



# El Colegio de la Frontera Sur

Ganadería Sustentable, Adopción Tecnológica y Capital Social  
en la Selva Lacandona, Chiapas, México

Tesis

presentada como requisito parcial para optar al grado de  
Doctora en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable  
Con orientación en Agricultura, Sociedad y Ambiente:

Por

M.C. Adriana M. Flores González

2019



## El Colegio de la Frontera Sur



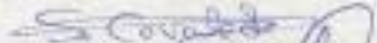

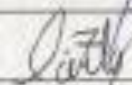
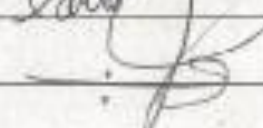
San Cristóbal de las Casas, Chiapas a \_\_\_ de \_\_\_ del 2019

Las personas abajo firmantes, miembros del jurado examinador de:

M.C. Adriana Margarita Flores González

Hacemos constar que hemos revisado y aprobado la tesis titulada:

Ganadería Sustentable, Adopción Tecnológica y Capital Social en la  
Selva, Lacandona, Chiapas, México

Nombre	Firma
Director/a: Dr. Guillermo Jiménez Ferrer _____	
Asesor/a: Dra Celia Ruiz de Oña _____	
Asesor/a: Dra. Sara Covaleta _____	
Asesor/a: Dr. Miguel Ángel Castillo _____	
Sinodal adicional: Dra. Carla Zamora _____	
Sinodal adicional: Dr. José Nahed Toral _____	
Sinodal adicional: Dr. Esaú Pérez Luna _____	

### **Dedicatoria**

A mi madre (EPD) y a mi abuela, quienes siempre me han impulsado a seguir adelante y a luchar por los sueños. A Albán y Chai por acompañarme en este proceso académico.

## **Agradecimientos**

Agradezco infinitamente a mi madre y mi abuela por toda su sabiduría compartida, por enseñarme a superarme constantemente y a alcanzar mis sueños.

Agradezco al Dr. Guillermo Jiménez Ferrer por todas las oportunidades brindadas y los conocimientos compartidos a lo largo de todos estos años que llevamos conociéndonos. Gracias Memo por tu paciencia y tu orientación.

Agradezco a mis asesor@s, las Dras. Celia Ruíz de Oña y Sara Covaleda y al Dr. Miguel Ángel Castillo por todo el valiosísimo apoyo y las orientaciones compartidas, sus palabras y conocimientos fueron un pilar fundamental para el desarrollo de este proyecto.

Agradezco a los amigos de la Empresa Rural Illuhicanemi por todo el apoyo recibido en campo y por su amistad incondicional. Gracias Max, Gina y familia.

Agradezco a los compañeros de los ejidos por abrirme las puertas de su casa y de su vida, por compartir sus valiosos conocimientos y por la participación en el desarrollo de esta tesis doctoral.

Agradezco a mis amigos por echarme porras en los momentos de dificultad y por creer en mí. Gracias por compartir mis alegrías y mis momentos de tensión durante los años de doctorado.

## Contenido

RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
ANTECEDENTES .....	17
ARTÍCULO 1. Hacia una ecologización de la ganadería bovina extensiva: el caso de la Selva Lacandona, Chiapas. Towards a greening of extensive cattle ranching: the case of the Lacandon Rainforest, Chiapas .....	17
ARTÍCULO 2. Buenas prácticas ganaderas: adopción de tecnologías en la Cañada Río Perlas, Ocosingo, Chiapas, México. Good livestock practices: adoption of technologies in the Rio Perlas Ravine, Ocosingo, Chiapas, Mexico .....	38
ARTÍCULO 3. Capital social y adopción de tecnologías ganaderas sustentables en la Selva Lacandona, Chiapas, México. Social capital and adoption of sustainable livestock technologies in the Lacandon Rainforest, Chiapas, México .....	58
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES GENERALES.....	80
ANEXOS	
Anexo 1. Carta de recepción del manuscrito Hacia una ecologización de la ganadería bovina extensiva: el caso de la Selva Lacandona, Chiapas. ....	82
Anexo 2. Carta de aceptación del artículo Buenas prácticas ganaderas: adopción de tecnologías en la Cañada Río Perlas, Ocosingo, Chiapas, México. ....	83
TABLAS	
Tabla 1. Componentes tecnológicos (CP), técnicas ganaderas y valores ponderados (VP) para estimar el índice de adopción tecnológica (ITA) con campesinos ganaderos de la Cañada del Río Perlas, Ocosingo, Chiapas .....	42
Tabla 2. Índice de adopción tecnológica (IAT) en las comunidades ganaderas en la Cañada del Río Perlas, Ocosingo Chiapas .....	444
Tabla 3. Variables socio-económicas relacionadas con el índice de adopción tecnológica (IAT) con productores ganaderos en la Cañada del Río Perlas, Ocosingo, Chiapas ..	466

## Cuadros

Cuadro 1. Variables y valores utilizados para estimar el índice de capital social (ICS) en un grupo de campesinos ganaderos de la región Cañada Río Perlas, Selva Lacandona, Chiapas .....	64
Cuadro 2. Valores obtenidos para el índice de capital social (ICS), la confianza comunitaria (CC), confianza institucional (CI) y vinculación/participación (V/P) de acuerdo a la región, en promedio .....	66
Cuadro 3. Correlación entre el índice de capital social (ICS) y sus componentes (confianza comunitaria, confianza institucional y vinculación) y el índice de adopción de tecnologías ganaderassustentables (ATPS) y los años de participar en un programa gubernamental.....	67
Cuadro 4. Nivel de confianza de acuerdo al porcentaje de campesinos ganaderos en la región Cañada Rio Perlas, Selva Lacandona, Chiapas .....	68

## FIGURAS

Figura 2. Ubicación geográfica de la zona de estudio .....	62
--	----

## RESUMEN

Durante el siglo XX, los bosques y selvas de Chiapas, México sufrieron un proceso de ganaderización que ocasionó un cambio de uso del suelo sin precedentes; sin embargo, desde finales de siglo emergieron estrategias de política pública enfocadas a frenar el proceso de ganaderización e impulsar la transición de la ganadería bovina hacia la sustentabilidad mediante la adopción de tecnologías pecuarias sustentables (ATPS) en la región. Existe evidencia de que el uso de estas tecnologías generan resultados socio-ambientales positivos, sin embargo, en México su adopción aún es limitada. Este estudio tuvo por objetivo: i) determinar el nivel ATPS y de capital social (CS) (confianza comunitaria, confianza institucional y vinculación) que posee un grupo de campesinos ganaderos partícipe del programa Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos (DRSCB) en la Selva Lacandona, Chiapas; ii) identificar las características socioeconómicas, de los campesinos ganaderos, que influyeron sobre la ATPS y el CS; iii) identificar las barreras que limitan la ATPS e iv) identificar la relación entre la ATPS y el CS. El grado de ATPS fue intermedio y los años de participación en el DRSCB, el tamaño del hato y el ingreso económico por la venta de semovientes fueron las características socioeconómicas de los campesinos ganaderos que influyeron en el grado de ATPS. Las técnicas de mayor adopción fueron aquellas que requirieron de menor inversión económica, de mano de obra y de adquisición de conocimientos nuevos y estuvieron enfocadas en la alimentación animal, el manejo del potrero y la restauración y revegetación en potreros. La confianza institucional (CI), componente del CS, influyó sobre el nivel de ATPS; a su vez, la CI se relacionó con la reputación de los actores sociales del DRSCB que participaron en la transferencia tecnológica. Al igual que la ATPS, los años de participación en el DRSCB junto con el ejido al que pertenecen los campesinos ganaderos influyeron sobre el CS.

**Palabras clave:** sistemas silvopastoriles, buenas practicas ganaderas, extensionismo, Selva Lacandona, Chiapas

## INTRODUCCIÓN

En México, la ganadería bovina es la actividad productiva más difundida en el medio rural después de la agricultura (Rodríguez *et al.*, 2018). En Chiapas, la producción de becerros para la engorda bajo un sistema extensivo ha sido una de las principales actividades productivas que ha permitido la capitalización de las familias rurales (Buda *et al.*, 2014). Esta actividad se ha caracterizado por el uso de grandes extensiones de pastizales con una productividad y rentabilidad marginal a causa de su inestabilidad financiera y comercial, escasa reinversión económica y baja producción animal, que aunados a la asistencia técnica de baja calidad o ausente ha limitado su desarrollo técnico y su productividad (y lo social? Organización, gestión, fuerza de trabajo, acción institucional etc) (IRE, 2016). Al ser una actividad extensiva, la producción de becerros para la engorda ejerce una fuerte presión sobre las áreas agrícolas, de pastoreo y de conservación de la biodiversidad (Covalada *et al.*, 2014; Gómez-Castro, *et al.*, 2013); además de ser una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel estatal (Flores-González *et al.*, 2016).

Ante esta problemática, el gobierno federal y estatal han implementado diversas políticas enfocadas al desarrollo rural sustentable. Dentro de éstas destaca el Corredor Biológico Mesoamericano (CBMM), la cual es una propuesta de gestión de desarrollo territorial que fomenta la conectividad entre los ecosistemas del sureste del país (Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Yucatán y Quintana Roo) a través de la integración funcional de los espacios naturales y productivos, con el fin de salvar, conocer y usar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la región. El CBMM plantea la reconversión tecnológica y social de las actividades agroganaderas (ej. producción de becerros, de café), a través de la adopción de técnicas o prácticas sustentables (ej. agroforestería, agroecología, entre otras), como una vía para la integración del capital natural en la resolución de los problemas de pobreza, así como para enfrentar los impactos del cambio climático global.

Se considera que la adopción de tecnologías agrícolas tiene un impacto potencial sobre las estrategias de alivio a la pobreza rural (Guzmán, 2010) pues los cambios tecnológicos tienen la capacidad de transformar las economías campesinas de tal forma que se aumente la eficiencia productiva y por consecuencia el ingreso económico de las familias



rurales (Alfaro, 2015); siempre y cuando estas hayan sido validadas técnica, económica y socialmente. Existen numerosos estudios que muestran que las tecnologías sustentables contribuyen a mejorar la economía familiar y a conservar y usar racionalmente los recursos naturales (Torres *et al.*, 2014; Teklewold *et al.* 2013; Suárez *et al.*, 2012; Roco *et al.*, 2012; García *et al.*, 2012); sin embargo su adopción aún es limitada.

La adopción tecnológica (AT) es la aplicación sistemática del conocimiento científico u otro tipo de conocimiento con propósitos prácticos; esto incluye nuevas ideas, invenciones, innovaciones, técnicas, practicas, métodos y materiales (Lambert y Florence, 2011); es decir, se refiere al conjunto de actividades mentales y prácticas que realiza cada individuo desde que se conoce una novedad hasta que la aplica de manera notable en sus actividades cotidianas y colectivas y, cuyo fin es elevar la productividad y la rentabilidad económica del sistema de producción (Salas *et al.*, 2013). En el caso de la ganadería, la AT se entiende como al conjunto de cambios (técnicos y culturales) que se producen en las unidades de producción como consecuencia de la introducción de tecnologías de forma relativa (Vélez *et al.*, 2013).

Existen numerosos factores de índole económico, social, cultural y ambiental que pueden afectar en mayor o menor grado el proceso de AT (Alfaro, 2015). De acuerdo con García *et al.* (2012) y Salas *et al.* (2013) la decisión de adoptar o no adoptar una tecnología se atribuye a la heterogeneidad de los productores, particularmente a las características socioeconómicas (edad, nivel escolar, años de experiencia, tamaño de la familia, mano de obra, a las fuentes de ingreso y financiamiento y, la propensión de los productores al cambio y la aversión al riesgo) y a las características de las unidades de producción (tamaño de la unidad de producción, el tamaño del hato, la disponibilidad de la tierra).

Sin embargo, además de las características socioeconómicas de los productores y de las de la unidad de producción, la AT requiere de una serie de relaciones humanas que permitan el flujo de información entre los actores sociales y a su vez contribuyan a la adquisición de conocimiento y al desarrollo de nuevas habilidades productivas; es decir, para que el proceso de adopción tecnológica se lleve a cabo es necesario contar con un capital social (Oble-Vergara *et al.*, 2017; Oliva, 2016; Ntume *et al.*, 2015). En este sentido

es importante comprender que la tecnología no es solo un medio que permite actuar sobre la naturaleza, también es una forma de construir la sociedad y las relaciones humanas (Guzmán, 2010).

El CS es uno de los paradigmas conceptuales más prometedores para explicar las causas del desarrollo o subdesarrollo (Oble-Vergara *et al.*, 2017). De acuerdo con Rodríguez-Moroño, (2012), el CS es un constructo multidimensional compuesto por tres grandes dimensiones: a) el capital social estructural (redes y recursos), el capital social cognitivo (compuesto por normas informales y valores como la confianza, la cooperación, la reciprocidad, el civismo, entre otros) y el capital social institucional (calidad de las instituciones formales). El CS expresa la importancia de prácticas informales, de las conductas derivadas de valores integradores de relación basados en normas, redes y confianza (Foronda-Robles y Galindo-Pérez de Azpíllaga, 2012) y, no constituye algo dado o una cualidad inmutable presente en algunas comunidades y ausente en otras; el CS puede estar en forma latente o manifestarse en las sociedades, además de conservarse, incrementarse o deteriorarse como resultado de la calidad y cantidad de las prácticas sociales (López, 2015).

El CS representa un valor básico para el desarrollo sustentable y la conservación del patrimonio común (López, 2015; Gómez *et al.*, 2013) pues ayuda a las comunidades o grupos a resolver problemas de gestión, coordinación, cooperación y acción colectiva; además de que reduce los costos de transacción, facilita el flujo de la información hacia los individuos y sus grupos (Oble-Vergara *et al.*, 2017; Ntume *et al.*, 2015; Fisher, 2013; Cosyns *et al.*, 2013; Zarazúa *et al.*, 2012) y; en combinación con otros factores, el CS, permite acceder a otro tipo de capitales (financiero y comercial) y recursos (humanos, culturales) orientados a mejorar las condiciones de vida (Cañarejo, 2010).

Dentro del CS, la confianza juega un papel fundamental (Zarazúa *et al.*, 2012) y se considera que no es posible desarrollar una cultura de la sustentabilidad en donde la construcción de redes de colaboración o la confianza, no existen o son muy débiles (Borsdorf 2013). La confianza es un fundamento del orden social y de la acción colectiva, sea esta entendida como la participación social, colaboración voluntaria en contextos organizacionales o componente de la calidad de vida de las personas (Foronda-Robles y

Galindo-Pérez de Azpíllaga, 2012). Es ampliamente aceptado que la confianza hacia las personas facilita la cooperación y la acción colectiva para el alcance de beneficios mutuos, especialmente a nivel local (Koutsou *et al.*, 2014); además la participación en relaciones a largo plazo, basadas en la confianza son esenciales para impulsar la cooperación y la colaboración entre los miembros de una comunidad y las instituciones gubernamentales en orden de asegurar el éxito futuro de la adopción de tecnologías sustentables (Fisher, 2013).

A pesar de la importancia que tiene la adopción tecnológica y el capital social para el desarrollo de una cultura de la sustentabilidad en los sistemas de producción animal, en México existen pocos estudios sobre el nivel de adopción de tecnologías pecuarias sustentables (ATPS) que poseen los campesinos ganaderos en zonas rurales y las interacciones sociales que se dan entre los productores y los diversos actores que intervienen en la transferencia de tecnología; por lo tanto se vuelve pertinente conocer la relación de estos factores y sus implicaciones en el proceso de adopción para redirigir y fortalecer las estrategias de reconversión ganadera.

A continuación se presentan las preguntas, objetivos e hipótesis de esta investigación:

### **Preguntas de investigación**

- i. ¿Cuáles son las tecnologías pecuarias sustentables, propuestas por el programa DRSCB, que más adoptan los campesinos ganaderos en la Cañada Río Perlas, Selva Lacandona, Chiapas?
- ii. ¿Cuál es el nivel de adopción de tecnologías pecuarias sustentables (buenas prácticas ganaderas y técnicas silvopastoriles) y de capital social que posee un grupo de campesinos ganaderos partícipes del programa Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos (DRSCB) en la Cañada Río Perlas, Selva Lacandona, Chiapas?
- iii. ¿Cuáles son las características socioeconómicas de los campesinos ganaderos que influyeron en la adopción de TPS?
- iv. ¿Cuáles son las barreras que limitan la ATPS entre los campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas, Selva Lacandona?

v. ¿El capital social -basado en la confianza comunitaria, confianza institucional y participación y vinculación- determina el nivel de ATPS en la región Cañada Río Perlas, Selva Lacandona? ¿Cuál de los diferentes componentes del ICS tiene mayor influencia sobre la adopción de tecnologías pecuarias sustentables?

### **Objetivos**

i. Identificar las características socioeconómicas que influyen sobre el IAT e ICS de los campesinos ganaderos partícipes del programa Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos (DRSCB) en Cañada Río Perlas, Selva Lacandona, Chiapas

ii. Determinar el índice de adopción de tecnológica (IAT) y de capital social (ICS) que posee un grupo de campesinos ganaderos partícipe del programa DRSCB en la Cañada Río Perlas, Selva Lacandona, Chiapas.

iii. Identificar las barreras que limitan la adopción de tecnologías pecuarias sustentables entre los campesinos ganaderos partícipes del programa DRSCB en la Cañada Río Perlas, Selva Lacandona.

iv. Identificar si el ICS -confianza comunitaria, confianza institucional y vinculación y participación- influye en el IAT obtenido por los campesinos ganaderos partícipes del programa DRSCB en la Cañada Río Perlas, Selva Lacandona.

### **Hipótesis de investigación**

i. Ho: Los campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas adoptan las tecnologías pecuarias sustentables propuestas por el DRSCB dependiendo de sus características socioeconómicas (edad, origen étnico, nivel de estudios, tamaño de la familia, tenencia de la tierra, mano de obra, superficie destinada a la ganadería, tamaño del hato, ingresos económicos, tiempo de participación en un programa gubernamental); así como de los factores económicos y políticos externos (financiamientos y créditos, mercados bien establecidos, capacitaciones) y de los requerimientos propios de la tecnología pecuaria sustentable que se vaya a adoptar (inversión inicial, mano de obra adquisición de nuevos conocimientos).

ii. Ho: Los campesinos ganaderos de la cañada Río Perlas partícipes del programa DRSCB han adoptado todas las tecnologías pecuarias sustentables propuestas y tienen un alto grado de confianza comunitaria, confianza institucional y vinculación y participación en talleres de capacitación, intercambios de experiencias y organizaciones ganaderas por lo que presentan un alto grado de adopción tecnológica y de capital social.

iii. Ho: La confianza comunitaria e institucional, así como la vinculación y participación en talleres de capacitación, intercambios de experiencias y organizaciones ganaderas que tienen los campesinos ganaderos de la región Cañada Río Perlas dependen de las características socioeconómicas de los campesinos ganaderos y de la percepción que tengan respecto a la Agencia de Desarrollo Sustentable.

iv. Ho: Los campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas que tienen un índice de adopción tecnológica alto también tienen un índice de capital social alto porque tienen un alto grado de confianza comunitaria e institucional y de vinculación y participación en talleres de capacitación, intercambios de experiencias y organizaciones ganaderas.

Los resultados de este estudio se presentan de la siguiente manera: en el capítulo 1 se muestran los antecedentes y se presenta un breve recuento histórico de las políticas de desarrollo rural que han dado pauta al proceso de ganaderización y ecologización de la ganadería bovina extensiva en la Selva Lacandona, Chiapas entre 1950-2018; en los capítulos 2 y 3 se muestran los resultados obtenidos respecto a la adopción de TPS y al CS y su relación con la adopción de TPS, respectivamente; finalmente en los capítulos 4 y 5 se presentan la conclusión y recomendaciones generales.

