



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Tecnológico de La Cuenca del Papaloapan

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**  
**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN**

**EVALUACIÓN COMPARATIVA Y MULTIDIMENSIONAL DE  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA ORGÁNICA Y  
CONVENCIONAL DEL NOROESTE DE CHIAPAS**

**Tesis que presenta:**

**JUAREZ MIRAVETE HUGO ALBERTO**

**Como requisito parcial para obtener el título de:**

**INGENIERÍA EN AGRONOMÍA**

**Tuxtepec, Oaxaca.  
Septiembre de 2019**



Av. Tecnológico No. 21, San Bartolo Tuxtepec, Oax.  
Tel. 01 (287) 8753926, 8754015, e-mail: dir\_cpapaloapan@tecnm.mx  
[www.tecnm.mx](http://www.tecnm.mx) | [www.itcuencap.edu.mx](http://www.itcuencap.edu.mx)



## **TESIS**

**Evaluación comparativa de variables técnicas, socioeconómicas y ambientales de sistemas ganaderos orgánico y convencional del Noroeste de Chiapas**

**tesis que presenta:**

**HUGO ALBERTO JUAREZ MIRAVETE**

NUMMERO DE CONTROL: 15810032

**ASESOR INTERNO  
INGENIERO: ANTELMO PRADO LEAL**

**ASESOR EXERNO  
Dr. JOSE NAHET TORAL**

**PERIODO DE REALIZACION:  
FEBRERO – MAYO 2019  
SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS, AGOSTO DE  
2019**

El presente informe técnico de residencia profesional, del C. Hugo Alberto Juárez Miravete, denominado: Evaluación comparativa de variables técnicas, socioeconómicas y ambientales de sistemas ganaderos orgánico y convencional del Noroeste de Chiapas. Que se desarrolló en El Colegio de La Frontera Sur, fue revisado y aprobado por el:

Asesor interno:

ING. ANTELMO PRADO LEAL

Asesor externo:

DR. JOSE NAHED TORAL

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente agradecerle a dios por las bendiciones que me haya otorgado, por la fortaleza que me hace siempre seguir dando más de lo que puedo dar, por todos los momentos vividos que me han hecho lo que soy hasta ahora, por todas las veces que tropecé en mi camino y encontré la manera para de nuevo ponerme de pie y seguir adelante, también por los fabulosos abuelos, a mi madre, tíos y primos que me regaló, que sin ellos no sería lo que hasta ahora soy.

A mis compañeros de la universidad por todos los momentos que pasamos juntos riendo, trabajando y sobre todo, formando una familia.

Gracias también a mi abuelo por su increíble apoyo, por todas las lecciones que me dio a lo largo de toda su vida, también agradecerle por todas aquellas veces que fue duro conmigo, porque de ahí aprendí a ser fuerte, por todos esos días de trabajo en el campo a su lado en los que aprendí el valor del trabajo, le agradezco infinitamente su forma de ser tan especial, porque sin esa forma de ser seguramente mi forma de ser también fuera diferente.

Al Dr. José Nahed Toral, por el esfuerzo y tiempo dedicado a la dirección de esta Tesis, por su valiosa orientación en mi formación y sobre todo por su gran amistad.

A El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) por darme la oportunidad de formar parte de su equipo de investigación.

Al Ing. Romeo Trujillo Vásquez, por su apreciable amistad y por haber contribuido valiosamente en el trabajo de campo.

A mi hijo Iker por ser la motivación de salir adelante cada día.

A todas aquellas personas que han confiado en mí y también aquellos que nunca lo hicieron porque les demuestro que he podido y seguiré intentando superarme cada día.

Y en especial a las personas que entraron a mi vida y que siempre me apoyaron y me expresaron sus buenos deseos

A todos ellos MUCHAS GRACIAS.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo y muchos más se los dedico a la memoria de mi abuelo y de mi pequeño Iker, por ser la luz que siempre me acompaña en mi mente y en mi corazón, por ser el combustible del motor para alcanzar mis metas, por ser el faro que ha iluminado mi camino en las noches más oscuras, por ser siempre la fuente de mi fortaleza, de mi inspiración, por ser la persona que más he amado y amare en el resto de mi vida. A mi madre, quien fue la fuente del amor, por ser mi primer maestra, de quien aprendido a ser fuerte y nunca darme por vencido en las malas y en las peores, a mi abuela, que siempre está ahí cuando la necesito. A todos mis familiares que me han apoyado siempre incondicionalmente y siempre han estado ahí para mí en los momentos felices y sobre todo en los momentos más duros. A todas aquellas personas que me han brindado una mano y han creído en mí, también a todas aquellas personas que me dijeron que no podía y me subestimaron.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<u>página</u>
ÍNDICE CONTENIDO.....	i
ÍNDICE DE CUADROS.....	ii
INDICE DE FIGURAS.....	iii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. Objetivo general.....	10
1.2. Hipótesis.....	11
2. REVISION DE LITERATURA.....	12
2.1. La ganadería bovina en el mundo.....	12
2.2. Panorama nacional de la ganadería.....	13
2.3. La ganadería en Chiapas.....	14
2.4. La ganadería en la región noroeste de Chiapas.....	15
2.4.1 La problemática de la ganadería bovina de Tecpatán.....	17
2.5. Sistemas de producción bovina.....	18
2.5.1 Sistema de producción extensiva.....	19
2.5.2. Sistema de producción orgánica.....	19
2.5.3. Situación de la ganadería orgánica en México y en Chiapas.....	23
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1 Ubicación y características del área de estudio.....	26
3.1.1. Área de estudio .....	26
3.1.2. Topografía.....	27
3.1.3. Clima y ecosistemas.....	28
3.1.4. Demografía.....	28
3.2. METODOLOGIA.....	29
3.2.1. Marco muestral y obtención de la información.....	29
3.2.2. Sistematización de la información.....	31
3.2.3. Clasificación de las unidades de producción bovina.....	31
3.2.4. Materiales, equipos, insumos y herramientas.....	34
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1. Clasificación de las unidades de producción bovina.....	35
4.2. Caracterización tecnológica.....	39
4.3. Caracterización económica.....	44
4.4. Caracterización ambiental.....	47
4.5. Caracterización social.....	49
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
6. BIBLIOGRAFÍA.....	56
7. ANEXOS.....	61

## ÍNDICE DE CUADROS

	<u>página</u>
Cuadro 1. Indicadores, variables y características evaluadas para construir el índice de avance tecnológico.....	32
Cuadro 2. Valores promedio ( $\pm$ error estándar) de los indicadores de caracterización tecnológica de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas.....	40
Cuadro 3. Valores promedio ( $\pm$ error estándar) de los indicadores de caracterización económica de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas.....	44
Cuadro 4. Valores promedio ( $\pm$ error estándar) de los indicadores de caracterización ambiental de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas.....	47
Cuadro 5. Valores promedio ( $\pm$ error estándar) de los indicadores de caracterización social de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas.....	50



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<u>página</u>
Figura 1. Localización del municipio de Tecpatán, Chiapas .....	27
Figura 2. Clasificación de las unidades de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas, con base en su nivel tecnológico.....	36
Figura 3. Índice de nivel tecnológico de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas. Los valores promedio difieren significativamente entre grupos ( $p < 0.001$ ).....	38

## **RESUMEN**

Esta tesis presenta una evaluación comparativa y multidimensional de los sistemas de producción bovina orgánica y convencional en la región Noroeste del Estado de Chiapas. La información se obtuvo mediante observaciones directas y cuestionarios aplicados a 21 ganaderos orgánicos y 21 convencionales ubicados en los municipios de Tecpatán y Mezcalapa, Chiapas. Se construyó un índice de nivel tecnológico (INTEC) de las unidades de producción bovina (UPB) el cual integra tres indicadores (Posesión de instalaciones, Posesión de maquinaria, y disponibilidad de infraestructura). El INTEC permitió identificar mediante análisis de conglomerados jerárquicos cuatro tipos de sistema de producción: (I) sistema de producción bovina convencional con menor nivel tecnológico (15 UPB con INTEC promedio de 1.22); (II) sistema de producción bovina orgánica con menor nivel tecnológico (7 UPB con INTEC promedio de 1.21) , (III) sistema de producción bovina convencional con mayor nivel tecnológico (6 UPB con INTEC promedio de 2.2); y (IV) sistema de producción bovina orgánica con mayor nivel tecnológico (14 UPB con INTEC promedio de 2.7).

La mayor asistencia técnica y el mayor uso de tecnología en las unidades de producción ganadera podrían haber favorecido que las

unidades de producción bovina incursionaran con mayor facilidad a la ganadería orgánica. Por ello, las políticas públicas deben apoyar permanentemente a los productores para que puedan acceder a tecnología sostenible a bajo costo, brindar capacitación a los productores e incentivar la producción orgánica que permita conciliar la producción y la conservación de los recursos naturales en la región Noroeste de Chiapas.

## **ABSTRACT**

Using a multidimensional approach we assess cattle production systems of the municipalities of Tecpatan and Mezcalapa located in the Northwest region of Chiapas, Mexico. Information was obtained through direct observation of the cattle farms as well as a semi-structured questionnaire applied to 21 organic cattle farmers and 21 conventional cattle farmers. We designed a technological level index (TECLI) of the cattle farms (CF) which integrates three indicators (possession of farm infrastructure, possession of machinery, regional infrastructure availability). TECLI values were used in a hierarchical cluster analysis to classify cattle farms. We found four cattle production systems: (I) conventional cattle production system with lower technological level (which includes 15 CF with 1.22 TECLI average value); (II) organic cattle production system with lower technological level (which includes 7 CF with 1.21 TECLI average value); (III) conventional cattle production system with higher technological level (6 CF with 2.2 TECLI average value); y (IV) organic cattle production system with higher technological level (14 CF with 2.7 TECLI average value).

Farmers that have received more technical assistance and training, and have used more technology on their cattle farms, could make organic farming transition easier. There is a need to modify public policy to support cattle farmers through technical assistance and training, low-cost and sustainable technology, and promote organic cattle farming which integrates production and natural resources conservation in the Northwest region of Chiapas, Mexico.

## 1. INTRODUCCION

El proceso de transformación acelerada que ha sufrido el sector ganadero del mundo ante la necesidad creciente de recursos forrajeros para la alimentación animal ha tenido fuertes implicaciones en el medio ambiente y en la calidad de los productos. Esto se debe a que desde principios de la década de los 70s y hasta la actualidad ha existido un aumento global del volumen de carne y leche consumidas como consecuencia del crecimiento poblacional, la urbanización y el mayor ingreso en los países en desarrollo que ocasiona un incremento masivo de la demanda de alimentos de origen animal (Delgado *et al.*, 1999; Steinfeld *et al.*, 2006). El consumo mundial de carne en 1983 pasó de 139 millones de toneladas métricas (MTM) a 184 MTM en 1993 y se estima que en el 2020 será de 303 MTM. Por su parte, la tendencia del consumo de leche en los mismos años muestra un incremento de 355 a 412 MTM y se proyecta que en 2020 el consumo mundial de leche será de 654 MTM (FAO, 1993).

A este proceso se le conoce como “revolución ganadera”, y sus consecuencias en las áreas tropicales y subtropicales de la mayoría de los países de América Latina ha sido un proceso de ganaderización basado en

el manejo extensivo, observado en la expansión de los pastizales a costa de áreas de bosques y selvas, pérdida de biodiversidad, disminución del aporte de servicios agro-ecosistémicos, reducción de la fertilidad de los suelos, erosión, contaminación, ruptura de ciclos hídricos, emisiones mayores de gases con efecto invernadero, cambio climático, polarización socioeconómica, migración y reducción de la producción agropecuaria, como resultado de un modelo de desarrollo neoliberal (Nahed *et al.*, 2010; Guevara *et al.*, 2011).

