availability to change: poor knowledge in pest and disease management, pruning (some cases) or innovative agricultural practices leads to floricultors needing technical support and new jobs to keep their flowers in better condition. Therefore, 90.1% would agree to work with different practices in order to increase yields or have improvements in their crop. Modern agriculture for financial purposes synthesizes its cognitive dynamics in the concept of minimum effort and investment and maximum profit, of a commodity; is used not for human subsistence purposes but for economic and political control (Martínez, 1995).

Transmission of knowledge: several activities were carried out in which they use labor and knowledge is transmitted to relatives and acquaintances (70.4%), including: children (56.8%), other people (49.3%) including: wife, nephews, daughters-in-law, sons-in-law, friends, colleagues and workers. In some cases, they teach their siblings (4.9%) and grandchildren (1.2%). Other producers do not teach anyone (29.6%) because they do not have children, their wives knows how to work or they do not dedicate themselves to the activity and nobody asks “help” to produce flowers.

It is important to emphasize that most of the knowledge is transmitted from the head of the family to the children, this would be important to maintain production over time. The teaching on agriculture is intergenerational, transmitted from parents to children and grandparents to grandchildren (Massieu and Miranda, 2013).

## Equidad

Distribución del agua: toma en cuenta la opinión de los encuestados sobre la distribución y uso de diferentes fuentes de agua (manantiales: mucho; pozo: poco; y río: poco), disponibles en la comunidad para la actividad florícola. De las opiniones obtenidas, se aprecia que el recurso hídrico más utilizado para el riego de flores es el proveniente de ojos de agua, se transporta hasta su terreno por medio de mangueras plásticas negras. Los pozos, únicamente se pueden encontrar en zonas bajas o al pie de montañas (cerros) porque ahí se concentra toda el agua existente de manera subterránea. El uso de agua de río, se presenta con los agricultores que tienen terrenos cercanos a esta fuente. Al integrar los datos, se toma el total: cuatro fuentes de agua (100%); para representar la sustentabilidad del uso de estas fuentes se tiene como referencia lo siguiente:

Uso de tres fuentes de agua= 0% sustentable; uso de dos fuentes de agua= 33.33% sustentable; uso de una fuente de agua= 66.66% sustentable; uso de cero fuentes de agua (se incluye la de lluvia)= 100% sustentable.

En este contexto, la floricultura tiene una sustentabilidad del recurso hídrico de 0%, porque utilizan cuatro diferentes fuentes de agua con una distribución desigual. Los ojos de agua son comunales, se han adueñado de ellos grupos de productores, reduciendo el uso común que debería de existir en el lugar. En el municipio, los agricultores que no producen flores enfatizan que la floricultura causa escasez y posible contaminación del agua; también, se adueñaron de los manantiales y comenzaron a captar directo de ojos de agua, la consecuencia es que los arroyos se secan o con muy poca corriente (Seidl *et al.*, 2011). Gliessman (2002), reporta que la agricultura con riego consume grandes cantidades de agua.

Participación familiar: los resultados indicaron que 44.4% trabaja con mano de obra familiar para reducir gastos en el pago de jornaleros y 42% trabaja tanto con mano de obra familiar como el contrato de jornaleros “porque el trabajo es pesado”. En algunos casos, solo contratan jornaleros (8.6%). Por su parte, 4.9% indicó que no recibe ayuda de nadie, todas las labores las realiza el padre de familia. En la integración de resultados, se representará este indicador con el porcentaje de encuestados que utilizan la mano de obra familiar y reportado por ambos: 86.4%.

Intermediarios: este indicador permite conocer si existe la intermediarización en la floricultura que puedan afectar a la economía de los campesinos; 91.4% indicó que no existe

## Equity

Distribution of water: takes into account the opinion of the respondents about the distribution and use of different water sources (springs: a lot, well: little, and river: little), available in the community for floriculture activity. From the opinions obtained, it can be appreciated that the water resource most used for irrigation of flowers is the one from water wells, it is transported to its land by means of black plastic hoses. The wells can only be found in low areas or at the foot of mountains (hills) because there is where all the existing underground water is concentrated. The use of river water is shown in farmers who have lands near this resource. When integrating the data, the total is: four water sources (100%); to represent the sustainability of the use of these sources the following is taken as a reference:

Use of three water sources= 0% sustainable; use of two water sources= 33.33% sustainable; use of one source of water= 66.66% sustainable; use of zero water sources (rain included)= 100% sustainable).