#### Literatura citada

- Alfaro, C.A.G., (2015). *Factores socioeconómicos y adopción de nuevas tecnologías para el manejo y conservación del uselo en la microcuenca San Luis-Ancash*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Borsdorf F.F., (2013). El capital social como recurso de innovación para la gestión regional en grandes áreas naturales protegidas. La reserva de la Biósfera Groes Walsertal. *Revista de Geografía Norte Grande*, 55, 55-66

- CBMM (Corredor Biológico Mesoamericano Mexico), (2018). *¿Qué es el corredor biológico mesoamericano?* Recuperado el 13 Marzo 2017 de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cbmm/cbmm.html>
- Cañarejo, Q.I. (2010). *Particularidades del capital social en las comunidades indígenas: casos de Angla, Gualaví y Cusimpamba*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito, Ecuador.
- Cosyns, H., Damme, P., Wulf, R. and Degrande, A., (2013). Can Rural Development Projects Generate Social Capital? A Case Study of Ricinodendron heudelotii Kernel Marketing in Cameroon. *Small-scale Forestry*.
- Covaleda, S., Aguilar S., Ranero A., Marín I., y Paz F. (2014). *Diagnóstico sobre determinantes de deforestación en Chiapas*. Technical report. US-AID-Alianza México REDD+, México
- Figueroa-Rodríguez, K., Figueroa-Sandoval, B., Borja-Bravo, M., Carrillo-Hidalgo, O., Hernández-Rosas, F., & Tobón-Olguín, L. (2012). Confianza y redes sociales en productores de hortalizas en SAn Luis Potosí, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* , 9, 441–453.
- Fisher, R., (2013). A gentleman's handshake: The role of social capital and trust in transforming information into usable knowledge. *Journal of Rural Studies*, 31, 13–22.
- Flores, G.A.M., Gómez, V.A., Jiménez, F.G., Nahed T.J., Hernández, M.M.C., de la Cruz L.E., Cruz, H.B., Brito, M.N., y Álvarez, R.J.C. (2016). Emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) en la Selva Lacandona, Chiapas, México. En: *Gestión Territorial para el desarrollo rural: Construyendo un paradigma*, (Eds.) Ramírez Miranda, C., Hernández Moreno, M., Herrera Tapia F., y Sánchez Alfonso F. CONACYT, México. 45- 65.
- Forero, C.A.C., Rojas, G.C. and Argüelles-Cárdenas , J.H., (2013). Capital social y capital financiero en la adopción de tecnologías ganaderas en zonas rurales altoandinas de Colombia. *Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(2), 149–163.
- Foronda-Robles, C. y Galindo-Pérez de Azpíllaga, L., (2012). Argumentación relativa a la confianza territorial. Claves sobre capital social. *Cuadernos de desarrollo rural*, 9(68), 41–63.
- García, J. S. M., & Aparicio, A.E.G., (2013). El capital social en el parque nacional de Cabañeros. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (63), 399–421.
- García, C., Dorward, P. and Rehman, T., (2012). Farm and socio-economic characteristics of smallholder milk producers and their influence on technology adoption in Central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 44(6), 1199–1211.
- Guzmán, F., (2010). Adopción de tecnologías agrarias como estrategia para el desarrollo de las comunidades rurales Trinidad y San Francisco Libre, Nicaragua. *XIV International Congress*

- on *Project Engineering*, Madrid. Recuperado el 10 Septiembre del 2017 de: [https://www.aepro.com/files/congresos/2010madrid/ciip10\\_1085\\_1101.2833.pdf](https://www.aepro.com/files/congresos/2010madrid/ciip10_1085_1101.2833.pdf)
- Gómez-Castro, H., Galdámez, F.D., Guevara H.F., de Coss L.A., y Pinto R.R., (2013). Evaluación de áreas ganaderas en la zona de amortiguamiento de una reserva natural en Chiapas, México. *Información Técnica Económica Agraria*, 19(1), 69–85.
- IRE (Iniciativa de Reducción de Emisiones). (2016). Programa de Inversión, Región Lacandona, Chiapas. Recuperado el 20 Mayo del 2017 de: [file:///C:/Users/Art164344/Documents/ReadCube%20Media/selva/IRE\\_Programa\\_de\\_Inversion\\_Selva\\_Lacandona.pdf](file:///C:/Users/Art164344/Documents/ReadCube%20Media/selva/IRE_Programa_de_Inversion_Selva_Lacandona.pdf).
- Jara-Rojas, R., Bravo-Ureta, B. and Díaz, J., (2012). Adoption of water conservation practices: A socioeconomic analysis of small-scale farmers in Central Chile. *Agricultural Systems*, 110, 54–62.
- Koutsou, S., Partalidou, M. and Ragkos, A., (2014). Young farmers' social capital in Greece: Trust levels and collective actions. *Journal of Rural Studies*, 34, 204–211.
- Lambert O. y Florence O.A. 2011. Adoption of improved agroforestry technologies among contact farmers in Imo State, Nigeria. *Asian Journal of Agriculture and rural Development*, 2(1), 1-9.
- López, M., (2015). El capital social cognitivo como recurso esencial para la apropiación sustentable de la naturaleza. El caso de la Reserva de Biosfera Parque Atlántico Mar Chiquito. *Pasos*, 13(3), 447.
- Ntume, B., Nalule, A.S. and Angubua, B.S., (2015). The role of social capital in technology adoption and livestock development. *Livestock Research for Rural Development*, 27(9), Recuperado el 24 septiembre del 2018 de: <http://www.lrrd.org/lrrd27/9/balu27181.html>
- Oble-Vergara, E., Almaguer-Vargas, G., González-Aguirre, R. y Ocampo-Ledesma, J., (2017). Influencia del capital social en los procesos de innovación agrícola. *Textual*, 70, 9-25.
- Salas, J.M.G., Leos, J.A.R., Sarganaga, L.M.V. y Zavala-Pineda, J.M., (2013). Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 4(2), 243–254.
- Roco, L.F., Engler, A.P., and Jara-Rojas. R., (2012). Factors influencing the adoption of soil conservation technologies in the rainfed area of Central Chile. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrícolas UNCUYO*, 44(2), 31–45.
- Rodríguez, M.S., Flores, S.D., León M.A., Pérez H.L.M., y Aguilar A.J., (2018). Diagnóstico de sistemas de producción de bovinos para carne en Tejupilco, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(2), 465-471

- Teklewold, H., Kassie, M. and Sheferaw, B., (2013). Adoption of multiple sustainable agricultural practices in rural Ethiopia. *Journal of Agriculture Economics*, 64(3), 597-623.
- Torres, Y., Rivas, J., De Pablos-Heredero, C., Perea, J., Toro-Mujica, P., Angon, E., and García, A. (2014). Identification and implementation of technological packages for dual purpose cattle. A case study of Manabí-Ecuador. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 5(4), 393–407
- Vélez, I.A., Espinosa, G.J.A., Omaña, S.J.M., González, O.T.A., y Quiroz, V.J. (2013). Adopción de tecnología en unidades de producción de lechería familiar en Guanajuato, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 3, 88–96.
- Zarazúa J.A., Almaguer-Vargas G. y Rendón-Medel R., 2012. Capital Social. Caso red de innovación de maíz en Zamora, Michoacán, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 9(68), 105-124.



## ATECEDENTES

### **ARTICULO 1. Hacia una ecologización de la ganadería bovina extensiva: el caso de la Selva Lacandona, Chiapas. Towards a greening of extensive cattle ranching: the case of the Lacandon Rainforest, Chiapas**

Sometido a: Diversidad biológica y cultura de la Selva Lacandona: Investigación para su conservación (Anexo 1)

Flores González Adriana<sup>1</sup>, Jiménez Ferrer Guillermo<sup>1\*</sup>, Ruíz de Oña Celia<sup>2</sup>, Covalada Sara<sup>3</sup> y Castillo Santiago Miguel Angel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR, Unidad SCLC, Chiapas). Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio María Auxiliadora, C.P. 29290 San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Tel (967) 6749000 ext. 1410

\* Autor para correspondencia: gjimenez@ecosur.mx

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur (CIMSUR). Ma. Adelina Flores #34-A Barrio de Guadalupe, C.P. 29230 San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. El/ Fax: (967) 678 28 91

<sup>3</sup> E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia (Universidad de Valladolid) Av. de Madrid, 57, 34004 Palencia, España. Fax: (+34) 979 108 301

### **Resumen**

Desde 1970 la ganadería bovina en la Selva Lacandona (SL), Chiapas tuvo un crecimiento exponencial, lo que ocasionó cambios de uso de suelo y afectó selvas y bosques. Este proceso, conocido como ganaderización o campesinización de la ganadería, se originó a partir de factores internacionales y a las políticas públicas agroganaderas nacionales. La ganaderización ha sido reconocida a escala global por sus serios efectos sobre la sociedad rural y los recursos naturales. Recientemente la ganadería bovina ha sufrido un proceso de ecologización, paradigma a través del cual se han desarrollado e implementado múltiples planes y estrategias para desarrollar una ganadería sustentable en la SL. El objetivo de este ensayo es analizar las políticas de desarrollo que impulsaron la ganaderización en la SL, destacar las políticas ambientales

que han impulsado la ecologización de la ganadería bovina y analizar las perspectivas y consecuencias de esta estrategia de ecologización en la región de estudio.

**Palabras clave:** desarrollo rural; ganaderización; política pública; silvopastoril; ecologización

### **Abstract**

Since 1970 the cattle ranching in the Lacandon Rainforest (LR) Chiapas has had an exponential growth causing changes in land use and affecting forests and rainforests. This process, known as cattleinization or peasantization of livestock, has been originated from international factors, but also due to the agricultural public policies at the national and local levels. This process has been recognized on a global scale and have underlined their serious effects on the rural society, its natural resources and the environment. Recently the cattle ranching has undergone a process of greening, a new paradigm through which have been developed and implemented multiple strategies to develop a sustainable livestock. The purpose of this essay is to analyze the development policies that drove the cattleization in the LR, highlight the environmental policies that have driven the greening of the cattle ranching and to analyze the prospects of this strategy of greening of the cattle ranching production in the region of study.

**Key words:** cattleization, public policy, rural development, silvopastoril system

### **Introducción**

A escala global, la agricultura y la ganadería permiten la subsistencia de cerca de 800 millones de pobres en el mundo con un ingreso menor a \$ 1.9 US dólar/día (World Bank 2015). Asimismo, los sistemas de producción e industria ganadera han pasado por diversas transformaciones y se estima una alta demanda de proteína animal para las próximas décadas, especialmente por la población de los países en desarrollo (Steinfeld *et al* 2006). Desde hace décadas, la re-localización de la producción ganadera bovina se orientó especialmente hacia las áreas tropicales de América Latina (AL), como México, Centroamérica, Colombia y Brasil (Kaimowitz 2008). Este cambio en el patrón de producción animal ha permitido abastecer de carne y subproductos de origen bovino, especialmente a los Estados Unidos de Norteamérica, el principal importador de carnes rojas de México (Maldonado-Siman *et al.* 2014).

La expansión de la ganadería bovina en áreas tropicales de AL ha sido ampliamente explicada (Nations y Komer, 1983; Hecht 1993), basándose éste modelo en sistemas extensivos a partir del cambio de uso de suelo de áreas de cultivos y forestales a pastizales, con su consecuente degradación. A este proceso se le conoce como *ganaderización* o *potrerización*, término que explica el acelerado crecimiento de los pastizales y un aumento de la población bovina; también se le conoce como “campesinización” de la ganadería debido al su crecimiento exponencial en zonas campesinas e indígenas (Márquez 2001). Actualmente, hay suficientes evidencias que muestran que la ganaderización ha ocasionado la pérdida de la seguridad alimentaria (Rigolot *et al.* 2015), la polarización socioeconómica (Torres, 2014), una profunda transformación del paisaje que se refleja en la pérdida de los servicios ecosistémicos (Marinidou *et al.* 2018) y el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Flores *et al.* 2016; Jiménez *et al.* 2015).

En Chiapas, parte de la producción de ganado bovino se practica en una de las áreas forestales más importantes del país: la Selva Lacandona (SL) y conlleva una deforestación sin precedentes, considerándosele a esta actividad, como una de los principales causas de deforestación en la región (Soto *et al.*, 2012). A partir de la década de los 90s resalta el cuestionamiento de la ganadería extensiva por sus graves efectos ecológicos y ambientales en bosques y selvas, lo que generó iniciativas de política pública a escala internacional para aminorar su impacto ambiental (Steinfeld *et al.*, 2006). Este proceso, generó la búsqueda de nuevas estrategias de producción animal más amigables y sustentables con el ambiente. Este enfoque puede concebirse como un intento de ecologización de la ganadería y que propone mejorar los sistemas extensivos de producción bovina mediante el uso de prácticas agroforestales (silvopastoriles) (Jiménez-Ferrer *et al.* 2008a), ganadería orgánica (Nahed *et al.*, 2009) agroecológicas, holísticas (Ferguson *et al.*, 2013) y en general de buenas prácticas ganaderas (Murgueitio *et al.* 2011; Herrero *et al.* 2015) con el fin de restaurar las funciones ecológicas en las áreas de pastoreo. Al respecto, Aledo (2004) indica que la ecologización, se refiere a convertir al ecologismo en la nueva ideología y en la nueva ética con principios que ordenen la acción política, económica y social, para transformar a la sociedad y sus estilos de vida. En lo político, se refiere a introducir la variable ambiental como eje del proceso de toma de

decisiones sobre el futuro social. La protección a la naturaleza, obligaría a estar presente en el diseño de toda clase de políticas, tanto a escala local como nacional.

Los objetivos de este ensayo fueron analizar las políticas de desarrollo rural que impulsaron la ganaderización en la Selva Lacandona, así como destacar las políticas ambientales que han impulsado la ecologización de la ganadería bovina y analizar las consecuencias de esta estrategia de ecologización de la ganadería bovina en la región de estudio.

## **Materiales y métodos**

### **La zona de estudio**

La SL se localiza en el oriente de Chiapas, es frontera con Guatemala y tiene una extensión entre uno y dos millones de hectáreas, dependiendo del criterio empleado para definir la región (Buda *et al.* 2014). Es una región conocida por su alta diversidad biológica y por los servicios ambientales que provee (Soto-Pinto *et al.* 2012), cuenta con la mayor superficie de Áreas Naturales Protegidas (ANP) a nivel nacional (418,759 ha) y es una de las regiones prioritarias para la conservación y manejo de los recursos naturales (RN) en México (Tejada-Cruz 2009). Paradójicamente, la SL ha sido territorio de la focalización de múltiples proyectos de desarrollo rural basados en la colonización, el reparto agrario y la producción agropecuaria (Léonard 2009).

La mayoría de los grupos poblacionales que habitan en la SL son campesinos indígenas de las etnias tzeltal, chol, lacandón, tojolabal, tzotzil y zoque, así como mestizos provenientes de diversos estados del país. Para muchos de estos campesinos indígenas, la producción y venta de becerros ha representado una fuente alterna para obtener ingresos monetarios que los cultivos de subsistencia (maíz y frijol) y de comercialización (chile, café, cacao, plátano) no les han generado (Buda *et al.* 2014). Esta actividad se ha convertido en la estrategia mercantil dominante en la región por ser la forma más eficaz para poder integrarse al mercado y ahorrar dinero para situaciones de emergencia o compromisos familiares, ya que, en general, el ganado bovino puede ser vendido con relativa facilidad pues sus redes de mercado, aunque mediante el intermediarismo, están bien establecidas (Jiménez *et al.* 2008b; Léonard, 2009). A pesar de su importancia

económica, la producción de ganado bovino es considerada, junto con la explotación forestal y la agricultura comercial (palma de aceite), como una de las principales frentes de destrucción de los RN en la SL (Covaleda *et al.*, 2014). La ganadería bovina que se ha desarrollado en esta región se basa en sistemas extensivos, con ranchos y/o parcelas ejidales de diversa extensión orientadas principalmente a la venta de becerros al destete con una baja inversión de capital, escasa infraestructura, pocos insumos y mano de obra (Jiménez *et al.* 2008a). Se estima que la ganadería bovina extensiva (GBE) junto con otras actividades agropecuarias, causó la deforestación del 70% de la superficie de vegetación natural en la SL durante un periodo de 30 años (1970-2000) (Guillén *et al.* 2001). Además, de acuerdo con Flores *et al.* (2016), la GBE en la SL emitió, durante 2000-07, la mayor cantidad de GEI dentro del sector agropecuario de Chiapas y contribuyó con el 20.46% de las emisiones estatales.

## **Métodos**

Se realizó una extensa revisión de planes y proyectos de desarrollo (10) (IRE, 2016; Covaleda *et al.*, 2014; Carabias *et al.* 2012) e investigación (26) (Buda *et al.* 2014, Martínez *et al.*, 2012; Jiménez-Ferrer *et al.*, 2011; Tejeda *et al.*, 2006; Harvey, 2001;; realizados por diferentes agencias de desarrollo federales y estatales relacionados con la ganadería, agroforestería, desarrollo rural, conservación y servicios ambientales, a fin de identificar las principales acciones, estrategias y barreras para implementar prácticas ganaderas sustentables. Además se desarrollaron talleres con productores de ganado (Chambers, 1994) de la región Selva Lacandona, especialmente de la zona de Cañadas y Marqués de Comillas, además se realizaron entrevistas a profundidad con expertos y técnicos que participan en actividades de desarrollo en la zona de estudio. Una vez obtenida la información se procedió a sistematizarla y analizarla de forma descriptiva

## **Resultados y Discusión**

### **Políticas que impulsaron la ganaderización en la Selva Lacandona**

La ganaderización en la SL inició en 1970 con la implementación de la “Marcha hacia el Trópico”, política de desarrollo social que impulsó la colonización de áreas o territorios considerados ociosos pero aptos para el desarrollo de actividades agropecuarias y para la modernización del sector agropecuario a gran escala (Léonard, 2009). Con la “Marcha

hacia el Trópico”, emergieron nuevos centros de población humana y se impulsó el desarrollo de la GBE en la SL. En los nuevos centros de población, la ganadería bovina se desarrolló bajo un modelo de cambio de uso de suelo, iniciado con el sistema roza-tumba-quema, seguido de cultivos agrícolas (maíz y frijol) y finalmente la introducción de pastizales. Este sistema tradicional ha ido cambiando a expensas de la reducción en superficie y tiempo del uso de las tierras en descanso (acahuales), ocasionando la apertura de nuevas áreas de vegetación primaria y la disminución de la fertilidad de los suelos (Tejada, 2006). Esta dinámica de uso de suelo estuvo impulsada por el fuerte financiamiento ganadero que se recibió entre 1970-79. En ésta época, los créditos, subsidios y otro tipo de apoyos otorgados por el Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL), el Instituto Nacional Indigenista (INI) y otras agencias gubernamentales se convirtieron en un poderoso incentivo para la ganaderización de la SL (Lazos, 1996). A través del crédito, los productores con mayor capital financiero adquirieron una mayor superficie de tierra y de ganado bovino; mientras que los productores campesinos-indígenas recibieron un financiamiento menor y asesorías relacionadas al uso de nuevas variedades de pastos, ganado, manejo y cuidado de los animales (Tallet, 2007).

A partir de 1980 el financiamiento ganadero en la SL se redujo a causa de las fuertes restricciones financieras generadas por la crisis petrolera y por la introducción del neoliberalismo a nivel nacional (Vásquez-Sánchez *et al.* 1992). Entre 1985-90 el crédito ganadero en Chiapas disminuyó un 13% mientras que el presupuesto asignado a las agencias federales que operaban en el sector rural se redujo cerca del 62%; además, el número de productores considerados como sujetos de crédito pasó del 20 al 12% en un año (1989-90) y se retiraron y/o privatizaron diversas instituciones que habían otorgado apoyo a las comunidades indígenas y campesinas, entre ellas la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera (Carabias *et al.* 2012). A pesar de estas restricciones, la expansión de la ganadería bovina extensiva en la SL continuó impulsada por el estancamiento del precio del maíz (1960-85), la caída del precio del café (1988-89) y la colonización temporal por parte de campesinos guatemaltecos que huían del conflicto armado en su país (1986-89) (Carabias *et al.* 2012).

A partir de la década de 1990, emergieron nuevos programas de desarrollo rural que impulsaron la GBE en la SL. El Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL) (1990-1993), el Programa de Apoyo Directo al Campo (PROCAMPO, actualmente conocido como ProAgro) y el Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas en Solidaridad (FONAES) (1995) fueron los programas que incidieron en la ganaderización de la SL. Estos programas promovieron la apertura de tierras a través del establecimiento directo de pastizales y/o a través el establecimiento previo de otros cultivos como el café, maíz y frijol (García y Ramírez, 2015).

Adicionalmente, el levantamiento armado del EZLN (1994) junto con la remunicipalización de la SL (1998) también contribuyó a la apertura de tierras en la SL. Durante el levantamiento armado de 1994 en Chiapas, el establecimiento de pastizales en esta región aumentó debido a cambios en la propiedad social de la tierra (Carabias *et al.* 2012). Asimismo, con la remunicipalización de la SL emergieron nuevos municipios, lo que permitió que una mayor población tuviera acceso a los programas de desarrollo agropecuario (Harvey 2001).

### **Hacia una ganadería sustentable: de lo local a lo global**

Las primeras estrategias ambientales que se implementaron en SL fueron conservacionistas pretendiendo frenar la expansión de la frontera agropecuaria. Bajo esta estrategia la ganadería bovina ha sido una de las actividades más cuestionadas. Dentro de este enfoque, resalta la delimitación de la Reserva de la Biósfera de Montes Azules (REBIMA) en 1978 por parte del gobierno del Estado, la cual ha limitado la expansión de la GBE en la SL al delimitar 331,200 has bajo estado de estricta conservación; sin embargo, algunas áreas dedicadas previamente a la GBE quedaron dentro de las áreas de conservación (Tejeda-Cruz, 2009) por lo que hubo la necesidad de desarrollar estrategias que permitieran la producción de ganado bovino y la conservación de los RN de la REBIMA (Cuadro 1).

Esta primera iniciativa se complementó con el Programa de Desarrollo Sustentable de la Selva Lacandona (PDSS) y con la creación de la Comisión Intersecretarial para la Protección de la Selva Lacandona (CIPSEL) en 1986-88. A través de estas iniciativas se indujo el reordenamiento territorial, la protección ecológica y la delimitación de las zonas

núcleo y de amortiguamiento restringido y condicionado en la REBIMA; desde entonces, se permite el desarrollo forestal y agropecuario pero de forma sustentable (Cortéz, 1998). Otra de las estrategias implementadas por el gobierno federal fue el veto ganadero y forestal a cualquier programa que impulsara su desarrollo (1989-93) (Márquez 1996). Los

Enfoque	Programa/ Proyecto	Instituciones que implementan	Acciones/técnicas implementadas
Enfoque Conservacionista	REBIMA	Gobierno federal y estatal	Delimitación de la REBIMA
	CIPSEL		Delimitación de las zonas núcleo y de amortiguamiento de la REBIMA
Enfoque territorial, que da prioridad a la participación social y a la transversalidad institucional	Proyecto <i>Scolel Te'</i>	Cooperativa AMBIO/academia	Servicios ambientales, cercos vivos, bancos forrajeros, uso de pastos mejorados y suplementos forrajeros, mejoramiento genético animal y formación de promotores silvopastoriles
	PIDSS	Gobierno del Estado	Establecimiento de micro regiones
	PROGAN	Sagarpa	Subsidio por vientre bovino, conservación de agua y suelos y vegetación, buenas prácticas de manejo pecuario e identificación de animales
	PRODESIS	Sedesol/ Comunidad europea/AMBIO/ Academia	Cercas vivas, arboles dispersos, bancos forrajeros, bloques multinutricionales, infraestructura (Corrales) y formación de promotores silvopastoriles. Acuerdo de Puyacatengo ( 1ª Red Silvopastoril)
	DRSCB-Ch	Sagarpa/ Semarnat/ CBM	Uso de elementos silvopastoriles, mejoramiento de la infraestructura pecuaria y consolidación organizativa
	PECRAS	Conafor/ Conanp/ Conabio	Arborización de potreros mediante cercos vivos
Enfoque de cambio climático (Bajas emisiones)	IRE	Gobierno del Estado	Arborización de praderas y riberas, engorda semi-estabulada, prácticas de conservación de suelo y agua y acompañamiento técnico
	PA-Ch	Sociedad civil/ Gobierno	Enriquecimiento de acahuals, suplementación alimenticia, restauración y reforestación de bosques ribereños, uso de técnicas silvopastoriles y mejoramiento genético y de infraestructura. Formación de la Red de Ganadería de Bajas Emisiones

avances de ambas estrategias se vieron limitados por la implementación de las políticas neoliberales a partir de 1993; sin embargo la ganaderización continuó expandiéndose en la región.