En México, la ganadería bovina es una de las principales actividades del medio rural cuya producción nacional de carne y leche se ubica entre los diez primeros lugares a nivel mundial. El trópico mexicano concentra el 63.5% de la población bovina nacional; sin embargo, provee solo el 20% y 44% de la leche y carne consumidas, respectivamente (SAGARPA, 2005; SAGARPA, 2006). Además del bajo nivel productivo de la ganadería bovina tropical, esta se ha asociado con impactos ambientales negativos como la deforestación, erosión del suelo y pérdida de biodiversidad, entre otros

El sistema de producción bovina que predomina en la región tropical de México es el de doble propósito, en el cual se utilizan bovinos cruza de animales Zebu (*Bos indicus*) con razas del género *Bos taurus*, el objetivo es obtener leche (comúnmente a través de la ordeña manual) y carne

(principalmente becerros destetados) (Gómez *et al.*, 2002; Magaña-Monforte *et al.*, 2006; Nahed *et al.*, 2010).

En el sistema de producción de doble propósito del trópico, la ganadería se practica principalmente bajo un esquema de pastoreo extensivo y semi-intensivo; el nivel de producción de la ganadería es bajo comparado con otros sistemas de producción más especializados del altiplano, norte y centro del país, debido entre otros factores a las altas temperaturas, a la deficiencia nutricional de los forrajes, degradación de las pasturas, baja inversión y escasa generación y adopción de tecnología e infraestructura (Velasco *et al.*, 2005; Alemán *et al.*, 2007).

La ganadería bovina de la región tropical de Chiapas tiene el reto de aumentar su productividad de forma sostenible, reducir los impactos ambientales, además de contribuir a mitigar los niveles de pobreza en el medio rural. Este reto se presenta en un contexto poco favorable para los productores, donde las medidas estructurales como la apertura comercial y la falta de subsidios han agravado su situación, particularmente de quienes más carecen de recursos (Fox y Haight, 2010).

Dentro de Chiapas, la región Noroeste es considerada una de las más importantes en cuanto a producción ganadera, y en ella predomina una



ganadería bovina convencional caracterizada por diferentes niveles de uso de insumos locales y externos, tecnología e infraestructura. El pastoreo extensivo ocurre en espacios con distintos grados de arborización e historial de uso, relaciones de interdependencia con asociaciones de cultivos para la producción de granos básicos (principalmente maíz y frijol), rotación en el uso del suelo y utilización de follaje de especies arbóreas y arbustivas forrajeras de las áreas forestales (Nahed *et al.*, 2013a). Algunos indicadores que reflejan el bajo desarrollo tecnológico y la escasa inversión de capital en la ganadería bovina de la región son los siguientes: i) empleo de mano de obra familiar, ii) alojamientos e instalaciones precarios, iii) medios de trabajo manuales, iv) incipiente infraestructura básica (camino, luz eléctrica y agua), v) carencia de asesoría capacitación, y vi) bajo grado de integración entre producción, transformación y comercialización de productos (Nahed *et al.*, 2013b).

Además de las unidades de producción bovina de doble propósito (UPB) convencionales, en la región Noroeste de Chiapas existen también algunas UPB que transitaron hacia la producción orgánica con diferentes niveles de uso de insumos locales y externos, tecnología e infraestructura (Nahed *et al.*, 2013b). La ganadería orgánica se desarrolla en sistemas de producción animal basados en el pastoreo, cerrando el ciclo suelo-planta-animal de una manera natural e integrada. Estos sistemas conservan el

medio ambiente y la biodiversidad, promueven el bienestar de los animales, evitan el uso de sustancias de síntesis química, y ofrecen a los consumidores productos de origen animal de alta calidad nutricional e higiénico-sanitaria (IFOAM, 2005).

A la fecha existen pocos estudios que evalúen en forma multidimensional (técnica, económica, ambiental y social) y comparativa las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de los sistemas de producción bovina convencional y orgánicos del trópico Mexicano. Las evaluaciones integrales de los sistemas de producción brindan información valiosa para diseñar estrategias de intervención funcionales y estructurales planificadas (Scoones, 1998). Las restricciones funcionales pueden ser superadas sustituyendo un factor de la producción por otro, por ejemplo, sustituyendo los fertilizantes químicos por abonos orgánicos, o el control químico de plagas por el control biológico (Nahed *et al.*, 2013b).

Las restricciones estructurales, en cambio, se construyen por las relaciones sociales que privan en un determinado momento de la historia y no son fácilmente modificables. Su transformación depende de múltiples cambios en la estructura social para poder observar los procesos por medio de los cuales la política se transforma (Long y Villareal 1993).

Actualmente, la discusión gira en torno a la pertinencia de las estrategias de desarrollo a seguir para revertir la ganadería convencional hacia una ganadería alternativa, como la producción orgánica que permita conciliar el mejoramiento de los sistemas productivos presentes, obtener una producción de alimentos origen animal sanos y limpios (que no contaminen), y al mismo tiempo permitan la conservación de los recursos naturales, obtener mayor eficiencia biológica, económica y de auto abasto en producción de carne, leche, lana y subproductos de origen animal, así como favorecer la equidad de los beneficios entre los productores (Nahed-Toral *et al.*, 2013b). Ante esta situación crítica es necesario conocer y evaluar las limitantes y potencialidades de los sistemas de producción orgánica y convencional, y proponer algunas alternativas de solución para cada tipo de sistema.

### **1.1. Objetivo general**

El objetivo general del presente trabajo fue evaluar de forma comparativa algunos indicadores técnicos, económicos, ambientales, y sociales de unidades de producción bovina convencionales y orgánicas con distinto nivel tecnológico en la región Noroeste del estado de Chiapas.

## **1.2. Hipótesis**

- Si la implementación de tecnología (instalaciones, maquinaria, infraestructura) en las unidades de producción ganadera favorece la transición de los sistemas convencionales hacia sistemas ganaderos más sustentables, la mayoría de unidades de producción ganadera orgánica tendrá un mayor nivel tecnológico en comparación con las convencionales.
- Las unidades de producción orgánicas con mayor nivel tecnológico presentarán mejores características y valores en los indicadores de las áreas de evaluación tecnológica, económica, ambiental y social

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. La ganadería bovina en el mundo**

De acuerdo con la FAO (2019) en el año 1961 la población total de bovinos en el mundo se estimaba en 942 millones de cabezas. Treinta años después, en 1991 la población bovina mundial se incrementó a casi 1,300 millones de cabezas de ganado, y para el año 2017 esta fue de 1,491 millones de cabezas. En el período señalado, desde el año 1961 a la actualidad los países con mayor población de ganado bovino a nivel mundial en orden de importancia son India, Brasil, URSS, Estados Unidos, China, Argentina, Etiopía, Sudán, Federación de Rusia, y México (FAO, 2019).

Las características de los sistemas de producción bovina a nivel mundial son contrastantes. Existen sistemas tradicionales de pastoreo con bajo nivel de tecnificación y distintos grados de movilidad de acuerdo con la variabilidad estacional de los recursos forrajeros; sistemas mixtos en los que la producción bovina establece una dinámica compleja con las

actividades agrícolas; y en el otro extremo se encuentran los sistemas industriales o intensivos con alta inversión de capital, tecnificación y eficiencia en el uso de la tierra (Sere y Steinfeld, 1996).

## **2.2. Panorama nacional de la ganadería bovina**

La producción de ganado bovino en México se desarrolla bajo diferentes contextos agroclimáticos, tecnológicos y de manejo del ganado. Por ejemplo, los sistemas ganaderos para producción de carne que destacan son el intensivo en corrales de engorda que representa 21.5% y el extensivo (engorda en praderas y agostaderos) que representa 78.5% (Rojo-Rubio *et al.*, 2019).

En México, las zonas con clima tropical abarcan 27.7% del territorio y estas áreas juegan un papel importante en la producción de carne y leche (Magaña-Monforte *et al.*, 2006).

### 2.3. La ganadería en Chiapas

La actividad ganadera en Chiapas se remonta a la época de la conquista. Hasta mediados del siglo XX fue una de las principales actividades productivas de las haciendas y ranchos de los Valles de la cuenca del Grijalva, y después del cultivo del maíz, se convirtió en la principal cultura productiva del estado. Se le consideró también como herramienta gubernamental para la promoción del desarrollo económico a corto plazo, lo cual favoreció su expansión cuando se mejoraron las vías de comunicación y se erradicó la fiebre aftosa (Alemán *et al.*, 2007).

En el estado de Chiapas, la ganadería ocupaba en 1991 una superficie de 917,824.7 ha de tierras con pasto (INEGI, 2008), siendo los sistemas de producción bovina y ovina extensivos los predominantes. Para el año 2000, esta superficie se había duplicado, y la población de ganado en ese año fue de casi 3, 000,000 de cabezas observándose mayor concentración de la población ganadera en las regiones Selva, Centro y Norte del Estado.

Actualmente en Chiapas la ganadería bovina concentra 90 % del valor total de la producción pecuaria, siendo el sistema de producción bovina de doble propósito el más representativo al ocupar 2.9 millones de hectáreas equivalente al 33 % del territorio estatal (Orantes *et al.*, 2010).

El sistema de producción bovina de doble propósito se basa en el pastoreo, con un mínimo de suplemento y limitado por la estacionalidad de forrajes en época de seca, afectando el peso de los animales y valor comercial del precio de la leche y la carne (Gómez *et al.*, 2002; Rojo Rubio *et al.*, 2009; Calderón *et al.*, 2012).

#### 2.4. La ganadería de la región Noroeste de Chiapas

En la Región Noroeste de Chiapas, de 1960 a 1970 el 95 % de la ganadería se realizaba en propiedades privadas. En los años 80 la ganadería bovina de la región convirtió en una actividad importante de ejidos y comunidades indígenas, debido a un cambio profundo en la estructura agraria regional, y solo se mantuvo la ganadería en propiedades privadas en los límites de Chiapas con la planicie tabasqueña (Chapela, 1982).

Actualmente la ganadería bovina de la región Noroeste de Chiapas que se practica en ejidos y comunidades se combina con la producción de maíz y café en pequeñas unidades familiares (Nahed *et al.*, 2013b; Aguilar *et al.*, 2015; Aguilar *et al.*, 2019). Los sistemas de producción bovina se basan en un modelo de pastoreo extensivo con índices bajos de producción y productividad. En el área montañosa de la región Noroeste de Chiapas se observa un paisaje agrosilvopastoril con áreas arboladas fragmentadas (en



diferentes estados sucesionales). Las unidades de producción bovina reflejan las siguientes características (Guillén *et al.* 2001, Nahed *et al.*, 2013b): a) producción de leche de 2-4 l vaca/d y producciones bajas de becerros al destete; b) lactancias de 150-200 días; c) mortalidad de becerros de 25 %; d) carga animal de 1,5-2 UA/ha; e) pastos naturalizados como Estrella (*Cynodon nlemfluensis*); f) nula suplementación energética y proteínica; g) predominancia de ganado producto del cruzamiento de varias razas (Cebú, Suizo, Holstein, Simmental y el biotipo criollo); h) manejos rotacionales con altas cargas, con desparasitación y vacunación; e, i) carencia de capacitación, financiamiento y asesoría técnica.

