

# INNOVACIÓN Y SUSTENTABILIDAD EN LA CITRICULTURA DE OXKUTZCAB, YUCATÁN.<sup>1</sup>

*Elsy Verónica Martín Calderón<sup>2</sup>*  
*José Francisco Sarmiento Franco<sup>3</sup>*

## **1. Introducción**

En este trabajo se busca dar una visión sistémica en el análisis de una actividad económica importante para el sur del estado de Yucatán, concretamente en la actividad citrícola del municipio de Oxkutzcab. Este análisis se realizó conjugando elementos del cambio tecnológico y la sustentabilidad, por medio del enfoque de los sistemas locales de innovación para la sustentabilidad, mismo que considera la interrelación entre instituciones gubernamentales, académicas y agentes económicos que pertenecen a la actividad citrícola del mencionado municipio.

Según datos del INEGI, derivados del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000, una de las actividades económicas importantes en el estado de Yucatán es la producción agrícola ya que ocupa al 12.2% de la población y además, junto con la pesca y la actividad pecuaria, es la que hace un uso directo de los recursos naturales determinando así, en gran medida, el grado de sustentabilidad de la economía. Este dato llevado a nivel municipal representa un 39.5% de la población económicamente activa del municipio de Oxkutzcab. Los principales cultivos que se fomentan en este municipio, pueden dividirse en cultivos cíclicos y cultivos perennes, los cuales son por un lado, calabacita, hortalizas, frijol asociado, chile verde, sandía, jitomate y melón; y por el otro, la naranja dulce, limón agrio y toronja.

Con relación a este último tipo de cultivo, la producción de cítricos, tiene una participación importante en el municipio de Oxkutzcab como se puede ver en la Figura 1, ya que en el año agrícola 2001-2002, el volumen de la producción fue de 46,033 toneladas, las cuales se dividen de la siguiente manera:

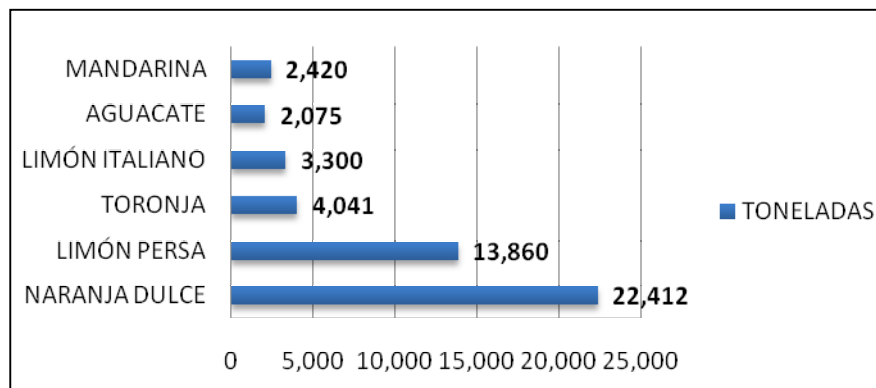
---

<sup>1</sup>Este trabajo se deriva de la tesis que lleva el mismo nombre, la cual fue utilizada para optar al título de Maestro en Planificación de empresas y desarrollo regional, en el Instituto Tecnológico de Mérida.

<sup>2</sup> Docente del Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán E mail: elsymartin@hotmail.com

<sup>3</sup> Profesor del Instituto Tecnológico de Mérida. E mail: fransar@itmerida.mx

**Figura 1.**  
**Volumen de producción de los principales cultivos en Oxxutzcab en el Año agrícola 2001-2002 (INEGI, 2000)**



En las cifras mostradas en la Figura 1, destaca la producción de naranja dulce, seguida por el limón persa y la toronja, sin embargo, el rendimiento por hectárea ha disminuido en un 59.29% comparado con el año agrícola de 1995-1996, según el registro del INEGI (2000). Esta disminución puede deberse a los altos costos de los insumos, electricidad y a la edad de las plantas (Pasos, 2005). El bajo rendimiento de los cultivos también puede explicarse por teorías basadas en la agroecología, como lo menciona Gliessman (1998), cuando habla de las consecuencias del monocultivo, el cual se vuelve insostenible por la degradación ambiental que ocasiona tener grandes áreas de un solo cultivo, ya que la plantación se vuelve más susceptible a ser devastada por plagas, al surgimiento de enfermedades y por lo tanto requiere más protección mediante plaguicidas y otros insumos, mismos que no son eliminados fácilmente por elementos ambientales convencionales y dichos residuos representan contaminación ambiental para el suelo, agua y aire.

Es importante mencionar que la producción cítrica del municipio de Oxxutzcab no puede compararse con las plantaciones y los rendimientos que se obtienen en los países desarrollados. Sin embargo, sí representa un impacto importante dentro de las condiciones económicas, tecnológicas, sociales y ambientales que rodean la actividad y que caracterizan al municipio.

Por ello, para analizar y comprender cabalmente la actividad cítrica considerada, uno de los enfoques que se adopta en este trabajo es el del desarrollo sustentable, que permite una visión sistémica que incluye los aspectos sociales, económicos y ecológicos relacionados con el uso de los recursos naturales.

Por otro lado, desde un punto de vista teórico complementario, los sistemas locales de innovación ofrecen una perspectiva sistémica de análisis del desarrollo tecnológico, al representar conjuntos constituidos por las organizaciones, las instituciones, y las interacciones entre distintos actores sociales que de alguna manera influyen en la generación y difusión de las innovaciones tecnológicas (Arocena y Sutz, 2003). Entre los distintos actores sociales mencionados, destacan tres que algunos autores identifican como la triple hélice o triángulo de Sábato y que son las instituciones de investigación, las oficinas de gobierno y las empresas o sector productivo (Arocena y Sutz, 2001).

