



## Efectos del aprendizaje y experimentación participativos en los capitales humanos de productores ganaderos del Petén, Guatemala<sup>1</sup>

Bautista-Solís, P<sup>2</sup>., Pezo, D., Brook, R., Piniero, M., Ambrose-Oji, B.

### Resumen

La implementación de sistemas agropecuarios ambientalmente sostenibles es necesaria no solo por razones ecológicas, sino que la reducción en las utilidades provenientes de estrategias de vida agropecuarias conmina la búsqueda de alternativas al manejo convencional. Sin embargo, la mayoría de las alternativas exploradas hasta el momento, como los sistemas silvopastoriles (SSP), requieren de la comprensión de conceptos ecológicos complejos, desarrollo de habilidades para la experimentación y el monitoreo permanente del agroecosistema, ya que estos facilitan un manejo adaptativo informado. El propósito del presente estudio fue evaluar el aporte de las Escuelas de Campo (ECAS) al fortalecimiento de capacidades de productores ganaderos, específicamente en sus capitales humanos, utilizando la integración del Marco de Medios de Vida Sostenibles (MVS) y el Marco de Capitales de la Comunidad (MCC). Se identificaron cambios en los capitales de los productores influenciados por las ECAS usando métodos mixtos como entrevistas semi-estructuradas, grupos de discusión focal, observación sistemática de fincas y hogares. Se comparó el cambio de estado de los capitales de los productores entre los años 2003 *versus* 2008, que corresponden al periodo de vida del proyecto que facilitó las ECAS. Los resultados sugieren que los impactos de las ECAS fueron influenciados por el contexto de vulnerabilidad, principalmente por secuelas de la guerra civil (1960-1996). Además, las ECAS produjeron cambios relacionados a los capitales humano y cultural, que influyeron positivamente en algunos factores materiales. Sin embargo, el impacto en los capitales social y político fue limitado, siendo recomendable establecer estrategias para que su fortalecimiento facilite la implementación de mejores agroecosistemas y el desarrollo comunitario.

### Palabras claves

Evaluación de impacto; escuelas de campo (ECAS); medios de vida; capitales humanos; producción ganadera.

### Introducción

La ganadería de América Central, al igual que en el resto de América Latina, está enfrentando grandes desafíos, ya que la explosión demográfica y las mejoras en el nivel de ingresos de la población están incrementando la demanda interna de productos pecuarios (Steinfeld 2002, Thornton 2010). Simultáneamente, la degradación del capital natural y sus efectos negativos en el ambiente impulsa la necesidad de consolidar agroecosistemas ambientalmente sostenibles (Steinfeld et al. 2006). Los sistemas silvopastoriles y la diversificación de fuentes de forrajes para la alimentación del ganado han sido identificados como alternativas ecológicamente amigables (Pezo et al. 1999, Phillips et al. 2011). Sin embargo, estas alternativas requieren un conocimiento holístico e intensivo, y por lo tanto su uso en escalas mayores en Latinoamérica es restringido por la falta de estrategias para fortalecer las capacidades y el conocimiento de los productores (Murgueitio et al. 2006, Murgueitio et al. 2011).

Las Escuelas de Campo (ECAS) son un proceso participativo de aprendizaje que surgió en Indonesia en 1989 (Pontius et al. 2002). Dado que las ECAS fomentan el aprendizaje grupal a través de la observación, la experimentación y el análisis integrado del agroecosistema, son consideradas como un proceso que puede facilitar el desarrollo de habilidades complejas y conocimientos necesarios para implementar una producción agropecuaria sostenible ambientalmente. El ejemplo más sobresaliente de la implementación de ECAS fue la facilitación del Manejo Integrado de Plagas para el cultivo de arroz en Asia (Rölling y Fliert 1994). A partir de esta

<sup>1</sup> Basado en el capítulo número seis de la tesis doctoral del primer autor (Bautista-Solís 2012).

<sup>2</sup> Experto en monitoreo y evaluación de procesos de desarrollo rural. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). [bautista@catie.ac.cr](mailto:bautista@catie.ac.cr).



experiencia varios investigadores han dedicado esfuerzos para describir los procesos de ECAS y evaluar su impacto para tratar de identificar en que condiciones las ECAS proveen mejores resultados. Sin embargo, en congruencia con el paradigma positivista imperante en las evaluaciones de impacto, estos estudios han dado mayor énfasis a la identificación de efectos inmediatos en capitales materiales, especialmente a factores relacionados a los capitales natural y financiero (Berg 2004, Berg y Jiggins 2007).