Dentro de la región Noroeste de Chiapas, el municipio de Tecpatán es considerado como uno de los de mayor potencial para la ganadería ya que tiene una gran variedad de pastos, suelos adecuados y abundantes lluvias. Un número importante de animales se sacrifica en el mercado local, otros se destinan al frigorífico de Villa Hermosa, Tabasco, Tuxtla Gutiérrez y la Ciudad de México. Así mismo, se registra la comercialización de una gran cantidad de toretes para el repasto y engorda con destino a los Estados de Veracruz, Tabasco y Tamaulipas (Calderón *et al.*, 2012). El municipio de Tecpatán tiene un inventario ganadero bovino de 70 mil cabezas y en el año 2018 produjo aproximadamente 42 millones de litros de leche (SIAP, 2019). Esta producción es captada por la empresa “Lácteos

de Chiapas” (Pradel) y los queseros artesanales. Además, el municipio de Tecpatán cuenta con una Asociación Ganadera Local afiliada a la Unión Ganadera Regional del Centro; tiene también diversas asociaciones Ganaderas Ejidales y grupos de productores organizados (Nahed *et al.*, 2013b).

#### **2.4.1. La problemática de la ganadería bovina de Tecpatán**

De acuerdo con Orantes *et al.* (2010) el 30% de los comercializadores de ganado bovino de Tecpatán entrevistados en su estudio manifestó que tienen problemas para el movimiento y traslado de los bovinos con las autoridades de sanidad animal y de seguridad pública; 26% de los entrevistados considera que la burocracia que existe para la movilización del ganado es excesiva, 15% de ellos se ven afectados por los precios de compra-venta que imponen comercializadores de otros estados de la república; 14% de los comercializadores mencionan que las razas utilizadas influyen en los precios de compra-venta, aunque reconocen que al no existir razas especializadas de carne, la cruce Cebú x Suizo es bien aceptada por los acopiadores del norte del país. Otros problemas manifestados están relacionados con las vías de comunicación, mientras que el 10% restante declaró que al menos una vez se ha enfrentado a todos los problemas antes mencionados. Respecto al acceso a crédito para las

actividades agropecuarias este tiende a la baja y actualmente solo es accesible para un escaso número de productores. En 2007, por ejemplo, sólo el 4% de los productores tuvo acceso a crédito (FIRA, 2009).

## **2.5. Sistemas de producción bovina**

Con base en la clasificación y caracterización de los sistemas de producción ganadera de Sere y Steinfeld (1996), la FAO y otros organismos por medio de la Iniciativa de Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo (LEAD , 1999) propone una clasificación y caracterización de los sistemas de producción ganadera en el mundo que abarca aspectos tales como: fuentes de alimentación y recursos ganaderos, función ganadera, tecnología, importancia productiva y económica, población humana que soporta el sistema, interacciones con el medio ambiente y la región geográfica donde se desarrolla cada sistema. Los tres grandes sistemas identificados son: a) Sistemas de pastoreo, b) sistemas mixtos y c) sistemas industriales. Dentro de los sistemas de pastoreo contrastan el sistema de producción extensiva y el sistema de producción orgánica, los cuales se describen en los siguientes apartados.

### **2.5.1. Sistema de producción extensiva**

El sistema de producción extensiva se caracteriza por hacer uso limitado de los avances tecnológicos, la baja productividad por unidad animal y por hectárea de superficie; y la alimentación basada principalmente en el pastoreo de pastos naturales y residuos agrícolas. Aunque no existe una definición ampliamente aceptada del concepto de ganadería extensiva, en líneas generales se entiende que es aquella en la que los animales obtienen la mayor parte de sus recursos alimenticios del entorno mediante pastoreo, integrándose en el medio y manteniendo un equilibrio con éste que permite la renovación estacional de esos recursos (Rodríguez-Estévez *et al.*, 2009). Los sistemas de producción extensiva suelen requerir más tierra, lo que puede poner en conflicto la conservación de la biodiversidad y la producción agrícola (Baudron y Giller, 2014).

### **2.5.2. Sistema de producción orgánica**

La agricultura orgánica surge de manera formal en el año de 1972, al constituirse en París la organización mundialmente conocida como IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) cuyo objetivo básico es el desarrollo y difusión de los procesos de producción ecológicos por todo el mundo. Dentro de este contexto se encuentra la Ganadería

orgánica, también denominada ecológico o biológica, la cual se integra en las iniciativas encaminadas al desarrollo de una agricultura sostenible ya que tiene como objetivos la protección del medio ambiente, la salud animal, la producción de alimentos sanos y la rentabilidad económica (IFOAM, 1972).

En lo que se refiere a ganadería orgánica, IFOAM tiene como base ineludible el cumplimiento de los siguientes objetivos generales, los cuales concuerdan con las normas de la Unión Europea: 1) producir alimentos de máxima calidad sanitaria, nutritiva y organoléptica. 2) trabajar en forma integrada en los ecosistemas, manteniendo o aumentando la fertilidad del suelo, aprovechando racionalmente los recursos renovables y cerrando de forma natural el ciclo suelo-planta-animal. 3) proporcionar al ganado las condiciones vitales que le son necesarias para desarrollar todos los aspectos de su comportamiento innato. 4) mantener la diversidad genética del ecosistema, incluso protegiendo y desarrollando los hábitats de las plantas y animales silvestres. 5) evitar todas las formas de contaminación que puedan resultar de las técnicas agropecuarias. 6) permitir que los agricultores y ganaderos obtengan ingresos suficientes para que se sientan gratificados y atraídos por su trabajo, en un entorno saludable. 7) crear un vínculo de unión y apoyo entre el productor y el consumidor, basado en las favorables consecuencias ecológicas y sociales de estos sistemas.

Una de las características que distingue a la agricultura orgánica es la certificación de los productos para poder acceder a nichos de mercados de productos orgánicos y obtener la diferenciación y el “sobreprecio”. El proceso productivo debe considerar las normas de producción y procesamiento previamente establecidas, y las agencias de certificación verifican el cumplimiento de la normatividad (IFOAM, 2005).

La ganadería orgánica depende en gran medida de la demanda de los consumidores de productos orgánicos, consientes de agregar valores como biodiversidad, preservación de especies, protección de la naturaleza, etc., lo cual requiere de orientación al consumidor acerca de los cambios en el mercado. La ganadería orgánica es primordialmente un método de producción para un mercado específico, con alto control de calidad del proceso de producción. Para el desarrollo de la ganadería orgánica es importante asegurar la confianza de los consumidores, para satisfacer las demandas crecientes de cantidad y calidad (Kouba, 2003).

En consecuencia, la ganadería orgánica constituye un reto no sólo para el productor, sino también para los investigadores agrícolas y para el trabajo interdisciplinario. Los siguientes temas deberían ser considerados con alta

prioridad en las investigaciones para el desarrollo de la ganadería orgánica (Sundrum, 2001):

- Evaluación de la calidad de los productos.
- Evaluar los factores de riesgo epidemiológicos.
- Apoyar las decisiones del productor en los sistemas para mejorar la calidad del proceso de producción.
- Realizar investigaciones socio-económicas concernientes a la aceptación de productos ganaderos orgánicos.
- Evaluar los impactos resultantes de las diferentes estrategias agrícolas.
- Elaborar métodos e indicadores para evaluar las unidades de producción ganadera y el bienestar animal.

En síntesis, la ganadería orgánica se basa fundamentalmente en el pastoreo, integra el ciclo suelo-planta-animal, conserva el ambiente y la biodiversidad, y favorece el bienestar animal. Los alimentos producidos de forma orgánica, se encuentran libres de sustancias químicas y organismos genéticamente modificados; además de que presentan propiedades organolépticas favorables (Pimentel *et al.*, 2005). Asimismo, la ganadería orgánica brinda a los productores la posibilidad de vender sus productos en mercados alternativos y obtener un precio diferenciado.

### **2.5.3. Situación de la ganadería orgánica en México y en Chiapas**

En México, la ganadería orgánica se mantiene en una fase incipiente; incluso, el número de unidades de producción de carne de res y ovino, así como de leche se redujo de 49 a 47. Veracruz y Tabasco son los principales estados productores, con 34.8 y 21.7% de las unidades y 41.6 y 36.9% de la superficie certificada, respectivamente. El bajo nivel de desarrollo de la ganadería orgánica se debe a la falta de opciones para vender o exportar los productos, dadas las barreras fitosanitarias impuestas por los Estados Unidos a la ganadería mexicana en su conjunto, con la excepción de becerros en pie, así como al escaso desarrollo del mercado local, que comúnmente no está dispuesto a pagar un sobreprecio por los productos orgánicos (Gómez *et al.*, 2010).

Aun cuando la agricultura orgánica ha llamado la atención de medianos y grandes productores que buscan opciones para obtener mejores ingresos, son en su mayoría pequeños productores agrupados en organizaciones que pueden abarcar a más de 12 000 socios quienes han adoptado esta forma de producción. En el año 2000, en México los productores orgánicos estaban principalmente representados por pequeños productores (98% del total) de tipo campesino e indígena organizados (con un promedio de 2 ha por productor), quienes cultivaban



84% de la superficie y generaban 69% de las divisas del sector orgánico. Los productores medianos y grandes (menos del 2% del total) cultivaban el 15.8% de la superficie orgánica y generaban 31% del total de divisas de éste sector (Gómez *et al.*, 2010).

En el período 2004-2005, la participación de pequeños productores aumentó a 99.6%, no obstante, su participación en la superficie, que si bien creció en términos absolutos, bajó de 89% a 80% en 2006. Para 2007-2008, la contribución de los pequeños productores corresponde a 99.9% y concentran el 93.9% de la superficie con un promedio de 2.9 ha por productor. Las organizaciones de productores que sobresalen por número de socios y superficie que agrupan, se ubican en los estratos entre 101 y 300 productores y entre 1, 001 y 1, 500 productores, ambas concentran 44% de la superficie nacional orgánica.

A nivel nacional existen menos de 70 unidades de producción bovina orgánica de superficie mayor a 100 hectáreas. Estas se ubican principalmente en el norte del país; por ejemplo, en Chihuahua se encuentran 12 unidades con un promedio de 240 hectáreas, nueve empresas en Guanajuato con un promedio de 137 ha, 34 productores en Sonora y Sinaloa con alrededor de 450 ha promedio, cinco productores en Tamaulipas con 600 hectáreas cada uno y dos en Baja California;

mientras que en el sur del país, concretamente en Campeche se localizan dos con 260 ha por productor (Gómez *et al.*, 2010).

En el estado de Chiapas, México, en la ganadería orgánica sobresale el municipio de Tecpatán, debido a que se caracteriza por tener una ganadería de doble propósito con manejo agrosilvopastoril tradicional de ganado bovino, aspecto que ha facilitado su transición hacia ese modelo de producción (Nahed *et al.*, 2012). Dicho sistema se caracteriza por su escaso grado de desarrollo tecnológico, bajo uso de insumos externos, uso integral y diversificado de los recursos y un calendario de manejo adaptado a la variabilidad de las condiciones ambientales (Nahed *et al.*, 2013b). La ganadería está integrada a la producción agrícola y forestal por flujos de energía y circulación de materiales a través del abonado de cultivos con estiércol, alimentación del ganado con subproductos agrícolas y en unidades de pastoreo con un gradiente de arborización que va desde pastizales sin árboles, hasta pastizales con cercos vivos, con arbustos y/o acahuales, con árboles dispersos y en áreas forestales, utilizados de forma alterna durante el ciclo anual (Nahed *et al.*, 2013a; Nahed *et al.*, 2013b).