In this context, floriculture has a water sustainability of zero%, because they use four different water sources with an unequal distribution. The water wells are communal, groups of producers have taken over them, reducing in this way the common use that should exist in the place. In the municipality, farmers who do not produce flowers emphasize that floriculture causes scarcity and possible contamination of water (Seidl *et al.*, 2011). In this research, we observed that the flow of water from the water source to the reservoir is very low. Gliessman (2002) reports that irrigated agriculture consumes large amounts of water.

Family participation: the results indicated that 44.4% of them work with family labor to reduce expenses in the payment of day laborers and 42% work both with family labor and the contract of laborers “because the work is heavy”. In some cases, only hired laborers (8.6%). For its part, 4.9% indicated that they do not receive help from anyone, all work is done by the head of the family. In the integration of results, this indicator will be represented with the percentage of respondents who use family labor and reported by both: 86.4%.

Intermediaries: this indicator allows us to know if there is intermediation in the floriculture that can affect the peasants economy; 91.4% indicated that there are no intermediaries

ningún tipo de intermediarios para la compra de este producto porque los mismos agricultores van a vender su producción en los mercados locales (Zinacantán), regionales (San Cristóbal de las Casas y Tuxtla Gutiérrez). Por otra parte, 8.6% indica que tienen un comprador que es de la misma localidad, compra la producción porque tiene entregas en diferentes estados y necesita de más producción para mantener su mercado. Los encuestados mencionan: “es bueno que nos compren nuestras flores porque así vendemos toda nuestra producción al precio del mercado y no perdemos nada”.

### Autogestión

Dependencia de insumos externos: se consideran diferentes recursos que puedan influir en la dependencia de insumos externos, que se explican a continuación: no han recibido ningún tipo de apoyo directo (97.5%) como incentivo a la producción. En contraste, 2.5% si ha recibido apoyos de créditos; programas gubernamentales que hacen uso para la floricultura como: PROCAMPO (8.3%), 60 y + (3.7%); y 4.9% obtiene ingresos de negocios familiares (tienda de abarrotes o textilera). En cuanto al uso de agroquímicos, los utilizan (100%) desde la desinfección del suelo hasta la apertura de botones florales. Por los cuidados en la agricultura moderna, se reduce el trabajo manual y aumenta el uso de insumos con fuerte base tecnológica, asimismo la eficiencia y productividad, para obtener altos rendimientos se incluyen numerosos gastos como insumos no renovables: combustible fósiles (Altieri, 1999; Gliessman, 2002). Por otra parte, en esta producción 50.6% de los agricultores necesita de mano de obra externa en la producción de flores. Resultados indican que 100% tienen dependencia de insumos externos, principalmente por la compra de agroquímicos y contrato de jornales para mantener la producción en buenas condiciones.

Organizaciones locales: se evalúa considerando si actualmente existen organización para actividades de obtención de apoyos gubernamentales, créditos, comercializar flores, entre otros; el total indicó que no pertenecen a ninguna organización; y 1.2% mencionó que si existen grupos u organizaciones de productores para gestionar insumos (agroquímicos), invernaderos y comercialización de flores.

Porcentaje de ingresos que aporta el cultivo en la venta: la floricultura es la actividad más importante en la generación de ingresos (93.3%) comparando únicamente la actividad tradicional de maíz en una superficie promedio de 3005.16 m<sup>2</sup> (\$1 686.88 anuales) con la de flores en una superficie promedio de: 800 m<sup>2</sup> (\$23 512.02 anuales). Mencionan los

for the purchase of this product because the farmers themselves will sell their products in the local (Zinacantán) and regional markets (San Cristóbal de las Casas and Tuxtla Gutiérrez). On the other hand, 8.6% indicate that they have a buyer from the same locality, this buyer buys the production because of his deliveries in different states and needs more production in order to maintain its market. Respondents say: “It is good that they buy our flowers because this way we sell all our production at the market price and without losing profits”.