Cuadro 1. Programas gubernamentales y estrategias que han incentivado la ecologización de la ganadería bovina en la Selva Lacandona, Chiapas



REBIMA=Reserva de la Biosfera Montes Azules, CI"SEL=Comisión Intersecretarial para la Protección de la Selva Lacandona, PIDSS=Programa Integral para el Desarrollo Sustentable de la Selva Lacandona, PRODESIS= Proyecto de Desarrollo Social Integrado y Sostenible, SEDESOL=Secretaría de Desarrollo Social, SEMARNAT= Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, PROGAN= Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola, IRE= Estrategia de Reducción de Emisiones del Estado de Chiapas, PA-Ch=Plan Estatal de Bajas Emisiones, PECRAS= Programa Especial para la Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable en la Selva Lacandona, CONAFOR=Comisión Nacional Forestal, CONANP=Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONABIO=Comisión Nacional para el Conocimiento y el uso de la Biodiversidad, DRSCB-Ch= Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos de Chiapas, SAGARPA=Secretaría de Alimentación Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; CATIE= Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

A inicios del siglo XXI, las políticas de desarrollo rural en Latinoamérica se transformaron y adoptaron al "territorio" como objeto de intervención (Arenzo y Ponce, 2014). Dentro de este contexto, surgió el Programa Integral para el Desarrollo Sustentable de la Selva Lacandona (PIDSS) en el 2002 (Cuadro 1). A través del PIDSS se puso en marcha el Proyecto de Desarrollo Social Integrado y Sostenible (PRODESIS) (2004-2008) (Cuadro 1), cuyo objetivo fue disminuir la presión sobre los RN, contribuir a la mitigación de la degradación ambiental y reformular la política de desarrollo rural con un enfoque de participación y sustentabilidad (Carabias *et al.* 2012). El PRODESIS impulsó por primera vez la ganadería silvopastoril, como una estrategia para disminuir la pobreza y los impactos ambientales causados por la ganadería bovina en la zona de amortiguamiento de la REBIMA (Meli *et al.* 2017); se establecieron más de 20 grupos ganaderos piloto en diferentes regiones de la SL (Ocosingo, Las Margaritas, Maravilla Tenejapa, Marqués de Comillas, Benemérito de las Américas, La Trinitaria y La Independencia) y se otorgaron capacitaciones e intercambios de experiencias en sistemas silvopastoriles y cambio climático. Además, se financió el establecimiento de corrales de manejo como parte del mejoramiento de la infraestructura (Jiménez *et al.* 2010). Sin embargo, el PRODESIS no logro sus objetivos pues fue rechazado debido a la falta de información sobre el origen, el contenido, financiamiento y los objetivos del programa (Bellinghausen 2004) y por la imposición de proyectos productivos y los actos de corrupción y manipulación política (Martínez 2012).

Paralelo al PRODESIS, el gobierno federal implementó el Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) (2004-2018) cuyo objetivo ha sido la reforestación de los agostaderos y la conservación del suelo en las 47.7 millones de ha del país con problemas de sobrepastoreo (Bravo *et al.* 2010) (Cuadro

1). El PROGAN pretende impulsar la producción pecuaria sustentable, a través de la conservación, uso y manejo de los RN y del ordenamiento pecuario y apícola basado en la identificación de animales mediante el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA). Este programa, al igual que los programas neoliberales, otorga un subsidio económico dependiendo del número de semovientes registrados en el SINIIGA, fomentado así el incremento de la población bovina (Leos-Rodríguez *et al.* 2008). Aunque los beneficiarios tienen la obligación de realizar prácticas de protección de la vegetación, reforestación o revegetación, así como obras y/o prácticas de conservación de suelo, agua y/o vegetación; sin embargo, no existe una herramienta o información documentada que permita verificar el uso de alguna de estas prácticas propuestas (Leos-Rodríguez *et al.* 2008).

Otro de los programas que surgieron bajo el paradigma de la territorialidad y el enfoque agroforestal, fue el Programa de Uso Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria (PUSRNPP) el cual ha estado a cargo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (Cuadro 1). Este programa vincula a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca (SAGARPA) y a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para otorgar apoyos y servicios a proyectos de desarrollo agropecuario que permitan desarrollar sistemas integrales, obras, acciones y prácticas sustentables que ayuden a inducir una nueva estructura productiva (Bravo *et al.* 2010). A través del PUSRNPP se implementó el proyecto de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos de Chiapas (DRSCB-Ch) a cargo del Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M), dependencia perteneciente a la CONABIO (Cuadro 1). El DRSCB-Ch pretende frenar los cambios de uso de suelo en terrenos forestales y el deterioro de los RN con base en la conservación de la biodiversidad, en el sostenimiento de la producción agropecuaria y forestal; e impulsar el desarrollo de las capacidades locales en beneficio de las comunidades rurales. A través de este programa se ha impulsado la ganadería silvopastoril y semi-estabulada, el manejo y restauración de praderas y proyectos de consolidación organizativa con organizaciones de productores a través del centro de manejo, acopio y comercialización para ganado silvopastoril (Carabias *et al.* 2012) (cuadro 1).

A este programa se le sumó la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) a través del Programa Especial para la Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable en la Selva Lacandona (PECRAS) (2010) (cuadro 1). El PECRAS pretende incidir en el desarrollo de la ganadería bovina sustentable a través de revertir la tendencia del cambio de uso de suelo forestal mediante la reconversión productiva y agroforestal y ha impulsado el establecimiento de cercos vivos y el uso de sistemas silvopastoriles en las áreas ganaderas ubicadas en las zona de amortiguamiento de la REBIMA (Cuadro 1).

Con la implementación de la ley General de Cambio Climático a nivel nacional, las políticas que impulsan la ganadería bovina incorporaron en sus estrategias el paradigma del cambio climático en donde la GBE es reconocida como una de las principales fuentes de emisión de metano entérico y óxido nitroso (Gerber *et al.*, 2013). Desde esta perspectiva, la producción de ganado bovino se debe realizar bajo un sistema que emita la menor cantidad de GEI. Ante este nuevo escenario, algunos organismos internacionales junto con el gobierno nacional comenzaron a impulsar el desarrollo de estrategias pecuarias que permitan el desarrollo de una ganadería bovina baja en emisiones de GEI (Jiménez *et al.* 2015). En Chiapas, las estrategias que se han desarrollado son la Estrategia de Reducción de Emisiones (IRE) y el Plan de Acción Ganadería Sustentable de Bajas Emisiones (PA-Ch) (cuadro 1). Ambas iniciativas impulsan la ganadería silvopastoril, las prácticas de conservación y uso sustentable del suelo y agua, el mejoramiento de las prácticas de alimentación y de reproducción animal, y el mejoramiento del acompañamiento técnico y de las instalaciones ganaderas como estrategias capaces de impulsar el desarrollo de una ganadería baja en emisiones (IRE, 2016). Es importante resaltar que la IRE es una estrategia gubernamental dirigida a las zonas de la SL donde se han implementado Acciones Tempranas de REDD+. Por su parte, el PA-Ch (2016-2021) fue desarrollado por el Grupo de Trabajo de Ganadería de Bajas Emisiones del estado de Chiapas, el cual está conformado por ONGs, instituciones federales y estatales, centros de investigación y universidades. Esta estrategia aún se encuentra en vías de desarrollo y se ha ampliado hacia el sureste de México (Jiménez *et al.*, 2015)

Simultáneo a los programas federales, emergieron propuestas para el desarrollo de la ganadería sustentable en la SL desde de la sociedad civil en Chiapas (cuadro 1). A finales de 1994 la organización no gubernamental (ONG) Cooperativa AMBIO y centros de investigación como El Colegio de la Frontera sur (ECOSUR) y la Universidad de Edimburgo (UK) implementaron el proyecto líder de captura de carbono *Scole/ Te'* (el Árbol que crece, en Tzeltal) bajo el estándar del *Plan Vivo*, el cual es una metodología participativa para la planificación del uso de la tierra, siembra de árboles maderables, captura y venta de carbono en el mercado voluntario internacional (Soto-Pinto *et al.*, 2012). Éste inició como una experiencia piloto enfocada en la producción forestal y agroforestal y en la venta de servicios ambientales, sin embargo también impulsó acciones orientadas a la sustentabilidad de la GBE tales como el uso de prácticas silvopastoriles, la formación de promotores ganaderos y la creación de un sistema de capacitación-enseñanza de “campesino a campesino” (Soto-Pinto *et al.* 2012). Esta iniciativa también permito iniciar investigaciones en torno a la biodiversidad y potencial de árboles y arbustos forrajeros y de uso múltiple de esta zona, con el fin de diseñar sistemas silvopastoriles para frenar la ganaderización extensiva, combatir la pobreza y mitigar el cambio climático. Los estudios de Jiménez Ferrer *et al.* (2008) y De Paz (2011), muestran una alta diversidad de especies arbóreas y arbustivas en la Selva Lacandona con potencial para incorporarse en el diseño de sistemas silvopastoriles (Cuadro 2).

Cuadro 2. Usos alternos e Índice de Importancia Cultural (IIC) de los principales árboles y arbustos forrajeros de La Selva Lacandona, Chiapas México

Familia	Especie	Usos alternos	IIC
<i>Leguminosae</i>	<i>Gliricidia sepium</i>	1,2,3,4,5,6	4.64
<i>Moraceae</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>	1,2,3,4,5,6,11	4.15
<i>Myrtaceae</i>	<i>Psidium guajava</i>	1,2,3,5,6,7	4.13
<i>Anacardaceae</i>	<i>Spondias mombin</i>	1,4,5,6	3.72
<i>Bursereceae</i>	<i>Bursera simaruba</i>	2,3,4,5,6	3.59
<i>Moraceae</i>	<i>Cecropia obtusifolia</i>	2,3,4,5,6,9	3.16
<i>Malpighiaceae</i>	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1,2,3,5,6	2.97
<i>Bignonaceae</i>	<i>Parmentiera aculeata</i>	1,2,3,5,6	2.95
<i>Leguminosae</i>	<i>Erythrina sp</i>	1,3,5,6	2.48
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus sinensis.</i>	1,2,3,5,6	2.36

<i>Euporbiaceae</i>	<i>Cnidiscolus chayamansa</i>	1,2,5	2.2
<i>Meliaceae</i>	<i>Cedrela odorata</i>	3,4,5,6	2.19
<i>Leguminosae</i>	<i>Bahuinia herrerae</i>	3,4,5	2.18
<i>Asteraceae</i>	<i>Tithonia diversifolia</i>	1,2,3,5,6	2.17
<i>Anacardaceae</i>	<i>Spondias purpurea</i>	1,3,5,6	2.12
<i>Leguminosae</i>	<i>Inga punctata</i>	1,3,5,6	2.1
<i>Leguminosae</i>	<i>Inga latibracteata</i>	1,3,5,6	2.08
<i>Leguminosae</i>	<i>Cojoba arborea</i>	1,3,4	2.02
<i>Leguminosae</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	1,2,3,4,5,6,11	2.0
<i>Sterculaceae</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,2,3,4,5,6	1.59
<i>Asteraceae</i>	<i>Eupatorium morifolium</i>	3,4,5	1.55
<i>Tiliaceae</i>	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	5	1.5
<i>Tiliaceae</i>	<i>Heliocarps appendiculatus</i>	3,5,6,10	1.5
<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	6,7	0.86
<i>Ulmacea</i>	<i>Trema micranta</i>	3	0.85
<i>Tiliaceae</i>	<i>Thrichosperamum mexicanum</i>	3,5	0.42
<i>Leguminosae</i>	<i>Diphisa americana</i>	5	0.4
<i>Leguminosae</i>	<i>Piscidia picipula</i>	4	0.58

Fuente: Jiménez *et al.* (2008<sup>a</sup>)

1=Comestible, 2=Medicinal, 3 =Leña, 4=Construcción, 5=Sombra, 6=Cerca viva, 7=Ornamental, 8=Abono verde, 9=Postes muertos, 10=Fibras para mecates, 11=Mangos para herramientas.

El ICC sirvió para establecer la importancia cultural de los árboles forrajeros entre varios grupos ganaderos estudiados en la selva Lacandona (Jiménez *et al.*, 2008)

Paralelo a los programas federales y de la organización civil, emergieron las primeras organizaciones de ganaderos en la SL; estas pretendieron vincularse con el gobierno y desarrollar programas que impulsaran el desarrollo de la ganadería bovina; sin embargo, sus resultados no fueron exitosos, ni son referentes de coordinación ni de fortalecimiento institucional (Carabias *et al.* 2012). Durante el 2003-05, se consolidó, a través del “Acuerdo de Puyacatengo”, la primera Red de Ganadería Silvopastoril en la SL, en donde participaron más de 25 organizaciones de productores ganaderos, centros de investigación, ONG’s e instituciones de desarrollo estatales. A través de esta red, la cual obtuvo apoyo inicial del PRODESI, se impulsó el establecimiento de dieciocho unidades piloto silvopastoriles complementadas con el uso de buenas prácticas ganaderas (bloques multinutricionales, de técnicas de pastoreo, cercos vivos, bancos forrajeros y

manejo sanitario animal), la adquisición de maquinaria (molinos de martillo para la elaboración de bloques multinutricionales), el mejoramiento de la infraestructura ganadera mediante la construcción de corrales de manejo y se fortalecieron las capacidades locales a través de la capacitación a los productores en torno al cambio climático y en la gestión de proyectos piloto de ganadería silvopastoril (Jiménez-Ferrer *et al.* 2010).

### **¿La ecologización de las políticas ganaderas han impulsado una ganadería sustentable?**

A pesar de las múltiples estrategias y programas que han emergido para el desarrollo de una ganadería con enfoque ecológico en la SL, existen evidencias que muestran el continuo avance de la GBE y la presencia de múltiples barreras sociales y económicas para implementar una ganadería sustentable. La apertura de tierras para la ganadería bovina, junto con la expansión del cultivo de palma africana, la extracción de maderas preciosas y el establecimiento de cafetales sin sombra, sigue siendo uno de los principales motores de deforestación aunque, la regeneración de bosques desde potreros abandonados es una dinámica presente y ha permitido el aumento de áreas de acahual. Se estima que durante el periodo 2000-12 se deforestaron cerca de 142 000 has, cantidad que equivale al 10.7% de la superficie de la SL y que representa el 6% del total de superficie deforestada a nivel nacional. (Covaleda *et al.*, 2014). Por otro lado, la población bovina en la SL también continúa su crecimiento. De acuerdo con el SIAP, durante 2000-07, la población bovina en la SL aumentó un 20% (Flores *et al.*, 2016) y aunque no se cuenta con información precisa respecto a la dinámica de la población bovina a partir del 2007, se asume que, al igual que la población bovina a nivel estatal, la población bovina en la SL va en aumento (SIACON 2017).

Si bien estos datos nos muestran que las estrategias de ganadería sustentable no han logrado frenar el proceso de ganaderización en la SL, si nos evidencian el cambio de paradigma que se da dentro de la política de desarrollo rural en México. Estas estrategias no solo proponen el uso de tecnologías o practicas ganaderas amigables con el medio ambiente, también consideran importantes elementos como la participación social y la transversalidad institucional para el desarrollo de una ganadería bovina sustentable. Esta

nueva forma de hacer ganadería no solo implica la adopción de tecnologías ganaderas amigables con el ambiente, también implica una mayor organización y el desarrollo de capacidades de un mayor número de actores sociales (tanto de las comunidades rurales como de las instituciones públicas (regionales, estatales y federales) con el fin de que tengan la capacidad de desarrollar e implementar estrategias que impulsen el desarrollo de una ganadería sustentable dentro de un territorio determinado (Jiménez *et al.*, 2015). La ecologización de la GBE ha permitido que la sociedad civil (ONGs, instituciones educativas, productores entre otros) junto con el gobierno (estatal y federal) propongan diversas estrategias para el desarrollo de una ganadería sustentable. Por parte de la sociedad civil emergieron el programa *Scole/ Té*, la Red de Ganadería Silvopastoril y el Plan de Acción de Ganadería Sustentable de Bajas Emisiones.

Por su parte, el gobierno implementó el Prodesis e instauró al Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) como plataformas para impulsar la participación de los diferentes actores sociales que confluyen en la SL. Si bien el Prodesis fue una iniciativa controversial, es importante resaltar que dio pauta a la sensibilización en la temática silvopastoril y de producción orgánica de café en regiones donde posteriormente incidió el CBM.

Por su parte, el CBM ha logrado la vinculación entre las instituciones enfocadas a la producción de ganado bovino (SAGARPA) y las encargadas de la protección al medio ambiente (SEMARNAT, CONAFOR y CONANP). Actualmente el CBM representa una plataforma para la implementación de la IRE, estrategia que a su vez pretende pilotear la Estrategia de Reducción de Emisiones (REDD+).

Es importante mencionar que a pesar de los esfuerzos por el desarrollo de una ganadería sustentable y baja en emisiones de GEI, siguen existiendo contradicciones sectoriales que impulsan la GBE, tales como ProAgro y Progan que siguen otorgando un incentivo económico por el establecimiento de pastizales y por el aumento del hato ganadero. Asimismo, la política de pago por servicios ambientales (CONAFOR), no ha sido clara para fortalecer estrategias agroforestales y silvopastoriles.

## **Conclusiones**

La ganaderización en la Selva Lacandona es el resultado de la desarticulación entre la política de desarrollo agropecuario, la política ambiental y los objetivos de diversas organizaciones de la sociedad civil. Con la ecologización de las políticas de desarrollo rural se abrió la posibilidad de transformar la ganadería bovina extensiva hacia una ganadería bovina sustentable en regiones de importancia ecológica y social como lo es la Selva Lacandona. Estas estrategias han propuesto la adopción de tecnologías pecuarias sustentables (técnicas/prácticas agroforestales, agroecológicas, ecológicas entre otras) como una vía para el desarrollo de una ganadería bovina extensiva más amigable con el ambiente en territorios con alta biodiversidad y pobreza y marginación. A pesar de la implementación de múltiples estrategias, programas y proyectos enfocados en la transformación tecnológica de la ganadería bovina extensiva (GBE) durante los últimos 20 años, ésta sigue siendo un serio problema social y ambiental en la región. La adopción de tecnologías pecuarias sustentables a nivel territorial es una estrategia que puede resultar exitosa siempre y cuando se logren identificar los factores que impulsan y/o limitan su adopción. Se considera pertinente la realización de estudios que ayuden a comprender el proceso de adopción de tecnologías ganaderas sustentables con el fin de contribuir a mejorar o elaborar estrategias de transferencia tecnológica más acordes con las necesidades y características de los territorios.

## **Literatura citada**

Aledo A, 2004. "El fracaso de la ecologización del mundo" En: Antonio Aledo, Luis Galanes y José A. Domínguez (Eds.) Ética y ecología pp. 21-53.

Arenzo M. y Ponce M., 2014. "Las contradicciones de las políticas públicas: desarrollo territorial rural en la provincia de Misiones, Argentina". Cuadernos del CENDES, 31(85), pp. 69-93.

Bellinghausen H., 2004. "Proyecto para el desarrollo de la Selva Lacandona entrapa a comunidades". La Jornada. <  
<http://www.jornada.unam.mx/2004/05/29/015n1pol.php?printver=1&fly=>>, Consultado el 20 Junio 2017.



Bravo L.C., Doode M.S.O., Castellanos V.A.E. y Espejel C.I., 2010. "Políticas rurales y pérdida de cobertura vegetal: Elementos para reformular instrumentos de fomento agropecuario relacionados con la apertura de praderas ganaderas en el noroeste de México". *Región y Sociedad*, 22(48):3–35.

Buda A.G., Trench T. and Durand L., 2014. "El aprovechamiento de palma camedor en la Selva Lacandona, Chiapas, México. ¿Conservación con desarrollo?" *Estudios Sociales*, 44:201-223.

Carabias J., Meli P. y Hernández G., 2012. "Evaluación de los impactos de proyectos de desarrollo sustentable sobre la reducción del cambio de uso de suelo en ejidos de MC, Chiapas" <  
[http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012\\_eval\\_impac\\_proy\\_sust\\_ejidos.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012_eval_impac_proy_sust_ejidos.pdf)>, Consultado el 15 Junio 2017.

Cortéz R.C., 1998. "¿Hay futuro para la población de la selva Lacandona? (colonización y desarrollo sustentable en MC)". En: Latin American Studies Association, Congreso de la Latin American Studies Association, Septiembre 1998. Chigago, E.U.A.: Latin American Studies Association.

Covaleda S., Aguilar S., Ranero A., Marín I., y Paz F., 2014. Diagnóstico sobre determinantes de deforestación en Chiapas". Informe Técnico. US-AID-Alianza México REDD+, México, pp. 150.

Del Amo R.S., 2007. "La acción del hombre en las selvas tropicales: panorama general y soluciones posibles". En: Alba González Jácome, Silvia del Amo Rodríguez y Francisco D. Gurri García Los nuevos caminos de la agricultura: procesos de conversión y perspectivas. México D.F.: Universidad Iberoamericana, México D.F., pp. 97-145.

FAO, 2016. Food and Agriculture: Key to Achieving in the 2030. Agenda for Sustainable Development. FAO, Rome, pp. 12.

Ferguson B., Diemont S., Alfaro-Argüelles R., Martinc J., Nahed-Toral J., Álvarez-Solís D. y Pinto-Ruiz R., 2013. Sustainability of holistic and conventional cattle ranching in the seasonally dry tropics of Chiapas, Mexico. *Agricultural Systems* (120):38–48.

Flores G.A.M., Gómez V.A., Jiménez F.G., Nahed T.J., Hernández M.M., de la Cruz L.E., Cruz H.A., Brito M.N., y Álvarez R.J.C., 2016. Emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) en la Selva Lacandona, Chiapas, México. Eds. César Adrián Ramírez Miranda, María del Carmen Hernández Moreno, Herrera Tapia Francisco y Pérez Sánchez Alfonso. En: Gestión Territorial para el desarrollo rural. Construyendo un paradigma. CONACYT, México, pp. 45- 65.

García-Salazar A. y Ramírez-Jaspeado R., 2015. “¿Han estimulado el TLCAN y PROCAMPO la reconversión de la superficie agrícola de México?” *Revista Fitotecnia Mexicana*, 38(3):257–264.

Gerber P., Steinfeld H., Henderson B., Mottet A., Opio C., Falucci A. and Dijkman J., 2013. “Tackling climate change through livestock. A global assessment of emissions and mitigation opportunities”. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome

Guillén V.J., Jiménez-Ferrer G., Nahed T.J. y Soto P.L., 2001. Ganadería indígena en el norte de Chiapas. En: Hernández L (Ed.) *Historia ambiental de la ganadería en México*, Xalapa, Veracruz: Instituto de Ecología, pp. 210-223.

Harvey N., 2001. “La remunicipalización en Marqués de Comillas y Benemérito de las Américas, Chiapas: entre la vía institucional y la vida cotidiana”. In: Meeting of the Latin American Studies Association, Sept, 2001. Washington D.C. The Latin American Studies Association.