### **3. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Ubicación y características del área de estudio**

##### **3.1.1. Área de estudio**

La presente investigación se realizó en el municipio de Tecpatán, Chiapas. El municipio se localiza al noroeste del estado (Figura 1). Se encuentra enclavado en las Montañas del Norte de Chiapas, entre los paralelos 16°59' y 17°24' de latitud norte; los meridianos 93°14' y 93°53' de longitud oeste; altitud entre 300 y 1 200 m. Colinda al norte con los estados de Veracruz de Ignacio de la Llave y Tabasco, el área interestatal CH-T y los municipios de Ostuacán y Francisco León; al este con los municipios de Francisco León y Copainalá; al sur con los municipios de Copainalá, Berriozábal y Ocozocoautla de Espinoza; al oeste con los municipios de Ocozocoautla de Espinoza y Cintalapa y los estados de Oaxaca y Veracruz de Ignacio de la Llave. Ocupa el 1.68% de la superficie del estado. Cuenta con 357 localidades y una población total de 37 543 habitantes (INEGI, 2008).



**Figura 1. Localización del municipio de Tecpatán, Chiapas.**

### **3.1.2. Topografía**

Tecpatán se localiza dentro de las montañas del norte de Chiapas, siendo por lo tanto las formas accidentadas las predominantes en el terreno, algunas zonas semi planas, aproximadamente el 15.0% de la extensión total, se ubican preferentemente al norte del municipio. Predominan los suelos fértiles y húmedos, en donde existen extensas praderas y sembradíos de café, cacao cítricos, plátano, maíz, frijol, chile y calabaza (INEGI, 2008).

### **3.1.3. Clima y ecosistemas**

La zona norte del municipio de Tecpatán registra un clima clasificado como Cálido húmedo con lluvias todo el año y el sector sur tiene clima Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano; todo el territorio tiene una temperatura media anual que va de 24 a 26°C, y la precipitación media anual en la mayor parte del territorio va de 3,000 a 2,000 mm, a excepción de la zona sur donde va de 2,000 a 1,000 mm, y en la zona de los límites con Veracruz va de 4,000 a 3,000 mm, en todos los casos son de las zonas con mayor precipitación en México (INEGI, 2008).

La vegetación del municipio se divide en selva alta, localizada principalmente al sur de la Presa Malpaso y en sectores del norte del municipio, y en pastizales que se ubican en la zona central del territorio (INEGI, 2008).

### **3.1.4. Demografía**

La población de Tecpatán registrada en 2008 por el conteo de población y vivienda llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía dio como resultado que en Tecpatán haya un total de 37,543 habitantes, de estos 18,558 son hombres y 18,985 son mujeres (INEGI, 2008).

## **3.2. METODOLOGÍA**

### **3.2.1. Marco muestral y obtención de la información**

La investigación se desarrolló durante el período de Febrero a Julio de 2019. El estudio se realizó con 42 productores de ganado bovino del municipio de Tecpatán. De ellos 21 practican la ganadería orgánica certificada y 21 practican una ganadería convencional. El tamaño de la muestra incluyó el 100% de las unidades de producción ganaderas orgánicas certificadas y se incluyó un número similar de unidades de producción ganaderas convencionales para tener una representatividad muestral. Ello permitió captar la variabilidad de condiciones y características de los sistemas de producción bovina en la región de estudio.

Se aplicó una entrevista semiestructurada (Vela, 2001) a los productores para obtener información de variables en las áreas de evaluación (I) tecnológica: superficie del rancho, superficie dedicada a la agricultura, superficie dedicada a la ganadería, superficie de pastizal abierto, superficie de pastizal con árboles dispersos, diversidad de pastos, tamaño

del hato, diversidad de razas, carga animal, tasa de natalidad, tasa de renovación, período interparto, mortalidad de crías, mortalidad de bovinos adultos, posesión de instalaciones, posesión de maquinaria, disponibilidad de infraestructura (II) económica: diversidad de productos vendidos, ingreso por variación de inventario, becerros producidos por ha y año, peso del becerro al destete, producción de leche por vaca y año, margen bruto por vaca y año, y margen neto por vaca y año; (III) ambiental: conservación del bosque circundante, abundancia de fauna silvestre, superficie reforestada en los últimos 6 años, superficie deforestada en los últimos 6 años, estado del pastizal; (IV) social: Antigüedad en la ganadería, escolaridad del productor, integrantes de la familia, integrantes de la familia que trabajan en el rancho, inclusión de la mujer en la toma de decisiones, continuidad intergeneracional, mano de obra familiar por vaca y año, mano de obra externa contratada por vaca y año, mano de obra total por vaca y año, ingreso total anual de la familia, asistencia técnica sobre ganadería y agricultura. Además se realizaron observaciones directas de campo para corroborar y complementar la información obtenida en las entrevistas

### **3.2.2 Sistematización de la información**

La información obtenida del trabajo de campo y aplicación de cuestionarios a productores fue sistematizada en una base de datos utilizando el programa Excel; posteriormente dicha base de datos se transfirió al programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) para realizar los análisis estadísticos.

### **3.2.3. Clasificación de las unidades de producción bovina**

El primer paso para clasificar los SPB fue construir un índice multicriterio del nivel tecnológico de las unidades de producción bovinas (INTEC). Los indicadores que integraron el índice fueron: (I) disponibilidad de instalaciones (grado); (II) disponibilidad de maquinaria y equipo (grado); y (III) disponibilidad de infraestructura (grado).

En el Cuadro 1 se presentan los tres indicadores, variables y características evaluadas para construir el índice de avance tecnológico.

El indicador Posesión de instalaciones está integrado por siete variables, el indicador Posesión de maquinaria y equipo por seis variables, y disponibilidad de infraestructura por siete variables. El valor de cada



indicador fue el promedio de las puntuaciones de las variables que lo componen. El valor del INTEC se obtuvo del promedio de los tres indicadores evaluados.

### **Cuadro 1. Indicadores, variables y características evaluadas para construir el índice de avance tecnológico**

Indicador	VARIABLES	Características	puntuación
Posesión de instalaciones, grado	Corral de manejo	Tipo de cerco	vivo: 2; convencional: 1
		Tipo de piso	de concreto: 2; de tierra: 1
		Tipo de techo	con techo: 1; sin techo: 0
	Corral de ordeña	Tipo de cerco	Calificación corral de manejo: sumatoria/5 vivo: 2; convencional: 1
		Tipo de piso	de concreto: 2; de tierra: 1
		Tipo de techo	con techo: 1; sin techo: 0
	Bodega	Material	Calificación corral de ordeña: sumatoria/5 De concreto: 2; de madera: 1
Comederos	Material	Calificación bodega: sumatoria/2 Concreto: 3; madera: 2; plástico: 1	
Bebedero y depósito de agua	Material	Calificación comederos: sumatoria/3 Concreto: 2; plástico: 1	
Potreros	Tipo de cerco:	Calificación bebedero y depósito agua: sumatoria/2 Cerco vivo y cerco eléctrico: 3; cerco vivo: 2; cerco convencional: 1	
Instalaciones para pastoreo eficiente	Tamaño promedio de un potrero (ha)	Calificación potreros: sumatoria/3 Calificación potreros para pastoreo eficiente: (100 menos el porcentaje que ocupa el tamaño promedio del potrero (ha) respecto a la superficie total de pastoreo) / 100 Puntuación indicador <i>Posesión</i> = promedio de las calificaciones de las siete variables	
Posesión de maquinaria y equipo	Picadora de forraje	Disponibilidad	Si: 1; no :0
	Mezcladora	Disponibilidad	Si: 1; no :0
	Motosierra	Disponibilidad	Si: 1; no :0
	Bomba de agua	Disponibilidad	Si: 1; no :0
	Camioneta	Disponibilidad	Si: 1; no :0
	Camión	Disponibilidad	Si: 1; no :0
			Puntuación indicador <i>Posesión de maquinaria y equipo</i> = promedio de las calificaciones de las seis variables
Disponibilidad de infraestructura	Agua entubada	Disponibilidad	Si: 1; no: 0
	Pozo	Disponibilidad	Si: 1; no :0
	Drenaje	Disponibilidad	Si: 1; no :0
	Teléfono	Disponibilidad	Si: 1; no :0
	Energía eléctrica	Disponibilidad	Si: 1; no :0
	Fosa séptica	Disponibilidad	Si: 1; no :0
	Acceso al rancho	Tipo de acceso	Fluvial, vereda o brecha: 1; terracería: 2; camino pavimentado: 3 Puntuación indicador <i>Disponibilidad de infraestructura</i> = promedio de las calificaciones de las 7 variables

Posteriormente, las unidades de producción bovina fueron clasificadas mediante el método estadístico de análisis de conglomerados jerárquicos, utilizando como variable de agrupación el INTEC. El método estadístico multivariante de análisis de conglomerados jerárquicos agrupa datos homogéneos intra-grupos (mínima varianza), permite diferenciar datos heterogéneos inter-grupos (máxima varianza) y genera un vector de pertenencia de las unidades de producción bovina a los conglomerados. Los grupos resultantes fueron diferenciados en unidades de producción bovinas convencional y orgánica, las cuales ya se tenían identificadas con el hecho de contar con el certificado de producción orgánica o no.

Luego se realizó un análisis de varianza de una sola vía (ANOVA) de los indicadores tecnológicos, económicos, ambientales y sociales entre sistemas de producción bovina identificados. Las variables en que se encontró diferencia significativa entre medias a través de la prueba de ANOVA, fueron sometidas a la prueba de comparación múltiple de Tukey (Grimm and Wozniak, 1990) con la finalidad de identificar las diferencias específicas entre grupos ( $p < 0.05$ ). Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico de SPSS versión 15 (Mehta and Patel, 2011).