Tomando en consideración los postulados relacionados con la sustentabilidad de un agrosistema y la visión de los sistemas locales de innovación, en el presente trabajo se planteó el objetivo de analizar la situación, los principales problemas y el rol de la tecnología en la citricultura de Oxxutzcab, desde la perspectiva de los Sistemas Locales de Innovación para la Sustentabilidad, ofreciendo una imagen que describa los elementos característicos de la actividad citrícola de Oxxutzcab y su impacto en la sustentabilidad del municipio.

## ***2. Los sistemas locales de innovación para la sustentabilidad***

La tecnología está compuesta por todos los posibles métodos productivos, técnicamente eficientes, y puede ser entendida como la “información que dispone el empresario para combinar los factores productivos” y tiene la capacidad de generar cambios, o innovaciones, en los productos, en los procesos y en las organizaciones (Capdevielle, 1999).

Esos cambios pueden ser radicales o incrementales y son clave para el desarrollo de cualquier actividad económica. Sin embargo no se puede suscitar el cambio sin la intervención de los distintos actores sociales, cuya interacción es vital para la generación de conocimiento, para transformarlo en solución de algún tipo de problemas y para hacerlo llegar al mercado.

Dichas interacciones son las que pueden provenir de la relación entre universidad, gobierno y el sector productivo, enlazando los conocimientos tácitos y codificados que permitan resolver problemas prácticos de algún sector en particular (Arocena y Sutz, 2003). Esta visión es la que considera los Sistemas de Innovación, misma que puede ser abordada en los ámbitos, nacional, regional, sectorial o local.

Suele hablarse de “Sistema” para referirse al conjunto de las principales actividades que constituyen o configuran la innovación, sin que ello conlleve a la afirmación de que un sistema exista en sentido estricto, con componentes específicos, un funcionamiento regular, con un “afuera” y un “adentro” relativamente bien delimitados, y una pauta de intercambios entre ambos.

Entonces, es posible decir que los sistemas de innovación son conjuntos constituidos por las organizaciones, las instituciones, las interacciones entre distintos actores colectivos y las dinámicas sociales generales que mayor incidencia tienen en las capacidades disponibles para la investigación, el desarrollo experimental, la innovación tecnológica y la difusión de los avances técnico – productivo (Arocena y Sutz, 2003).

Sin embargo, la problemática del medio ambiente global actual no sólo exige la innovación o el uso de la tecnología para la búsqueda del desarrollo económico, sino también exige que el desarrollo que se genere, permita la satisfacción de las necesidades del ser humano en el presente, sin comprometer sus necesidades futuras, es decir, se debe buscar un desarrollo sustentable, mismo que debe ser mantenido en el tiempo para ser sostenible (Dourojeanni, 2000).

El desarrollo sustentable depende teóricamente de tres objetivos principales: económicos, ambientales y sociales; con lo cual, busca un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental.

Para el caso de los agrosistemas, el desarrollo sustentable, exige la condición o capacidad de cosechar a perpetuidad cierta biomasa de un sistema que tiene la capacidad de renovarse por sí mismo o que su renovación no está en riesgo (Gliessman, 1998). Por ello, la medición y evaluación de la sustentabilidad en el sector agrícola no resulta nada fácil.

Para el estudio del caso planteado, fue importante conjugar cuatro enfoques metodológicos para medir el desempeño de dicha actividad citrícola:

1. La metodología del protocolo para la evaluación de la sustentabilidad agrícola, que es tomada como base principal, por la forma de caracterizar la sustentabilidad, (De Calvo, 1999)

2. Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios (Sepúlveda, 2008)
3. Metodología sistémica: teoría de los orientadores (Bossel, H., 1999)
4. Metodología que utiliza Mendizábal (2003), que emplea un enfoque integral para el análisis de proyectos.

La síntesis anterior da como resultado una metodología híbrida que busca medir la sustentabilidad de la actividad citrícola y al mismo tiempo empatar conceptos propios de los sistemas locales de innovación para la sustentabilidad.

Para poder evaluar la sustentabilidad de cualquier actividad, es importante puntualizar la conceptualización de la misma y los indicadores que se tomarán en consideración para externalizar dichos conceptos; una de las metodologías que ayuda a la evaluación y medición de la sustentabilidad de los sistemas productivos agrícolas es el aplicado por De Calvo (1999), que presenta un protocolo de evaluación de la sustentabilidad (P.E.S.), que busca aterrizar el concepto de sustentabilidad en el caso de la agricultura, con base en tres ideas concurrentes:

- Mantenimiento a través del tiempo de la productividad biológica y económica del sector rural.
- Preservar los recursos naturales y la calidad del ambiente.
- Garantizar condiciones de equidad dentro de la generación actual y las futuras.

Se adoptó como concepto de sustentabilidad de un sistema productivo a la condición de estabilidad alcanzada por una explotación agrícola, que permita el desarrollo de la actividad, de manera ambientalmente segura, económicamente viable y capaz de posibilitar el desarrollo psico-social armónico de los actores involucrados, en el tiempo presente y el futuro.