Como la mayoría de los estudios de impacto han tenido como objetivo identificar efectos en capitales materiales, existe la necesidad de investigar efectos de las ECAS en capitales menos tangibles, como la influencia que tienen la cultura y las relaciones de poder en los medios de vida de los productores. Consecuentemente, el objetivo de este trabajo fue investigar el impacto de las ECAS en los capitales humanos de hogares ganaderos de la región central del Petén, Guatemala, considerando que algunos productores participaron en ECAS organizadas por el programa Desarrollo Participativo de Alternativas de Uso Sostenible de la Tierra en Áreas de Pasturas Degradadas en América Central (DEPAPRO) (Pezo et al. 2007). El presente estudio es uno de los pocos esfuerzos dedicados a analizar el impacto de las ECAS ganaderas en Centro América utilizando un enfoque integrado. Aunque el estudio enfatiza la identificación de cambios en capitales no tangibles, los principales efectos en capitales materiales que tienen alguna relación con los anteriores son también abordados.

## **Materiales y métodos**

### **Área de estudio**

La investigación fue realizada con la participación de hogares ganaderos de 10 comunidades localizadas en las municipalidades de Dolores y Santa Ana en la región central del departamento de Petén, Guatemala. Las cabeceras de ambas municipalidades se ubican a 21 y 78 km al sur de la Ciudad de Flores, respectivamente. El rango de temperatura media va de 23 a 33°C en Dolores; y de 22 a 29°C en Santa Ana. La temporada de lluvias comprende de mayo a enero para Santa Ana; mientras que en Dolores inicia en Junio y termina en Enero. La precipitación media anual es de 2006 mm y 1806 mm para cada municipio, respectivamente.

Las estrategias de medios de vida en ambos municipios están relacionadas a la producción agropecuaria, y especialmente a la producción de ganado bovino. Esto ha influenciado el cambio de uso de la tierra de bosques a cultivos de granos básicos, para luego establecer pasturas que actualmente conforman el principal uso de la tierra en ambas municipalidades (MAGA 2006). Los suelos no son adecuados para una agricultura continua debido a diversos factores limitantes como la acidez, la baja disponibilidad de fósforo y nitrógeno, la falta de humedad durante la época seca, la compactación por el pisoteo continuo del ganado. Además, la textura arcillosa que predomina puede propiciar inundaciones y dificulta la mecanización durante la época lluviosa (Bach 2005, CMD y SEGEPLAN 2010b, 2010a). Todos estos factores, acompañados de la ausencia de estrategias para fortalecer el capital humano y promover prácticas de manejo racional de las pasturas, favorecen la degradación de las pasturas y el suelo.

### **Selección de la muestra**

Se usó una estrategia de muestreo no paramétrica por conveniencia, dado que existían restricciones que impedían el uso de un muestreo al azar, tales como la falta de un marco muestral y un presupuesto limitado para el estudio. Cuatro tipos de productores participaron de acuerdo a su estatus socioeconómico y participación en las ECAS: (i) pequeños (PECAS,  $n_1=23$ ); (ii) y medianos productores (MECAS,  $n_2=19$ ) que atendieron a las ECAS organizadas por DEPAPRO. (iii) Pequeños (PECON,  $n_3=23$ ); (iv) y medianos productores (MECON,  $n_4=13$ ), considerados como control, pues viven en el área de estudio, pero no participaron en las ECAS. El objetivo fue comparar el cambio de estado de los capitales humanos entre los años 2003 y 2008, periodo en que operó DEPAPRO. Las comparaciones se hicieron entre cada grupo de productores con condiciones



socioeconómicas similares. Los productores fueron invitados a participar en el estudio voluntariamente, sin ofrecer ningún incentivo por su colaboración. Esto disminuyó el interés de los productores no relacionados con las ECAS por participar en el estudio, e hizo imposible obtener un balance en los subgrupos de productores.