Hecht S., 1993. Land speculation and pasture-led deforestation in Brazil. In: M. Colchester and L. Lohmann (eds.). *The Struggle for Land and the Fate of the Forests*. The World Rainforest Movement, Malaysia, The Ecologist, Dorset, England and Zed Books, London and New Jersey. pp. 164-178

Herrero M., Wirsenius S., Henderson B., Rigolot C., Thornton P., Petr Havlík I. and Gerber P., 2015. Livestock and the Environment: What Have We Learned in the Past Decade? *Annual Review Environment and Resources*, 40: 177–202.

IRE (Iniciativa de Reducción de Emisiones), 2016. “Programa de Inversión, Región Lacandona, Chiapas”.

file:///C:/Users/Art164344/Documents/ReadCube%20Media/selva/IRE\_Programa\_de\_Inversion\_Selva\_Lacandona.pdf, Consultado el 20 Mayo 2017.

Jiménez-Ferrer G., Velazco-Pérez R., Uribe Gómez M. y Soto-Pinto L., 2008a. Ganadería y conocimiento local de árboles y arbustos forrajeros de la selva Lacandona Chiapas, México. *Zootecnia Tropical*, 26 (3):333-337.

Jiménez-Ferrer G., López-Carmona M., Nahed-Toral J., Ochoa-Gaona S., and de Jong B., 2008b. Fodder trees and shrubs of the north-tzotzil region of Chiapas, Mexico. *Veterinaria México*. 39(2): 199-213.

Jiménez-Ferrer G., Nahed-Toral J., Soto-Pinto M.L., Márquez-Rosano C., Reyes-Montes F., Ruiz M., De Paz-Cortez J., Hernández-López L., 2011. "Agroforestería pecuaria en la Selva Lacandona". En: José Manuel Pérez García, Jose Nahed y Leonor Sanguines García (eds.) *Agroforestería pecuaria en México. Alternativas para una reconversión ganadera sustentable*. Colima: Universidad de Colima. pp. 127-150.

Jiménez-Ferrer G., Soto-Pinto L., Alayón-Gamboa A., Pérez-Luna E., Kú J., Ayala A. y Villanueva G., 2015. Ganadería y cambio climático: avances y retos de la mitigación y la adaptación en la frontera sur de México. *Sociedades Rurales. Producción y Medio Ambiente*. 15 (30): 51-70.

Kaimowitz D. and Angelsen A., 2008. Will Livestock intensification help save Latin America's Tropical forest? *Journal of Sustainable Forestry* 27:1-2

Lazos C.E., 1996. "El encuentro de subjetividades en la ganadería campesina" *Ciencias* 44:36-45

Léonard E., 2009. "Los empresarios de la frontera agraria y la construcción de los territorios de la ganadería: la colonización y ganaderización del Istmo central, 1950-1985, México" CIESAS (Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social), México, pp.501-573.

Leos-Rodríguez J., Serrano-Páez A., Salas-González J., Ramírez-Moreno P. y Sagarnaga-Villegas M., 2008. "Caracterización de ganaderos y unidades de producción

pecuaria beneficiarios del programa de estímulos a la productividad ganadera (Progan) en México". *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 5(2):213–230.

Márquez R.C., 1996. *Agricultura campesina y cambio tecnológico. La producción de maíz en la subregión Cañadas de la selva Lacandona, Chiapas*". Tesis de maestría en Desarrollo Rural Regional. Chapingo: Universidad Autónoma de Chapingo, pp 76

Martínez E.I.M., 2012. "Análisis de la gestión de proyectos de desarrollo con un modelo de políticas públicas. El caso del Proyecto Desarrollo Social Integrado y Sostenible (PRODESIS) en Chiapas". *Revista Pueblos y Fronteras*, 7(13):210–242.

Maldonado-Siman E., Bernal-Alcántara J, Cadena-Meneses A., Altamirano-Cárdenas J. y Martínez-Hernández P.A., 2014. Implementation of Quality Systems by Mexican Exporters of Processed Meat. *Journal of Food Protection*, 77(12):2148-2152.

Meli P., Hernández-Cárdenas G., Carabias J., Ruiz L., Aguilar-Fernández R. y Toledo-Guzmán A., 2017. "La deforestación de los ecosistemas naturales en MC <http://www.bibliotecanatura.org/conservacion-y-desarrollo-sustentable-en-la-selva-lacandona/index.php/sec4/sec4-cap1>, Consultado el 9 de Abril 2017.

Marinidou E., Jiménez-Ferrer G., Soto-Pinto L, Ferguson B. y Saldívar A., 2017. Agroecosystems services assesment of silvopastoral experience in Chiapas, Mexico: Towards a methodological proposal. *Experimental Agriculture* pp. 1-17.

Murgueitio E., Calle Z., Uribe F., Calle A. y Solorio B., 2011. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecology and Management*, 261:1654–1663.

Nahed, T.J., Calderón, P.J., Aguilar, J.R., Sánchez-Muñoz B., Ruíz-Rojas J.L., Mena Y., Castel J.M., Ruiz F.A., Jiménez F., López-Méndez J., Sánchez-Moreno G. y Salvatierra I.B. 2009. Aproximacion de los sistemas agorsilvopastoriles en tres microrregiones de Chiapas, México., al modelo orgánico. *Revista de investigación y difusión científica agropecuaria*. 13(1): 45-58

Nations J. y Daniel K., 1983. The cattle are eating the forest. *Ambio* 12:232-2

Rigolot C., de Voil P., Douchamps S., Prestwidge D., Thornton P., Rodriguez D., Henderson B., Medina H.D. and Herrero M., 2017. Interactions between intervention packages, climatic risk, climate change and food security in mixed crop–livestock systems in Burkina Faso. *Agricultural Systems*, 151:217:224

SIACON (Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta Nueva Generación), 2017. Población bovina de carne y leche 2006-2016. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/276006/Bovino.pdf>, Consultado el 20 Febrero 2017.

Soto-Pinto L. Castillo-Santiago M.A. y Jiménez-Ferrer G., 2012. Agroforestry systems and local institutional development for preventing deforestation in Chiapas, Mexico. En: Paulo Moutinho (Ed.) *Deforestation around the world*, pp. 335-350.

Steinfeld Henning, Gerber Pierre, Wassenaar Tom, Castel Vincent, Rosales Mauricio and de Haan Cees, 2006. *Livestock's long shadow: Environmental issues and options*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. pp 4.

Tallet B., 2007. Cambios en un frente pionero: mercado de tierras y ganaderización en las colonias agrícolas de Playa Vicente (Veracruz). *Ulúa*, 9:127–153.

Tejeda C.C., 2006. "Apropiación territorial y aprovechamiento de recursos forestales en la comunidad Frontera Corozal, Selva Lacandona, Chiapas, México". *Revista de Geografía Agrícola*, 37:79–95.

Tejeda C.C., 2009. "Conservación de la biodiversidad y comunidades locales: conflictos en áreas naturales protegidas de la Selva Lacandona, Chiapas, México". *Canadian Journal of Latin American and Caribbean Studies*, 34(68):57–88.

Vásquez-Sánchez M.A., March J.I. y Lazcano-Barrero M.A., 1992. Características socioeconómicas de la Selva Lacandona. *Publicación Especial ECOSFERA*, pp.287–323

Word Bank, 2015. (on line) Regional aggregation using 2011 PPP and \$1.9/day poverty. <http://iresearch.worldbank.org/PovcalNet/povDuplicateWB.aspx>, Consultado el 10 Octubre 2016.

**ARTICULO 2. Buenas prácticas ganaderas: adopción de tecnologías en la Cañada Río Perlas, Ocosingo, Chiapas, México. Good livestock practices: adoption of technologies in the Rio Perlas Ravine, Ocosingo, Chiapas, Mexico**

Aceptado para su publicación en: Tropical and Subtropical Agroecosystems (anexo 1)

Flores González Adriana<sup>1</sup>, Jiménez Ferrer Guillermo<sup>1\*</sup>, Ruíz de Oña Celia<sup>2</sup>, Covalada Sara<sup>3</sup> y Castillo Santiago Miguel Angel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR, Unidad SCLC, Chiapas). Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio María Auxiliadora, C.P. 29290 San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Tel (967) 6749000 ext. 1410

\* Autor para correspondencia: gjimenez@ecosur.mx

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur (CIMSUR). Ma. Adelina Flores #34-A Barrio de Guadalupe, C.P. 29230 San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. El/ Fax: (967) 678 28 91

<sup>3</sup> E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia (Universidad de Valladolid) Av. de Madrid, 57, 34004 Palencia, España. Fax: (+34) 979 108 301

## RESUMEN

El reconocimiento de las prácticas agroecológicas-silvopastoriles ha sido de interés por parte de múltiples agencias gubernamentales y de la sociedad civil en los últimos años. En el sureste de México, el programa *Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos* (DRSCB) en la Selva Lacandona de Chiapas, México, implementó diversas acciones para buscar una ganadería más amigable con la conservación de la biodiversidad y mejorar la producción agropecuaria. La presente investigación tuvo como objetivo identificar los niveles de adopción tecnológica en comunidades ganaderas tzeltales. Asimismo se identificaron barreras socioambientales que limitaron esta iniciativa del DRSCB. Los aportes de esta investigación, pueden contribuir a diseñar y buscar alternativas participativas para la implementación de una ganadería más sustentable.

**Palabras Clave:** Silvopastoreo, ganadería, buenas prácticas ganaderas, corredor biológico.

### SUMMARY

The recognition of agroecological-silvopastoral practices has been interesting for many government agencies and rural project's in Mexico in recent years. In southeastern Mexico, the program *Sustainable Rural Development in Biological Corridors* (DRSCB) in the Lacandon Jungle of Chiapas, Mexico, implemented various actions to search for a more friendly livestock with the conservation of biodiversity and improve agricultural production. The objective of this research was to identify the levels of technological livestock adoption, in Tzeltal communities with cattle activities. Likewise, socio-environmental barriers were identified that limited this initiative of the DRSCB. The contributions of this research can contribute to design and search for participatory alternatives for the implementation of a more sustainable livestock.

**Key words:** silvopastoral systems, livestock, good livestock practices, biological corridor.

### Introducción

En el sureste de México la producción de bovinos es una actividad económica de gran importancia socioambiental, en donde los estados de Tabasco, Chiapas, Veracruz, Campeche y Yucatán contribuyen con la cría de más de 10 millones de cabezas anuales primordialmente en el sistema extensivo (Alayon-Gamba *et al.*, 2015). En esta amplia región tropical, la ganadería es una actividad vital para la economía regional; sin embargo, debido a que prevalece el sistema extensivo de ganado bovino, han aumentado las áreas de pastoreo, lo que ha afectado las áreas forestales, degradado los recursos naturales, y ha contribuido a las emisiones de gases de efecto invernadero (Soto-Pinto *et al* 2015).

En el marco de la política pública para conservar la biodiversidad, el gobierno de México promovió como política nacional, el fomento de corredores biológicos que permitieran la conectividad entre las áreas naturales protegidas existentes o los remanentes de los ecosistemas originales en territorios con altos índices de pobreza y de biodiversidad en el sureste del país (Oaxaca, Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán; Obregón,

2008). Esta política se implementó mediante el programa *Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos (DRSCB)* con el objetivo de frenar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el deterioro de los recursos naturales con base en la conservación de la biodiversidad y en el sostenimiento de la producción agropecuaria y forestal (Torres y Delgadillo, 2009). Este programa promovió, a través del establecimiento de unidades piloto, la intensificación de los sistemas de producción bovina mediante el uso de buenas prácticas ganaderas (BPS) en donde se consideraron sistemas silvopastoriles y diversas prácticas de manejo animal y agroecológicas (cercos vivos, bancos de proteínas, arboles dispersos, restauración de potreros, entre otros), con el objetivo de incrementar la cobertura arbórea en potreros e intensificar el uso de suelo ganadero de las comunidades campesinas. Actualmente en Chiapas, la producción extensiva de ganado bovino ejerce una fuerte presión sobre las áreas agrícolas, de pastoreo, y las áreas naturales protegidas (ANPs) de la Selva Lacandona (Covalada *et al.*, 2014; Gómez-Castro *et al.*, 2013) y es la principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero del sector agropecuario en Chiapas (Flores *et al.*, 2016).

En América Latina las practicas silvopastoriles, al igual que otras técnicas agroforestales, se han promovido desde hace más de dos décadas con resultados positivos para el productor, la conservación de recursos y protección del medio ambiente (Solorio, *et al.*, 2017; Marinidou *et al.*, 2013; Ferguson *et al.*, 2013; Murgueitio *et al.*, 2011). Sin embargo, a pesar del potencial de estas prácticas, existen evidencias del bajo nivel de adopción que tienen estas tecnologías entre los productores de Latinoamérica (Alysson *et al.*, 2013; García *et al.*, 2012). Así, la adopción de tecnologías agroforestales es un elemento importante dentro de las políticas de desarrollo rural pues se le relaciona con el incremento en la productividad e ingreso agropecuario, la disminución de la degradación de los recursos naturales y con el alivio a la pobreza (Torres *et al.*, 2014; 2012; García *et al.*, 2012).

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el nivel de adopción de tecnologías ganaderas de un grupo de productores ganaderos ubicados en la Cañada Río Perlas, Ocosingo, Chiapas, quienes han participado en el programa DRSCB. Así como identificar



las características socioeconómicas y barreras que han determinado este nivel de adopción.

### **Materiales y métodos**

La zona de estudio corresponde a siete ejidos (Ach'lum Monte Líbano, Santa Elena, El Censo, Taniperla, Perla de Acapulco, San Caralampio y San José) situados dentro de la Cañada Río Perlas, ubicada en el municipio de Ocosingo, Chiapas, México, El Mpo. de Ocosingo es una zona de alta complejidad socio ambiental caracterizada por la alta diversidad biológica que posee, por los servicios ambientales que provee y porque cuenta con la mayor superficie de área natural protegida en Chiapas (419,453.37 hectáreas) (Soto *et al.*, 2012; Buda *et al.*, 2014); siendo la Reserva de la Biosfera Montes Azules la más importante por su extensión. Ocosingo cuenta con una población mayoritariamente indígena (61% de la población pertenece a la etnia Tzeltal) con un grado de marginación considerado como muy alto (1.25) (IRE, 2016). Las principales actividades económicas que desarrollan los campesinos indígenas de esta región son las del sector primario, en donde la producción extensiva de ganado bovino ha sido la principal fuente de ingresos monetarios; esta actividad ha sido uno de los detonantes del mayor cambio de uso de suelo en la historia de la Selva Lacandona (Covaleda *et al.*, 2014).

Durante 2016 se aplicó una entrevista semi estructurada a 36 campesinos ganaderos que representaron el 78% de la población total que participa dentro del programa *Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos en Chiapas (DRSCB)* en la Cañada Río Perlas (Ocosingo, Chis); cabe resaltar que la selección de los campesinos ganaderos partícipes en esta investigación se realizó por muestreo no probabilístico, en donde la selección de los sujetos está en función de su accesibilidad o a criterio personal e intencional del investigador (Cuevas *et al.*, 2013). El cuestionario para la entrevista estuvo dividido en dos secciones: uno enfocada a la obtención de datos socioeconómicos de los productores participantes y otro a la adopción de las prácticas ganaderas impulsadas por programa DRSCB (Vélez *et al.*, 2013; Salas *et al.*, 2013). Para el diseño de la entrevista se identificaron variables socioeconómicas que influyen en la adopción de tecnologías agropecuarias sustentables (edad, escolaridad, tamaño de la familia, años practicando ganadería, ingreso por ganadería, tamaño del hato, entre otros) Zepeda *et al.*, 2016;

Salas *et al.*, 2013). La identificación de las técnicas ganaderas se realizó mediante la observación en campo y la revisión de reportes técnicos y de documentos publicados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) tales como el manual de Buenas Prácticas Pecuarias: Sistemas Extensivos y Semi-extensivos (SAGARPA, 2016). El cuestionario fue validado en tres talleres participativos en donde se identificaron 32 técnicas ganaderas sustentables las cuales se agruparon en seis componentes tecnológicos enfocados a la restauración en potreros, el manejo del potrero, la alimentación animal, la conservación de suelo y agua en potreros, el manejo animal (sanidad y reproducción) y el mejoramiento de la infraestructura pecuaria (Tabla 1).

Tabla 1. Componentes tecnológicos (CP), técnicas ganaderas y valores ponderados (VP) para estimar el índice de adopción tecnológica (ITA) con campesinos ganaderos de la Cañada del Río Perlas, Ocosingo, Chiapas

CP : Restauración/ revegetación	VP 24	CP : Manejo del potrero	VP 22	CP : Alimentación animal	VP 20
Área de conservación	7	Fertilización de pasturas	1	Uso de follaje forrajero	6
Restauración de riberas	5	Control químico de malezas	1	Zacate de corte	4
Vegetación a orilla de río	4	Control manual de malezas	3	Ensilados	4
Resiembra árbol	5	División rotación del potrero	4	Vitaminas	3
Resiembra pasto	3	Cerco vivo	4	Sal común	1
		Arboles dispersos	5	Sal mineral/ sal común	2
		Banco forrajero	4		
CP : Conservación suelo y agua	VP 13	CP : Manejo animal	VP 11	CP : Infraestructura	VP 10
Agua de bebida del arroyo/río	3	Vacunación/ desparasitación	2	Corral de manejo (concreto)	3
Agua de bebida de tanques	6	Prueba de tuberculosis	2	Comedero (concreto)	3
Vivero de árboles forrajeros	4	Registros de vacunación/ desparasitación	2	Picadora	2

Monta natural	1	Báscula	1
Inseminación artificial	2	Registro UPP	1
Arete SIINIGA	2		

El índice de adopción tecnológica (IAT) se calculó mediante la metodología propuesta por Vélez *et al.* (2013), la cual se basa en asignar un valor a cada técnica ganadera de acuerdo con su nivel de importancia en relación al alcance de los objetivos propuestos por el programa DRSCB. Este índice parte de un valor nominal de 100 para representar el uso del 100% de las 32 tecnologías agrupadas en los seis componentes tecnológicos antes mencionados. La ponderación de valores se realizó mediante un taller presencial y participativo de expertos en temas relacionados a la ganadería sustentable, desarrollo rural y manejo del territorio (Vélez *et al.*, 2013). Una vez asignado el ponderador de cada variable tecnológica se estimó el IAT haciendo uso de la siguiente ecuación:

$$IAT = \sum_{i=1}^{K=6} (Pi) * (Vi)$$

Dónde: IAT=índice de adopción tecnológica;  $K$ =número de disciplinas que agrupan los componentes tecnológicos evaluados;  $Pi$ =ponderación otorgada a la  $i$ -ésima disciplina;  $Vi$ =es el valor máximo obtenido por el uso de componentes tecnológicos correspondientes a cada disciplina, cuyo valor es de 0 a 100.

Con los datos obtenidos a partir de la entrevista semi-estructurada se hizo una caracterización socioeconómica de los campesinos ganaderos y se identificaron las razones, beneficios y limitantes que los campesinos ganaderos tuvieron para la participación en el programa DRSCB y la adopción de las técnicas propuestas. Las variables socioeconómicas también fueron utilizadas para identificar las variables relacionadas con el nivel de adopción tecnológica. Para la caracterización socioeconómica y la identificación de las razones, beneficios y limitantes que los campesinos ganaderos tuvieron para participar en el programa DRSCB y adoptar las técnicas ganaderas se utilizaron herramientas de estadística descriptiva de acuerdo al tipo de variable; para las variables cuantitativas (distancia del ejido a la cabecera municipal, edad del productor, años practicando la ganadería bovina, años participando

en el programa DRSCB, tamaño de la familia, superficie de tierra, destinada a potreros, cantidad de animales e ingreso económico por la venta de ganado) se calcularon promedios, mientras que para las variables cualitativas (tenencia de la tierra, mano de obra, escolaridad razones para participar en el programa DRSCB, beneficios obtenidos por la participación en el programa gubernamental y por la adopción de tecnologías ganaderas y las limitantes para la adopción tecnológica) se utilizaron porcentajes. Para identificar las variables socioeconómicas que se relacionan con el nivel de adopción tecnológica se realizó un análisis exploratorio haciendo uso de la regresión lineal y el histograma con el fin de identificar las posibles variables relacionadas con el IAT; una vez identificadas estas variables se hicieron pruebas de correlación (Pearson y Spearman) para identificar las principales variables socioeconómicas relacionadas con el IAT. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el software libre *R Project*.

## **Resultados**

### **Adopción de técnicas ganaderas sustentables**

Los resultados del índice de adopción de tecnologías (IAT) se muestran en las Tablas 2. Los campesinos ganaderos de la Cañada del Río Perlas (Ocosingo), obtuvieron en promedio general un IAT de  $54.83 \pm 9.23$ , siendo el ejido de San Caralampio el que presentó el menor IAT. Los componentes tecnológicos que obtuvieron los valores más altos de IAT fueron la alimentación animal (65), el manejo del potrero (64), el mejoramiento de la infraestructura pecuaria (60) y la restauración/revegetación de potreros (50). Los componentes enfocados al manejo animal (27) y a la conservación del agua y suelo (23) en potreros presentaron valores bajos (Tabla 2). Las técnicas con mayor porcentaje de adoptantes fueron: el uso de agua de ríos /arroyos para el consumo de agua por parte de los animales, el uso de cercos vivos con usos múltiples(97%) como forraje, delimitación de áreas y sombra, el uso de árboles dispersos en los poteros (94%) con fines para sombra y madera, desparasitar y vacunar al ganado (92%), aplicar vitaminas al ganado (86%), el uso del zacate de corte (80%), mejoramiento de las áreas riparias (80 %) mediante la conservación de árboles a la orilla de ríos/arroyos y el mejoramiento de los corrales de manejo (78%) y de los comederos (72%).

