



**PROYECTO-FORDECYT**  
**GESTIÓN Y ESTRATEGIAS DE MANEJO SUSTENTABLE**  
**PARA EL DESARROLLO REGIONAL EN LA CUENCA**  
**HIDROGRÁFICA TRANSFRONTERIZA GRIJALVA**

**SUB-PROYECTO**  
**GESTIÓN DE SISTEMAS GANADEROS SUSTENTABLES EN LA**  
**CUENCA TRANSFRONTERIZA GRIJALVA**

Actividades que se presentan:

2. Avances de la evaluación del grado de aproximación de los sistemas de producción bovina convencional al modelo de producción orgánica

**RESPONSABLE DE LAS ACTIVIDADES**  
**DR. JOSÉ NAHED TORAL**

**RESPONSABLE DEL SUB-PROYECTO GANADERÍA**  
**DR. JOSÉ NAHED TORAL**

**RESPONSABLE TECNICO DEL PROYECTO**  
**DR. MARIO GONZÁLEZ ESPINOZA**

**Septiembre de 2011**

# **EVALUACIÓN DEL GRADO DE APROXIMACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA CONVENCIONAL AL MODELO DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA**

**Nahed-Toral. J., Aguilar-Jiménez. J. R., Calderón-Pérez J. C., Sánchez-Muñoz B., Cámara-Córdova J. y Ruiz-Rodríguez J. M.**

## **Introducción**

Desde el punto de vista histórico, la alimentación ha sido una de las necesidades básicas y prioritarias de las sociedades. Actualmente lo sigue siendo, con la diferencia de que ahora implica una problemática tecnológica, económica y política compleja que dificulta que todas las sociedades tengan acceso seguro y permanente a cantidades suficientes de alimentos sanos y nutritivos (LaSalle *et al.*, 2008; Allen, 2008).

Hasta antes de 1942 la agricultura de nuestros antepasados era prácticamente orgánica y sus productos eran sanos y nutritivos (Allen, 2008). Después, al surgir la revolución verde se fomentó el uso de agroquímicos, semillas mejoradas, maquinaria, equipo y se incrementó sustancialmente la producción de alimentos en respuesta un modelo agroindustrial de desarrollo agrícola, orientado a lograr la máxima producción y rentabilidad, sin importar la calidad de los productos y sus efectos sobre los recursos naturales y la salud pública (Pinstrup-Andersen and Pandya-Lorch, 1994). Esta situación ha hecho que resurja muy lentamente el interés por la agricultura y la ganadería orgánica que practicaban nuestros antepasados.

La normatividad de la agricultura orgánica establece sus principios fundamentales en la agroforestreía, la agroecología y la salud pública. Dentro de ésta, la ganadería orgánica o ecológica se concibe como aquella que se desarrolla en sistemas de producción animal basados en el pastoreo, cerrando de forma natural e integrada el ciclo suelo-planta-animal, conservan el entorno ambiental y la biodiversidad, favorecen el bienestar animal, evitan el empleo de sustancias de síntesis química y ofrecen a los consumidores alimentos de origen animal de gran calidad organoléptica, nutritiva e higiénico-sanitaria (IFOAM, 2009).

La producción orgánica se encuentra en la fase de introducción en los distintos países, debido a que la competitividad por calidad se ha convertido actualmente en la clave para producir y comercializar productos. Ello ha conducido que tanto países desarrollados, como países en vías de desarrollo, estén cada vez más interesados en evaluar comparativamente sus tecnologías productivas y la calidad de sus productos agropecuarios. El objetivo es identificar los problemas e implementar las medidas correctivas para tener la oportunidad de competir en mercados regionales, nacionales e internacionales.

La certificación de alimentos de origen animal sujetos a la normativa orgánica brinda mejores opciones en la nueva dinámica del mercado y les permite competir por calidad con alimentos que se producen de forma convencional (Bagenal, 2001). Sin embargo, la falta de control de calidad de la carne, la leche y los quesos producidos en diversas regiones ganaderas imposibilita su comercialización en nichos de mercados especializados y hace que sus precios sean inferiores a los esperados. Ello significa que para conocer las ventajas

comparativas de las tecnologías agrosilvopastoriles y de la calidad de los productos ganaderos, se requiere desarrollar metodologías que las evalúen (Byström *et al.*, 2002; Olivares *et al.*, 2005; Nahed *et al.*, 2005; 2007).