### **3.2.4 Materiales, equipos, insumos y herramientas**

Los principales materiales, equipos e insumos utilizados en el presente estudio fueron: (I) laptop, (II) GPS, (III) Cámara, (IV) libreta de campo, (V) vehículo, (VI) software Excel, (VII) software SPSS.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

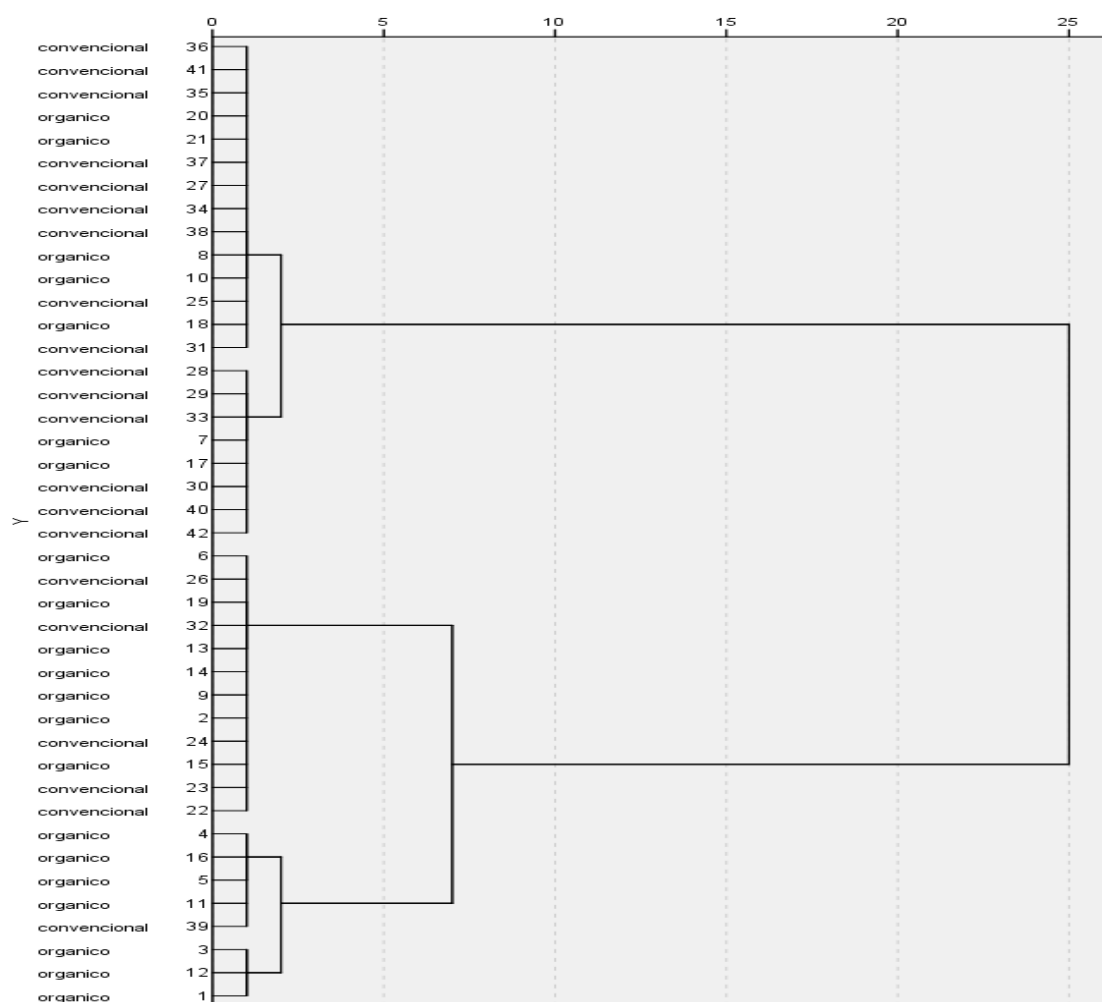
### **4.1. Clasificación de las unidades de producción bovina**

En la Figura 2 se presenta el dendrograma generado a partir del análisis de conglomerados jerárquicos, el cual permite ubicar dos grandes grupos de productores de acuerdo con nivel tecnológico empleado en las unidades de producción bovina.

En el conglomerado principal ubicado en la parte superior de la Figura 2, se encuentran las unidades de producción bovina con menor nivel tecnológico, de las cuales 15 son unidades de producción bovina convencionales y siete son orgánicas.

En el conglomerado principal de la parte inferior de la Figura 2 se encuentran 20 unidades de producción bovina con mayor nivel tecnológico, de las cuales la mayoría (14) corresponden a unidades de producción orgánicas, en tanto que solo seis de ellas son convencionales. A partir de esta interpretación se derivan cuatro conglomerados de

productores: (I) Sistema de producción bovina convencional con menor nivel tecnológico (15 UPB); (II) sistema de producción bovina orgánica con menor nivel tecnológico (7 UPB), (III) sistema de producción bovina convencional con mayor nivel tecnológico (6 UPB), y (IV) sistema de producción bovina orgánica con mayor nivel tecnológico (14 UPB).



**Figura 2. Clasificación de las unidades de producción bovina de Tecpatán, Chiapas, con base en su nivel tecnológico**

En el conglomerado principal ubicado en la parte superior de la Figura 2, se encuentran las unidades de producción bovina con menor nivel tecnológico, de las cuales 15 son unidades de producción bovina convencionales y siete son orgánicas.

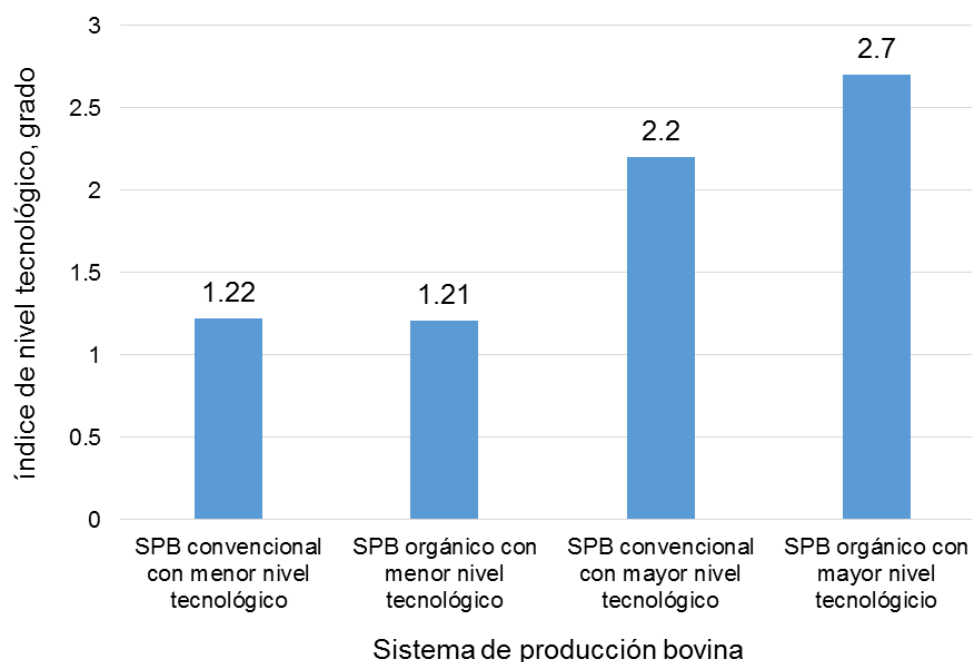
En el conglomerado principal de la parte inferior de la Figura 2 se encuentran 20 unidades de producción bovina con mayor nivel tecnológico, de las cuales la mayoría (14) corresponden a unidades de producción orgánicas, en tanto que solo seis de ellas son convencionales.

A partir de esta interpretación se derivan cuatro conglomerados de productores: (I) Sistema de producción bovina convencional con menor nivel tecnológico (15 UPB); (II) sistema de producción bovina orgánica con menor nivel tecnológico (7 UPB), (III) sistema de producción bovina convencional con mayor nivel tecnológico (6 UPB), y (IV) sistema de producción bovina orgánica con mayor nivel tecnológico (14 UPB).

Clasificar las unidades de producción bovina en sistemas de producción permite priorizar y planificar las políticas de investigación o desarrollo para generar o adaptar tecnologías apropiadas a cada circunstancia en particular (Parra *et al.*, 1989; Dufumier, 1999; Dixon *et al.*, 2001; Smith

*et al.* 2002; Álvarez, 2004), con base en sus fortalezas, debilidades, oportunidades, y amenazas.

En la Figura 3 se presentan los valores promedio del índice de nivel tecnológico de los cuatro sistemas de producción identificados.



**Figura 3. Índice de nivel tecnológico de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas. Los valores promedio difieren significativamente entre grupos ( $p < 0.001$ )**

Los dos grupos de productores con menor nivel tecnológico presentan un INTEC de alrededor de 1.2. En los dos grupos con mayor nivel tecnológico destacan los productores orgánicos, quienes poseen el mayor ( $p < 0.5$ ) índice de nivel tecnológico.

En los siguientes apartados se caracterizan los sistemas de producción bovina mediante indicadores agrupados en cuatro áreas de evaluación y los cuatro grupos de productores identificados.

#### **4.2. Caracterización tecnológica**

En el Cuadro 2 se presentan los indicadores de caracterización tecnológica de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas.

Los productores con mayor nivel tecnológico, tanto orgánicos como convencionales son quienes poseen la mayor ( $p < 0.01$ ) superficie del rancho, superficie dedicada a la agricultura y superficie dedicada a la ganadería. La mayor superficie de pastizal abierto se observa en el grupo de productores convencionales con mayor nivel tecnológico y orgánico con menor nivel tecnológico. En cuanto a la presencia de árboles en los potreros, los productores orgánicos de mayor nivel tecnológico son quienes poseen mayor ( $p < 0.01$ ) proporción de pastizal con árboles dispersos dentro de sus unidades de producción. Se observa una tendencia similar en la diversidad de pastos en los potreros, siendo el grupo de productores orgánicos con mayor nivel de uso de tecnología quienes poseen el mayor valor promedio de dicho indicador.



**Cuadro 2. Valores promedio ( $\pm$  error estándar) de los indicadores de caracterización tecnológica de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas.**

Indicadores n	Sistema de producción bovina				F; valor de p
	Menor nivel tecnológico		Mayor nivel tecnológico		
	Convencional 15	Orgánico 7	Convencional 6	Orgánico 14	
Superficie del rancho, ha	21.9 ( $\pm$ 3.1)	36.1 ( $\pm$ 11.1)	37.0 ( $\pm$ 6.5)	50.8 ( $\pm$ 7.9)	0.01
Superficie dedicada a la agricultura, ha	0.1 ( $\pm$ 0.07)	1.0 ( $\pm$ 0.5)	2.0 ( $\pm$ 1.2)	1.3 ( $\pm$ 0.6)	N.S.
Superficie dedicada a la ganadería, ha	21.0 ( $\pm$ 2.7)	32.7 ( $\pm$ 10.8)	31.0 ( $\pm$ 4.8)	44.2 ( $\pm$ 7.5)	N.S.
Pastizal abierto, ha	20.7 ( $\pm$ 2.8)	25.7 ( $\pm$ 11.4)	23.1 ( $\pm$ 5.8)	21.6 ( $\pm$ 5.5)	N.S.
Pastizal con árboles dispersos, ha	0.2 ( $\pm$ 0.2)	5.8 ( $\pm$ 2.9)	5.9 ( $\pm$ 5.9)	14.8 ( $\pm$ 3.8)	0.001
Diversidad de pastos, núm.	2.7( $\pm$ 0.2)	2.8( $\pm$ 0.2)	2.6( $\pm$ 0.3)	3.7( $\pm$ 0.3)	N.S.
Tamaño del hato, UA	37.9 ( $\pm$ 6.7)	37.8( $\pm$ 7.8)	44.9 ( $\pm$ 6.0)	58.5 ( $\pm$ 8.9)	N.S.
Diversidad de razas, núm.	1.1 ( $\pm$ 0.1)	1.2 ( $\pm$ 0.1)	1.0 ( $\pm$ 0.0)	1.5 ( $\pm$ 0.2)	N.S.
Carga animal, UA/ha	1.9 ( $\pm$ 0.2)	1.4 ( $\pm$ 0.3)	1.8 ( $\pm$ 0.3)	1.5 ( $\pm$ 0.1)	N.S.
Tasa de renovación, %	30.0 ( $\pm$ 5.2)	32.0 ( $\pm$ 6.9)	23.6 ( $\pm$ 1.4)	30.5 ( $\pm$ 3.1)	N.S.
Tasa de natalidad, %	56.8 ( $\pm$ 5.0)	55.8 ( $\pm$ 7.6)	44.0 ( $\pm$ 2.6)	55.3 ( $\pm$ 6.4)	N.S.
Periodo inter parto, meses	10.6 ( $\pm$ 0.4)	11.5 ( $\pm$ 0.4)	11.5 ( $\pm$ 0.5)	11.8 ( $\pm$ 0.4)	N.S.
Mortalidad en crías, %	6.6 ( $\pm$ 3.0)	8.4 ( $\pm$ 4.2)	15.5 ( $\pm$ 8.6)	15.6 ( $\pm$ 3.9)	N.S.
Mortalidad en bovinos adultos, %	5.6 ( $\pm$ 2.4)	2.0 ( $\pm$ 1.7)	2.1 ( $\pm$ 1.5)	4.6 ( $\pm$ 1.3)	N.S.
Disponibilidad de instalaciones, grado	2.2( $\pm$ 0.1)	1.9( $\pm$ 0.2)	3.0( $\pm$ 0.3)	3.4( $\pm$ 0.2)	0.0001
Disponibilidad de infraestructura, grado	0.8( $\pm$ 0.1)	1.3( $\pm$ 0.3)	2.5( $\pm$ 0.3)	2.4( $\pm$ 0.3)	0.0001
Disponibilidad de maquinaria, grado	0.5( $\pm$ 0.1)	0.2( $\pm$ 0.1)	1.0( $\pm$ 0.2)	2.0( $\pm$ 0.2)	0.0001

Los productores tanto orgánicos como convencionales de mayor nivel tecnológico poseen el mayor tamaño del hato. En el indicador diversidad de razas de ganado bovino, los productores orgánicos con mayor nivel tecnológico tienen el mayor valor promedio.