El protocolo para la evaluación de la sustentabilidad sugiere la medición de los siguientes ámbitos:

- Ecológico o ambiental, donde se considera principalmente la capacidad productiva del sistema, referido a aspectos del manejo que afectan la capacidad o en el potencial productivo del mismo. Se entiende que el mantenimiento o mejoramiento de la capacidad productiva es el medio para lograr la sustentabilidad del sistema. Aquí se tienen en cuenta aspectos de suelo como erosión (tipo,

grado, profundización de cursos de agua, presencia de cárcavas), densidad de suelo, estabilidad de agregados, mantenimiento de los niveles de nutrientes, presencia de cobertura vegetal, tipo de desmonte, la biodiversidad, etc.

- Socio cultural, referido a las condiciones de vida y grado de aceptación de la tecnología conservacionista. Las variables que se consideran son: régimen de tenencia de la tierra, superficie de producción, años de permanencia en el lugar, relación con otros productores, grado de adopción de tecnología conservacionista, diversificación de la producción, etc.
- Económico - Productivo, donde la rentabilidad económica de los sistemas es el punto central. Los indicadores que se pueden usar son: la rentabilidad, si se cuenta o no con asesoramiento idóneo, propiedad de la maquinaria, ingreso neto, etc. En una etapa posterior, de todos estos indicadores mencionados, se realizó una selección, y se establecieron las escalas y niveles para cada uno.

Estos indicadores se plasmaron en una planilla denominada Protocolo de evaluación de la sustentabilidad (P.E.S ), la cual puede ser completada fácil e inmediatamente para conocer el estado de sustentabilidad del sistema productivo, mediante la gráfica de los valores obtenidos.

La misma planilla conduce al cálculo de los índices para cada ámbito considerado, de la cual se deriva la gráfica y se construye sobre cada eje, como resultante del traslado de los valores.

Esto permite la visualización rápidamente a fin de conocer los aspectos o ámbitos más relevantes en los que se deben tomar decisiones de cambiar el rumbo, para asegurar la sustentabilidad.

Del mismo modo, Sepúlveda (2008), aplica una metodología muy parecida, denominada Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios, en la que primero se construye un biograma o diagrama multidimensional del estado de un sistema, y se elaboran índices integrados de desarrollo sostenible que contempla 3 dimensiones: la económica, compuesta por indicadores macroeconómicos, como son: el PIB, la PEA, la inflación, la deuda pública y la capacidad de ahorro; la ambiental, que se relaciona con volumen de ventas de

energía eléctrica, inversión pública en materia de medio ambiente, volumen de aguas residuales, entre otros; y la dimensión social, que es evaluada por la densidad telefónica, población en condiciones de alfabetismo, esperanza de vida al nacer, población desocupada, porción de la población ocupada que representan las mujeres, entre otros. Esta metodología es aplicable a territorios relativamente grandes, como lo ejemplifica el artículo “Desarrollo sustentable por entidad federativa en México” de Salgado J. (2010).

De esta metodología es rescatable la elaboración del diagrama multidimensional y la escala que utiliza para el mismo, que va de 0 a 1 y los intervalos de valores para comparar los resultados que se obtengan, los cuales son:

- De 0 hasta 0.2 = colapso
- De cualquier número mayor a 0.2 hasta 0.4= crítico
- De cualquier número mayor a 0.4 hasta 0.6= inestable
- De cualquier número mayor a 0.6 hasta 0.8= estable
- De cualquier número mayor a 0.8 hasta 1.0= óptimo

Estos planteamientos metodológicos se ven reforzados por la teoría de los orientadores de Bossel, H.(1999) en la que se realiza una representación gráfica de cierto número de indicadores y cada pico representa un orientador, la cual obedece a una escala comparativa, muy parecida a la presenta por Sepúlveda. Sin embargo, los orientadores básicos son representados por: Existencia, efectividad, libertad de acción, seguridad, adaptabilidad, coexistencia y necesidades psicológicas, lo cual no responde al modelo de los sistemas agropecuarios que se pretenden medir, pero sí confirma una buena lógica para el análisis de los resultados.

Por otro lado, la metodología que proponen los autores Mendizábal, Gómez y Moñux (2003), hace posible destacar aspectos que se expresan en la evaluación de las cinco categorías siguientes:

1. Medio ambiente: Impactos derivados del carácter medioambiental de los objetivos o el diseño del proyecto y de los compromisos corporativos del centro tecnológico.
2. Aspectos sociales: Impactos derivados del carácter social de los objetivos o el diseño del

proyecto y de los compromisos corporativos del centro tecnológico.

3. Sistema de innovación: Impactos estructurales y culturales sobre los agentes innovadores del sistema e impactos culturales sobre la sociedad en general (entorno del sistema).
4. Empleo: Impactos sobre la creación y la transformación del empleo.
5. Aspectos económicos: Consideraciones económicas de interés estratégico para la región.

De las anteriores resultan complementarias las categorías tres y cuatro, ya que están centradas en evaluar la estructura de las innovaciones y sus repercusiones en el empleo, con base en los planteamientos de Schumpeter (1997), con relación al papel que desempeña la tecnología en el desenvolvimiento económico.

Para los propósitos de nuestro estudio, estas metodologías mostradas se complementan, porque, por una parte es posible evaluar las relaciones agroecológicas y por la otra, se visualiza el rol de la tecnología dentro del desarrollo de la actividad económica.

La metodología de Mendizábal propone una guía para la evaluación de los cinco aspectos mencionados, que se puede adecuar al caso de la citricultura de Oxkutzcab. Dentro de la misma, se pueden apreciar los puntos que resultan claves para la determinación de la sustentabilidad, desde una perspectiva integral.