En el sureste de México, casi toda la ganadería bovina se desarrolla en condiciones de pastoreo extensivo, requisito principal para transitar hacia la ganadería orgánica, observándose sólo algunas fincas ganaderas con distintos grados de intensificación. En las comunidades de la cuenca transfronteriza estudiadas, se practica la ganadería en un esquema de manejo agrosilvopastoril tradicional, ya que, además de estar integrada a la producción agrícola, la alimentación de ganado se realiza en unidades de pastoreo con un gradiente de arborización que va desde pastizales extensivos (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. No obstante, es necesario identificar las limitantes, las potencialidades y las oportunidades de estos sistemas agrosilvopastoriles tradicionales, con el objetivo de conducirlos hacia la certificación orgánica.

Con esta orientación, en el presente informe de investigación-innovación se presentan los avances de una evaluación comparativa del potencial de conversión de la ganadería bovina convencional en comunidades de la Cuenca Transfronteriza Grijalva (Tabasco y Chiapas), a sistemas de producción orgánicos.

## **Materiales y métodos**

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

La Cuenca Grijalva tiene una extensión total de 56,895 km<sup>2</sup>, de las cuales 9.49% se encuentran en Guatemala y 90.51% en Chiapas, Oaxaca y Tabasco (García, 2010). La parte alta de la cuenca se encuentra en mayor extensión del lado guatemalteco y aporta 2.4 km<sup>3</sup> anuales de agua superficial al río Grijalva-Grande de Chiapa mexicano; la parte media se encuentra en el estado de Chiapas y Oaxaca, y la parte baja y la salida al mar en Tabasco

Los suelos de la cuenca Grijalva han sufrido degradación en más de la mitad del territorio en cuanto a calidad química, principalmente declinación de la fertilidad seguida de degradación física (COLPOS, 2002), con implicaciones negativas para el desarrollo rural y los procesos sociales (García-Barrios *et al.*, 2009).

En la cuenca del Grijalva se ubican 15,144 localidades (86.9% de México y 13.1% de Guatemala) que albergan a 4'804,794 habitantes (82.12% de México y 17.88% de Guatemala). La diversidad natural en climas, suelos, tipos de vegetación y sistemas agropecuarios, la diversidad cultural de la población indígena y mestiza, y la complejidad que implica la gestión y el manejo de cuencas en un territorio tan vasto y complejo como es la Cuenca Grijalva, hemos definido como estrategia trabajar o intervenir en el tema de gestión de sistemas ganaderos sustentables en dos microcuencas, localizadas en la parte alta y media de la cuenca.

## Diseño de la investigación

La investigación se desarrolló en el ciclo productivo 2010-2011. La investigación se realizó con base en la metodología propuesta por Nahed et al. (2009). Esta metodología agrupa 35 variables dirigidas a integrar 10 indicadores (cuadro 1). Las respuestas positivas de los productores a cada una de las variables, planteadas como preguntas, calificarían a la explotación ganadera con 100% de aproximación al modelo de producción orgánica. Los valores de aproximación de cada indicador al estándar orgánico es el promedio de las respuestas binomiales (Sí = 1; No = 0) de sus propias variables. Los valores se convirtieron a porcentajes, considerando al factor de ponderación (cuadro 1; en función de la dificultad y el tiempo para cumplir con el estándar orgánico) de cada indicador como el valor máximo o punto ideal (100%) que las explotaciones ganaderas pueden lograr. Los indicadores, a su vez, constituyeron un índice de conversión orgánica (ICO) multicriterio de los sistemas de producción de ganado bovino, obtenido mediante la sumatoria de los valores ponderados de cada indicador.

El ICO se construyó con base en el enfoque multicriterio para la ponderación y agregación de información multidimensional (Falconi y Burbano, 2004; Munda, 2004; Munda et al., 1994). El coeficiente de ponderación (entre 0 y 1) o peso específico de cada indicador se definió en función de la dificultad para eliminar o sustituir el uso de insumos o prácticas no permitidas por la normativa orgánica, con base en elementos de juicio teóricos de académicos. Sin embargo, el sistema de ponderación que jerarquiza a los indicadores no debe tomarse como una regla generalizada (Gallopín, 1997) debido a que los coeficientes de ponderación cambiarán de una región a otra dependiendo de las condiciones de manejo de los sistemas de producción. El ICO de cada explotación ganadera se obtuvo del promedio aritmético de los puntajes porcentuales de los nueve indicadores ponderados. La ecuación utilizada fue:

$$ICO = \sum_{I=1}^{10} (I_{ij} * fp_j)$$

Donde:

I= indicador; I=1, ... , 10

i= explotaciones ganaderas o productores; i=1, 2, 3, ... , n

j= variable que integra a cada indicador; j=1, 2, ... , k

fp<sub>j</sub>= factor de ponderación específico para cada indicador

Las variables que integran a los indicadores del ICO son binomiales por lo que fueron codificadas como variables dummies (1, 0), debido a que la normativa orgánica se sustenta en criterios o umbrales bien delimitados sobre el uso de insumos o práctica permitidas y no permitidas. Con las respuestas mutuamente excluyentes entre lo permitido y lo no permitido, las variables adquirieron un valor propio con distribución binomial o Bernoulli (Zar, 1984). Los datos originales de algunas variables continuas, como carga animal apropiada, fueron estandarizados

como binomiales asumiendo valor 1 cuando la carga animal estaba dentro del umbral permitido (2 UA/ha) por la normativa orgánica y valor 0, cuando la carga animal estaba fuera de lo permitido. Ello permitió la agregación matemática (mediante promedio aritmético) de todas las variables (Grimm y Wozniak, 1990) que integran a cada indicador sintético, sin recurrir a la ponderación.

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

El marco muestral estuvo constituido por productores ganaderos cooperantes de las comunidades de: En el modulo 1, en la parte alta de la cuenca Grijalva la muestra incluyó 17 unidades de producción ganaderas del municipio de Mazapa de Madero, distribuidas en las siguientes localidades: Colonia Horizonte (3), Libertad Frontera (3), ejido Mazapa (11). En el modulo 2, en la parte media de la cuenca Grijalva, la muestra incluyó 74 unidades de producción ganaderas, de las cuáles 30 corresponden al municipio de Huitiupán, Chiapas y 44 al municipio de Tacotalpa, Tabasco. Las unidades de producción ganaderas estudiadas en el municipio de Huitiupán estuvieron distribuidas en las siguientes comunidades: Ramos Cubilete (10), Buen Paso (10), Remolino (10). Las UPG estudiadas en el municipio de Tacotalpa estuvieron distribuidas en las siguientes comunidades: Oxolotán (15), Tomás Garrido (5), La Pila (7), La Cumbre (7), y Cuviac (10). La información se obtuvo mediante talleres participativos, observaciones directas en las explotaciones ganaderas y un cuestionario aplicado a los ganaderos por la técnica de entrevista informal semiestructurada (Gillham, 2005).

### **Sistematización y análisis de la información**

La evaluación del potencial de conversión de las unidades ganaderas convencionales a sistemas de producción orgánicas se realizó por comunidad y por conglomerados de unidades ganaderas.

Posteriormente las unidades ganaderas se agruparon con base en el análisis de conglomerados de K medias (Manly, 2004), con base en el grado de aproximación al modelo de producción orgánica. Y posteriormente se verificaron la diferencia entre los grupos de explotaciones ganaderas (o sistemas de producción con características similares en cuanto al manejo orgánico) utilizando el análisis de varianza de una sola vía (Infante, 2000). Los indicadores se examinarán mediante pruebas de hipótesis con base en la distribución de t de Student (variables cuantitativas) para determinar la existencia de diferencias estadísticas de las variables entre los sistemas de producción identificados.

### **Cuadro 1. Indicadores, factores de ponderación y variables que integran el índice de conversión orgánica de la ganadería bovina convencional en la Cuenca Transfronteriza Grijalva**

<p><b>1) Manejo alimenticio (0.12):</b>            1.1. Alimentación de los animales sólo con alimentos permitidos por la normativa orgánica.            1.2. Pastoreo.            1.3. Por lo menos 60% de la MS de la ración/día es de forraje común.            1.4. Por lo menos 50% de los alimentos procede de la misma finca, o de otra ecológica.</p>	<p><b>7) Razas y reproducción (0.06):</b>            7.1. Cuenta sólo con animales criollos y/o adaptados a la región.            7.2. La reproducción de los animales es natural.  <b>8) Bienestar animal (0.07):</b>            8.1. Lactancia natural hasta los ocho meses.            8.2. Suficiente espacio por animal en encierros techados y al aire libre.</p>
---	---