Tabla 2. Índice de adopción tecnológica (IAT) en las comunidades ganaderas en la Cañada del Río Perlas, Ocosingo Chiapas

Ejido/Región	Índice de adopción tecnológica (%)
Monte Líbano	56.75 ± 6.29
Santa Elena	58.80 ± 9.93
El Censo	58.50 ± 6.95
Taniperla	54 ± 8.90
Perla de Acapulco	58 ± 6.36
San Caralampio	47.17 ± 13.47
San José	52.80 ± 7.66
Cañada Río Perlas	54.83 ± 9.23

### Caracterización socioeconómica y barreras de adopción

Los campesinos ganaderos que participan en el programa DRSCB tuvieron una edad promedio de  $48 \pm 11.72$  años y han participado en el programa gubernamental durante  $3 \pm 1.3$  años en promedio. El nivel de escolaridad que caracteriza al grupo de estudio es la primaria inconclusa (58%) y el principal régimen de tenencia de la tierra es ejidal (66%); aunque existen otros tipos de variantes como sucesores de ejidatario (14%), comuneros (11%), avecindados (6%) y ejidatario por ampliación (3%). La producción de ganado bovino es la principal actividad económica en todos los campesinos ganaderos encuestados (100%); sin embargo la mayor parte de ellos no contó con acceso al Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (Progan), ni participa en alguna organización ganadera regional (88%). Los campesinos ganaderos de esta región cuentan en promedio con  $12 \pm 8.14$  años de experiencia en la producción de becerros y tienen  $24.65 \pm 18.94$  animales en promedio. La mano de obra que predomina es la familiar y el tamaño promedio de la familia es de  $5.39 \pm 2.73$  miembros. El ingreso promedio por la venta de becerros (2016) fue de  $\$50,858.06 \pm 6350.00$ /año; la principal vía de comercialización fue a través de un intermediario (100%). Respecto al uso de la tierra se encontró que la superficie de tierra promedio destinada a potreros corresponde a una media de  $11.46 \pm 8.15$  hectáreas (has), de las cuales  $4.32 \pm 6.54$  has cuentan con alguna práctica silvopastoril (ej. cerco vivo, banco forrajero, arboles dispersos). Los campesinos ganaderos del grupo de estudio también manifestaron que dentro de sus unidades de producción destinan una superficie promedio de  $2.87 \pm 3.3$  has dedicadas a la conservación de la vegetación. La renta de potreros fuera del ejido

fue una práctica común en todos los ejidos de estudio; el 80% de los campesinos ganaderos realiza esta actividad.

Las razones que motivaron a los campesinos ganaderos a participar en el programa DRSCB fueron diversas, dentro de estas destacan la falta de terreno para practicar la ganadería bovina (30.56%), el interés por mejorar la alimentación animal (27.78%) y el acceder a algún tipo de recurso económico (16.67%). Los principales beneficios que obtuvieron por implementar buenas practicas ganaderas (BPS) fueron recursos materiales (ej. cemento, varillas, láminas, capacitación técnica) (27.78%) para mejorar su infraestructura, un aumento en la condición corporal de sus animales (25%) y una mejor eficiencia en la tasa de crecimiento de los becerros (19.44%). Las principales limitantes o barreras que los campesinos ganaderos mencionaron tener para que la adopción de las practicas ganaderas sustentables fueron la falta de financiamiento y/o crédito (80.56%), la falta de mercado y dependencia de intermediarios (69.44%) y conocer nuevas prácticas en temas relacionadas con el manejo y salud animal (55.56%).

### **Factores socioeconómicos que inciden en la adopción de técnicas ganaderas**

Se encontró que no existe correlación alguna entre el IAT y variables socioeconómicas como la edad del productor, escolaridad, tenencia de la tierra, tamaño de la familia, ni superficie de tierra destinada a la ganadería bovina (Tabla 3). Las características socioeconómicas que presentaron diferencia significativa fueron los años de participación dentro del programa DRSCB, la cantidad de animales por productor y la cantidad de dinero obtenido por la venta de ganado ( $P < 0.05$ ).

**Tabla 3.** Variables socio-económicas relacionadas con el índice de adopción tecnológica (IAT) con productores ganaderos en la Cañada del Río Perlas, Ocosingo, Chiapas

Variables socioeconómicas	Tipo de correlación	
	Lineal	No-Lineal
Distancia del ejido a la cabecera municipal	-0.4476	-0.4513
Edad	0.1728	0.2741
Tamaño de la familia	-0.0945	0.1622
Escolaridad	-0.1318	-0.2803
Años practicando la ganadería	0.3625	0.2812
Años en el programa DRSCB	0.5022*	0.4710*

Dinero por la venta de ganado	0.1695*	0.0649*
Número de animales	0.4954*	0.3972*
Hectáreas totales	0.0867	-0.1026
Hectáreas potrero	0.3132	0.3026
Hectáreas silvopastoriles	0.343	0.3716
Hectáreas de conservación	-0.1004	0.0157
Hectáreas rentadas	0.1483	0.0438

*P*-value= ≤ 0.05; Variables de influencia\*; DRSCB=Programa de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos;  
Has=hectáreas

### Discusión

La adopción tecnológica es uno de los procesos más importantes para el desarrollo sustentable de la ganadería (Salas *et al.*, 2013). En México, existen diversas investigaciones que explican la relación entre las características socioeconómicas de los productores ganaderos y la adopción tecnológica en sistemas de producción bovina (Zepeda *et al.*, 2016, Valdovinos *et al.*, 2015; Cuevas *et al.*, 2013; Vélez *et al.*, 2013). Sin embargo hay escasa información sobre la adopción tecnológica en zonas campesinas de alta marginación, con serios conflictos agrarios y en donde se han implementado diversos programas para el desarrollo rural y evitar la deforestación. (Flores *et al.*, *en prensa*). Los resultados para el índice de adopción tecnológica (IAT) encontrados en esta investigación, corresponden a un nivel intermedio de adopción tecnológica de acuerdo a la categorización hecha por Vélez *et al.* (2013) quienes establecieron que un valor de IAT entre 33-66%, corresponde a un nivel intermedio de AT en sistemas de producción de ganado bovino. En la región de la Cañadas Río Perlas, Ocosingo, el mayor nivel de IAT lo obtuvieron los componentes tecnológicos enfocados a la alimentación animal, al manejo del potrero y al mejoramiento de la infraestructura pecuaria; estos resultados, al igual que los resultados presentados por Gil *et al.* (2015) en Brasil, evidencian la influencia e importancia que tienen para los productores las tecnologías que impactan directamente en el valor de la producción (carne y/o leche) y en la generación de ingresos monetarios. El programa DRSCB indujo a los campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas a adoptar buenas prácticas ganaderas con miras a promover una ganadería ecológica que frenara la deforestación y permitiera aumentar las áreas de conectividad biológica. En este contexto, destacaron las prácticas silvopastoriles, prácticas sanitarias y recursos para infraestructura. Al respecto, Torres *et al.*, 2014 comentan que la

infraestructura pecuaria (ej. corral de manejo, abrevaderos y comederos de concreto, picadora, etc) es una herramienta primordial que permite el desarrollo de otras actividades de manejo (ej. vacunación/desparasitación, reproducción) y contribuye a incrementar la rentabilidad y mejorar la ventaja competitiva de la unidad de producción (García *et al.*, 2012). La construcción de corrales de manejo, ha sido una acción gubernamental realizada en varias regiones de la selva Lacandona por ejemplo, este apoyo fue un eje importante del programa PRODESIS, el cual contó con financiamiento de la Unión Europea para impulsar una ganadería silvopastoril (Jiménez-Ferrer *et al.*, 2005). Destacaron las técnicas enfocadas a mejorar la alimentación animal, ya que estas tuvieron un buen IAT debido al interés que tienen los campesinos ganaderos en poseer animales bien alimentados y que puedan alcanzar rápidamente los 250 Kg/PV, ya que con este peso, alcanzan mayores ganancias económicas por animal. La desparasitación y vacunación animal también fueron de las prácticas con mayor IAT debido al interés que existe en contar con animales en buen estado de salud y a la percepción positiva que tienen los productores sobre el uso de vitaminas y antibióticos (García *et al.*, 2102). En este trabajo destacó también el IAT relacionado a la conservación y mejoramiento de las áreas riparias, las cuales son de mucha importancia para el abastecimiento de agua, conservación de la biodiversidad y fuente de recursos alternos para las familias campesinas (Huybrechs *et al.*, 2015).

Los niveles de adopción de tecnología en sistemas ganaderos, especialmente cuando se implementan sistemas silvopastoriles, están muy relacionados con los costos de insumos y mano de obra. En un estudio realizado en una zona ganadera del estado de Veracruz (México), Avila-Foucalt *et al.* (2014) encontró que los costos para el establecimiento de sistemas silvopastoriles son altos en los primeros tres años y posteriormente hay una recuperación de la inversión con efecto positivo en la producción animal y en la recuperación de la inversión. Esta barrera de adopción, se ha observado en otros sistemas agroforestales, como el de café con sombra en Chiapas, en donde el establecimiento y mantenimiento del sistema hasta el inicio de la producción, tiene altos costos y demanda mucha mano de obra familiar. (Soto-Pinto y Jiménez-Ferrer, 2018). Técnicas como la inseminación artificial, construcción de viveros de plantas forrajeras, ensilaje del forraje, y el contar con herramientas como picadoras o básculas para el



pesaje del ganado, o con un botiquín veterinario presentaron un menor nivel de adopción tecnológica, debido a que estas prácticas e insumos deben ir acompañadas de inversión y capacitación. Los años de participación de los productores ganaderos de la zona de estudio fueron variables importantes en el IAT. Al respecto, Zerihun *et al.* (2014) encontró en África que los años de experiencia que un agricultor tiene respecto a alguna técnica agrícola están relacionados con el nivel de adopción de tecnologías agroforestales. Asimismo, los años de experiencia no solo se relacionan con los años de participación en un programa gubernamental, también se relacionan con la cantidad de años que el productor lleve haciendo el uso de la técnica (García *et al.*, 2012) y los conocimientos tradicionales adquiridos en su práctica agrícola (Soto-Pinto *et al.*, 2007).

De acuerdo con lo observado en este estudio, prácticas como los cercos vivos, arboles dispersos en potreros, mantener la vegetación a orillas de ríos y arroyos y mantener un área para la conservación de la vegetación de los animales, son algunas prácticas que se utilizaban previo a la participación en el programa DRSCB; por lo que podrían considerarse como técnicas tradicionales (Soto Pinto *et al.*, 2007); mientras que técnicas como los bancos forrajeros, la división de potreros, el uso del follaje arbóreo forrajero, el uso de registros de vacunación, la desparasitación de los animales y el mejoramiento de los corrales de manejo y de los comederos, son prácticas recientemente conocidas y con requerimientos de capital y capacitación. Se observó que una mayor disponibilidad de capital le concede al productor una mayor capacidad de inversión a nivel predial, mayor posibilidad de adoptar nuevas tecnologías y de tomar actitudes de liderazgo y difusión, elementos que coinciden con lo estudiado en África por Akinola *et al.* (2010) y Tura *et al.* (2010). Aunque en la presente investigación, variables como la superficie de la tierra y la edad del productor no estuvieron correlacionadas con el nivel de adopción tecnológica ( $P < 0.05$ ), es importante resaltar que son variables socioeconómicas que de alguna forma favorecen la participación en el programa DRSCB y la adopción de las técnicas propuestas. Existen estudios que demuestran que la adopción tecnológica está relacionada con la edad de los agricultores; Akinola *et al.* (2010) reportó que a mayor edad, los productores tienen un mayor nivel de adopción tecnológica ( $P < 0.05$ ), debido a que cuentan con mayor experiencia y cantidad de recursos y/o autoridad lo que les permite adoptar nuevas tecnologías o mejorar las ya existentes. Sin embargo, se ha

observado que productores con una edad avanzada (>58 años) presentan un menor nivel de adopción tecnológica (Zepeda *et al.*, 2016). Los campesinos ganaderos de este estudio tuvieron una edad promedio de 48 años, una edad considerada como mediana para productores de ganado en México (Valdovinos *et al.*, 2015). Una edad mediana puede estar asociada a una mayor cantidad de recursos lo que explicaría el nivel intermedio de adopción tecnológica presentado en este estudio. Este aspecto es de vital importancia, ya que se ha observado que los jóvenes de la Selva Lacandona tienden a abandonar las actividades agrícolas y ganaderas a causa de la migración hacia zonas urbanas. El problema del “relevo generacional” es un serio problema en esta región, aspecto que tiene efectos en la continuidad del conocimiento tradicional y abandono de áreas de trabajo agrícolas (Márquez, 2001).

Aunque la tenencia de la tierra no fue una variable significativamente importante ( $P > 0.05$ ) en este trabajo, es una variable que influyó de forma relativa en la adopción tecnológica en este estudio y que sugiere analizarla más a profundidad en un futuro. Dentro del grupo de estudio, existen campesinos ganaderos cuyo régimen de tenencia de la tierra es el de *avecindado*, quienes por su condición agraria, cuentan con menor superficie para la ganadería y mayor tendencia a adoptar tecnologías agroforestales que les permitan intensificar el uso de los recursos disponibles. Sin embargo; al no ser propietarios, también tienen incertidumbre en prácticas que requieren mucho tiempo para obtener beneficios. Estos resultados coinciden con lo reportado por Huybrechs *et al.* (2015) quienes encontraron que los agricultores que poseen una menor extensión de tierra, tienen mayor nivel de adopción de técnicas agroforestales debido a la necesidad de intensificar la superficie de tierra que poseen. La necesidad de intensificar la superficie ganadera no es solo característica de los campesinos ganaderos cuyo régimen agrario es el de “*avecindado*” o el de *minifundistas*. La escasez de tierra para uso ganadero (*potrero*) es un problema que afecta a la mayoría de los campesinos ganaderos del grupo de estudio y fue la razón principal por la cual decidieron participar en el programa DRSCB. Asimismo, se observó que en la región de estudio, la escasez de tierra es un fenómeno que promueve la compra-venta-renta de tierras para uso ganadero dentro y fuera de los *ejidos* de la región; el 80% de los campesinos ganaderos afirmó rentar *potreros* durante la época de sequía. Al respecto, Huybrechs *et al.* (2015) mencionan que la

comercialización de la tierra imprime una dinámica especial a la producción ganadera, afecta la frontera agrícola y genera una creciente desigualdad de la distribución de la tierra en el tiempo y el espacio. La renta de tierra para la ganadería limita la adopción de tecnologías agroforestales ya que aquellos campesinos ganaderos que arriendan tierra para ganadería, no invierten en tecnologías amigables con el ambiente pues el uso de la tierra es a corto plazo (Ramírez-López *et al.*, 2013; Toruño *et al.*, 2012). Este aspecto coincide con el proceso de urbanización observado en las áreas ganaderas privadas productoras de leche aledañas a la cabecera municipal de Ocosingo, Chiapas.

La dependencia de intermediarios para la venta de productos agropecuarios, la falta de figuras organizativas para la producción y comercialización y el desconocimiento de rutas de mercado y las cadenas de valor, son factores que contribuyen al bajo empoderamiento y poca capitalización de los productores. Este proceso, ha sido ampliamente documentado en varios trabajos (Mier y Terán *et al.*, 2018; Nahed-Toral *et al.*, 2013;). De igual manera, la falta de seguimiento y acompañamiento técnico en los procesos de adopción puede acarrear la disminución del interés de los participantes en proyectos de desarrollo agropecuario y reduce las posibilidades de lograr su participación activa y socializar sus avances. En este contexto el fomentar estrategias participativas para la adopción tecnológica en áreas ganaderas, como las escuelas de campo, unidades pilotos, parcelas demostrativas, días de campo, redes de colaboración, organizaciones locales, puede dar accesibilidad a fomentar procesos de empoderamiento social y tecnológico (Jiménez *et al.*, 2015; Aramburu *et al.*, 2014).

### **Conclusiones**

El índice de adopción tecnológica (IAT) es una herramienta eficaz que permite evaluar el impacto que puede tener un programa o proyecto de desarrollo pecuario que intenta una transformación tecnológica de un sistema de producción. Los resultados de esta investigación mostraron que el IAT en la zona de estudio fue intermedio. Los campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas (Ocosingo) obtuvieron en promedio general un IAT de  $54.83 \pm 9.23$ . Las tecnologías ganaderassustentables de mayor adopción fueron aquellas que requirieron de menor inversión económica y de adquisición de conocimiento y estuvieron dirigidas a la alimentación animal, manejo del potrero y restauración y

revegetación en potreros. Las principales limitantes o barreras que los campesinos ganaderos mencionaron tener para mejorar la adopción de las técnicas propuestas por el DRSCB, fueron la falta de financiamiento y/o crédito, la falta de conocimiento del mercado y la falta de conocimiento de nuevas técnicas.

Los resultados de este estudio pueden servir a las agencias de desarrollo rural, organizaciones de productores e instituciones de investigación para impulsar estrategias de desarrollo ganaderos sustentable en zonas de alta marginación.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el proyecto “Cuantificación de emisiones de metano entérico y óxido nitroso en ganadería bovina en pastoreo y diseño de estrategias para la mitigación en el sureste de México” (SEP-CONACYT CB 2014 No. 242541). Muchas gracias por el apoyo y colaboración del equipo de la Empresa Rural ILLHUICANEMI S.C, especialmente al Ing. Maximino Martínez, por su amabilidad y solidaridad en los trabajo de campo. De igual manera se agradece la participación de los campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas y el apoyo del Antr. Lorenzo Hernández López (ECOSUR), por su contribución en campo y como traductor tzeltal.

### **REFERENCIAS**

- Alayon-Gamboa, A., Jimenez-Ferrer, G., Nahed-Toral, J., Villanueva-López, G. 2015. Estrategias silvopastoriles para mitigar efectos del cambio climático en el sur de México. *Agroproductividad (México)*, 9: 10-15
- Akinola A.A, Alene D.A., and Adeyemo R. 2010. Determinants of adoption and intensity of use of balance nutrient management systems technologies in the northern of Guinea savanna of Nigeria. *Quarterly Journal of International Agriculture*. 49(1):23–45.
- Alyson, B., Dagan, K., Nair P.K. 2013. Silvopastoral research and adoption in Central America: recent findings and recommendations for future directions. *Agroforestry Systems*. 59:149–155. DOI:10.1023/A:1026394019808
- Avila-Foucault, V., y Revollo, F.D. 2014. Análisis financiero y percepción de los servicios ambientales de un sistema silvopastoril: un estudio de caso en los Tuxtlas, México. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 21: 17-33.

- Buda, A.G., Trench, T., y Durand, L. 2014. El aprovechamiento de palma camedor en la Selva Lacandona, Chiapas, México. *¿Conservación con desarrollo? Estudios Sociales*. 44:201-223.
- Covaleda, S., Aguilar S., Ranero A., Marín I., y Paz F. 2014. Diagnóstico sobre determinantes de deforestación en Chiapas. Informe Técnico. US-AID-Alianza México REDD+, México.
- Cuevas V.R., Baca M.J., Cervantes E.F., Espinosa G.J.A., Aguilar A.J., y Loaiza M.A. 2013. Factores que determinan el uso de innovaciones tecnológicas en la ganadería de doble propósito en Sinaloa, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 4(1):31-46.
- Ferguson, B., Diemont, S., Alfaro-Argüelles, R., Martinc, J., Nahed-Toral, J., Álvarez-Solís, D., Pinto-Ruiz, R. 2013. Sustainability of holistic and conventional cattle ranching in the seasonally dry tropics of Chiapas, Mexico. *Agricultural Systems*, 120: 38–48. DOI:10.1016/j.agsy.2013.05.005
- Flores, G.A.M., Gómez, V.A., Jiménez, F.G., Nahed T.J., Hernández, M.M.C., de la Cruz L.E., Cruz, H.B., Brito, M.N., Álvarez, R.J.C. 2016. Emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) en la Selva Lacandona, Chiapas, México. Eds. Ramírez Miranda, C., Hernández Moreno, M., Herrera Tapia F., Sánchez Alfonso F. En: *Gestión Territorial para el desarrollo rural: Construyendo un paradigma*. CONACYT, México. 45- 65.
- Fuentealba B., y González, C. 2016. Sistemas silvopastoriles tradicionales en México. Eds. Ana Isabel Moreno Calles, Alejandro Casas, Victor Toledo, Mariana Vallejo Ramos. En: *Etnoagroforestería en México*. UNAM. México. 239-262
- García C., Dorward P., and Rehman T. 2012. Farm and socio-economic characteristics of smallholder milk producers and their influence on technology adoption in Central Mexico. *Tropical Animal Health and Production*. 44(6):1199–1211. DOI: 10.1007/s11250-011-0058-0.
- Gil J., Siebold M., and Berger T. 2015. Adoption and development of integrated crop–livestock–forestry systems in Mato Grosso, Brazil. *Agricultural, Economics and Environment*. 199:394–406. DOI:10.1016/j.agee.2014.10.008
- Gómez-Castro, H., Galdámez, F.D., Guevara H.F., de Coss L.A., y Pinto R.R. 2013. Evaluación de áreas ganaderas en la zona de amortiguamiento de una reserva natural en Chiapas, México. *Información Técnica Económica Agraria*. 109(1): 68-86.
- Guzmán, F.E. y Gallegos, A.A. 2010 Adopción de tecnologías agrarias como estrategia para el desarrollo de las comunidades rurales Trinidad y San Francisco Libre, Nicaragua. XIV International Congress on Project Engineering. Madrid, España.

- Huybrechts, F., Bastiaensen, J., Forcella, D. and Van Hecken, G. 2015. Enfrentando la vía ganadera extensiva: potenciales y limitaciones de los pagos por servicios ambientales y de las microfinanzas verdes. UCA publicaciones; 373-402. [https://www.researchgate.net/publication/283055937Es\\_posible\\_financiar\\_la\\_ganadera\\_en\\_la\\_frontera\\_agrcola\\_de\\_Nicaragua\\_de\\_manera\\_sostenible](https://www.researchgate.net/publication/283055937Es_posible_financiar_la_ganadera_en_la_frontera_agrcola_de_Nicaragua_de_manera_sostenible) (Consultado el 4 Mayo 2018).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información). Encuesta Nacional Agropecuaria. Producción de Ganado Bovino 2014. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/agropecuarias/ena/ena2014/doc/minimonografia/prodbovena14.pdf>. (Consultado el 15 Marzo 2018).
- IRE (Iniciativa de Reducción de Emisiones). 2016. Programa de Inversión, Región Lacandona, Chiapas. [file:///C:/Users/Art164344/Documents/ReadCube%20Media/selva/IRE\\_Programa\\_de\\_Inversion\\_Selva\\_Lacandona.pdf](file:///C:/Users/Art164344/Documents/ReadCube%20Media/selva/IRE_Programa_de_Inversion_Selva_Lacandona.pdf). (Consultado el 20 Mayo 2017).
- Jara-Rojas, R., Bravo-Ureta, B., and Díaz, J. 2012. Adoption of water conservation practices: A socioeconomic analysis of small-scale farmers in Central Chile. *Agriculture Systems*. 110:54–62. DOI:10.1016/j.agsy.2012.03.008
- Jiménez Ferrer, G., Nahed Toral, J., Soto-Pinto, L., Hernández-López, L. 2005. Agroforestería pecuaria en la Selva Lacandona, Chiapas, México. En: *Alternativas para una Reconversión Ganadera Sustentable*. Eds. Palma M y Nahed, J. Universidad de Colima (México). 127-150.
- Jiménez-Ferrer, G., Soto-Pinto, L., Alayon-Gamboa A., Pérez-Luna, E, Kú, J.C., Ayala, A.J., Villanueva, G. 2015. Ganadería y cambio climático: avances y retos de la mitigación y la adaptación en la frontera sur de México. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*. 15(30): 51-70.
- Marinidou, E., Finegan, B., Jiménez-Ferrer, G., Delgado, and D., Casanoves F. 2013. Concepts and a methodology for evaluating environmental services from trees of small farms in Chiapas, México. *Journal of Environmental Management*, 114:115-124. DOI: 10.1016/j.jenvman.2012.10.046
- Márquez, R.C. 2001. Environmental policy and dynamics of territorial appropriation: The tensions between the conservation of tropical forests and the expansion of cattle ranching in the Mexican Tropics. [https://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/1324/Marquez-Rosano\\_110701.pdf?sequence=1](https://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/1324/Marquez-Rosano_110701.pdf?sequence=1). (Consultado el 16 Abril 2018).
- Martínez-González, E., Arroyo-Pozos, H., Aguilar-Gallegos, N., Álvarez-Coque, J.M., Santoyo-Cortés, V.H. y Aguilar-Ávila, J. 2017. Dinámica de adopción de buenas prácticas de producción de miel en la península de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 9(1):48–67.