### **Procedimiento para la evaluación del impacto de ECAS en los capitales de los productores**

El marco usado en la evaluación de impacto fue la combinación de dos estructuras holísticas e integradas que facilitan el uso de métodos mixtos (cuantitativos, cualitativos y participativos): (i) Marco de Medios de Vida Sostenibles (MVS) (DFID 1999); y (ii) Marco de Capitales de la Comunidad (MCC) (Flora et al. 2004). Se ha argumentado que la combinación de estos marcos ayuda a identificar factores importantes en el proceso de toma de decisiones, impactos no esperados e incompatibilidades entre los objetivos de los programas de desarrollo rural y sus beneficiarios. MVS y MCC consideran que las estrategias de vida se basan en varios tipos de recursos, también llamados bienes o capitales, de los cuales cuatro son considerados como capitales humanos y tres capitales materiales (Flora et al. 2004). Los cuatro capitales humanos priorizados en el análisis fueron: el humano, el social, el cultural y el político; mientras que los capitales materiales que corresponden al natural, financiero, y físico/construido, así como el componente de Instituciones, Políticas y Procesos no fueron abordados directamente porque ya habían sido evaluados por DEPAPRO a través de otros estudios (Pomareda 2007, Barrios 2008, Chacón 2008).

La evaluación utilizó un diseño de cuatro grupos preprueba-postprueba sin aleatorización (Russell 2006). El procedimiento incluyó la participación de los productores en dos entrevistas semi-estructuradas, grupos de discusión focal con ejercicios de Aprendizaje y Acción Participativos (AAP) para identificar elementos del contexto de vulnerabilidad, observación sistemática de los hogares y fincas de los productores participantes y revisiones de literatura. Las diferentes fuentes de información fueron trianguladas para incrementar la validez interna del estudio. Por otro lado, como no existía información de línea base, las observaciones preprueba fueron producto del recuerdo por parte de los productores. Las guías de las entrevistas semi-estructuradas y guías de observación fueron adaptadas de diagnósticos holísticos efectuados en Centroamérica (Gutiérrez-Montes et al. 2008, Gutiérrez-Montes y Siles 2009).

### **Análisis de la información**

El análisis cuantitativo fue efectuado con PASW18 (SPSS Inc. 2009), este incluyó el control de calidad de las variables; y pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas. Sin embargo, debido al desbalance en el tamaño de los subgrupos y la naturaleza ordinal de algunas variables estos supuestos no fueron cumplidos siempre. Por lo tanto se usaron pruebas no paramétricas para comparar los subgrupos como Mann-Whitney ( $U$ ), Khruskal Wallis ( $H$ ), y Wilcoxon para datos pareados ( $T$ ). Además, el análisis cualitativo incluyó la codificación *in vivo* de las respuestas abiertas de la entrevista semi-estructurada, es decir que los temas corresponden a categorías sugeridas por las respuestas de los productores. Los resultados son presentados en una narrativa, apoyada por el despliegue de gráficas y diagramas elaborados en SigmaPlot11 y Visio 2007, respectivamente (Microsoft Corporation 2006, Systat Software Incorporated 2008).

### **Resultados y discusión**

El capital humano fue el más fortalecido en los productores que participaron en las ECAS, cambios en el valor de escalas tipo Likert (1 muy bajo – 5 muy alto) demuestran incrementos en el conocimiento sobre 11 prácticas de manejo estudiadas en las ECAS (Cuadro 1). En términos prácticos esto significa que por ejemplo en el 2003 la mayoría de los productores identificaban y trataban la mastitis con antibióticos sólo en un estado avanzado (casos clínicos); en cambio, en el 2008 los productores ECAS usaban medidas preventivas como el ordeño limpio e inclusive efectuaban pruebas (Prueba California de Mastitis) para la detección subclínica de esta enfermedad. Además, el fortalecimiento del capital humano influyó cambios en los capitales físico/construido

y el capital natural, porque los productores participantes en las ECAS mejoraron sus sistemas de pastoreo por medio del establecimiento de divisiones en los potreros con cercas vivas, implementando el sistema de pastoreo rotacional y disminuyendo los días de ocupación del ganado en cada potrero.