<p><b>2) Manejo sustentable del pastizal (0.15):</b>  2.1. Rotación de potreros.  2.2. Carga animal apropiada.  2.3. Asociación de cultivos forrajeros.  2.4. Cultivo de leñosas forrajeras (árboles y/o arbustos).  2.5. Sistema silvopastoril.</p> <p><b>3) Fertilización del suelo (0.06):</b>  3.1. Química.  3.2. Orgánica.</p> <p><b>4) Control de malezas en pastos y cultivos (0.06):</b>  4.1. Química.  4.1. Ecológico.</p> <p><b>5) Control de plagas y enfermedades de pastos y cultivos (0.06):</b>  5.1. Química.  5.1. Ecológico (no químico).</p> <p><b>6) Profilaxis y cuidados médicos veterinarios (0.12):</b>  6.1. Aplica vacunas solo contra enfermedades endémicas.  6.2. Realiza cuarentena de animales introducidos y/o enfermos.  6.3. Tratamiento natural (herbolaria, homeopatía o nada) de enfermedades.  6.4. Desparasitación interna y externa natural (herbolaria, homeopatía o nada) y alopática permitida.</p>	<p>8.3. Suficientes comederos y bebederos.  8.4. Protección frente a las inclemencias del tiempo (frío, calor, lluvia, humedad).  8.5. Se realiza corte de cuernos (jóvenes) o despunte en animales de cualquier edad.</p> <p><b>9) Inocuidad (0.15):</b>  9.1. Estricto control higiénico-sanitario (en instalaciones, equipos, manejo de la ordeña y de la leche).  9.2. Los animales han demostrado estar libres de: (i) brucelosis y (ii) tuberculosis.  9.3. Se eliminan los animales seropositivos a: (i) brucelosis y (ii) tuberculosis.  9.4. Los productos han demostrado estar libres de: (i) antibióticos; (ii) hormonas y (iii) pesticidas.</p> <p><b>10) Gestión Ecológica (0.15):</b>  10.1. Recibe asesoría y/o capacitación para la certificación orgánica.  10.2. Se cuenta con un plan de desarrollo orgánico o está certificado.  10.3. Lleva control interno del proceso orgánico.  10.4. Recibe estímulos a la producción ganadera orgánica, por calidad.  10.5. Recibe un precio justo y/o constante en la venta de sus productos todo el año.</p>
--	--

## Resultados y Discusión

En el Cuadro 2 se presentan los porcentajes promedio de aproximación al modelo orgánico de los diez indicadores y del índice de conversión orgánico (ICO) de las explotaciones ganaderas (EG) estudiadas en comunidades de tres municipios de la Cuenca Transfronteriza Grijalva.

Se observa que los municipios difirieron estadísticamente ( $p < 0.05$ ) solo en los indicadores de manejo sostenible del pastizal, raza y reproducción, así como en el ICO. Los municipios de Tacotalpa y Mazapa presentaron el mayor ICO (>60%) en tanto que Huitiupán presentó un ICO de 56.3%.

En general, las EG de los tres municipios tienen un ICO favorable, y en particular, los indicadores de manejo alimenticio, manejo sostenible del pastizal, fertilización orgánica o natural del suelo, control ecológico de plagas y enfermedades en pastos y cultivos, y raza y reproducción, cubren satisfactoriamente o tienen una alta aproximación con lo estipulado por la normativa orgánica. En cuanto al indicador de bienestar animal, las EG de los tres municipios se aproximan de forma favorable a la normativa orgánica, en tanto que control ecológico de malezas en pastos y cultivos, profilaxis y cuidados médicos veterinarios e inocuidad tienen una aproximación poco favorable en dichos municipios. En lo que se refiere al indicador de gestión ecológica, los propietarios de las EG evaluadas no han incursionado al proceso de certificación por desconocimiento.

La importancia de evaluar el grado de aproximación de los SAS actuales, al modelo de producción orgánica, radica en que permite identificar sus limitantes, potencialidades y oportunidades para impulsar su desarrollo en esta perspectiva (Guzmán y Alonso, 2001; Nahed *et al.*, 2009). En general los valores del ICO de los tres municipios son favorables no obstante que los productores tienen limitantes de control ecológico de malezas en pastos y cultivos, profilaxis y cuidados médicos veterinarios, inocuidad y gestión ecológica. Esto obedece principalmente a que en la gran mayoría de EG no se utiliza agroquímicos o se utiliza de forma esporádica, sino más bien se emplean métodos tradicionales y/o agroecológicos. En estas circunstancias, las diferentes explotaciones ganaderas evaluadas en los tres municipios se ubican principalmente en el nivel intermedio (55-75%), reportado por Olivares *et al.* (2005) para la ganadería de Tabasco.