- Mier y Terán, M., Giraldo, O., Aldasoro, M., Morales, H., Ferguson, B., Rosset, P., Ashlesa, K., Campos, C. 2018. Bringing agroecology to scale: keydrivers and emblematic cases. *Agroecology and Sustainable Food Systems*. 42(6):637-665. DOI:10.1080/21683565.2018.14443313
- Murgueitio, E., Calle, Z., Uribea, F., Calle, A., Solorio, B. 2011. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands, *Forest Ecology and Management*, 261:1654-1663. DOI:10.1016/j.foreco.2010.09.027
- Nahed-Toral, J., B. Sánchez-Muñoz Y. Mena, J. Ruiz-Rojas, R. Aguilar-Jimenez, J.Ma. Castel, F. de Asis Ruiz , M. Orantes-Zebadua, A. Manzur-Cruzb, J. Cruz-Lopez, and C. Delgadillo-Puga. 2013. Feasibility of converting agrosilvopastoral systems of dairy cattle to the organic production model in southeastern. *Mexico Journal of Cleaner Production* 43:136-145. DOI: 10.1016/j.jclepro.2012.12.019
- Obregón, V.R. 2008. Corredores Biológicos y Desarrollo Rural. <http://www.jornada.com.mx/2008/05/13/rural.html> (Consultado el 15 Mayo 2018).
- Oleta, J.A.O. 2012. Adopción del vermicomposteo para establecer árboles forrajeros en una zona de amortiguamiento de la REBISE, Chiapas. Maestría en Ciencias. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Chiapas, México.
- Parwada, C., Gadzirayi, C.T., Muriritirwa, W.T. and Mwenye, D. 2010. Adoption of agro-forestry technologies among small-holder farmers: A case of Zimbabwe. *Journal of Development and Agricultural Economics*. 2(10):351-358.
- Ramírez-López, A., Beuchelt T.D., y Velasco-Misael, M. 2013. Factores de adopción y abandono del sistema de agricultura de conservación en los Valles Altos de México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 10(2):195-214.
- Roco, L.F., Engler, A.P. and Jara-Rojas. R. 2012. Factores que influyen en la adopción de tecnologías de conservación de suelos en el secano interior de Chile Central. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrícolas UNCUYO*. 44(2):31–45.
- Román, P.H., Aguilera, S.R. y Patraca, F.A. 2018. Producción y comercialización de ganado y carne de bovino en el estado de Veracruz. 2012. [http://www.nuttropic.com/publicaciones/produccion\\_y\\_comercializacion\\_de\\_la\\_carne\\_veracruz\\_vf.pdf](http://www.nuttropic.com/publicaciones/produccion_y_comercializacion_de_la_carne_veracruz_vf.pdf). (Consultado el 3 Abril 2018).
- SAGARPA. Manual de Buenas Prácticas Pecuarias. Sistema de Explotación Extensivo y Semi-extensivo de Ganado Bovino de Doble Propósito 2016. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95428/SistemadeExplotacion\\_Extensivo\\_y\\_SemiExtensivo\\_de\\_Bovinos\\_de\\_Doble\\_Proposito.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95428/SistemadeExplotacion_Extensivo_y_SemiExtensivo_de_Bovinos_de_Doble_Proposito.pdf) (Consultado el 3 Febrero 2016).
- Salas, J.M.G., Leos, J.A.R., Sarganaga, L.M.V., y Zavala-Pineda, J.M. 2013. Adopción de tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la

productividad ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 4(2):243–254.

- Solorio, S., Wright, J., Franco, M., Basu, S., Sarabia, S., Ramírez, L. and Ku-Vera, J. 2017. Silvopastoral systems: Best agroecological practice for resilient production systems under dryland and drought conditions. In *Quantification of Climate Variability, Adaptation and Mitigation for Agricultural Sustainability*, 233-250. Eds. M. Ahmed and C.O. Stockle. Switzerland: Springer International Publishing
- Soto-Pinto L., Villalvazo, V., Jiménez-Ferrer, G., Ramírez-Marcial, N., Montoya, G., and Sinclair, F. 2007. The role of local knowledge in determining shade composition of multistrata coffee systems in Chiapas, Mexico. *Biodiversity and Conservation*. 16:419-436. DOI: 10.1007/s10531-005-5436-3
- Soto-Pinto, L., Castillo-Santiago, M.A., y Jiménez-Ferrer G., 2012. Agroforestry systems and local institutional development for preventing deforestation in Chiapas, Mexico. En: Paulo Moutinho (Ed.) *Deforestation around the world*, pp. 335-350. DOI: 10.5752/35172
- Soto-Pinto L., Jimenez-Ferrer, G. Contradicciones socioambientales en los procesos de mitigación, asociados al ciclo del carbono en sistemas agroforestales. *Madera y Bosques*. 24 (especial). DOI:10.21829/myb.2018.2401887.
- Torres, Y., Rivas, J., De Pablos-Heredero, C., Perea, J., Toro-Mujica, P., Angon, E., y García, A. 2014. Identificación e implementación de paquetes tecnológicos en ganadería vacuna de doble propósito: Caso Manabí-Ecuador. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 5(4):393–407.
- Torres, T.F., y Delgadillo, M.J, 2009. Hacia una política territorial del desarrollo rural de México. *Convergencia, Revista de Ciencias Sociales*. 50:107-131.
- Toruño, P.J., y Mendoza, R.C.E. 2012. Adopción de dos sistemas productivos adaptativos: granos básicos con árboles dispersos y granos básicos mejorados en la zona seca de Nicaragua, 2006-2008. *Revista Científica La Calera*. 12(19):116-123. DOI: [10.5377/calera.v12i19.1186](https://doi.org/10.5377/calera.v12i19.1186)
- Tura, M., Aredo, D., Tsegay, W., La Rovere, R., Tesfahun, G., Mwangi, W., and Mwabu, G. 2010. Adoption and continued use of improved maize seeds: Case study of Central Ethiopia. *African Journal of Agriculture Research*. 5(17):2350-2358.
- Valdovinos, T.M.E., Espinoza, G.J.A., y Vélez IA. 2015. Innovación y eficiencia de unidades bovinas de doble propósito en Veracruz. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 36:1306–1314.
- Vélez, I.A., Espinosa, G.J.A., Omaña, S.J.M., González, O.T.A., y Quiroz, V.J. 2013. Adopción de tecnología en unidades de producción de lechería familiar en Guanajuato, México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. (3):88–96.



Zepeda, C.R.M., Velasco, Z.M.E., Nahed, T.J., Hernández, G.A., and Martínez, T.J.J. 2016. Adoption of silvopastoral systems and the sociocultural context of producers: support and limitations. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 7(4): 471–488.

Zerihun, M.F., Muchie, M., and Zeleke, W. 2014. Determinants of agroforestry technology adoption in Eastern Cape Province, South Africa, *Develop Studies Research*. 1(1): 382–394. DOI: <https://doi.org/10.1080/21665095.2014.977454>

1 **ARTICULO 3. Capital social y adopción de tecnologías ganaderas**  
2 **sustentables en la Selva Lacandona, Chiapas. Social Capital and adoption of**  
3 **sustainable livestock technologies in the Lacandona Rainforest, Chiapas**

4 Flores-González Adriana<sup>1</sup>, Jiménez Ferrer Guillermo<sup>1\*</sup>, Ruíz de Oña Celia<sup>2</sup>,  
5 Covalada Sara<sup>3</sup> y Castillo Santiago Miguel Angel<sup>1</sup>

6 <sup>1</sup> El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR, Unidad SCLC, Chiapas). Carretera  
7 Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio María Auxiliadora, C.P. 29290 San  
8 Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Tel (967) 6749000 ext. 1410

9 \* Autor para correspondencia: gjimenez@ecosur.mx

10 <sup>2</sup> Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur  
11 (CIMSUR). Ma. Adelina Flores #34-A Barrio de Guadalupe, C.P. 29230 San  
12 Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. El/ Fax: (967) 678 28 91

13 <sup>3</sup> E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia (Universidad de Valladolid) Av. de  
14 Madrid, 57, 34004 Palencia, España. Fax: (+34) 979 108 301

15 **Resumen**

16 La adopción de tecnológicas pecuarias sustentables (ATPS) ha sido una  
17 estrategia para la resolución de los problemas sociales y ambientales ocasionados  
18 por la ganadería bovina extensiva en México, sin embargo, su adopción aún es  
19 limitada. Se consideró que la ATPS al ser un fenómeno social requiere de un capital  
20 social (CS) que permita el flujo de información entre campesinos ganaderos y  
21 extensionistas. Se elaboró un índice de capital social (ICS) -confianza comunitaria  
22 e institucional y, la vinculación y participación. Con el ICS se estimó el grado de CS  
23 que poseen los campesinos ganaderos y su relación con el índice de adopción de  
24 tecnológica (IAT) reportado por Flores *et al.* (2019). El grado de CS que poseen los  
25 campesinos ganaderos fue intermedio ya que obtuvo el 60.34% del valor total. El  
26 ICS y el IAT tuvieron una correlación positiva media ( $P<0.05$ ); estos índices, junto  
27 con la confianza institucional, se correlacionaron a su vez con los años de  
28 participación en un programa gubernamental ( $P<0.05$ ). En el índice de CS, la  
29 confianza institucional obtuvo el valor más alto; ésta se basó en la reputación que  
30 tiene la ADS entre los campesinos ganaderos. La transparencia y claridad de la  
31 información, la competencia y capacidad laboral y, la frecuencia con la que se

32 relaciona la ADS fueron elementos que contribuyen a la generación de la  
33 institucional

34 **Palabras clave: reconversión tecnológica, ganadería bovina sustentable,**  
35 **confianza, territorio**

### 36 **Introducción**

37 El gobierno de México ha diseñado diversos instrumentos de política pública con  
38 perspectiva territorial que impulsan la transición de la ganadería bovina extensiva  
39 hacia la sustentabilidad en contextos rurales. Uno de estos instrumentos es el  
40 programa de *Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos (DRSCB)*  
41 implementado por el *Corredor Biológico Mesoamericano-México* en regiones del  
42 sureste del país caracterizadas por altos índices de pobreza y biodiversidad  
43 (Chiapas, Oaxaca, Campeche, y Quintana Roo) (Obregón y Muñoz, 2018). El  
44 DRSCB impulsó la adopción de tecnológicas sustentables en sistemas ganaderos  
45 extensivos -entendidas como buenas prácticas ganaderas y técnicas  
46 silvopastoriles-, como una estrategia que permitiera afrontar los problemas  
47 relacionados con la degradación de los recursos naturales, la baja productividad  
48 pecuaria y, la pobreza (Teklewold *et al.*, 2013). A pesar de los beneficios socio  
49 ambientales que se pueden alcanzar con el uso de estas innovaciones tecnológicas  
50 –cómo el aumento en la producción de carne/leche, carga animal por hectárea más  
51 alta, mitigación de gases de efecto invernadero, disminución de la erosión del suelo,  
52 conservación de fuentes de agua y reforestación, entre otros-, aún existen barreras  
53 sociales que limitan su adopción a escala territorial y familiar (Fuentealba y  
54 González, 2016, Zepeda *et al.*, 2016; Alysson *et al.*, 2013).

55 La adopción de tecnologías pecuarias sustentables (ATPS), entendida como la  
56 introducción y uso de conocimiento (nuevo o existente) para realizar mejoras en los  
57 sistemas productivos (Aguilar-Gallegos *et al.*, 2017), es un proceso social que  
58 requiere de la interacción de diversos actores que permitan el flujo de la información  
59 y la generación de conocimiento; no obstante el elemento primordial sea el  
60 productor, quien al final toma la decisión de utilizar o no una nueva tecnología  
61 (Cuevas *et al.*, 2016; Rodríguez-Moroño, 2012). En México, existen diversas

62 investigaciones que explican la adopción tecnológica en sistemas pecuarios a partir  
63 de las características socioeconómicas de los productores (Vélez *et al.*, 2013; Salas  
64 *et al.*, 2013; Martínez-García *et al.*, 2013; Cuevas *et al.*, 2013; García *et al.*, 2012);  
65 sin embargo, al ser la ATPS un proceso colectivo, dinámico, interactivo, y de  
66 intercambio de diferentes recursos (tangibles e intangibles) entre un conjunto  
67 heterogéneo de actores sociales, es importante investigar estos procesos desde  
68 una perspectiva más amplia (Aguilar-Gallegos *et al.*, 2017). Bajo este contexto, la  
69 teoría del capital social (CS) constituye una alternativa que permite explicar los  
70 procesos de desarrollo con una cariz más humanista y menos economicista (García  
71 y Aparicio , 2013; Rodríguez-Moroño, 2012).

72 El CS plantea que el conjunto de instituciones, relaciones, redes, normas,  
73 actitudes y valores definen la calidad y cantidad de las interacciones sociales  
74 pudiendo contribuir al desarrollo social, económico y ambiental en territorios rurales  
75 (Oble-Vergara *et al.*, 2017; López, 2015; García y Aparicio, 2013; Gómez *et al.*,  
76 2013). Desde la perspectiva de la adopción de innovaciones tecnológicas, el CS es  
77 esencial por que promueve el intercambio de información, la transferencia de  
78 habilidades, la mayor generación de conocimiento, la reducción de los costes de  
79 acceso a la información, el incremento en la toma de decisiones colectivas y  
80 acciones conjuntas, el mayor acceso a recursos externos de otros actores sociales  
81 y, la utilización más eficiente de los recursos propios (ej. financiamiento/crédito,  
82 capacitaciones, entre otros) (Ntume *et al.*, 2015; Fisher, 2013; Roco-Engler *et al.*,  
83 2012; Jara-Rojas *et al.*, 2012 y Rodríguez-Moroño, 2012).

84 La tarea de medir el CS resulta compleja, puesto que al no ser un elemento  
85 tangible, se carece de elementos identificativos claros que correspondan a  
86 parámetros de medida definidos (Portela *et al.*, 2015; Saz-Gil y Gómez-Quintero,  
87 2015; Foronda-Robles *et al.*, 2012). Debido a que aún no existe un consenso sobre  
88 lo que debe medirse como CS, cada investigador debe aclarar la definición del CS  
89 aplicada o propuesta para su estudio (Rodríguez-Moroño, 2012). Existen dos  
90 grandes posturas teóricas que explican el CS, el *enfoque estructuralista*, que se  
91 sitúa fundamentalmente en el marco de la sociología y la economía, y define al CS

92 como un conjunto de recursos disponibles para el individuo, derivados de su  
93 participación en redes sociales y; el *enfoque culturalista o relacional*, el cual se sitúa  
94 en el marco de las ciencias políticas y se centra en las normas, reglas y valores  
95 sociales compartidos por los miembros de una comunidad (confianza, reciprocidad  
96 y civismo), aspectos de carácter subjetivo que facilitan las relaciones sociales (Saz-  
97 Gil y Gómez-Quintero, 2015). El estudio de caso aquí presentado retoma el enfoque  
98 culturalista del CS.

99 Este enfoque del CS, considera que el grado de confianza existente entre los  
100 actores de una sociedad, las normas de comportamiento cívico practicadas y el nivel  
101 de asociatividad contribuyen al alcance de bienes colectivos (Putnam, 2002). La  
102 confianza es el vínculo fundamental entre el CS y la acción colectiva, sea esta  
103 entendida como la participación social, colaboración voluntaria en contextos  
104 organizacionales o como componente de la calidad de vida de las personas  
105 (Foronda-Robles y Galindo-Pérez., 2012) y; es considerada como un prerequisite  
106 en el proceso de adopción de innovación tecnológicas y, como un factor crucial en  
107 el éxito de la implementación de estrategias de desarrollo rural (Koutsou *et al.*,  
108 2014). En el caso de la adopción de tecnologías agrícolas, la importancia del CS  
109 radica en que, la confianza entre productores y extensionistas contribuye a mejorar  
110 la capacidad de producción (Oble-Vergara *et al.*, 2017) pues se considera que la  
111 confianza es un factor crítico para la creación y transferencia tanto de conocimiento  
112 como de otros recursos; aquellas organizaciones, colectivos, asociaciones o  
113 territorios con un considerable "stock" de CS tienen una mayor capacidad de  
114 adoptar innovaciones tecnológicas (Casanueva *et al.*, 2006). Si bien no existe una  
115 definición universalmente aceptada de la confianza, existe el consenso de que ésta  
116 es importante en diversos niveles al permitir la cooperación y reforzar las  
117 expectativas positivas hacia las acciones de los demás, promover estructuras en las  
118 organizaciones, facilitar las relaciones comerciales o, definir las relaciones de los  
119 individuos en su estructura social (Figueroa-Rodríguez *et al.*, 2012; Foronda-López  
120 y Galindo-Pérez de Azpillaga, 2012).

121 La presente investigación estuvo enfocada en estimar el nivel de capital social –  
122 entendido como confianza social, confianza institucional y vinculación- que posee  
123 un grupo de campesinos ganaderos partícipes en el *Programa de Desarrollo Rural*  
124 *Sustentable* y; su relación con la adopción de innovaciones tecnológicas  
125 ganaderas–entendidas como sistemas silvopastoriles y buenas prácticas pecuarias.

## 126 Metodología

### 127 *Zona de estudio*

128 Este estudio se llevó a cabo en seis ejidos (Monte Líbano, El Censo, Taniperla,  
129 Perla de Acapulco, San Caralampio y San José) situados en la subregión Cañada  
130 Río Perlas ubicada en el municipio de Ocosingo, Chiapas perteneciente a la XII  
131 región socioeconómica Selva Lacandona (SL) (Fig. 1).

132 Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio



133

134

135 Esta región es una de las áreas de mayor importancia ecológica a nivel nacional  
136 pues cuenta con ocho áreas naturales bajo algún estado de conservación; sin  
137 embargo, ha estado rodeada de procesos de explosión demográfica y expansión  
138 ejidal que la han convertido un territorio vulnerable (IDESMAC, 2018). Estos  
139 procesos demográficos dieron pauta al cambio de uso de suelo debido a la  
140 introducción de las actividades productivas del sector primario, como lo ha sido la

141 producción de becerros para la engorda bajo sistema extensivo (IRE, 2016;  
142 Covaleda *et al.*, 2014). Esta actividad productiva ha sido la estrategia mercantil más  
143 dominante en la región pues ha permitido el ahorro de dinero y la posibilidad de  
144 afrontar situaciones de emergencia o compromisos familiares (Flores-González *et*  
145 *al.*, 2018, Buda *et al.*, 2014). Actualmente la ganadería bovina extensiva ejerce una  
146 fuerte presión sobre las áreas agrícolas, de pastoreo y de conservación (Covaleda  
147 *et al.*, 2014; Gómez-Castro, *et al.*, 2013), es la principal fuente de emisión de gases  
148 de efecto invernadero del sector agropecuario en Chiapas (Flores *et al.*, 2016) y, se  
149 mantiene bajo una inestabilidad financiera y comercial constante que, aunado a la  
150 asistencia técnica de baja calidad o ausente, ha impedido su desarrollo técnico-  
151 productivo, manteniendo una productividad y rentabilidad muy marginal (IRE, 2016).

#### 152 *Grupo de estudio*

153 De un total de 50 campesinos ganaderos partícipes del programa *Desarrollo*  
154 *Rural Sustentable en Corredores Biológicos* en la Cañada Río Perlas, 36 de ellos,  
155 todos hombres, participaron voluntariamente en este estudio. La población de  
156 estudio pertenece a la etnia Maya Tzeltal con un índice de marginación considerado  
157 como muy alto (IRE, 2016) y lleva entre dos a cinco años participando en el DRSCB.  
158 Estos campesinos ganaderos son, en su mayoría, ejidatarios de edad media (48  
159 años de edad), con un bajo nivel de escolarización (3er año de primaria), pero con  
160 doce años de experiencia en la producción de becerros bajo un sistema extensivo  
161 y con un grado de adopción tecnológica considerado como intermedio el cual fue de  
162 54.83%; en donde las innovaciones tecnológicas de mayor adopción requirieron de  
163 un menor capital financiero y de un conocimiento previo; éstas innovaciones  
164 estuvieron enfocadas a la alimentación animal, el manejo del potrero, el  
165 mejoramiento de la infraestructura pecuaria y la restauración/revegetación de  
166 potreros (Flores-González *et al.*, 2018).

#### 167 *Obtención de datos*

168 Se aplicaron 26 entrevistas semiestructuradas, reuniones grupales y diversas  
169 herramientas de campo como la observación directa y el uso de un diario de campo  
170 para la obtención de datos. Estas herramientas permitieron: la *identificación de los*

171 *actores sociales* involucrados en la adopción de innovaciones tecnológicas  
 172 ganaderas en la Cañada Río Perlas (Agencia de Desarrollo Rural (ADS) -técnicos y  
 173 promotores comunitarios- y médico veterinario zootecnista de la SAGARPA) y, el  
 174 cálculo del índice de capital social (ICS) que caracterizó al grupo de campesinos  
 175 ganaderos.

176 El ICS estuvo conformado por tres dimensiones de acuerdo al tipo de confianza:  
 177 la confianza institucional –hacia la Agencia de Desarrollo Rural y sus técnicos-, la  
 178 confianza comunitaria -entre los campesinos ganaderos partícipes del DRSCB- y la  
 179 participación/vinculación -a través de la participación en organizaciones ganaderas,  
 180 talleres de capacitación e intercambio de experiencias y, con el médico veterinario  
 181 de la SAGARPA-. La escala de valoración usada para medir el CS fue la escala de  
 182 Likert de tres y cinco opciones (Cuadro 1).