Es importante aclarar que estos aspectos se complementan con la metodología del P.E.S. y ayudan a la forma en que se analizarían los datos obtenidos, como lo ejemplifican las metodologías de Sepúlveda y la teoría de los orientadores. Con la síntesis metodológica se podrá ofrecer un diagnóstico de la situación de citrícola en el municipio de Oxkutzcab, Yucatán, que se complementará con las descripciones detalladas resultado de una serie de entrevistas de diferentes autoridades relacionadas con dicha actividad.

De esta manera, se tiene una metodología tanto cualitativa, expresada en las guías de entrevistas, como cuantitativa resultado de la aplicación de un cuestionario, que estuvo dirigido a los actores principales, los representantes de las unidades citrícolas, con el fin de conocer aspectos precisos y puntuales sobre la dicha actividad.

Sintetizando lo planteado en esta sección, con la metodología seleccionada y aplicada se buscó evaluar aspectos relacionados con los cuatro ámbitos fundamentales siguientes:



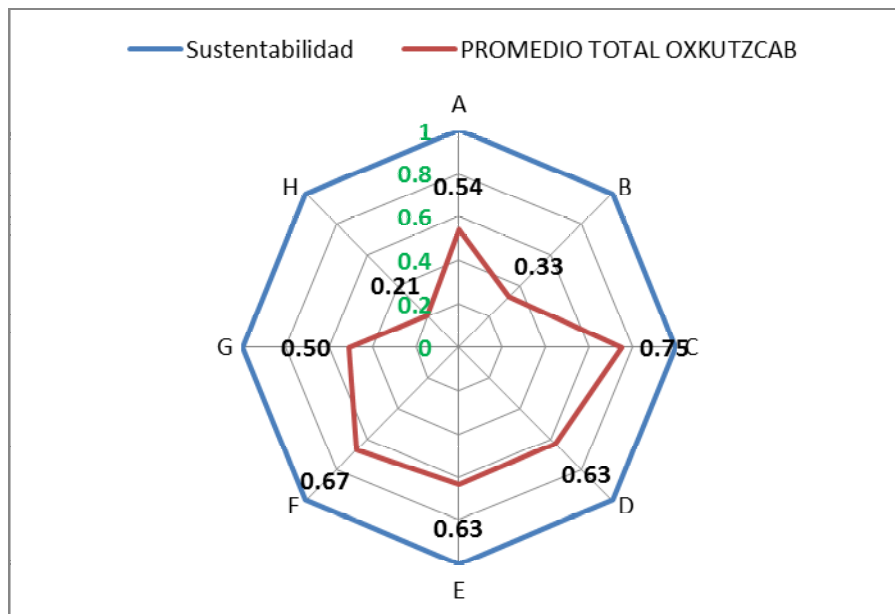
- El ámbito Ecológico o ambiental. Integrado por los indicadores: Habilitación de la tierra (A), agroquímicos (B), y suelos (C).
- El ámbito Socio- cultural. Compuesto por los indicadores: Actitud frente a nuevas propuesta tecnológicas (D), Infraestructura (E), Aspectos sociales (F).
- El ámbito Económico- Productivo: Compensaciones y posibilidades económicas (G).
- El ámbito para la innovación para la sustentabilidad, que abarca la participación de las instituciones gubernamentales y las instituciones académicas de la localidad (H).

Después de recabar la información, se concentraron y se determinaron los datos promedio para hacer una representación gráfica tipo araña de los aspectos principales que caracterizan la situación de la sustentabilidad de la actividad citrícola de municipio de Oxkutzcab, Yucatán.

### 3. Innovación y sustentabilidad en la citricultura de Oxkutzcab

Como resultado del estudio se pudo obtener una imagen de la sustentabilidad de la actividad citrícola de Oxkutzcab, donde se representan los indicadores mencionados anteriormente, como se muestra en la Figura 2:

Figura 2  
Sustentabilidad total de la citricultura de Oxkutzcab.



En la figura 2, se pueden ver los promedios que corresponden a cada indicador y también se puede ver qué tan distantes se encuentran del ideal de la sustentabilidad. A continuación se analizará cada uno de los indicadores agrupados en el ámbito al que pertenecen.

### **3.1 Ámbito Ecológico-Ambiental**

En este primer rubro se analizaron los 3 primeros indicadores, que corresponden al cuidado ambiental, los cuales son: habilitación de la tierra, uso de agroquímicos y manejo de suelos.

- A. Habilidadación de la tierra. En este aspecto el puntaje obtenido es de 0.54 y según la escala de ponderación se califica como un estado inestable. La mayoría de los productores encuestado respondieron que utilizan agroquímicos y los combinan métodos manuales para la limpieza de los terrenos.
- B. Agroquímicos. El promedio general para este indicador es de 0.33, el cual se encuentra ubicado en un estado crítico, según la metodología, esto refleja la utilización de los agroquímicos para las labores de la citricultura, lo cual refuerza la tendencia de inestabilidad que demuestra el primer indicador. En la agricultura convencional, los agroquímicos son utilizados para la limpieza de los terrenos, el control de plagas y enfermedades de las plantas, así como también para maximizar el rendimiento de las mismas. Sin embargo, los agroquímicos repercuten en la economía de los productores a través de los costos, y también afectan al medio ambiente, así como a la salud de los mismos productores y de los consumidores. Es casi imposible medir el daño que estos agroquímicos pueden ocasionar, aunque si fue posible medir qué tanto se alejan del estado de sustentabilidad deseado, como lo menciona Gliessman (1998).
- C. Suelos. Los indicadores utilizados son, el nivel de erosión del suelo y el grado de cobertura vegetal de las unidades y por las características de la actividad los niveles alcanzaron un buen margen en la escala de la sustentabilidad, calificándose como estables ya que tiene un puntaje de 0.75, ubicándose en un rango de 0.6 a 0.8. La realidad reflejada en estos indicadores, es que el nivel de erosión que se presenta en las unidades de producción es bajo y que existen pocas áreas sin vegetación, por la misma naturaleza de la actividad citrícola.