Los dos grupos de productores convencionales son quienes presentan la mayor carga animal en sus pastizales.

Los indicadores relacionados a parámetros reproductivos del ganado como la tasa de renovación, tasa de natalidad y período interparto no muestran una tendencia clara y son similar en los cuatro grupos evaluados. Ello se debe a que en general el empadre se lleva a cabo casi exclusivamente en forma natural, además de que existe escasa asistencia técnica y capacitación. Estas características son comunes a nivel nacional y mundial en los sistemas de producción bovina bajo condiciones de pastoreo extensivo, cuyo manejo dificulta la implementación de programas de detección de estro e inseminación artificial, y en consecuencia restricción en el mejoramiento genético del ganado y el rendimiento y potencial del hato (Ax *et al.*, 2002). Sin embargo, cabe señalar que algunas de estas técnicas para mejorar los parámetros reproductivos están prohibidas o restringidas en la producción orgánica. Particularmente, los valores encontrados de la tasa de natalidad concuerdan con lo reportado por Magaña-Monforte *et al.* (2006) para los sistemas de producción bovina de doble propósito del trópico Mexicano.

En los cuatro SPB identificados, el destete de los becerros ocurre de forma natural entre los ocho y nueve meses de edad, con un peso vivo que varía entre 150 y 200 kg. El grupo de productores orgánicos con mayor nivel tecnológico mostró la mayor tasa de mortalidad tanto en crías como en bovinos adultos (mortalidad causada por: anaplasmosis, accidentes en las

laderas, mordedura de serpientes venenosas, cuadros febriles agudos, y partos distócicos). El grado de mortalidad en bovinos adultos y crías está relacionado con el grado de control de enfermedades. Existen productores que no realizan desparasitación interna y aquéllos que realizan dos o más desparasitaciones al año. La desparasitación externa ocurre prácticamente durante todo el año debido a las infestaciones por garrapatas (*Amblyomma cajennense* y *Boophilus microplus*) en esta región, lo cual enfrentan los productores mediante el alto uso de garrapaticidas de síntesis química. Los productores orgánicos, tienen mayor restricción en el uso de los desparasitantes internos y externos (la normativa orgánica indica emplear solo dos desparasitaciones por año con productos convencionales), lo cual podría propiciar mayor riesgo de infestación parasitaria en los bovinos. La mayoría de los productores usa esporádicamente antibióticos para el tratamiento de sus animales, aunque ocurre en menor medida con los productores orgánicos. En general, las características respecto a la mortalidad y deficiencias en el control de enfermedades de los sistemas ganaderos identificados en este estudio, son similar a las reportadas por diversos autores para la ganadería bovina del trópico (Morales, 1992; Espinosa *et al.*, 1994; Hernández, 1995; Guillén *et al.*, 2001).

La aplicación de medidas preventivas que favorecen la resistencia al medio y a las enfermedades de los animales, el adecuado manejo nutricional, el bienestar animal, la cría de animales criollos y sus cruzas, así como sustituir el uso de medicamentos de síntesis química (como antibióticos, desparasitantes, hormonas, entre otros) por métodos naturales como la homeopatía, la herbolaria y la acupuntura podrían ser alternativas viables y a explorar para los productores evaluados en los cuatro casos (IFOAM, 2005). Para el control de nematodos gastrointestinales, Hertzberg *et al.* (2004) comprobaron que un adecuado manejo de pastoreo es eficiente. Por su parte, Pell (1997) recomienda el composteo para fertilizar los cultivos de los cuales se alimenta el ganado; con lo cual se reduce significativamente el número de patógenos viables que al emplear las excretas en forma natural.

Los indicadores relacionados al uso de tecnología definen las diferencias fundamentales entre los cuatro grupos observándose una tendencia clara tanto en el nivel de disponibilidad de instalaciones, de infraestructura y de maquinaria.

### 4.3. Caracterización económica

En el Cuadro 3 se presentan los valores promedio de los indicadores de caracterización económica de los cuatro sistemas de producción bovina identificados en el municipio de Tecpatán, Chiapas.

**Cuadro 3. Valores promedio ( $\pm$  error estándar) de los indicadores de caracterización económica de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas.**

Indicadores n	Sistema de producción bovina				F; valor de p
	Menor nivel tecnológico		Mayor nivel tecnológico		
	Convencional	Orgánico	Convencional	Orgánico	
	15	7	6	14	
Diversidad de productos vendidos, núm.	1.5( $\pm$ 0.1)	1.8( $\pm$ 0.1)	1.5( $\pm$ 0.3)	2.3( $\pm$ 0.2)	0.01
Ingreso por variación de inventario, MX\$	30380.0( $\pm$ 5995.5)	46200.0( $\pm$ 20340.1)	33483.3( $\pm$ 4458.1)	58450.0( $\pm$ 12555.4)	N.S.
Becerras producidas por ha y año, núm.	0.7( $\pm$ 0.0)	0.5( $\pm$ 0.0)	0.4( $\pm$ 0.0)	0.4( $\pm$ 0.0)	0.01
Peso del becerro al destete, kg	208.2( $\pm$ 5.9)	167.8( $\pm$ 7.3)	184.0( $\pm$ 12.5)	182.5( $\pm$ 4.9)	0.001
Producción de leche por vaca y año, l	1275.5( $\pm$ 91.6)	1190.6( $\pm$ 60.1)	1498.4( $\pm$ 245.6)	1398.2( $\pm$ 127.6)	N.S.
Margen bruto por vaca y año, MX\$	6493.4( $\pm$ 1045.7)	6439.3( $\pm$ 857.4)	5689.3( $\pm$ 1277.4)	7596.6( $\pm$ 816.3)	N.S.
Margen neto por vaca y año, MX\$	3778.7( $\pm$ 1061.1)	5127.0( $\pm$ 915.7)	1517.4( $\pm$ 2261.9)	3233.2( $\pm$ 796.1)	N.S.

Los dos tipos de productores orgánicos venden una mayor ( $p < 0.01$ ) diversidad de productos (animales en pie, carne, leche y distintos derivados).

Los productores de los cuatro SPB estudiados venden becerros al destete, principalmente machos, ya que se prefiere dejar a las hembras para reemplazo y así aumentar del número de vacas en el hato. Estas vaquillas

que no se venden para aumentar el tamaño del hato representan un ingreso por variación de inventario para los productores, el cual fue más alto ( $p > 0,05$ ) en los dos grupos de productores orgánicos. El mayor número de becerros producidos por hectárea y año, y mayor peso del becerro al destete se observó en el grupo de productores convencionales con menor nivel tecnológico, debido probablemente a que estos productores presentaron la menor tasa de mortalidad en crías. Los becerros se venden a intermediarios locales, quienes a su vez los venden con acopiadores regionales quienes transportan los animales hacia el Norte de México para su engorda en otras unidades de producción. Otro tipo de animal en pie que los productores comercializan son las vacas de desecho, cuyo destino final son principalmente los rastros locales. En algunos casos este tipo de comercialización lo realizan directamente los productores, y por lo general se lleva a cabo con intermediarios, quienes se encargan de trasladar los animales al rastro para su sacrificio y posteriormente de distribuir las canales en las carnicerías de la región (Calderón *et al.*, 2012).

Los dos grupos de productores (convencionales y orgánicos) que emplean mayor nivel de tecnología obtienen una mayor producción de leche por vaca y año. La leche producida se destina para venta a la empresa Chiapaneca Pradel y/o a queseros artesanales para la elaboración de

quesos y su venta a nivel local y regional. El precio por litro de leche durante el período en que se realizó el estudio varió entre MX \$5.50 y MX \$6.00. Los cuatro sistemas de producción bovina identificados presentan las características tradicionales del sistema de producción de doble propósito en el trópico (Wadsworth, 1992; Magaña-Monforte *et al.*, 2006), es decir, las vacas se ordeñan con la estimulación del becerro al pie y el destete, frecuentemente coincide con el final de la lactancia.

Particularmente el grupo de productores orgánicos con mayor nivel tecnológico perciben el más alto margen bruto por vaca y año; sin embargo, estos productores hacen mayor uso de mano de obra en la unidad de producción bovina, lo cual incrementa el costo de producción y reduce el margen neto. El mayor margen neto por vaca y año se observó en el grupo de productores orgánicos con menor nivel tecnológico. Díaz-Castillo *et al.* (2014) encontraron que al incrementar el uso de tecnología de bajo costo (uso de composta y humus de lombriz para fertilización de pastos, introducción de pastos de mejor calidad, sistema de manejo racional de pastizales y uso del cerco eléctrico, silvopastoreo con leucaena, bancos de forrajeros con pasto Cuba CT-115 (*Pennisetum purpureum* vc Cuba CT-115), uso de forraje enriquecido con Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum glaucum*), Cuba CT-169 (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum tiphoides*) y caña de azúcar (*Saccharum*

*oficinarum* L.), elaboración y uso de saccharina rústica y harina de caña de azúcar, elaboración de bloques multinutricionales) y el diseño de la correcta rutina de ordeño manual y mecanizado, control de mastitis, y uso de registros y controles técnicos, permitió aumentar significativamente la producción de leche, y la producción de carne alcanzó ganancias diarias de peso de 1 kg ( $\pm$  0.17) por animal y día en unidades de producción bovina de Campeche.

#### 4.4. Caracterización ambiental

En el Cuadro 4 se presentan los indicadores de caracterización ambiental de los sistemas de producción bovina identificados.