183 *Cuadro 1. Variables y valores utilizados para estimar el índice de capital social (ICS)*  
 184 *en un grupo de campesinos ganaderos de la región Cañada Río Perlas, Selva*  
 185 *Lacandona, Chiapas*  
 186

CS	Variables	Resultados y valores
Confianza comunitaria	Pedir dinero prestado a alguno de los compañeros del grupo silvopastoril	si (2), quizás (1), no (0)
	Prestar dinero a alguno de los compañeros del grupo silvopastoril	
	Brindar apoyo técnico a los compañeros del grupo silvopastoril	
	Apoyo técnico por parte de los compañeros hacia alguno de los miembros del grupo silvopastoril	
	Apoyo y buena información por parte del representante del grupo silvopastoril en el ejido	
	El representante del grupo silvopastoril es honesto	
	Confianza en los compañeros del grupo silvopastoril	Totalmente (4), mucho (3), más o menos (2), poco (1), nada (0)
	Confianza en el representante del grupo silvopastoril	
	Confianza en el promotor comunitario	



Confianza institucional	Se tiene conocimiento sobre los objetivos del proyecto de ganadería silvopastoril Confianza en el proyecto de ganadería silvopastoril que impulsa el CBMM	si (2), más o menos (1), no (0)
	Confianza en el CBMM Confianza en la agencia de desarrollo rural que trabaja en la región	Totalmente (4), mucho (3), más o menos (2), poco (1), nada (0)
	Confianza en los técnicos de la agencia de desarrollo rural	
Confianza institucional	El recurso en especie que otorga el CBMM es útil para desarrollar la ganadería silvopastoril Las técnicas y prácticas ganaderas que propone el CBMM son útiles para desarrollar la ganadería silvopastoril La información que se brinda en los talleres de capacitación es útil para desarrollar la ganadería silvopastoril	si (2), más o menos (1), no (0)
	Quien te invitó a participar en el proyecto de ganadería silvopastoril	Familia (1), Amigos (2), promotor comunitario (3), Compañeros del grupo silvopastoril fuera del ejido y MVZ externo a la comunidad (4)
Vinculación y Participación	Cuando tienes algún problema o duda respecto a la ganadería silvopastoril pides apoyo de:	
	Participación en organizaciones ganaderas locales	si (1),no (0)
	Intercambio de experiencias en ganadería silvopastoril	
Vinculación y Participación	Con el proyecto silvopastoril los jóvenes participan más en la ganadería bovina Con el proyecto silvopastoril las mujeres participan más en la ganadería bovina	si (2), más o menos (1), no (0)
	Con el proyecto silvopastoril más personas están interesadas en hacer ganadería silvopastoril	

CS= capital social, CBMM= Corredor Biológico Mesoamericano, MVZ= médico veterinario zootecnista

187 Una vez conocidas las respuestas se calculó el ICS mediante la fórmula utilizada  
188 por Flores-González *et al.* (2019) para calcular IAT:

189

$$ICS = \sum_{i=1}^{K=3} (Pi) * (Vi) \dots \dots (1)$$

190 Dónde: ICS= índice de capital social,  $K$ = número de disciplinas que agrupan las  
191 dimensiones del CS;  $P_i$ = ponderación otorgada a la  $i$ -ésima disciplina;  $V_i$ = es el valor  
192 máximo obtenido en cada dimensión del capital social cuyo valor es de 0 a 100.

### 193 *Análisis de datos*

194 Se muestran resultados de carácter cuantitativo y cualitativo. Para los datos  
195 cualitativos se utilizó la estadística descriptiva mediante el software R Project; se  
196 calcularon las medias para el ICS a escala ejidal y regional, además se calculó el  
197 porcentaje de campesinos ganaderos de acuerdo al grado de confianza. Para los  
198 datos cuantitativos Se hizo uso de la regresión lineal para saber con qué  
199 características socioeconómicas de los campesinos ganaderos (ej. distancia del  
200 ejido a la cabecera municipal, edad del productor, años practicando la ganadería  
201 bovina, años participando en el programa DRSCB, tamaño de la familia, superficie  
202 de tierra, destinada a potreros, cantidad de animales e ingreso económico por la  
203 venta de ganado); además se utilizó la correlación de spearman para determinar si  
204 existía una relación entre el ICS y sus componentes y el IAT reportado por (Flores-  
205 González et al., 2019, en prensa) ( $P < 0.05$ ).

### 206 **Resultados y discusión**

207 De acuerdo con los resultados obtenidos, el valor máximo en el ICS obtenido por el  
208 grupo de campesinos ganaderos, que participó en el programa DRSCB en la región  
209 las Cañada Río Perlas, fue de 58 puntos en promedio. El grupo de campesinos  
210 ganaderos obtuvo un total de 35 puntos en promedio que equivalen al 60.34% del  
211 valor total del ICS; en donde los campesinos del ejido San José obtuvieron el valor  
212 más alto (Cuadro 2). Los años que los campesinos ganaderos llevan participando  
213 en el DRSCB fue la característica socio económica que incidió sobre el ICS (Cuadro  
214 2). El ICS y de IAT reportado por Flores-González *et al.* (2019) tuvieron una  
215 correlación positiva media, al igual el ICS y la confianza institucional (CI) lo tuvieron  
216 con los años de participación en el DRSCB ( $P < 0.05$ ) (Cuadro 3).

217 *Cuadro 2.* Valores obtenidos para el índice de capital social (ICS), la confianza  
218 comunitaria (CC), confianza institucional (CI) y vinculación/participación (V/P) de  
219 acuerdo a la región, en promedio

Escala	Nombre	ICS	CC	CI	V/P
Local (ejido)	El Censo	38	15	21	2
	Monte Líbano	34	14	16	4
	Taniperla	34	14	18	2
	Perla de Acapulco	30	12	17	1
	San Caralampio	30	14	15	1
	San José	42	18	21	3
Regional	Cañada Río Perlas	35	14	18	2

N=26

ICS= índice de capital social, CC= confianza comunitaria, CI= confianza institucional, V/P= vinculación y participación

220  
221  
222  
223  
224  
225

*Cuadro 3. Correlación entre el índice de capital social (ICS) y sus componentes (confianza comunitaria, confianza institucional y vinculación) y el índice de adopción tecnológica (IAT) y los años de participar en un programa gubernamental*

Variables	Índice de adopción de tecnológica (IAT)		Años de participar en el DRSCB	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
ICS	0.3880	0.0512*	0.3913	0.0480*
CC	0.1280	0.5331	0.2227	0.2741
CI	0.3378	0.0913	0.4264	0.0298*
V/P	0.2784	0.1684	0.0948	0.645

variables relacionadas entre sí\*,  $P (<0.05)$ , N= 26

ICS= índice de capital social, CC=confianza comunitaria, CI=confianza institucional, V/P= vinculación y participación, DRSCB= programa de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos

226

227 Los años que los campesinos ganaderos llevan de participar en el DRSCB, no solo  
228 influyeron en el ICS y en la confianza institucional, también influyeron sobre el grado  
229 de ATPS reportado por Flores et al. (2019, en prensa). El tiempo de conocer a una  
230 persona o a una institución incide en la capacidad de confiar ya que permite contar  
231 con información sobre la reputación de las personas, su disposición, intención y  
232 motivos (Ramírez et al., 2018; Arras et al., 2012). En este estudio, más 50% de los  
233 campesinos ganaderos entrevistados confían en la ADS; sin embargo, el 14% de  
234 ellos, tuvo poca/nula confianza (Cuadro 4).

235 Cuadro 4. Nivel de confianza de acuerdo al porcentaje de campesinos ganaderos  
236 en la región Cañada Rio Perlas, Selva Lacandona, Chiapas

Actores sociales	Mucha confianza		Confianza intermedia		Poca/nula confianza	
	N	%	N	%	N	%
ADS	12	36	14	50	4	14
Técnicos de la ADS	10	36	8	29	10	36
Promotor comunitario	10	39	13	46	4	14
MVZ. SAGARPA	10	39	14	50	4	14
Representante grupal	11	64	8	29	2	7
Compañeros de ejido	18	75	7	25	0	0

N=26, ADS=Agencia de desarrollo sustentable, MVZ=Médico Veterinario Zootecnista, SAGARPA= Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

237 En el sector rural, el extensionismo es crucial para la adopción de innovaciones  
238 tecnológicas dado que contribuye a la transmisión de conocimientos, promueve el  
239 uso de nuevas tecnologías y capacita a los productores para mejorar el uso de sus  
240 recursos (Cuevas *et al.*, 2014; Roco *et al.*, 2012). En este contexto, el nivel de  
241 confianza entre productores y extensionistas (confianza institucional) es de gran  
242 importancia porque mejora la capacidad de cooperación y el intercambio de  
243 conocimientos y experiencias que permiten optimizar los procesos de aprendizaje y  
244 de adopción de innovaciones agrícolas (Rodríguez-Espinosa *et al.*, 2015). En este  
245 estudio, al igual que la confianza que tienen los campesinos ganaderos hacia la  
246 ADS se asoció a su buen desempeño; el cuál se relacionó con el otorgamiento de  
247 materiales para la construcción de corrales de manejo, de bebederos y comederos  
248 de concreto; además de las capacitaciones y la asistencia técnica que ha otorgado  
249 la ADS (61% de los campesinos ganaderos). Estos resultados coinciden con lo  
250 reportado por (Beramendi *et al.*, 2016) quienes reportaron que la confianza  
251 institucional está asociada a la capacidad que tienen las instituciones  
252 gubernamentales para satisfacer las demandas de los ciudadanos.

253 A pesar del nivel de confianza que los campesinos ganaderos manifestaron  
254 hacia la ADS, también existe una pérdida de la confianza en esta institución (Cuadro  
255 4) debido principalmente a la falta de transparencia respecto a la repartición de los  
256 recursos y de claridad en la información respecto a algunos proyectos alternos al de

257 ganadería bovina y que la ADS también implementa en la región; pero también a  
258 causa de la precepción que los campesinos ganaderos tienen respecto a la labor de  
259 los técnicos de campo; el 36% de los entrevistados mencionó tener poca/nula  
260 confianza en los técnicos de la ADS (Cuadro 4). Estos escenarios se ejemplifican  
261 con los siguientes comentarios retomados de las entrevistas hechas a los  
262 campesinos ganaderos:

263 *“Yo no confío en la Agencia de Desarrollo Rural, siento que no nos da el dinero*  
264 *que nos corresponde, yo pienso que ellos se quedan con el dinero y a nosotros*  
265 *nos dan poco, además sentimos que solo vienen a ver qué tipo de recursos*  
266 *naturales tenemos para beneficiarse ellos; es por eso que aquí en el ejido ya*  
267 *no queremos participar con ellos” (campesino ganadero del ejido Perla de*  
268 *Acapulco).*

269 *“Confío más o menos en los técnicos de campo, la información que nos dan*  
270 *en los talleres es buena, es útil, pero siento que hace falta información sobre*  
271 *salud animal, qué vacuna poner o qué medicina; también siento que hace falta*  
272 *información sobre en qué momento debo cortar el zacate o como sembrar bien*  
273 *los arbolitos, porque hay veces que uno siembra pero se mueren” (campesino*  
274 *ganadero del ejido Taniperla)*

275 La transparencia es uno de los principales instrumentos en la creación de la  
276 confianza y capacidad de los individuos de compartir niveles similares de  
277 información, que permitan una comunicación constructiva (Cajiao y Arenas, 2003).  
278 La falta de transparencia contribuye a la desconfianza, la cual a su vez actúa como  
279 una barrera a la innovación; las organizaciones, asociaciones o colectivos que  
280 generan desconfianza en los demás miembros de una red social tienen menor  
281 acceso a la información y al conocimiento, afectando las posibilidades de innovar,  
282 tanto en productos como en procesos (Casanueva *et al.*, 2006). La falta de  
283 confianza en las instituciones gubernamentales o en sus representantes puede  
284 ocasionar que la participación en programas gubernamentales disminuya en el  
285 tiempo, particularmente aquellos programas de carácter voluntario como el DRSCB  
286 (Fisher, 2013).

287 Por otro lado, la poca/nula confianza que los campesinos ganaderos tuvieron  
288 hacia los técnicos de campo (Cuadro 4) puede explicarse con la percepción que  
289 tienen los campesinos ganaderos respecto a que los técnicos de la ADS no cuentan  
290 con la preparación necesaria respecto a las tecnologías ganaderassustentables, ya  
291 que no siempre les ayudan a resolver sus dudas. Para los campesinos ganaderos,  
292 el extensionista, en este caso el técnico de campo, es considerado como un experto  
293 en el ámbito agropecuario que sabe porque ha estudiado y, es a partir de ese  
294 conocimiento que puede asesorar y orientar a los productores en torno a distintas  
295 dificultades y cuestiones vinculadas con la transición de la ganadería bovina  
296 extensiva hacia la sustentabilidad, como lo señala Landini (2010). La falta de calidad  
297 y competencia por parte de los extensionistas (ADS y técnicos) genera desconfianza  
298 y una mala reputación o prestigio (Pérez de Azpillaga *et al.*, 2007) ya que la  
299 confianza que tienen los campesinos ganaderos hacia los técnicos de la ADS se  
300 sustenta en la competencia profesional; es decir, se confía en el conocimiento del  
301 otro, lo que a su vez da prestigio (Gordon, 2005). Un extensionista con experiencia  
302 adecuada, dedicación, actitudes, formación académica acorde y conocimientos  
303 suficientes, tiene mayores elementos para potenciar el desarrollo y fortalecimiento  
304 de las capacidades de aprendizaje e innovación (Mayoral *et al.*, 2015).

### 305 *Confianza comunitaria*

306 Los resultados de este estudio mostraron que el 75 y el 64% de los campesinos  
307 ganaderos, respectivamente, siente mucha confianza en los compañeros del grupo  
308 de trabajo y en sus representantes, respectivamente (Cuadro 4); además el 93%  
309 está dispuesto a colaborar con sus compañeros de grupo en actividades  
310 relacionadas a la ganadería silvopastoril y las buenas prácticas ganaderas. Los altos  
311 niveles de confianza que se observan en las sociedades rurales, como lo es el grupo  
312 de estudio, se debe principalmente a que son de carácter homogéneo y cerrado  
313 (Cosyns *et al.*, 2013), es decir, con relaciones redundantes entre familiares y  
314 conocidos con quienes se comparten similitudes en cuanto a sus características  
315 socio económicas (Saz-Gil y Gómez-Quintero, 2015). En este sentido hay que  
316 mencionar que los campesinos ganaderos que conforman el grupo de estudio son

317 en su mayoría familiares o amigos cercanos quienes comparten similitudes en  
318 cuanto a sus características socio económicas (Flores-González *et al.*, 2019; en  
319 prensa). Estos resultados coinciden con lo reportado por Pucha (2012) quien reportó  
320 que los ganaderos de Ecuador expresaron mayor confianza hacia los de su  
321 localidad que hacia personas pertenecientes a círculos ajenos a su sector, como  
322 funcionarios de gobierno o de proyectos de desarrollo.

323 Las relaciones con un alto nivel de confianza están asociadas al intercambio de  
324 información de alta calidad y conocimiento, ya que se crean normas sociales y  
325 sanciones que refuerzan la confianza y favorecen la cooperación (Elche-Hortelano  
326 *et al.*, 2015; Buciega y Esparcia, 2013; Camacho *et al.*, 2012); sin embargo también  
327 pueden producir información redundante y limitar el aprendizaje (Elche-Hortelano *et*  
328 *al.*, 2015). Este tipo de relaciones son necesarias en etapas iniciales de procesos  
329 de desarrollo, como la adopción de innovaciones pecuarias, por que contribuyen a  
330 la cohesión social y fomentan las redes de apoyo mutuo; sin embargo, a mediano y  
331 largo plazo se vuelven insuficientes pues se necesitan de conexiones externas con  
332 otros actores sociales que favorezcan el acceso a otro tipo de recursos e  
333 información (Buciega y Esparcia, 2013).

334 Sin embargo, cuando a los campesinos ganaderos se les preguntó si tenían la  
335 confianza de pedir prestado dinero o prestar dinero a alguno de los compañeros del  
336 grupo, el 39% respondió que no debido a la incertidumbre respecto al pago. Las  
337 acciones de prestar dinero o pedirlo prestado están asociadas al grado de  
338 confianza, pero también pueden estar asociadas a otros aspectos como la  
339 reputación que se tenga hacia los compañeros productores (Figueroa-Rodríguez *et*  
340 *al.*, 2012).

#### 341 *Vinculación y Participación*

342 Respecto a la vinculación y participación de los campesinos ganaderos a través  
343 de las organizaciones ganaderas y los talleres de capacitación e intercambio de  
344 experiencias, se encontró que tan solo el 21% de los campesinos ganaderos  
345 participa en alguna de las tres organizaciones ganaderas de la región; dentro de las  
346 que destacan las organizaciones locales *Lekil Wacash* y la *SPR Taniperla* y, la

347 organización regional *Red Silvopastoril de la Selva*. El 79% restante de los  
348 campesinos ganaderos no perteneció a ninguna organización ganadera ni de  
349 ninguna otra actividad productiva. La falta de pertenencia a organizaciones  
350 ganaderas evidencia un nivel mínimo de participación comunitaria y de vinculación  
351 con agentes externos (Forero *et al.*, 2013); la pertenencia a asociaciones,  
352 organizaciones o colectivos de productores agropecuarios es un elemento de suma  
353 importancia en la adopción de innovaciones tecnológicas porque permite a los  
354 campesinos ganaderos el acceso a la transferencia de conocimiento y beneficios  
355 económicos (Pucha, 2011). La falta de vinculación puede ser un factor limitante para  
356 los procesos de aprendizaje y para la consecuente construcción de capacidades  
357 tecnológicas (Mendoza y Valenzuela, 2014).

358 Además de la poca participación que tienen los campesinos ganaderos en  
359 organizaciones ganaderas, el 75% mencionó que aunque todos reciben talleres de  
360 capacitación técnica, estos son anuales; así mismo, el 46% de los campesinos  
361 ganaderos mencionó haber participado en algún intercambio de experiencias. Tanto  
362 los talleres de capacitación como los intercambios de experiencias, constituyen  
363 puntos de encuentro en los que se puede propiciar una visión común que pueda  
364 aprovecharse para desarrollar lazos de amistad y productivos que permitan a los  
365 campesinos ganaderos tener una mayor participación e integración social (Ruano  
366 *et al.*, 2015); la falta de estos espacios podría conllevar a una limitante de  
367 conocimiento y reducción progresiva de la participación comunitaria (Forero *et al.*,  
368 2013). Además, es importante mencionar que la regularidad con la que la ADS lleve  
369 a cabo las capacitaciones y los intercambios de experiencias contribuirá al  
370 desarrollo de la confianza comunitaria e institucional, lo que a su vez generará  
371 relaciones productivas y de capital social (Fisher, 2013).

372 Además de los talleres de capacitación, se encontró que el 54% de los  
373 campesinos ganaderos están vinculados con el médico veterinario de la Secretaría  
374 de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). El  
375 nivel de confianza que tienen los campesinos ganaderos hacia el médico veterinario  
376 de la SAGARPA es intermedio; este nivel de confianza puede asociarse a que el



377 médico veterinario es considerado como un experto en el ámbito pecuario, y su  
378 conocimiento puede asesorar y orientar a los productores en torno a distintas  
379 dificultades y cuestiones vinculadas con la salud animal, principalmente. La  
380 relación entre los productores de ganado y los médicos veterinarios es una fuente  
381 importante para la transferencia de conocimientos e información para la adopción  
382 de innovaciones tecnológicas en el ámbito pecuario (Fisher, 2013). Sin embargo, al  
383 igual que lo que sucede con los talleres de capacitación e intercambios de  
384 experiencias, la regularidad con la que el MVZ lleve a cabo las asesorías técnicas  
385 contribuirá al desarrollo de la confianza entre él y los campesinos ganaderos.

### 386 **Conclusión**

387 El ICS, basado en la confianza y la vinculación/participación, no influyó  
388 directamente sobre el índice de adopción tecnológica por Flores *et al.* (2019); los  
389 años de participación en el programa Desarrollo Rural Sustentable en Corredores  
390 Biológicos (DRSCB), influyeron en el ICS y la confianza institucional, al igual que  
391 sobre el IATPS reportado por Flores-González *et al.* (2019). La confianza  
392 institucional es un valor que se desarrolla con el tiempo y se basa en la importancia  
393 de la reputación de Agencia de Desarrollo Sustentable (ADS) sobre la generación  
394 de confianza institucional en contextos rurales. La transparencia en la información,  
395 la competencia y capacidad profesional y, la frecuencia con la que el personal de la  
396 ADS se relacione con los campesinos ganaderos fueron los elementos que  
397 incidieron sobre la confianza institucional. Fomentar una buena comunicación, así  
398 como contar con personal capacitado para la transferencia tecnológica y mejorar la  
399 frecuencia y calidad de la asistencia técnica se vuelve una tarea indispensable para  
400 impulsar la adopción de tecnologías pecuarias sustentables a nivel territorial.

401 La confianza en la ADS, o en otras instituciones de transferencia tecnológica, es un  
402 valor variable en el tiempo y su pérdida podría ocasionar la disminución de la  
403 participación de los campesinos ganaderos en futuros programas o proyectos que  
404 impulsen la adopción de tecnologías ganaderassustentables a gran escala,  
405 principalmente los de carácter voluntario como lo fue el DRSCB.

406 Por otro lado, este estudio también mostró una la falta de vinculación y  
407 participación por parte de los campesinos ganaderos en organizaciones ganaderas,  
408 talleres de capacitación e intercambio de experiencias. Fomentar la participación y  
409 vinculación de los campesinos ganaderos en este tipo de espacios sociales se  
410 vuelve una tarea imprescindible para las agencias de desarrollo sustentable pues  
411 es en estos espacios donde se puede adquirir y compartir información útil en la  
412 adopción de tecnologías ganaderassustentables. Este documento sugiere fomentar  
413 la participación y vinculación de los campesinos ganaderos en organizaciones  
414 ganaderas, talleres de capacitación e intercambios de experiencias como una vía  
415 para impulsar la ATPS a nivel territorial.

#### 416 **Agradecimientos**

417 Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT-  
418 México) por el financiamiento al proyecto “Cuantificación de emisiones de metano  
419 entérico y óxido nitroso en ganadería bovina en pastoreo y diseño de estrategias  
420 para la mitigación en el sureste de México” (SEP-CONACYT CB 2014 No. 242541),  
421 a la Agencia de Desarrollo Rural Illuhicanemi A.C., al Antr. Lorenzo Hernández  
422 López, técnico de campo del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y a los  
423 campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas por todas las facilidades brindadas  
424 para la realización de esta investigación.