En general, el nivel de aproximación de los SAS evaluados al modelo orgánico se debe más al manejo tradicional con bajo uso de insumos externos que a la instrumentación de tecnologías sostenibles de producción y mecanismos apropiados de gestión ecológica. Por ello, revertir el escenario actual hacia el escenario deseable de la producción ecológica, con toda la rigurosidad de la normatividad orgánica, significa: (i) Esperar a que transcurra el período de transición o conversión necesario para reducir al mínimo el efecto residual de los agroquímicos utilizados previamente. (ii) Capacitar a los productores en la sustitución de tecnologías contaminantes, dependientes de capital y que degradan el medio físico, por otras que, siendo menos demandantes de capital y sustentadas en el uso eficiente de los recursos locales, permiten el mantenimiento de la biodiversidad biológica y de la capacidad productiva del suelo a largo plazo (Guzmán y Alonso, 2001). Es necesario revisar y respetar el listado de sustancias permitidas, prohibidas y restringidas que la normativa orgánica indica. (iii) Instrumentar mecanismos de gestión y promoción de la ganadera orgánica.

## Cuadro 2.

Valores promedio ( $\pm$  error estándar) de indicadores de aproximación al estándar orgánico de unidades de producción ganaderas en tres municipios de la Cuenca transfronteriza Grijalva, México

Indicadores	Espacio geográfico			F (gl <sub>1</sub> ;gl <sub>2</sub> )	Valor de p
	Mazapa	Huitiupan	Tacotalpa		
N	17	30	44		
Manejo alimenticio	100.0 ( $\pm$ 0.0)	100.0 ( $\pm$ 0.0)	99.4 ( $\pm$ 0.6)	0.52 (2; 88)	N.S
Manejo sostenible del pastizal	71.8 ( $\pm$ 2.5)	87.6 ( $\pm$ 2.5)	94.1 ( $\pm$ 1.5)	23.65 (2;87)	0.0001
Fertilización orgánica del suelo	100.0 ( $\pm$ 0.0)	100.0 ( $\pm$ 0.0)	100.0 ( $\pm$ 0.0)	-	-
Control ecológico de malezas en pastos y cultivos	58.8 ( $\pm$ 12.3)	43.3 ( $\pm$ 9.2)	38.6 ( $\pm$ 8.1)	0.92 (2;88)	N.S
Control ecológico de plagas y enfermedades en pastos y cultivos	88.2 ( $\pm$ 8.0)	80.0 ( $\pm$ 7.4)	84.1 ( $\pm$ 5.6)	0.27 (2;88)	N.S
Profilaxis y cuidados médicos veterinarios	37.5 (0.0)	37.5 ( $\pm$ 0.0)	37.2 ( $\pm$ 0.3)	0.52 (2;88)	N.S
Raza y reproducción	100.0 ( $\pm$ 0.0)	86.7 ( $\pm$ 4.1)	85.2 ( $\pm$ 3.5)	3.30 (2;88)	0.05
Bienestar animal	75.3 ( $\pm$ 2.1)	74.0 ( $\pm$ 1.7)	74.5 ( $\pm$ 1.3)	0.11 (2;88)	N.S
Inocuidad	50.0 ( $\pm$ 0.0)	25.0 ( $\pm$ 0.0)	50.0 ( $\pm$ 0.0)	-	-
Gestión ecológica	0.0	0.0	0.0	-	-
Índice de conversión orgánica	60.1 ( $\pm$ 0.8)	56.3 ( $\pm$ 1.0)	60.9 ( $\pm$ 0.6)	9.44 (2;87)	0.0001