La situación ambiental del municipio de Oxkutzcab, tiene características alentadoras, esto porque de manera contraria a lo supuesto al principio de la investigación, la citricultura no

genera desequilibrios ambientales fuertes, lo cual se confirmó en las visitas realizadas en las unidades agrícolas y con la investigación documental que se realizó. Esta situación se puede apreciar en la Tabla 1, la cual muestra las condiciones ambientales generales del municipio de Oxxkutzcab y son una prueba de que la actividad citrícola no tiene repercusiones considerables en la conformación de las áreas de interés en materia ambiental, como es el caso de los niveles de erosión del suelo y la contaminación del mismo, que son los aspectos que pudieran ser afectados por los sistemas de riego y los agroquímicos.

**Tabla 1**

**Panorama ambiental del municipio de Oxxkutzcab**

	Áreas sin vegetación	Áreas erosionadas	Áreas con Pedregales	Áreas cubiertas por agua	Áreas contaminadas
<b>Superficie</b>	9.34 has.	0.31 has.	5.03 has.	4.0 has.	0 has.

Fuente: INEGI, VIII censo agrícola, ganadero y forestal 2009

A pesar de que son pocas las prácticas orgánicas que se observan en los campos citrícolas, son suficientes para mantener las buenas condiciones ambientales en el municipio. También es importante destacar que existen programas de modernización de los sistemas de riego que proveen de agua suficiente a las plantas y no erosionan el suelo, al mismo tiempo que reducen el consumo de energía eléctrica. Aunque el cambio de dichos sistemas tiene poco avance es bien aceptado entre los productores, por las economías que producen a largo plazo.

### **3.2 Ámbito Socio- Cultural**

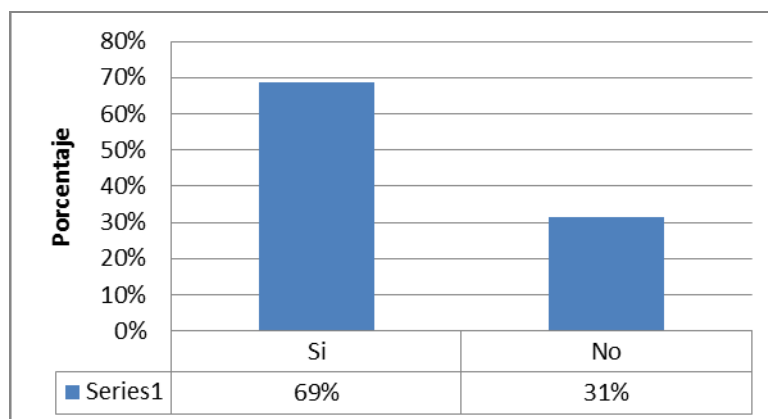
Siguiendo con el análisis de la Figura 2, se describen a continuación los Indicadores de Actitud frente a las propuestas tecnológicas, Infraestructura y Aspectos sociales.

- D. Actitud frente a las propuestas tecnológicas: el puntaje alcanzado fue de 0.63 lo cual representa un nivel estable dentro de la metodología y se demuestra por el grado de aceptación de los sistemas ahorradores de agua y la tendencias de utilización de prácticas que ayudan a mantener el equilibrio ambiental. El tipo de tecnología utilizada en la citricultura, es tradicional y algo de tecnología moderna con niveles bajos de aplicación y abusos, con la que se obtienen bajos rendimientos, y poca afectación ambiental (Macossay M, 2000).

- E. Infraestructura: en el caso de la citricultura no se necesita maquinaria y equipo sofisticado para realizar las labores propias de la actividad y en la mayoría de los casos los productores tienen la propiedad de dichos bienes, por lo que el puntaje es 0.63, catalogado como un nivel de estable. Dentro de esta categoría también se incluyeron aspectos relacionados con el tipo de sistema de riego que se utiliza actualmente y las cuestiones de la propiedad de la tierra que en la mayoría de los casos es de tipo ejidal, lo cual marca una diferencia significativa en comparación con la iniciativa privada.
- F. Aspectos Sociales: en este apartado se midió el grado de equidad de género dentro de las labores cítricas y la posibilidad de sobrevivencia de la actividad entre generaciones, así como el grado de alfabetización entre los productores y si hablan o no lengua maya, lo cual es parte del acervo cultural que identifica a los locatarios de Oxkutzcab. El dato registrado es de 0.67, lo que representa un nivel de estabilidad de dichos indicadores.

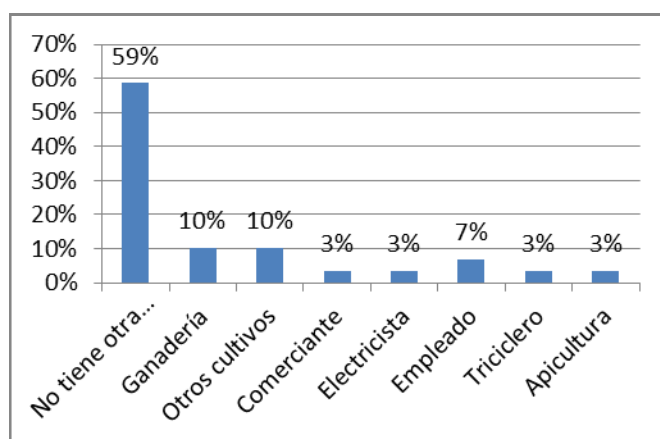
Dentro del ámbito social es importante considerar las cuestiones de equidad de género que se presentan en la citricultura de Oxkutzcab, porque anteriormente la participación de las mujeres en dicha actividad no era importante. Sin embargo actualmente esa participación está creciendo, lo que puede significar la apertura de un nuevo horizonte para la actividad, como se demuestra en el censo agropecuario del INEGI (2007), en donde se afirma que existe un 31% de participación de las mujeres en las actividades agropecuarias. Esta cifra se refleja en las encuestas aplicadas, en donde se pudo conocer que 29 unidades agrícolas cuentan con la participación de las mujeres, y en solo 13 de ellas no participan, como se ilustra en la Figura 3.