**Cuadro 4. Valores promedio ( $\pm$  error estándar) de los indicadores de caracterización ambiental de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas.**

Indicadores	Sistemas de producción bovina				F; valor de p
	Menor índice tecnológico		Mayor índice tecnológico		
	Convencional	Orgánico	Convencional	Orgánico	
n	15	7	6	14	
Conservación del bosque circundante, %	82.1 ( $\pm$ 5.5)	95.2 ( $\pm$ 4.7)	77.7 ( $\pm$ 7.0)	90.4 ( $\pm$ 4.1)	N.S.
Abundancia de fauna silvestre, %	82.2 ( $\pm$ 7.1)	95.2 ( $\pm$ 4.7)	72.1 ( $\pm$ 10.2)	83.3 ( $\pm$ 7.6)	N.S.
Superficie reforestada en los últimos 6 años, ha	0.2 ( $\pm$ 0.1)	23.0 ( $\pm$ 13.9)	2.8 ( $\pm$ 2.0)	13.0 ( $\pm$ 5.4)	N.S.
Superficie deforestada en los últimos 6 años, ha	0.0 ( $\pm$ 0.0)	0.0 ( $\pm$ 0.0)	0.0 ( $\pm$ 0.0)	3.2 ( $\pm$ 2.8)	N.S.
Estado del pastizal, %	84.4 ( $\pm$ 4.4)	61.8 ( $\pm$ 11.3)	72.1 ( $\pm$ 5.5)	66.6 ( $\pm$ 6.9)	N.S.



Pese a que ninguno de los indicadores de caracterización ambiental difirió ( $p > 0.01$ ) entre grupos, es posible observar algunas tendencias. Los sistemas de producción bovina orgánica presentan la mayor conservación del bosque circundante y abundancia de fauna silvestre, siendo relativamente mayor ( $p > 0.05$ ) en el SPB orgánico con menor nivel tecnológico. Esta ventaja de la ganadería orgánica frente a la convencional ha sido reportada por otros autores (Steinfeld 2002, Dagang y Nair 2003, CONAFOR 2012), quienes señalan los diversos servicios ambientales que promueve este tipo de sistema de producción como la captación y filtración de agua, mitigación de los efectos del cambio climático, generación de oxígeno y asimilación de diversos contaminantes, protección de la biodiversidad, retención de suelo, refugio de fauna silvestre y belleza escénica, entre otros. Otro aspecto que favorece la sostenibilidad de las unidades de producción es la reforestación, en este indicador los dos tipos de sistemas de producción orgánica presentan la mayor superficie de hectáreas reforestadas en los últimos seis años. Por otra parte, en el sistema de producción orgánico con mayor nivel tecnológico algunos productores señalaron haber deforestado una pequeña porción de tierra en sus unidades de producción, cuya superficie es cuatro veces menor a la superficie que reforestaron en el mismo período.

Los dos grupos de productores convencionales muestran relativamente ( $p>0.05$ ) una mejor percepción en cuanto al estado de los pastizales en sus unidades de producción, muy aproximado a los dos tipos de sistema de producción orgánica.

En la región de estudio en general, existe el potencial para promover el uso de leñosas forrajeras que beneficien la producción y la conservación ambiental. Entre ellas se identificó la presencia de Guaje (*Leucaena leucocephala*), Pitillo (*Erithryna sp.*), Cokoite (*Gliricida sepium*), y Guácimo (*Guazuma ulmifolia*).

#### **4.5. Caracterización social**

En el Cuadro 5 se presentan los indicadores de caracterización social de los sistemas de producción bovina identificados.

En la dimensión social, en los cuatro tipos de productores no se observa una tendencia clara en cuanto a la experiencia en la ganadería bovina, cuya antigüedad oscila entre 23 y 31 años. La escolaridad del productor es relativamente mayor ( $p>0.05$ ) en el grupo de productores orgánicos con mayor nivel tecnológico.

**Cuadro 5. Valores promedio ( $\pm$  error estándar) de los indicadores de caracterización social de cuatro sistemas de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas.**

Indicadores n	Sistemas de producción bovina				F; valor de p
	Menor índice tecnológico		Mayor índice tecnológico		
	Convencional	Orgánico	Convencional	Orgánico	
	15	7	6	14	
Antigüedad en la ganadería, años	31.2( $\pm$ 4.0)	30.1( $\pm$ 7.4)	23.3( $\pm$ 4.3)	31.5( $\pm$ 3.1)	N.S.
Escolaridad, % respecto al máximo grado encontrado	38.3( $\pm$ 7.2)	28.5( $\pm$ 3.5)	37.5( $\pm$ 5.5)	44.6( $\pm$ 7.0)	N.S.
Integrante de la familia, núm.	3.2( $\pm$ 0.4)	3.7( $\pm$ 0.6)	4.5( $\pm$ 0.8)	3.4( $\pm$ 0.4)	N.S.
Integrantes de la familia que trabajan en el rancho, núm.	1.0( $\pm$ 0.0)	1.1( $\pm$ 0.1)	1.8( $\pm$ 0.8)	1.5( $\pm$ 0.2)	N.S.
Inclusión de la mujer en la toma de decisiones, % de UPB	13.3( $\pm$ 9.0)	14.2( $\pm$ 14.2)	16.6( $\pm$ 16.6)	42.8( $\pm$ 13.7)	N.S.
Continuidad intergeneracional, % de UPB	84.4 ( $\pm$ 4.4)	95.2( $\pm$ 4.7)	94.4( $\pm$ 5.5)	85.6( $\pm$ 4.5)	N.S.
Mano de obra familiar por vaca y año , jornales	10.6( $\pm$ 1.5)	15.8( $\pm$ 6.4)	14.4( $\pm$ 6.1)	13.7( $\pm$ 2.7)	N.S.
Mano de obra externa contratada por vaca y año, jornales	11.1( $\pm$ 3.4)	6.2( $\pm$ 2.4)	17.7( $\pm$ 6.8)	17.8( $\pm$ 2.7)	N.S.
Mano de obra total por vaca y año, jornales	21.8( $\pm$ 4.3)	22.1( $\pm$ 6.7)	32.1( $\pm$ 11.4)	31.6( $\pm$ 4.3)	N.S.
Ingreso total anual de la familia, MX\$	187, 593 ( $\pm$ 39135)	205, 428 ( $\pm$ 59308)	223, 927 ( $\pm$ 48881)	323, 826 ( $\pm$ 43608)	N.S.
Asistencia técnica sobre ganadería y agricultura, % de productores que la reciben	40.0( $\pm$ 13.0)	71.4( $\pm$ 18.4)	33.3( $\pm$ 21.0)	78.5( $\pm$ 11.3)	N.S.

El número de integrantes de la familia fue relativamente mayor ( $p > 0.05$ ) en el grupo de productores convencionales con mayor nivel tecnológico, y así mismo cuentan con el mayor número de integrantes de la familia que trabajan en la unidad de producción bovina. En el sistema de producción bovina orgánico con mayor nivel tecnológico se incluye más a la mujer en la toma de decisiones relacionadas con la unidad de producción.

En los cuatro sistemas de producción bovina identificados más del 84% de los productores consideran que sus hijos continuarán dedicándose a la ganadería bovina.

En comparación con los otros tres grupos evaluados, el grupo de productores orgánicos con menor nivel tecnológico emplea una mayor proporción de mano de obra familiar respecto a la mano de obra total requerida para las actividades ganaderas, y aproximado a los dos tipos de productores con mayor nivel tecnológico.

Los dos sistemas de producción bovina con mayor nivel tecnológico emplean mayor mano de obra contratada o externa por vaca y año, y presentan también la mayor inversión de mano de obra total por vaca y año.

El mayor grado de escolaridad de los productores orgánicos además de facilitar la incorporación de innovaciones en sus unidades de producción bovina, ha favorecido también el acceso a trabajo no agrícola mejor remunerado, lo cual se contribuyó al mayor ( $p > 0.05$ ) ingreso total de la familia independientemente del tamaño de la unidad de producción observado en este grupo de productores. Al respecto, la CEPAL (1989) menciona que los empresarios y ganaderos prósperos están más dispuestos a innovar en los patrones de cultivos y en los métodos, pues se interpreta que una mayor disponibilidad de recursos otorga mayor margen para tomar riesgos. Por su parte, los productores con escasos

recursos son tan vulnerables en su economía que no pueden darse el lujo de arriesgarse, por lo que prefieren probar algo hasta estar seguros de que dará resultados, es decir, cuando deje de ser un experimento (CEPAL, 1989).

Por otra parte, los productores orgánicos con menor y mayor índice de nivel tecnológico han recibido mayor asistencia técnica en comparación con los productores convencionales.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se identificaron cuatro tipos de sistemas de producción bovina: (I) Sistema de producción bovina convencional con menor nivel tecnológico; (II) sistema de producción bovina orgánica con menor nivel tecnológico, (III) sistema de producción bovina convencional con mayor nivel tecnológico, y (IV) sistema de producción bovina orgánica con mayor nivel tecnológico.

La mayoría de unidades de producción orgánica evaluadas en este estudio (14 de 21) pertenecen al conglomerado de mayor nivel tecnológico. Por el contrario, la mayoría de unidades de producción convencionales evaluadas (15 de 21) pertenecen al conglomerado de menor nivel tecnológico. Dentro del tipo de productores con mayor nivel tecnológico los productores orgánicos sobresalieron también con el valor más alto en el índice de nivel tecnológico, mientras que en el tipo de productores con menor nivel tecnológico los productores orgánicos y convencionales tuvieron un índice similar.

En el área de evaluación tecnológica las unidades de producción con mayor nivel tecnológico son las de mayor tamaño en cuanto a superficie

de tierra, superficie dedicada a la agricultura y a la ganadería, y tamaño del hato. El sistema de producción bovina orgánica con mayor nivel tecnológico presentó mejores características en cuanto a superficie de pastizal con árboles dispersos, diversidad de pastos, y diversidad de razas de ganado bovino, aspectos que favorecen la resiliencia de los sistemas ganaderos. Sin embargo, este sistema presentó las tasas de mortalidad más alta en crías y animales adultos. Los parámetros reproductivos (tasa de natalidad, tasa de renovación, periodo interparto) fueron similar en los cuatro tipos de sistema.

En el área de evaluación económica el grupo de productores orgánicos de mayor nivel tecnológico vende una mayor diversidad de productos, y al igual que los productores convencionales con similar nivel tecnológico tienen la mayor producción de leche por vaca y año, y se refleja en su mayor ingreso bruto por vaca y año. Sin embargo, el hecho de que los productores orgánicos con mayor nivel tecnológico hagan la mayor inversión en mano de obra, aumenta el costo de producción y reduce el margen neto por vaca y año en comparación con los otros grupos de productores.

En el área ambiental los dos tipos de sistema de producción orgánica identificados presentan las mejores características en cuanto a la

conservación del bosque circundante, abundancia de fauna silvestre, y mayor superficie de tierra reforestada en los últimos años en comparación con los sistemas de producción bovina convencionales.

En el área de evaluación social, los productores orgánicos con mayor nivel tecnológico son quienes tienen mayor escolaridad, y en cuyas unidades de producción se incluye en mayor medida a la mujer en la toma de decisiones del rancho. Los dos grupos de productores orgánicos han tenido mayor grado de asistencia técnica y capacitación para la ganadería.

La mayor asistencia técnica y el mayor uso de tecnología en las unidades de producción ganadera podrían haber favorecido que las unidades de producción incursionaran con mayor facilidad a la ganadería orgánica. Por ello, las políticas públicas deben apoyar permanentemente a los productores para que puedan acceder a tecnología sostenible a bajo costo, brindar capacitación a los productores e incentivar la producción orgánica, que permita conciliar la producción y la conservación de los recursos naturales en la región Noroeste de Chiapas.