## Literatura Citada

- Allen, R. C. 2008. *Agriculture during the industrial revolution 1700-1850*. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Bagenal, S. 2001. *Barriers and opportunities for the development of the organic milk market*. Proceeding: Organic food and farming, The Danish Ministry of Food. [www.fvm.dk](http://www.fvm.dk) (Consultada el 12 de enero de 2007).
- Byström, S.; Jonsson, S. y Martinsson, K. 2002. *Organic versus conventional dairy farming-studies from the Öjebyn project*. Proceedings of the UK Organic Research 2002 Conference. p. 179-184.
- COLPOS (Colegio de Postgraduados) (2002). Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250,000. Memoria Nacional 2001-2002, SEMARNAT-Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- Falconi, F. y Burbano, R. 2004. *Instrumentos económicos para la gestión ambiental: decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales*. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica. Vol. 1:11-20.
- Gallopín, G. C. 1997. Indicators and their use: information for decision making. In: Moldan, B. and S. Billhartz (eds.): *Sustainability indicators: Reporto f the proyecto n indicators of sustainable development*. SCOPE. Wiley and Sons Ltd. Chichester, UK. 13-27 p.
- García-Barrios, L., Y. M. Galván-Miyoshi, I. A. Valdivieso-Pérez, O. R. Masera, G. Bocco y J. Vandermeer (2009). Neotropical forest conservation, agricultural intensification, and rural out-migration: the Mexican experience. *BioScience* 59: 863-873.
- Guzmán, C. G. I. y Alonso, M. A. 2001. Diseño del proceso de transición a agricultura ecológica. Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (C.A.A.E). España. p. 341-348.
- Grimm, J. W., y P. R. Wozniak. 1990. *Basic social statistics and cuantitative research methods*. Western Kentucky University. Wadsworth publishing Co. Belmont, California.
- IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) 2009. The principles of organic agriculture. Retrieved January 13, 2011, from [http://www.ifoam.org/about\\_ifoam/principles/index.html](http://www.ifoam.org/about_ifoam/principles/index.html)
- Infante, G. S. y Zarate, de-L. G. 2000. *Métodos Estadísticos: un enfoque multidisciplinario*. Editorial Trillas. México. pp. 533-537.
- LaSalle, T., Happerly P, Diop A 2008. *The Organic Green Revolution*. Rodale Institute Publishing, Pennsylvania, USA.
- Manly, B. F. J. 2004. *Multivariate statistical methods a primer*. Chapman and Hall/CRC, Florida, USA.
- Munda, G 2004. Multicriteria methods and multicriteria processes for social evaluation of public policy. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 1, 31-45.
- Munda, G., P. Nijkamp y P. Rietveld. 1994. Fuzzy multigroup conflict resolution for environmental management. In: Weiss, J. (ed.). *The economic of project appraisal and the environment* . Edward Elgar. Aldershot. 161-183 p.



- Nahed, J., Calderón J., Aguilar R., Sánchez B., Ruiz J.L., Mena Y., Castel M., Ruiz A., Jiménez G., López J., Sánchez G., Salvatierra B. 2009. Aproximación de los sistemas agrosilvopastoriles de tres microrregiones de Chiapas, México, al modelo de producción orgánica. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 13(1): 45-58.
- Nahed, T. J.; Castel, J. M.; Mena, G. Y. and Caravaca, F. 2005. *Appraisal of the sustainability of dairy goat systems in Southern Spain according to their degree of intensification*. *Livestock Science*. 101: 10-23.
- Nahed, T. J.; Jiménez, F. G.; Mena, G. Y.; Castel, G. J. M. y De Asis, R. F. 2007. *Propuesta de evaluación de la ganadería chiapaneca para su conversión a sistemas de producción de leche y carne orgánicos*. En: *Agroforestería pecuaria en Chiapas, México*. Jiménez, F. G.; Nahed, T. J.; Soto, P. L. (Eds.). El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. pp. 48-53.
- Olivares, P. R.; Gómez, C. M. A. y Meraz, A. M. 2005. *Potencial de conversión de explotaciones ganaderas convencionales a sistemas de producción orgánicos en el Estado de Tabasco*. *Tec. Pecu. Mex.* 43 (3): 361 – 370.
- Pinstrup-Andersen P., Pandya-Lorch R 1994. *Alleviating poverty, intensifying agriculture, and effectively managing natural resources*. Food, agriculture and environment discussion paper 1. International Food Policy Research Institute. Washington, USA.
- Zar, J., H. 1984. *Biostatistical analysis*. 2da. (ed.). Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs. New Jersey. U.S.A. 718 p.

## Anexos



Reunión con integrantes del equipo de ganadería para planeaciones, integración de los trabajos y resolver dudas con cada uno de ellos, así como para supervisión de avances.



Reunión con productores ganado bovino de diferentes comunidades en Mazapa de Madero para aplicación de encuestas del ICO y recorridos de campo, Chiapas.



Aplicación de entrevistas de ICO y planeación de recorrido de campo en diferentes unidades de producción ganadera en Mazapa, Chiapas.



Recorrido de campo en las diferentes unidades de producción ganadera en Mazapa, Chiapas.



Recorrido de campo en las diferentes unidades de producción ganadera en Huitiupán, Chiapas.



Recorrido de campo por diferentes unidades de producción ganadera de las comunidades de Tabasco.



Recorrido de campo y aplicación de entrevistas en las diferentes unidades de producción ganadera en las comunidades de Tabasco.