#### 425 **Literatura citada**

- 426 Alfaro, C.A.G., (2015). *Factores socioeconómicos y adopción de nuevas tecnologías para*  
427 *el manejo y conservación del uselo en la microcuenca San Luis-Ancash*. Universidad  
428 Nacional Agraria La Molina.
- 429 Alyson, B., Dagan, K., and Nair P.K. (2003). Silvopastoral research and adoption in Central  
430 America: recent findings and recommendations for future directions. *Agroforestry*  
431 *Systems*. 59,149–155
- 432 Beramendi, M., Delfino, G. y Zubieta, E., (2016). Confianza Institucional y Social: Una  
433 Relación Insoslayable. *Acta de Investigación Psicológica*, 6(1), 2286–2301.
- 434 Borsdorf F.F., (2013). El capital social como recurso de innovación para la gestión regional  
435 en grandes áreas naturales protegidas. La reserva de la Biósfera Groes Walsertal.  
436 *Revista de Geografía Norte Grande*, 55, 55-66

- 437 Buciega, A. y Esparcia, J., (2013). Desarrollo, territorio y capital social. Un análisis a partir  
438 de dinámicas relacionales en el desarrollo rural. *REDES, Revista hispana para el análisis*  
439 *de redes sociales*, 24(1).
- 440 CBMM (Corredor Biológico Mesoamericano Mexico), (2018). *¿Qué es el corredor biológico*  
441 *mesoamericano?* Recuperado el 13 Marzo 2017 de:  
442 <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cbmm/cbmm.html>
- 443 Camacho, J.H., Aguilar, I. y Cervantes, F., (2015). Confianza, normas y participación:  
444 análisis de organizaciones de productores lecheros en México. *Archivos de Zootecnia*,  
445 61(234), 197-207.
- 446 Cañarejo, Q.I. (2010). *Particularidades del capital social en las comunidades indígenas:*  
447 *casos de Angla, Gualaví y Cusimpamba*. Facultad Latinoamericana de Ciencias  
448 Sociales, Quito, Ecuador.
- 449 Casanueva, R.C., Castro, A.I, y Galán, G.J.L. 2016. Capital social, confianza e innovación.  
450 el caso de un sistema productivo local tradicional. *Revista Madri+d*. Monografía. 16, 43-  
451 52
- 452 Cosyns, H., Damme, P., Wulf, R. and Degrande, A., (2013). Can Rural Development  
453 Projects Generate Social Capital? A Case Study of Ricinodendron heudelotii Kernel  
454 Marketing in Cameroon. *Small-scale Forestry*.
- 455 Covalada, S., Aguilar S., Ranero A., Marín I., y Paz F. (2014). *Diagnóstico sobre*  
456 *determinantes de deforestación en Chiapas*. Technical report. US-AID-Alianza México  
457 REDD+, México
- 458 Cuevas V.R., Baca M.J., Cervantes E.F., Espinosa G.J.A., Aguilar A.J., and Loaiza M.A.  
459 (2013). Factors which determine use of innovation technology in dual purpose cattle  
460 production units in Sinaloa, México. *Revista Mexicana de Ciencias Ganaderas*4(1),  
461 31-46.
- 462 Elche-Hortelano, D., Martínez-Pérez, A., y García-Villaverde P.M., (2015). Bonding capital,  
463 explotación de conocimiento e innovación incremental en los clusters de turismo cultural:  
464 las ciudades Patrimonio de la Humanidad en España. *Investigaciones Europeas de*  
465 *Dirección y Economía de la Empresa*. 21, 120-128
- 466 Figueroa-Rodríguez, K., Figueroa-Sandoval, B., Borja-Bravo, M., Carrillo-Hidalgo, O.,  
467 Hernández-Rosas, F., & Tobón-Olguín, L. (2012). Confianza y redes sociales en  
468 productores de hortalizas en SAn Luis Potosí, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*  
469 , 9, 441–453.

- 470 Fisher, R., (2013). A gentleman's handshake: The role of social capital and trust in  
471 transforming information into usable knowledge. *Journal of Rural Studies*, 31, 13–22.
- 472 Flores, G.A.M., Gómez, V.A., Jiménez, F.G., Nahed T.J., Hernández, M.M.C., de la Cruz  
473 L.E., Cruz, H.B., Brito, M.N., y Álvarez, R.J.C. (2016). Emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) en la  
474 Selva Lacandona, Chiapas, México. En: *Gestión Territorial para el desarrollo rural:  
475 Construyendo un paradigma*, (Eds.) Ramírez Miranda, C., Hernández Moreno, M.,  
476 Herrera Tapia F., y Sánchez Alfonso F. CONACYT, México. 45- 65.
- 477 Flores-González A, Jiménez-Ferrer G, Castillo-Santiago MA, Ruíz de Oña C y Covalada S.,  
478 (2018). Adoption of sustainable cattle production technologies in the Lacandon rainforest,  
479 Chiapas, México. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 7(2),  
480 159-168.
- 481 Forero, C.A.C., Rojas, G.C. and Argüelles-Cárdenas , J.H., (2013). Capital social y capital  
482 financiero en la adopción de tecnologías ganaderas en zonas rurales altoandinas de  
483 Colombia. *Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(2), 149–163.
- 484 Foronda-Robles, C. y Galindo-Pérez de Azpíllaga, L., (2012). Argumentación relativa a la  
485 confianza territorial. Claves sobre capital social. *Cuadernos de desarrollo rural*, 9(68),  
486 41–63.
- 487 Fuentealba B., y González, C., (2016). Sistemas silvopastoriles tradicionales en México. En:  
488 *Etnoagroforestería en México*, (Eds.) Ana Isabel Moreno Calles, Alejandro Casas, Víctor  
489 Toledo, Mariana Vallejo Ramos. UNAM. México. 239-262
- 490 García, J. S. M., & Aparicio, A.E.G., (2013). El capital social en el parque nacional de  
491 Cabañeros. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (63), 399–421.
- 492 García, C., Dorward, P. and Rehman, T., (2012). Farm and socio-economic characteristics  
493 of smallholder milk producers and their influence on technology adoption in Central  
494 Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 44(6), 1199–1211.
- 495 Guzmán, F., (2010). Adopción de tecnologías agrarias como estrategia para el desarrollo  
496 de las comunidades rurales Trinidad y San Francisco Libre, Nicaragua. *XIV International  
497 Congress on Project Engineering*, Madrid. Recuperado el 10 Septiembre del 2017 de:  
498 [https://www.aepro.com/files/congresos/2010madrid/ciip10\\_1085\\_1101.2833.pdf](https://www.aepro.com/files/congresos/2010madrid/ciip10_1085_1101.2833.pdf)
- 499 Gómez-Castro, H., Galdámez, F.D., Guevara H.F., de Coss L.A., y Pinto R.R, (2013).  
500 Evaluación de áreas ganaderas en la zona de amortiguamiento de una reserva natural  
501 en Chiapas, México. *Información Técnica Económica Agraria*, 19(1), 69–85.
- 502 Grootaert , C., Narayan, D., Jones, V.N., & Woolcock, M. (2004). Integrated Questionnaire  
503 for the Measurement of Social Capital (SC-IQ). *World Bank Working Paper*, 18, 25-45

- 504 Huybrechs, F., Bastiaensen, J., Forcella, D. y Van Hecken, G. (2015). Enfrentando la vía  
505 ganadera extensiva: potenciales y limitaciones de los pagos por servicios ambientales y  
506 de las microfinanzas verdes. En: *Rutas de desarrollo en territorios humanos. Las*  
507 *dinámicas de la vía láctea en Nicaragua*. (Eds.) UCA Publications, Johan Bastiaensen,  
508 Pierre Merlet, and Selmira Flores., 373-402
- 509 IDESMAC (Instituto de Desarrollo Sustentable para Mesoamérica (2018). Atlas de Riesgo  
510 de la Reserva de la Biósfera Montes Azules. Recuperado el 20 Agosto 2018 de:  
511 [https://issuu.com/idesmac/docs/atlasrebima\\_final](https://issuu.com/idesmac/docs/atlasrebima_final)
- 512 IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), (2016). Sistemas de  
513 innovación agrícola en Centroamérica y Panamá: estrategias para el uso de buenas  
514 prácticas de transferencia tecnológica. Union Europea, IICA. San José, Costa Rica.
- 515 Icaza P.A., (2013). Corredor Biológico Mesoamericano en México. *Biodiversitas. Boletín*  
516 *Bimestral de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad*. 11,  
517 5.
- 518 IRE (Iniciativa de Reducción de Emisiones). (2016). Programa de Inversión, Región  
519 Lacandona, Chiapas. Recuperado el 20 Mayo del 2017 de:  
520 [file:///C:/Users/Art164344/Documents/ReadCube%20Media/selva/IRE\\_Programa\\_de\\_In](file:///C:/Users/Art164344/Documents/ReadCube%20Media/selva/IRE_Programa_de_Inversion_Selva_Lacandona.pdf)  
521 [version\\_Selva\\_Lacandona.pdf](file:///C:/Users/Art164344/Documents/ReadCube%20Media/selva/IRE_Programa_de_Inversion_Selva_Lacandona.pdf).
- 522 Jara-Rojas, R., Bravo-Ureta, B. and Díaz, J., (2012). Adoption of water conservation  
523 practices: A socioeconomic analysis of small-scale farmers in Central Chile. *Agricultural*  
524 *Systems*, 110, 54–62.
- 525 Koleff, P., Urquiza-Hass, T., y Contreras, B., (2012). Prioridades de conservación de los  
526 bosques tropicales en México: reflexiones sobre su estado de conservación y manejo.  
527 *Ecosistemas*, 21(1-2), 6-20
- 528 Koutsou, S., Partalidou, M. and Ragkos, A., (2014). Young farmers' social capital in Greece:  
529 Trust levels and collective actions. *Journal of Rural Studies*, 34, 204–211.
- 530 López, M., (2015). El capital social cognitivo como recurso esencial para la apropiación  
531 sustentable de la naturaleza. El caso de la Reserva de Biosfera Parque Atlántico Mar  
532 Chiquito. *Pasos*, 13(3), 447.
- 533 Martínez, E.M.I., (2012). Análisis de la gestión de proyectos de desarrollo con un modelo  
534 de políticas públicas. El caso del Proyecto Desarrollo Social Integrado y Sostenible  
535 (PRODESIS) en Chiapas. *Revista Pueblos y Fronteras*, 7(13), 210–242.
- 536 Martínez-García, G.C., Dorward, P., and Rehman, T. (2013). Factors influencing adoption  
537 of improved grassland management by small-scale dairy farmers in central Mexico and

- 538 the implications for future research on small holder adoption in developing countries.  
539 *Livestock Science*, 152, 228-238
- 540 Martínez-González, E., Arroyo-Pozos, H., Aguilar-Gallegos, N., Álvarez-Coque, J.M.,  
541 Santoyo-Cortés, V.H. and Aguilar-Ávila, J. (2017). Dynamics of adoption of good  
542 practices in honey production in the Peninsula of Yucatan, México. *Revista Mexicana de*  
543 *Ciencias Pecuarias*, 9(1), 48–67.
- 544 Mayoral, G.B.M., Cruz, C.R.P., Duarte O.J.D., y Juárez, M.J. (2015). El perfil del  
545 extensionista rural en Baja California Sur (BCS), México. *Revista Global de Negocios*,  
546 3(3), 43-54
- 547 Mendoza, L.J.G., y Valenzuela, V.A., 2014. Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica  
548 en la pequeña empresa. Un estudio de las industrias metalmecánica y de tecnologías de  
549 información en sonora. *Contaduría y Administración*. 59(4), 253-284
- 550 Ntume, B., Nalule, A.S. and Angubua, B.S., (2015). The role of social capital in technology  
551 adoption and livestock development. *Livestock Research for Rural Development*, 27(9),  
552 Recuperado el 24 septiembre del 2018 de: <http://www.lrrd.org/lrrd27/9/balu27181.html>
- 553 Oble-Vergara, E., Almaguer-Vargas, G., González-Aguirre, R. y Ocampo-Ledesma, J.,  
554 (2017). Influencia del capital social en los procesos de innovación agrícola. *Textual*, 70,  
555 9-25.
- 556 Obregón y Muñoz, (2018). La dimensión territorial de los corredores biológicos. Recuperado  
557 el 14 Agosto del 2018 de: [https://www.conecto.mx/es/dimension-territorial-corredores-](https://www.conecto.mx/es/dimension-territorial-corredores-biologicos/)  
558 [biologicos/](https://www.conecto.mx/es/dimension-territorial-corredores-biologicos/)
- 559 Oleta, J.A.O., (2012). *Adopcion del vermicomposteo para establecer árboles forrajeros en*  
560 *una zona de amorgitamiento de la REBISE, Chiapas*. El Colegio de la Frontera Sur  
561 (ECOSUR), San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- 562 Orozco, S.C., Jiménez S., Chulím E., Ramírez V., Peña O., Ramos S., y Morales G.,  
563 (2008). Escuelas de campo y adopcion de ecotencia agrícola. *Ecosistemas. Revista*  
564 *Científica y técnica de ecología y medio ambiente*, 17(2), pp.94–102.
- 565 Parwada, C., Gadzirayi, C.T., Muriritirwa, W.T. and Mwenye, D., (2010). Adoption of agro-  
566 forestry technologies among small-holder farmers: A case of Zimbabwe. *Journal of*  
567 *Development and Agricultural Economics*, 2(10), 351–358.
- 568 Portela, M.M., Gómez, I.N. y del Oro, C.P., (2015). ¿Cómo medir el capital social? hacia un  
569 indicador sintético de confianza. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 3, 445–  
570 452.

- 571 Pucha, C.A.G., (2012). Capital social en las asociaciones de ganaderos del Noroccidente  
572 de Pichincha, Ecuador. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- 573 Salas, J.M.G., Leos, J.A.R., Sarganaga, L.M.V. y Zavala-Pineda, J.M., (2013). Adopción de  
574 tecnologías por productores beneficiarios del programa de estímulos a la productividad  
575 ganadera (PROGAN) en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 4(2), 243–  
576 254.
- 577 Roco, L.F., Engler, A.P., and Jara-Rojas. R., (2012). Factors influencing the adoption of soil  
578 conservation technologies in the rainfed area of Central Chile. *Revista de la Facultad de  
579 Ciencias Agrícolas UNCUYO*, 44(2), 31–45.
- 580 Rodríguez-Espinosa, H., Ramírez-Gómez J.C., y Restrepo-Betancourt, L.F., (2016).  
581 Nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades de  
582 autogestión. *Coproica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 17(1), 31-42.
- 583 Ruano, E., Silva, V., y Rivera, W. (2015). Cadena productiva y capital social: el caso de la  
584 piscicultura del Cauca, Colombia. *Interações (Campo Grande)*, 16(2), 257–264.
- 585 Saz-Gil, M.I. y Gómez-Quintero, J.D., (2015). Una aproximación a la cuantificación y  
586 caracterización del capital social: una variable relevante en el desarrollo de la provincia  
587 de Teruel, España. *EURE*, 41(123), 29–51.
- 588 Teklewold, H., Kassie, M. and Sheferaw, B., (2013). Adoption of multiple sustainable  
589 agricultural practices in rural Ethiopia. *Journal of Agriculture Economics*, 64(3), 597-623.
- 590 Torres, Y., Rivas, J., De Pablos-Heredero, C., Perea, J., Toro-Mujica, P., Angon, E., and  
591 García, A. (2014). Identification and implementation of technological packages for dual  
592 purpose cattle. A case study of Manabí-Ecuador. *Revista Mexicana de Ciencias  
593 Pecuarias*, 5(4), 393–407
- 594 Vélez, I.A., Espinosa, G.J.A., Omaña, S.J.M., González, O.T.A., y Quiroz, V.J. (2013).  
595 Adopción de tecnología en unidades de producción de lechería familiar en Guanajuato,  
596 México. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 3, 88–96.
- 597 Zepeda, C.R.M., Velasco, Z.M.E., Nahed, T.J., Hernández, G.A., and Martínez, T.J.J.  
598 (2016). Adoption of silvopastoral systems and the sociocultural context of producers:  
599 support and limitations. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7(4), 471–488.

## **CONCLUSIONES**

El grado de adopción tecnológica y de capital social que tuvieron los campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas, Selva Lacandona fue intermedio porque la cantidad de tecnologías adoptadas por los campesinos ganaderos, al igual que el grado de confianza comunitaria e institucional y vinculación y participación fue heterogéneo.

Las características socio económicas que influyeron sobre la adopción tecnológica de los campesinos ganaderos fueron el tiempo de participación en el programa Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos (DRSCB), el tamaño del hato y los ingresos por la venta de semovientes.

Las técnicas pecuarias sustentables de mayor adopción se enfocaron en la alimentación animal, el manejo del potrero y la restauración y revegetación de potreros y, requirieron de una menor inversión económica, de conocimientos y de mano de obra.

Las limitantes encontradas para la adopción tecnológica fueron la falta de un mercado para la comercialización de productos silvopastoriles, la falta de acceso a créditos y/o financiamiento y capacitaciones acordes a las necesidades de los campesinos ganaderos.

El grado de capital social que tuvieron los campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas dependió de los años de participación en el programa DRSCB y de la reputación que los campesinos ganaderos tienen respecto a la Agencia de Desarrollo Sustentable (ADS).

Los campesinos ganaderos de la Cañada Río Perlas que tuvieron un alto grado en el IAT tuvieron un alto grado en el ICS porque tuvieron una mayor confianza en la ADS (confianza institucional). A su vez, la confianza institucional dependió de los años de participación en el Programa Desarrollo Rural Sustentable.



## **Recomendaciones generales**

Este estudio sugiere que la adopción de tecnologías pecuarias sustentables en territorios rurales se inicie mediante el uso de técnicas de baja inversión económica o bien a través del mejoramiento de aquellas prácticas/técnicas previamente implementadas ya que, en general, requieren de una menor inversión económica, de mano de obra y de adquisición de nuevos conocimientos.

Así mismo se recomienda que las tecnologías pecuarias sustentables sean propuestas dependiendo del capital económico con el que cuenten los campesinos ganaderos. Por lo que además de una caracterización previa a la implementación de algún proyecto gubernamental, es necesario que los campesinos ganaderos cuenten con la oportunidad de acceder a financiamientos y/o créditos o cuenten con una vía de comercialización que valore el uso de técnicas pecuarias sustentables y que les permita comercializar justamente su ganado. Ambas estrategias podrían permitir

Debido a que la ATPS es un proceso social se recomienda fomentar relaciones de confianza basadas en una buena comunicación entre las instituciones de extensionismo y los campesinos ganaderos. Además, como parte de fortalecer estas relaciones de confianza, se hace necesario contar con personal comprometido y capacitado en la transferencia tecnológica y fomentar la participación y vinculación de los campesinos ganaderos a través de los talleres de capacitación, intercambios de experiencias y organizaciones ganaderas pues es en estos espacios donde se puede adquirir e intercambiar información útil en la adopción de tecnologías pecuarias sustentables.

## Anexos

Anexo 1. Carta de recepción del manuscrito Hacia una ecologización de la ganadería bovina extensiva: el caso de la Selva Lacandona, Chiapas.



## EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR

San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 14 de noviembre de 2018.

**M.C. Adriana Flores González**  
 Doctorado en Ecología y Desarrollo Sustentable  
 El Colegio de la Frontera Sur

Estimada Maestra Flores:

Por este medio me permito informarle que hemos recibido el manuscrito titulado: *"Hacia una ecologización de la ganadería bovina extensiva: el caso de la Selva Lacandona, Chiapas"*, escrito por Adriana Flores González, Guillermo Jiménez Ferrer, Celia Ruíz de Oña, Saara Covaleda y Miguel Angel Castillo Santiago. Este trabajo constituirá un capítulo del libro con arbitraje: *"Diversidad biológica y cultural de la Selva Lacandona: Investigación para su conservación"*, editado por un servidor y por el M.C. Miguel Ángel Vásquez Sánchez, mismo que será publicado por El Colegio de la Frontera Sur con apoyo de instituciones como SEMARNAT, CONANP y CONABIO.

Su manuscrito será sometido en breve a revisión por dos árbitros designados por los editores.

Sin otro particular, agradezco su atención y le envío un cordial saludo.

Atentamente,

Dr. Eduardo J. Naranjo Piñera  
 Investigador Titular,  
 Departamento de Conservación de la Biodiversidad

**Campeche • Chetumal • San Cristóbal • Tapachula • Villahermosa**

Carretera Panamericana y Periférico Sur sin • Apartado Postal 63 • C.P. 29290 • San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México  
 Tel: +52 (967) 6749000, Fax: +52 (967) 6782322 • [enaranjo@ecosur.mx](mailto:enaranjo@ecosur.mx)  
[www.ecosur.mx](http://www.ecosur.mx)

Anexo 2. Carta de aceptación del artículo Buenas prácticas ganaderas: adopción de tecnologías en la Cañada Río Perlas, Ocosingo, Chiapas, México.

[TSAES] Editor Decision

Revista CCBA para: Hola Jose Guillermo Jimenez Ferrer

15/02/2019 02:20 p. m.



Dr Jose Guillermo Jimenez Ferrer

We have reached a decision regarding your submission to Tropical and Subtropical Agroecosystems,

"BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS: ADOPCIÓN DE  
TECNOLOGÍAS EN LA CAÑADA RIO PERLAS, OCOSINGO, CHIAPAS MEXICO".

Adriana Margarita Flores González, Guillermo Jimenez Ferrer, Miguel  
Castillo Santiago, Celia Ruiz de Oña, Sara Covaleda

Your submission to Tropical and Subtropical Agroecosystems  
has now been accepted and transferred for copyediting  
we will be in contact once this stage has finalized

In the mean time we invite you to update your manuscript Metadata  
in the journal online system information  
(follow the link EDIT METADATA):

Author(s) (order, affiliation, email), title,  
summary and keywords.

for all authors use capital letter only  
at the beginning of each name and surname  
(i.e.: J. Paredes, Juan Paredes)

Please verify that the manuscript information  
(title, summary and titulo y resumen)

\* it is captured in both languages windows  
(spanish and english)

\*Please use capital letters for "title" and  
"titulo" along the phrase except for  
scientific names

\*update summary and keywords

Please be sure keywords are separated  
by ";" and not ","

No further action is required if you have already updated the metadata

Dr. Carlos A. Sandoval Castro

Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuaria, Universidad Autónoma de  
Yucatán

carlos.sandoval@correo.uady.mx

---

Tropical and Subtropical Agroecosystems

<http://www.veterinaria.uady.mx/ojs/index.php/TSA>