### Self-management

External input dependency: different resources are considered that can influence the dependence of external inputs, which are explained below: they have not received any direct support (97.5%) as an incentive to production. In contrast, 2.5% of them have received credit supports; or have used Governmental programs for floriculture such as: PROCAMPO (8.3%), 60 and + (3.7%); and 4.9% earn income from family businesses (grocery store or textile). As for the use of agrochemicals, they use them (100%) from the disinfection of the soil to the opening of flower buds. Due to the care taken in modern agriculture, manual labor is reduced and the use of inputs with a strong technological base is increased, as well as efficiency and productivity. In order to obtain high yields, many expenses are included as non-renewable inputs: fossil fuels (Altieri, 1999; Gliessman, 2002). On the other hand, in this production 50.6% of farmers need external labor in the production of flowers. Results indicate that 100% depend on external inputs, mainly for the purchase of agrochemicals and contract of wages to maintain production in good conditions.

Local organizations: it is evaluated considering whether there are currently organizations for activities to obtain government support, credits, flowers marketing, among others; all of them indicated that they do not belong to any organization; and 1.2% mentioned that there are groups or organizations of producers to manage inputs (agrochemicals), greenhouses and commercialization of flowers.

Percentage of income contributed by the crop during the sale: floriculture is the most important activity in the income generation (93.3%) comparing only the traditional maize activity in an average area of 3005.16 m<sup>2</sup> (\$1 686.88 per year) with that of flowers in an average area of: 800 m<sup>2</sup> (\$23 512.02

entrevistados: “con la producción de flores se obtienen hasta tres cosechas al año dependiendo de la flor, se gana más dinero, más si sacamos la cosecha en temporada alta o en días festivos; y con la producción de maíz solo una cosecha pero no se vende porque es alimento para la familiar”. Similar a lo reportado por Seidl *et al.* (2011), comentario de los participantes (productores de flores) en su investigación: “con los invernaderos allí se producen cantidades, y a poco tiempo... en el invernadero pones y en tres meses ya estamos cosechando. Y hay más entrada de dinero. Por lo mismo estamos cambiando a veces el maíz por flores”.

### Presentación e integración de resultados

Se crea una matriz con datos obtenidos, con la finalidad de presentar un análisis más claro (Cuadro 1). La intención es dar una visión de conjunto sobre el desempeño de los sistemas de manejo en cada indicador (Galván *et al.*, 2008). Por último, la representación gráfica de integración de resultados con datos cuantificables complementando con cualitativos (Figura 1).

per year). The interviewees mentio: “with the production of flowers we obtain up to three harvests a year depending on the flower, we earn more money, more if we harvest in high season or on holidays; and with maize production we only have one crop but it is not sold because it is food for the family”. Something similar to that was reported by Seidl *et al.* (2011), comments from the participants (producers of flowers) in their research: “with the greenhouses there are quantities produced, and soon... in the greenhouse we plant and in three months we are already harvesting. And there is more money. So we are sometimes changing maize for flowers”.

### Presentation and integration of results

A matrix is created with the data obtained, in order to present a clearer analysis (Table 1). The intention is to give an overview of the yield of management systems in each indicator (Galván *et al.*, 2008). Finally, the graphic representation of results integration with quantifiable data complementing it with qualitative ones (Figure 1).

#### Cuadro 1. Indicadores de sustentabilidad en producción florícola.

Table 1. Indicators of sustainability in floriculture production.