**Figura 3**  
**Participación de la mujer en las unidades agrícolas.**



Otro aspecto social importante es el índice de alfabetización que también explica la estabilidad del sistema. Como se aprecia en la Figura 4, en el 17% de las unidades muestreadas, todos los productores saben leer y escribir y en el 49% de las mismas, casi todos cuentan con estas habilidades. Sólo el 34% de las unidades declararon que sí cuentan con productores que no saben leer, ni escribir.

Figura 4  
Actividades complementarias



### 3.3 Ámbito Económico-Productivo

A continuación se presentan los indicadores que pertenecen a la parte económica y productiva, abordando el tema de las compensaciones económicas.

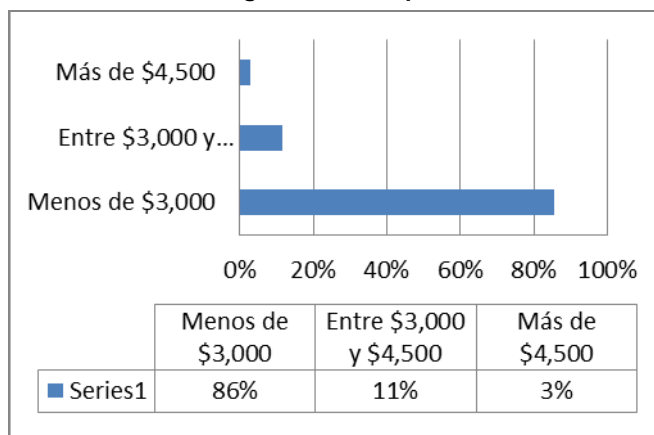
- G. Compensaciones y posibilidades económicas. El nivel alcanzado es 0.5 mismo que se califica como inestable, y esto se debe a la baja productividad que se alcanza dentro de los cultivos, a la subutilización del agua y de la tierra. También influyen los precios bajos de los productos, que no son suficientes para mantener un nivel de vida adecuado para quienes lo trabajan, por lo que la actividad en la mayoría de los casos se tiene que ver complementada con la realización de otras actividades económicas.

En cuanto a las condiciones económicas, los productores expresan severas diferencias de acceso a los bienes para la producción y de vida digna, por lo que tienen que apoyarse en otras actividades económicas o recurrir a los ingresos provenientes de parientes que han

emigrado a los Estados Unidos. Como se puede ver en la Figura 5, son varias las actividades que complementan los ingresos de los productores de cítricos de Oxkutzcab, debido principalmente a que la mayor parte de las unidades de producción, son pequeñas parcelas con niveles de producción y rendimientos bajos, donde la prioridad es el autoconsumo y en caso de tener excedentes se destinan al mercado, lo cual coincide con lo argumentado por Chauret y Massieu (2007).

En la Figura 6, se aprecia el nivel de ingresos que reportaron los productores, el cual es menor de \$3,000 pesos en el 86% de los casos y tan solo en el 3% de los mismos es mayor a los \$4,500 pesos. Al hablar de ingreso menor a los \$3,000 pesos, se habla de un promedio de \$1,211.50 pesos mensuales.

**Figura 4**  
**Nivel de ingresos de los productores**



Ese nivel de ingresos se deriva de las percepciones que tienen los productores que pertenecen a la Unión de Ejidos Citricultores del Sur del Estado de Yucatán, la cual es la organización dueña de la Juguera de Akil, empresa que absorbe la mayor parte de la producción de cítricos, como se puede ver en la Tabla 2.

**Tabla 2.**  
**Informe general de producción del municipio de Oxxutzcab, ciclo 2008-2009.**

Ejido	N° de productos	Tipo de cultivo				Derrama Económica en pesos.
		Ton. Naranja	Ton. Toronja	Ton. Limón Persa	Ton. Mandarina	
<b>Oxxutzcab</b>	400	3,325.26	796.02	2,178.11	200	5,815,222.00

Fuente: Unión de Ejidos Citricultores del Sur del Estado<sup>4</sup>, 2010.

Dentro de los aspectos económicos, también destacan las condiciones de vida de los productores. Según los datos recabados por el INEGI (2000), los servicios básicos llegan a la mayoría de la población; sin embargo este mismo Instituto en 2007, mediante el censo agropecuario publica la información de la Tabla 3.

**Tabla 3.**  
**Características de la vivienda en Oxxutzcab.**

Unidades de producción	Agua entubada	Drenaje público	Drenaje Fosa	Electricidad	Gas	Sanitarios	Piso de cemento	Paredes de mampostería
<b>2,294</b>	<b>2,184</b>	<b>12</b>	<b>1,312</b>	<b>2,154</b>	<b>797</b>	<b>1,940</b>	<b>2,137</b>	<b>1,904</b>

Fuente: INEGI, 2007

En la Tabla anterior, se muestran las condiciones generales de vivienda de los productores del campo en el municipio de Oxxutzcab, que refleja la situación económica, la falta de equidad y de una adecuada distribución de los servicios, dentro de esta generación, lo cual se aleja de las ideas concurrentes que caracterizan a la sustentabilidad, según De Calvo (1999).