**Cuadro 1. Cambios en el conocimiento sobre prácticas comunes y no convencionales de ganado por efecto de la participación en escuelas de campo.**

Practica	Tipo de productor											
	ECAS						Control					
	Pequeño			Mediano			Pequeño			Mediano		
	T	p	r	T	p	R	T	p	R	T	P	R
Leucaena	231	0.00*	-0.87	153	0.00*	-0.84	66	0.00*	-0.63	6	0.10	-0.45
Pasturas mejoradas	190	0.00*	-0.83	153	0.00*	-0.85	55	0.01*	-0.59	3	0.16	-0.39
Cercas vivas	78	0.00*	-0.66	66	0.00*	-0.68	55	0.00*	-0.59	6	0.10	-0.45
Leguminosas	120	0.00*	-0.74	120	0.00*	-0.79	36	0.01*	-0.53	3	0.16	-0.39
Pastoreo rotacional	153	0.00*	-0.78	120	0.00*	-0.80	55	0.00*	-0.61	6	0.10	-0.45
Pasto de corte	120	0.00*	-0.74	55	0.00*	-0.65	10	0.06	-0.39	3	0.18	-0.37
Bloques nutricionales	253	0.00*	-0.89	120	0.00*	-0.79	21	0.03*	-0.47	3	0.16	-0.39
Manejo de mastitis	153	0.00*	-0.78	120	0.00*	-0.79	36	0.01*	-0.55	3	0.18	-0.37
Manejo de malezas	120	0.00*	-0.75	91	0.00*	-0.75	28	0.02*	-0.51	3	0.18	-0.37
Silos	91	0.00*	-0.69	105	0.00*	-0.77	10	0.06	-0.39	1	0.32	-0.28
Manejo de parásitos	91	0.00*	-0.69	55	0.00*	-0.67	19	0.07	-0.38	3	0.18	-0.37

Notas: T=Valor del estadístico de la prueba de los signos de Wilcoxon. p=valor de p. \*=p < 0.05. r=Tamaño del efecto.

El fortalecimiento del capital humano en los productores participantes en las ECAS puede ser asociado a la facilitación de un proceso de aprendizaje similar al que utilizan los productores para aprender de sus padres. Este incluye oportunidades para intercambiar información con otros productores, observaciones personales efectuadas durante visitas de intercambio a fincas vecinas y experiencias prácticas con innovaciones alternativas efectuadas en finca (Cramb y Culasero 2003, Franz et al. 2010). Por otro lado, algunos de los productores del grupo PECON también incrementaron su conocimiento en algunas tecnologías, sobre todo en prácticas consideradas como convencionales como el establecimiento de cercas vivas, manejo de malezas o control de parásitos. Esto se debe a que algunos productores del grupo PECON han discutido las opciones de manejo con los productores de las ECAS, o han observado los experimentos que han sido establecidos en las fincas (diseminación informal del conocimiento). Sin embargo, esta diseminación es reducida y en la mayoría de los casos no ha producido impactos en otros capitales.

La mayoría de los impactos promovidos por las ECAS en el capital social pueden ser clasificados dentro de la categoría de dependencia-reactiva propuesta por Pretty y Ward (2001). Ya que aunque la participación de los productores en las ECAS fue voluntaria, la formación de la mayoría de los grupos de ECAS fue promovida por personal de DEPAPRO. Además, todos los grupos de ECAS terminaron sus actividades al finalizar DEPAPRO, demostrando que los grupos dependían de la facilitación y financiamiento externos para mantenerse. Algunos productores señalaron impactos temporales en su capital social de puente, ya que su participación en las ECAS les permitió