Atributos	Indicadores	Medición	Valores (%)	Dimensión
Productividad	Rendimiento	Cantidad de flores producido por superficie de terreno	100	E
	Relación beneficio/costo	Beneficio/costo	1:0.65= 0.65	E
	Volumen de producción	Cantidad de flores producido por familia	16.37	E
Estabilidad	Superficie de producción (pasado-actual)	Terreno producción de flores	100	A
Confiabilidad	Número de especies que tienen y maneja	Especies vegetales en invernadero	18.14	A
Resiliencia	Cantidad de variedades de flores	Variedades de flores en invernadero	24.22	A
	Prácticas de conservación de recursos	Opinión prácticas de conservación recursos naturales	49.53	A
	Ética en manejo de recursos naturales	Cuidado de recursos naturales	98.76	A
Adaptabilidad	Disponibilidad a capacitación técnica	Asistencia a capacitaciones	90.1	S
	Disponibilidad al cambio	Adopción de tecnología	90.1	S
	Trasmisión de conocimientos	Enseñanzas a otras generaciones	70.4	S
Equidad	Distribución del agua	Uso de diferentes fuentes de agua	0	S
	Participación familiar	Actividades realizadas por integrantes de la familia	86.4	E
	Intermediarios	Intermediarios	8.6	S
Autogestión	Dependencia de insumos externos	Dependencia productos convencionales y dinero extra	100	A
	Organizaciones locales	Organizaciones en la comunidad	1.2	S
	Ingresos que aporta el cultivo	Otras fuentes de ingresos	93.3	E

Fuente: modificado de Fuentes *et al.* (2015).

Los resultados obtenidos en la investigación considerando a cada porcentaje que representan los indicadores se tienen lo siguiente (Figura 1).

## Conclusiones

La floricultura es la actividad generadora de ingresos para solventar los gastos de las familias, porque se obtiene mayor producción en periodos cortos (tres ciclos anuales) en superficies pequeñas de producción. El sistema de producción comercial presenta, indicadores (11) con un índice mayor al 50% que fortalecen el sistema florícola: rendimiento, relación beneficio/costo, superficie de producción, ética en manejo de recursos naturales, disponibilidad a capacitación técnica, disponibilidad al cambio, transmisión de conocimientos, participación familiar, dependencia de insumos externos y porcentaje de ingresos que aporta a la familia en la venta del cultivo. La intermediarización, mantiene un porcentaje bajo (8.6%), se considera un indicador que fortalece al sistema.

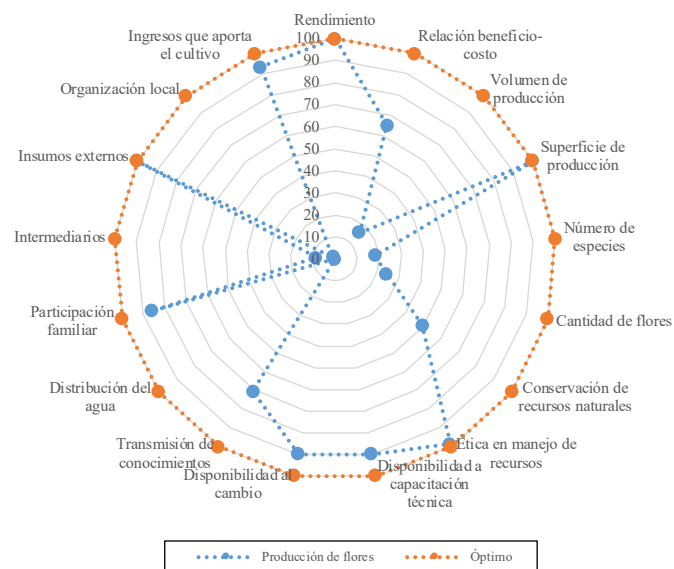
Indicadores que debilitan al sistema en sustentabilidad son: volumen de producción, número de especies vegetales en la parcela, variedades de flores en el sistema, distribución del agua, existencia de intermediarios, organizaciones locales y prácticas de conservación de recursos naturales. El sistema de producción de flores bajo invernadero no es sustentable porque deteriora el bosque al deforestar para establecer áreas florícolas e instalar invernaderos, utilizan la materia prima (postes de madera) para su estructura.