### 3.4 Innovación para la sustentabilidad

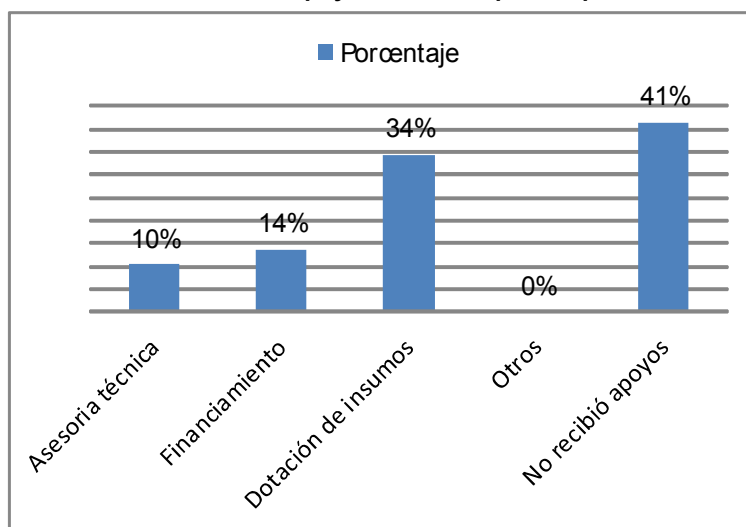
Este último rubro, incorpora indicadores que miden el impacto de las instituciones académicas y gubernamentales en la actividad citrícola:

<sup>4</sup>[http://www.aserca.gob.mx/artman/uploads/2\\_uni\\_n\\_de\\_ejidos\\_citricultores\\_del\\_sur\\_del\\_estado.pdf](http://www.aserca.gob.mx/artman/uploads/2_uni_n_de_ejidos_citricultores_del_sur_del_estado.pdf) (28-Dic-2010)

H. Innovación para la sustentabilidad, el parámetro más bajo de todos los indicadores medidos, fue éste, con un nivel de 0.21, ubicándose muy cerca del colapso y dentro de los límites de un nivel crítico; lo cual hace ver que en la entidad no se cuenta con acciones académicas que apoyen el desarrollo de la actividad citrícola y los programas gubernamentales no alcanzan cubrir más que a un bajo porcentaje de los productores involucrados. Con esto se muestra que el nivel de vinculación se necesita reforzar y que los programas no llegan a los productores o en su caso son pocos los que son beneficiados con dichos apoyos (ver Figura 2).

Un elemento que complementa el análisis de este apartado, es el acceso a los créditos y los apoyos que provienen de instituciones gubernamentales. En el primer caso, el INEGI (2007), reporta que sólo 72 unidades de producción cuentan con créditos, y que las fuentes principales son: la banca comercial, las financieras rurales y la unión de créditos. Asimismo, las unidades de producción que cuentan con apoyos por parte del gobierno son 258. Lo cual indica nuevamente la falta equidad para acceder a los créditos y apoyos.

**Figura 5**  
**Orientación de los apoyos recibidos por los productores.**



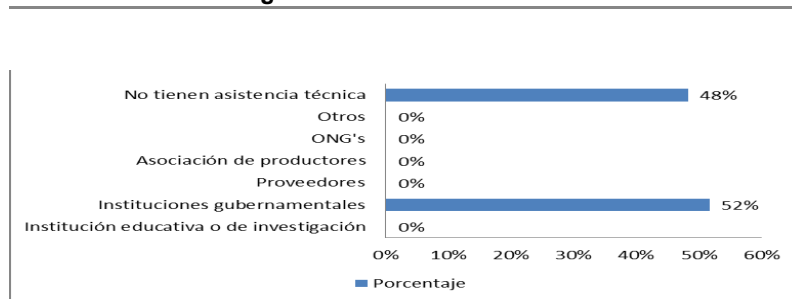
Respecto a los apoyos que reciben los productores, en la Figura 6, se puede observar que en el 41% de los casos los productores reportan no haber recibido apoyo, lo cual afirma la poca vinculación y el desinterés del gobierno y las instituciones académicas por la actividad citrícola. El siguiente porcentaje sobresaliente es el 34% mismo que corresponde a la dotación de insumos para la producción, donde tan sólo un 14% de dichos apoyos son para el



financiamiento de la misma, con un 10% restante que pertenece a las asesoría técnica, que fue otorgado para la renovación de sistemas de riego y para el combate de enfermedades y plagas que atacan a los cítricos.

Otra parte importante en el análisis, es la asistencia técnica en donde podría visualizarse la participación de las universidades; sin embargo, al entrevistar a los productores, se pudo saber el origen de la asistencia técnica, lo cual se expresa en la Figura 7:

**Figura 6**  
**Origen de la asistencia técnica**



Como se puede notar, en la figura anterior, la totalidad de la asistencia técnica otorgada a los productores; proviene de instituciones gubernamentales y las instituciones educativas o de investigación no tienen participación en la misma, esto también se hace evidente porque en la entidad sólo se cuenta con un bachillerato agropecuario (el CBTA 118) y ninguna institución de nivel superior o de investigación que esté enfocada al desarrollo o difusión de conocimientos relacionados con la citricultura o alguna rama afín.