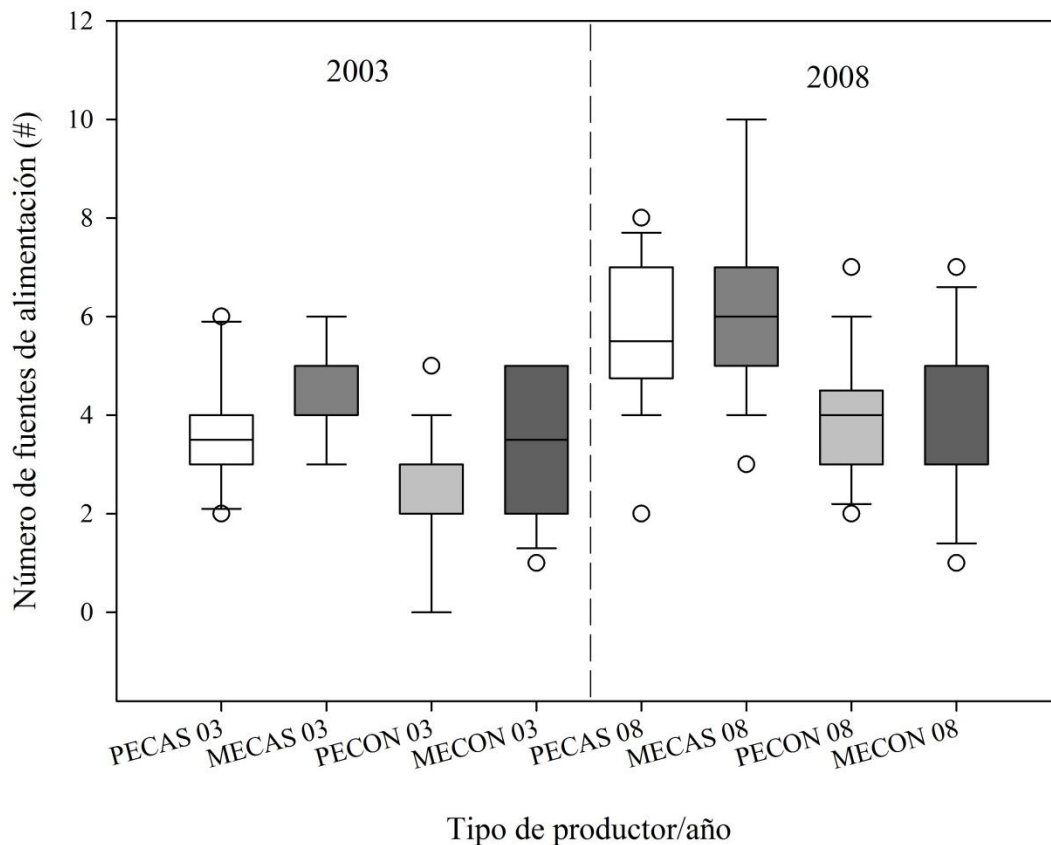


interactuar con estudiantes, facilitadores e investigadores en producción ganadera. Estos vínculos son considerados como positivos para los capitales humano y político, porque los productores pueden obtener un mayor acceso a información técnica, y aprender como trabajar en grupos y expresar su opinión en público. Los cambios relacionados el capital social de apego en los productores de las ECAS fueron limitados, porque no se encontraron diferencias en el número de productos intercambiados, o en el número de trabajos comunitarios. Sin embargo, algunos productores de las ECAS compartieron materiales atípicos no mencionados por los productores de los grupos de control, tales como pastos de corte, semillas de leucaena y material vegetativo para establecer cercas vivas. Dos casos notables de impactos de las ECAS en el capital social fueron identificados: (i) un productor pequeño estableció una sociedad con un productor mediano para trabajar ganado a medias, gracias a las mejoras que el productor pequeño realizó en su sistema de manejo; (ii) se formó un grupo de mujeres que obtuvo financiamiento para un proyecto de cría de gallinas.

Contrario a los efectos descritos en experiencias con ECAS agrícolas, los productores de las ECAS ganaderas no mostraron interés en continuar trabajando como grupos organizados más allá de DEPAPRO, ni tampoco surgieron organizaciones de mayor jerarquía que agruparan a los grupos de ECAS. Impactos negativos en el capital social ocasionados por la guerra civil, la falta de sesiones de ECAS para fortalecer la asociación de los productores y la falta de oportunidades que facilitaran el empoderamiento, como conceder a los grupos ECAS el control de su presupuesto, o la formación de directivas en los grupos de ECAS ganaderas son los principales factores que limitaron el fortalecimiento del capital social de apego. Esto sugiere que mayores esfuerzos deberían ser dedicados para fortalecer este capital, de lo contrario, las oportunidades para un desarrollo comunitario pueden limitarse por la falta de organizaciones locales y la dependencia en apoyos externos (Flora et al. 2004). Esto sucede porque el capital social es un bien que tiene la capacidad de fomentar efectos positivos en otros capitales (Emery y Flora 2006).