## 6. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar J. R., Nahed T. J., Valdivieso A., Sánchez B., y Mijangos S. J. 2015. Análisis multidimensional de la ganadería bovina en la cuenca alta y media del río Grijalva. En: González, E. M. y Brunel, M. C (Eds.) Montañas, pueblos y agua: Dimensiones y realidades de la cuenca Grijalva. Vol. I. Juan Pablos Editor/ECOSUR, p. 378-405.
- Aguilar, J. R., Nahed T.J., Guevara, H.F., Pat, F.L., Huet, C.L., Parra, V.M.R. 2019. La agricultura y la ganadería bovina de los grupos domésticos rurales en el territorio Zoque de Tecpatán, Chiapas. En prensa
- Alemán, T.; Ferguson, G.; Pinto, R.; Nahed, J.; Parra, M.; Ibrahim, M.; Gómez, E.; Carmona, I.; Jiménez, G.; Medina, J.; Mora, J.; Martínez, B.; López, J.; Hernández, A.; Hernández, D. 2007. Ganadería, Desarrollo y Ambiente: Una Visión para Chiapas. Fundación Produce, Chiapas, A.C. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. pp. 19-33.
- and trends. Animal Production and Health Paper No. 127. FAO. Rome.
- Calderón, J., J. Nahed, B. Sánchez, O. Herrera, R. Aguilar y M. Parra. 2012. Estructura y función de la cadena productiva de carne de bovino en la ganadería ejidal de Tecpatán, Chiapas, México. Avances en investigación agropecuaria 16: 45-61.
- Comisión Nacional Forestal. 2012. Servicios ambientales. Consultado el 19 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/servicios-ambientales>.
- Chapela, y M. G. (1982). La producción agrícola en una región que desaparece: Malpaso, Chiapas. Revista Geografía Agrícola, 2, 131-138.
- Dagang, A.B.K. and P.K.R., Nair. 2003. Silvopastoral research and adoption in Central America: recent findings and recommendations for future directions. Agroforestry Systems 59: 149-155.
- de Boer, I.J.M. 2003. Environmental impact assessment of conventional and organic milk production. Livestock Production Science 80: 69-77.
- Delgado, Ch., M. Rosegrant, H. Steinfeld, S. Ehui y C. Courboys. 1999. Livestock to 2020, The next food revolution. Food Agriculture and

- the Environment, Discussion paper 28. IFPRI, FAO, ILRI. Washington, D. C. USA. 72 p.
- FAO. 1993. El consumo total de carne para 1983 y 1993 (Promedios movibles de tres años). Las proyecciones al 2020 a partir del modelo global del IFPRI. denominado IMPACT: Datos anuales de la FAO.
- FAO. 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Base de datos de la FAO sobre agricultura y alimentación (FAOSTAT). Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- FIRA, 2009. Principales resultados del VIII censo agrícola, ganadero y forestal 2007.
- Fox, J., Haight, L. 2010. La política agrícola mexicana: metas múltiples e intereses en conflicto. En: Fox, J. y Haight, L. (Coords): Subsidios para la desigualdad, las políticas públicas en México a partir del libre comercio. Woodrow Wilson International Center for Scholars. 1ª. Ed. México. P. 9-53.
- Gómez C. H., M. A. Tewolde., y J. Nahed T. 2002. Análisis de los sistemas ganaderos de doble propósito en el centro de Chiapas, México. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 10(3). pp: 175-183.
- Gómez, C. M. A.; Schwentesius, R. R.; Ortigoza, R. J. y Gómez, T. L. 2010. Agricultura, apicultura y ganadería orgánica 2009. UACH-CONACYT. 112 p.
- Grimm, J.W., Wozniak, P., 1990. Basic social statistics and quantitative research methods: A computer-assisted introduction. The Wadsworth and Brooks/Cole, USA.
- Guerrero Ginel J.E. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL ÁMBITO DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL.2019.
- Guillén, J.; Jiménez, G.; Nahed, J.; Soto, L. 2001. Ganadería indígena en el norte de Chiapas. En: Historia ambiental de la ganadería en México. Lucina Hernández (Ed.). Institut de recherche pour le développement/ Instituto de Ecología, A.C. Durango, México. pp. 210-233.
- Hertzberg H, Figi R, Noto F, y Heckendorn F. 2004. Control of gastrointestinal nematodes in organic beef cattle through grazing management. In: Hovi M, Sundrum A, y Padel S(Eds.): Organic livestock farming: potential and limitations of husbandry practice to secure animal health and welfare and food quality. Proceedings of the 2nd SAFO Workshop 25-27 March 2004, Witzenhausen, Germany, SAFO Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming. A European Commission funded Concerted Action Project, pp. 129-135.
- IFOAM. 1972. Federación Internacional de Movimiento de Agricultura Orgánica. Normas Básicas.

- <http://www.agendaorganica.cl/documentos/normas/Ifoamagenda1.doc>
- IFOAM. 2005. The International Federation of Organic Agriculture Movements. 2005. Norms for Organic Production and Processing, Version 2005. Germany.
- INEGI. 2008. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Anuario estadístico del Estado de Chiapas. INEGI y Gobierno del Estado de Chiapas.
- Kouba, M. 2003. Quality of organic animal products. *Livestock Production Science*. 80: 33-40.
- Magaña-Monforte, J.G., G. Ríos-Arjona y G.J.C. Martínez. 2006. Los sistemas de doble propósito y los desafíos en los climas tropicales de México. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 14: 105-114.
- Nahed, J., Gómez, H., Pinto, R., Guevara, F., Medina, F., Ibrahim, M., & Grande, D. (2010). Research and development of silvopastoral systems in a village in the buffer zone of the El Ocote Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. *Research Journal of Biological Sciences*, 5 (7): 499-507.
- Nahed, T.J., Sánchez-Muñoz, B., Mena-Guerrero, Y., Ruiz-Rojas, J., Aguilar Jiménez, R., Castel, J., Orantes Zebadua, M., Manzur-Cruz, A., Cruz-López, J., 2012. Potential for Conversion of Agrosilvopastoral Systems of Dairy Cattle to the Organic Production Model in South Eastern Mexico. *Journal of animal and veterinary advances*. 11 (17), 3081-3093. <http://doi.org/10.3923/javaa.2012.3081.3093>
- Nahed-Toral, J., Valdivieso-Pérez, A., Aguilar-Jiménez, R., Cámara-Cordova, J., Grande-Cano, D. 2013a. Silvopastoral systems with traditional management in southeastern Mexico: a prototype of livestock agroforestry for cleaner production. *Journal of Cleaner Production*. 57:266-279. DOI:<https://www.researchgate.net/deref/https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.1016%2Fj.jclepro.2013.06.020>
- Nahed-Toral, J., B. Sanchez-Muñoz, Y. Mena, J. Ruiz-Rojas, R. Aguilar-Jimenez, J. M. Castel, F. A. Ruiz, M. Orantes-Zebadua, A. Manzur-Cruz, J. Cruz-Lopez, and C. Delgadillo-Puga. 2013b. Feasibility of converting agrosilvopastoral systems of dairy cattle to the organic production model in southeastern Mexico. *Journal of Cleaner Production* 43:136 - 45
- Orantes, Z.M.A., Vilaboa, A.J, Ortega, J.E., Córdoba, A.V. 2010. Comportamiento de los comercializadores de ganado bovino en la región centro del estado de Chiapas. *Revista Quehacer Científico* 1(9): 51-56.

- Pimentel, D.; Hepperli, P.; Hanson, J.; Douds, D. y Seidel, R. (2005). Environmental, energetic and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *BioScience*. 55: 573-582.
- Rojo-Rubio, R., J. F. Vázquez-Armijo, P. Pérez-Hernández, G. D. Mendoza-Martínez, A. Z. M. Salem, B. Albarrán-Portillo, A. González-Reyna, J. Hernández-Martínez, S. Rebollar-Rebollar, D. Cardoso-Jiménez, E. J. Dorantes-Coronado, and J. G. Gutierrez-Cedillo. 2009. Dual purpose cattle production in Mexico. *Trop. Anim. Health Prod.* 41:715-21.
- Ruiz, J.L., Nahed-Toral, J., Gutiérrez, R., Velasco, M.E., Yamasaki, A., 2011. La producción de leche orgánica en Chiapas: Retos y perspectivas de desarrollo, second ed. Talleres Gráficos UNACH, Chiapas.
- SAGARPA, 2004a. Situación actual de la producción de leche en México.
- Scoones I. 1998. Sustainable Rural Livelihoods: A Framework for Analysis. IDS Working Paper 72. Sussex: IDS, University of Sussex.
- Sere, C., y H. Steinfeld. 1996. World Livestock Production Systems: Current status, issues
- SIAP. (2019). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SAGARPA. URL: <http://www.siap.gob.mx> (Consultado el 19 de junio de 2019).
- Steinfeld H., C. de Haan., H. Blackburn. 1997. Livestock-environment interactions: issues and options. Report of a study coordinated by FAO, USAID and the World Bank. FAO, Rome, Italy. 56pp. URL: <http://www.fao.org/docrep/x5305e/x5305e00.htm>
- Steinfeld, H. 2002. Increasing global demand for animal products. Páginas 1-2, en Responding to the increasing global demand for animal products. BSAS-UADY, International Conference, Merida, Yucatan, Mexico.
- Steinfeld, H., P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales y C. de Haan. 2006. Livestock's Long Shadow, Environmental Issues and Options. Iniciativa para Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. Italia.
- Sundrum A. 2001. Organic livestock farming: A critical review. *Livestock Production Science*. 67:207-215.
- Vela P.F. 2001. Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. En: Tárres ML (coord.) *Observar, escuchar, y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social.* Porrúa y FLACSO. México. 63-95 pp.

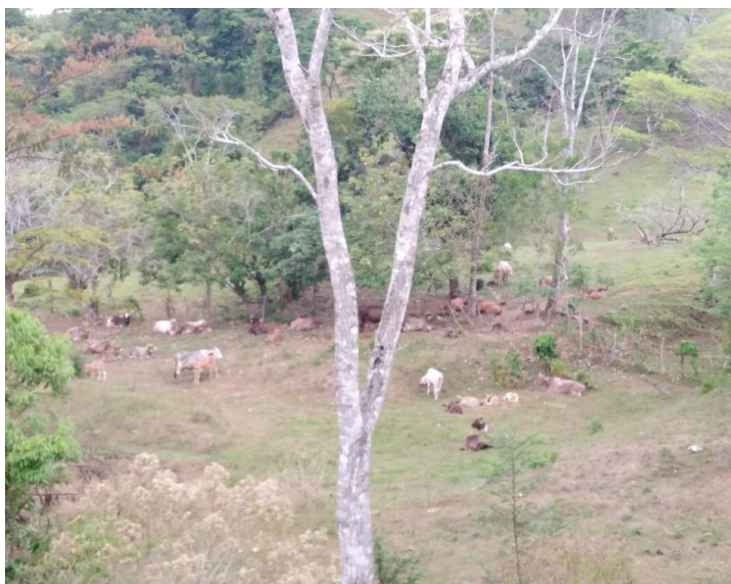
- Velasco, M.; Pinto R.; Martinez, B. 2005. Memorias. 1er. Simposio internacional de forrajes tropicales en la producción animal. Chiapas, México.
- WRI. 2005. Livestock: cattle stocks. Agriculture and food, Searchable database. World Institute Resources. URL: <http://earthtrends.wri.org>

## 7. ANEXOS



**Fotografías 1 y 2. Aplicación de cuestionarios a productores de ganado bovino del municipio de Tecpatán, Chiapas.**





**Fotografías 3 y 4. Unidades de producción bovina del municipio de Tecpatán, Chiapas.**



**Fotografías 5 y 6. Bancos de proteína con *Gliricidia sepium* en unidades de producción bovina orgánicas del municipio de Tecpatán, Chiapas.**