En el municipio se cuenta con una escuela de nivel superior, el Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, sin embargo, hasta el momento el alcance de la institución con relación a la actividad citrícola, sólo ha sido la presentación de alternativas de diversificación para los productos cítricos, por parte de los estudiantes de las carreras de ingeniería industrial e ingeniería bioquímica, que son las que ya tienen mayor número de generaciones egresadas. Sin embargo, esas alternativas se quedan en propuestas que no llegan a aplicarse ni difundirse en los otros sectores que complementan el triángulo de Sábado, lo cual no es un buen indicador para inferir la presencia o al menos la tendencia hacia la conformación de los sistemas de innovación para la sustentabilidad.

#### **4. Conclusiones**

Del análisis de los indicadores considerados fue posible obtener un promedio global que caracteriza la sustentabilidad de la actividad citrícola, que corresponde a un índice de 0.53, lo que significa un estado inestable de la citricultura, mismo que representa las dificultades que enfrentan los productores, la poca vinculación con el sector público, la falta de interés de las instancias académicas dentro del municipio que puedan generar conocimiento y gente con capacidad de usarlos y la politización de los recursos, así como el desvío de los mismo causados por las propias necesidades de los productores.

También cabe destacar que la citricultura de Oxxutzcab atraviesa por tres problemas principales:

- Plagas y enfermedades de la plantas.
- El envejecimiento de las plantaciones.
- El tipo de propiedad de la tierra y subutilización de los recursos suelo y agua

Aunado a estos problemas es posible mencionar que el panorama citrícola, se ve opacado por los bajos rendimientos de las plantaciones y por el bajo nivel de ingresos que perciben los productores, siendo éste insuficiente para mantener niveles de vida aceptables, acarreado consigo problemas de migración, desnutrición infantil y pobreza extrema en muchos casos.

Algo rescatable de la actividad citrícola, es que no tiene gran afectación ambiental y que en las parcelas se mantiene la diversidad de las plantas, lo cual evita los problemas de erosión que pueden presentarse. Dentro de dichas parcelas se practican algunas técnicas orgánicas las cuales fortalecen la parte ambiental; al mismo tiempo que se están renovando los sistemas de riego lo que permite tener ahorros en energía eléctrica y agua; favoreciendo el panorama ambiental de la actividad citrícola.

Finalmente, es notable la casi total ausencia de las instituciones de investigación en la actividad citrícola, lo cual contribuye a la falta de innovaciones tecnológicas que permitan mejorar tanto los procesos productivos, como los productos obtenidos y en general, la eficiencia de dicha actividad, y también a utilizar los recursos naturales con criterios que tiendan hacia la sustentabilidad.

## **Bibliografía**

- Agroenlinea** (2001) Situación y perspectivas de la agricultura orgánica en México, recuperado el 9-dic-09 de <http://www.crupy-uach.org.mx/biblioteca/103>
- Arocena, R. y Sutz, J.** (2003) Subdesarrollo e innovación, Cambridge University Press y Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid.
- Bossel, H.** (1999), "Indicators for sustainable development: Theory, Method, Applications"
- De Calvo V.** (1999), Evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos agrícolas del N.O. argentino.
- Gliessman, R. S** (1998) Agroecología, procesos ecológicos en agricultura sostenible, Turrialba, Costa Rica.
- Gómez, A.** (2000). Agricultura orgánica: una posible alternativa. Programa de Agroecología, [agroeco@ceuta.org.uy](mailto:agroeco@ceuta.org.uy)
- INEGI**, Cuaderno Estadístico Municipal de Oxkutzcab 2000. México (Página del INEGI, [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx))
- INEGI**, XII Censo General de Población y Vivienda 2000. México (Página del INEGI, [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx))
- INEGI**, VIII Censo Agrícola, ganadero ganadero y forestal 2009. México (Página del INEGI, [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx))
- Mendizábal, G., Gómez, F. y Moñux, D.** (2003) "Desarrollo de una guía de evaluación de impacto social para proyectos de I+D+I", en Revista Iberoamericana de CTS+I, N° 5, Ene-Abr.
- Pasos, j.** (2005) Diagnóstico participativo del consejo de desarrollo rural sustentable del municipio de Oxkutzcab, Yucatán. Secretaria de desarrollo rural y pesca del estado de Yucatán. Recuperado de la red en [http://www.campoyucatan.gob.mx/OEIDRUS/Municipalizacion/179\\_Ticul/Oxkutzcab/OXKUTZCAB\\_DIAGNOSTICO.pdf](http://www.campoyucatan.gob.mx/OEIDRUS/Municipalizacion/179_Ticul/Oxkutzcab/OXKUTZCAB_DIAGNOSTICO.pdf) 19/nov/2009
- Schumpeter, J.** (1997), Teoría del desenvolvimiento económico, Fondo de Cultura Económica, México.
- Sepúlveda, S.** (2008) Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios. San José, Costa Rica, IICA.
- Salgado, J y Flores, B** (2009) Desarrollo sustentable por entidad federativa en México, En Ana María Canto Esquivel y Jesús Salgado Vega, Sectores Industriales productivos y Desarrollo Regional, Universidad Autónoma del Estado de México.

**Unión de Ejidos Citricultores del Sur del Estado de Yucatán (2010).**  
[http://www.aserca.gob.mx/artman/uploads/2\\_uni\\_n\\_de\\_ejidos\\_citricultores\\_del\\_sur\\_del\\_estado.pdf](http://www.aserca.gob.mx/artman/uploads/2_uni_n_de_ejidos_citricultores_del_sur_del_estado.pdf) (28-Dic).