El efecto de las ECAS en el capital cultural estuvo relacionado a cambios en la conceptualización o imagen de elementos comunes en el agroecosistema ganadero. Específicamente, los productores participantes en las ECAS cambiaron la visión pastoril dominante en los productores ganaderos del Petén, por una silvopastoril. Como resultado los productores que participaron en las ECAS establecieron más árboles en sus potreros que los productores de los grupos de control. Similarmente, el concepto de forraje cambió, en 2003 solo eran considerados como forraje los pastos naturales y mejorados. Sin embargo, en 2008 los productores de las ECAS reconocían la existencia de alternativas forrajeras no convencionales como el uso de árboles, leguminosas herbáceas y pastos de corte. Esto facilitó la decisión de los productores de las ECAS de establecer pequeñas parcelas para identificar qué innovaciones eran compatibles con su sistema de manejo, en las condiciones biofísicas de cada finca.

Además, los productores de las ECAS diversificaron sus fuentes de alimentación del ganado con elementos como sales minerales, maíz, urea y silos. Pruebas de signos de Wilcoxon mostraron incrementos significativos en el número de fuentes de alimentación usados en 2008 comparados con los de 2003 para los grupos PECAS ( $T(1, n=20)=186.5, p<0.05, r=-0.83$ ); MECAS ( $T(1, n=19)=120, p<0.05, r=-0.79$ ); y MECON ( $T(1, n=21)=36, p<0.05, r=-0.55$ ) (Figura 1). Los efectos relacionados al capital cultural pueden ser el primer paso para lograr mayores cambios en el capital natural, ya que el capital cultural tiene una influencia directa en la forma en que los productores utilizan el capital natural para establecer sus estrategias de medios de vida (Berkes y Folke 1992). No obstante lo anterior, la apropiación de conceptos ecológicos en el conocimiento de los productores requerirá de evidencias tangibles de beneficios, por ejemplo, una mejor condición corporal del ganado o una mayor disponibilidad de forraje durante la época seca.



**Figura 1. Número de fuentes de alimentación para el ganado bovino en función del tipo de productor y el año.**

Los impactos de las ECAS en el capital político estuvieron limitados a un incremento en la reputación de los miembros de PECAS, porque fortalecieron sus habilidades para el manejo ganadero. Además, algunos miembros de las familias de pequeños productores participantes en las ECAS también fortalecieron sus capacidades de negociación con otros actores y de participación en iniciativas de desarrollo rural. Lo anterior fue observado sobre todo en mujeres que tuvieron la oportunidad de formar parte de grupos organizados que participaron en ECAS de producción de hortalizas y la producción mejorada de aves. La limitación de los impactos en el capital político este influenciada con el contexto de vulnerabilidad y la falta de impactos más sólidos en el capital social. La guerra civil ha influido notablemente en la región a crear un ambiente de desconfianza que dificulta el establecimiento de relaciones de reciprocidad, esto debilita a las organizaciones locales y dificulta el poder ejercer una mayor influencia en la distribución de recursos del estado, conseguir mejores condiciones en la comercialización de productos agropecuarios y en fomentar la creación de legislación o normas locales que favorezcan un mejor manejo del ganado.

### Conclusiones y recomendaciones

Este estudio demuestra que las ECAS pueden cumplir un rol para facilitar el fortalecimiento de capacidades que coadyuven a lograr un mejor manejo de los agroecosistemas agropecuarios. Las ECAS produjeron efectos inmediatos en los capitales humano y cultural que afectaron positivamente los medios de vida de los productores. Mayores efectos atribuibles a las ECAS podrían ser observados en el futuro, porque los productores serán capaces de efectuar cambios en sus capitales basados en las habilidades que resultaron fortalecidas durante su participación en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, los resultados también sugieren un efecto limitado de las ECAS para facilitar impactos de desarrollo, debido a la influencia del contexto de vulnerabilidad propio del Petén y por limitaciones de los capitales social y político. Por tanto, los programas de desarrollo rural que tengan como objetivo el facilitar el desarrollo comunitario deben considerar la



influencia de estos factores y propiciar la integración de actividades para fortalecer todos los capitales humanos.

### Agradecimientos

Este estudio fue posible gracias al apoyo financiero del Gobierno de Noruega y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT). Además, los autores agradecen y reconocen el apoyo logístico del personal técnico y el coordinador nacional de DEPAPRO en Guatemala, así como la participación voluntaria de los productores ganaderos de la región central de Petén, Guatemala y sus familias.