Contamina a la salud humana, suelo, agua y aire al aplicar agroquímicos desde el acondicionamiento del suelo hasta la apertura de botones florales; y por la basura (plástica) y desechos generados en la producción. Los agricultores conocen los problemas que se ocasionan con la producción de flores hacia los recursos naturales; sin embargo, son pocas las actividades que realizan para su cuidado y conservación. La producción de flores es una a producción no sustentable pero de importancia económica para las familias campesinas.

## Literatura citada

Aguilar, J. C. A.; Tolón, B. y Lastra, X. B. 2011. Evaluación integrada de la sostenibilidad ambiental, económica y social del cultivo de maíz en Chiapas, México. Rev. Facultad de Cienc. Agr. 53(1):155-174.

The results obtained in the investigation considering each percentage represented by the indicators are as follows (Figure 1).



**Figura 1. Sustentabilidad de la floricultura.**  
**Figure 1. Sustainability of floriculture.**

## Conclusions

Floriculture is the main income generating activity to cover the expenses of the families of the community because they obtain more production in short periods (three annual cycles) in small production areas. Commercial production system presents indicators (11) with an index greater than 50% that help to strengthen the floricultural system: yield, cost/benefit ratio, production area, ethics in natural resource management, availability to technical training, availability to changes, knowledge transfer, family participation, dependence on external inputs and the percentage of income that the family provides in the sale of the crop. Intermediation, which maintains a low percentage (8.6%), is considered an indicator that strengthens the system.

Indicators that weaken the system in sustainability are: volume of production, number of plant species in the plot, varieties of flowers in the system, distribution of water, existence of intermediaries, local organizations and conservation practices of natural resources. The system of production of flowers under greenhouse is not sustainable

- Altieri, M. 1999. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. 4<sup>th</sup>. (Ed.). Montevideo, Uruguay: Nordan-Comunidad. 338 p.
- Altieri, M. y Nicholls, C. I. 2000. Los impactos ecológicos de la agricultura moderna y las posibilidades de una agricultura verdaderamente sustentable. *In*: agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1<sup>ra</sup>. Ed. México, D. F. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. 250 p.
- Altieri, M. y Nicholls, C. I. 2009. Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. LEISA revista de agroecología. 1-8 pp.
- Badillo, C. 2015. La estética de la milpa como cristalización del movimiento campesino en el Valle de Teotihuacán. 2:81-84.
- Burguete, C. M. A. 2000. Agua que nace y muere. Sistemas normativos indígenas y disputas por el agua en Chamula y Zinacantán. México: Programa de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Mesoamérica y el Sureste. UNAM. 308 p.
- Díaz, C. J. M. 1995. El desarrollo de la floricultura en Zinacantán, Altos de Chiapas. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo, México. 231 p.
- Faiguenbaum, S. 2008. El desarrollo científico-tecnológico de la agricultura: de la revolución verde a la revolución biotecnológica: continuidades y rupturas. *Fao-Rel*. 47 p.
- Fuentes, C.; Jiménez, M. A. V.; García, C. J. L. y Caamal, C. I. 2015. Evaluación de la sustentabilidad del sistema de papel amate. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 6(1):125-138.
- Galván, M. Y.; Masera, O. y López, R. S. 2008. Sección II. Temas estratégicos en las evaluaciones de sustentabilidad. *In*: evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. Valencia, España: seae/ciga/ecosur/cieco/unam/gira/mundiprensa/Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, España. 1<sup>o</sup> (Ed.). 41-57 pp.
- García, R. T. y J. C. Pérez M. 2012. Invernaderos, innovación para la productividad y medioambiente. *In*: innovación en estructuras productivas y manejo de cultivos en agricultura protegida. Fundación Cajamar. Cuaderno de Estudios Agroalimentarios (CEA). Almería, España. 7-22 pp.
- Gliessman, S. R. 2002. Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica: CATIE: LITOCAT. 359 p.
- Gliessman, S. R. 2014. Agroecology: the ecology of sustainable food systems. 3<sup>th</sup>. (Ed.). CRC Press-Taylor & Francis Group. 405 p.
- González, A. J. y Reyes, M. L. 2014. El conocimiento agrícola tradicional, la milpa y la alimentación: el caso del Valle de Ixtlahuaca, Estado de México. *Rev. Geog. Agríc.* (52-53):21-42.
- Guber, R. 2001. La etnografía. Método, campo y reflexividad. Igarss 2014. 1<sup>o</sup> (Ed.). Colombia: Grupo Editorial Norma. 53 p.
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. 2014. Metodología de la investigación. Metodología de la investigación. 6<sup>o</sup> (Ed.). México: McGraw-Hill. 600 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010a. Principales resultados del censo de población y vivienda 2010: Chiapas. Censo de Población y Vivienda. México: INEGI. 122 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010b. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Zinacantán, Chiapas. 9 p.
- Infante, S. y Zarate, G. 2005. Métodos estadísticos. 8 reimpresión. México. Editorial Trillas. 11-16 pp.

because it deteriorates the forest when deforesting to establish floricultural areas and to install greenhouses, they use the raw material (wooden posts) for its structure.

It contaminates human health, soil, water and air by applying agrochemicals from the conditioning of the soil to the opening of flower buds; and by the waste (plastic) generated in production. Farmers are aware of the problems caused by the production of flowers to natural resources; however, there are few activities for their care and conservation. The production of flowers is an unsustainable production but of economic importance for the peasant families.

*End of the English version*



- Madrid, A. 2009. La agricultura orgánica y la agricultura tradicional: una alternativa intercultural. *Letras Verdes*. (4):24-26.
- Martínez, T. S. 1995. De la antropología del campesinado a la antropología del desarrollo. *Nueva antropología*. 14(48):39-65.
- Martínez, P. M. 2010. Reconversión productiva y desarrollo territorial: la floricultura en Zinacantán, Chiapas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Centro de estudios superiores de México y Centro América. 547 p.
- Márquez, L. y Martínez, T. S. 2007. La combinación de sistemas agrícolas tradicionales y comerciales, el proceso de conversión en Cruz de Piedras, Estado de México. *AIBR. Rev. Antropol. Iberoam*. 2(1):67-90.
- Masera, O.; Astier, M.; López, S.; Galván, R. Y.; Ortiz, M. T.; García, A. L. E.; García, B. L.; González, B. C. y Speelman, E. 2008. La experiencia del marco MESMIS. *In*: evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional 1<sup>o</sup> (Ed.). Valencia, España: seae/ciga/ecosur/cieco/unam/gira/mundiprensa/Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, España. 13-36 pp.
- Massieu, T. y Miranda, Z. G. A. 2013. Sustentabilidad y desarrollo rural: retos teóricos y experiencias comunitarias. *In*: Cambios y procesos emergente sen el desarrollo rural. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco. 1<sup>o</sup> (Ed.). México. 133-174 pp.
- Morales, S. T. y Guzmán, G. E. 2015. Caracterización sociocultural de las milpas en dos ejidos del municipio de Tlaquiltenango, Morelos, México. *Etnobiología*. 13(2):94-109.
- Pengue, W. A. 2005. Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina: ¿La transgénesis de un continente? Serie Textos básicos para la formación ambiental. PNUMA. México. 220 p.
- Plan Rector. 2005. Sistema producto ornamental de Chiapas (2005-2015). Fomento Económico de Chiapas A.C.; Secretaría de Desarrollo Rural (SDR); Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) Gobierno de Chiapas. 95 p.

Seidl, G. H.; Morales, V. L. A. y Evangelista G. A. A. 2011. Ya no hay árboles ni agua. Perspectiva de los cambios ambientales en comunidades de Zinacantán, Chiapas. *Liminar*. 9(1):98-119.

Torres, L. P.; Rodríguez S. L. y Sánchez, J. O. 2004. Evaluación de la sustentabilidad del desarrollo regional . El marco de la agricultura. *Region y Sociedad*. 16(29):1-36.