### Bibliografía citada

- Bach, FK. 2005. Determination of relationships between soil characteristics, pasture management and pasture degradation in the Petén area, Guatemala. M.Sc. Frederiksberg, NL, KVL. 70 p.
- Barrios, CA. 2008. Estudio de mercado de productos pecuarios en tres zonas piloto del proyecto Desarrollo Participativo de Alternativas de Uso Sostenible de la Tierra para Áreas de Pasturas Degradadas en América Central (CATIE/Noruega-Pasturas Degradadas). Turrialba, CR, CATIE. 107 p. (Informe Técnico No. 371).
- Bautista-Solís, P. 2012. Are we learning? Strengthening local people's capacities to facilitate the recuperation of degraded pasture lands in Central America. Ph.D. Turrialba, CR, Bangor University., CATIE. 331 p.
- Berg, H. Van den. 2004. IPM Farmer Field Schools: A synthesis of 25 impact evaluations. Wageningen, The Netherlands, FAO. 53 p.
- Berg, H. Van den., Jiggins, J. 2007. Investing in farmers: The Impacts of Farmer Field Schools in relation to Integrated Pest Management. *World Development* 35 (4): 663-686.
- Berkes, F., Folke, C. 1992. A systems perspective on the interrelationships between natural, human-made and cultural capital. *Ecological Economics* 5 (1): 1-8.
- Chacón, A. 2008. Impacto en la disminución de la pobreza en las familias participantes del Proyecto CATIE/NORUEGA-PD. Turrialba, CR, CATIE. 22 p.
- CMD, (Consejo Municipal de Desarrollo, Municipio de Dolores, Petén, GT)., SEGEPLAN, (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, GT). 2010a. Plan de desarrollo Dolores, Petén. Guatemala, GT, SEGEPLAN. 147 p.
- CMD, (Consejo Municipal de Desarrollo, Municipio de Santa Ana, Petén, GT)., SEGEPLAN, (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, GT). 2010b. Plan de desarrollo Santa Ana, Petén. Guatemala, GT, SEGEPLAN. 111 p.
- Cramb, RA., Culasero, Z. 2003. Landcare and livelihoods: The promotion and adoption of conservation farming systems in the Philippine uplands. *International Journal of Agricultural Sustainability* 1 (2): 141-154.
- DFID, (Department for International Development, UK). 1999. Sustainable livelihoods guidance sheets. 1999, DFID. 50 p.
- Emery, M., Flora, CB. 2006. Spiraling-up: Mapping community transformation with community capitals framework. *Community Development* 37 (1): 19-35.
- Flora, CB., Flora, JL., Fey, S. 2004. Rural communities legacy + change. 2 Ed. Boulder, US, Westview Press. 372 p.
- Franz, N., Piercy, F., Donaldson, J., Richard, R., Westbrook, J. 2010. How farmers learn: Implications for agricultural educators. *Journal of Rural Social Sciences (JRSS)* 25 (1): 37-59.
- Gutiérrez-Montes, IA., Escobedo, A., Bucardo, EM., Castillo, RL., Castro, JE., Cervantes, R., Escobar, JE., Estrada, N., Fernández, E., Flores, C., García, A., Hernández, P., Huerta, G., Noh, J., Lázaro, A., López, J., López, N., Mendoza, A., Mendoza, M., Moreno, C., Quevedo, J., Rivera, L., Rodas, R., Torres, J., Valiente, E., Vázquez, N., Vera, A. 2008. Diagnóstico rural para implementar un programa de educación ambiental en las comunidades de Matina, Bataán y Pacuare, Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. 64 p.



- Gutiérrez-Montes, IA., Siles, J. Eds. 2009. Diagnóstico de medios de vida y capitales de la comunidad de humedales de Medio Queso. Los Chiles, CR, UICN. p. 140.
- MAGA, (Ministerio de agricultura, ganadería y Alimentación, GT). 2006. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:50,000 de la República de Guatemala: Año 2003. Guatemala, GT, MAGA. 209 p.
- Microsoft Corporation. 2006. Microsoft Office Visio 2007. (Software). Ver. 12.0. Redmond, US. 1 CD, 8mm.
- Murgueitio, E., Cuellar, P., Ibrahim, M., Gobbi, T., Cuartas, CA., Naranjo, JF., Zapata, A., Méjia, CE., Zuluaga, AF., Casasola, F. 2006. Adoption of agroforestry systems for animal production. *Pastos y Forrajes* 29 (4): 365-381.
- Murgueitio, E., Calle, Z., Uribe, F., Calle, A., Solorio, B. 2011. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecology and Management* 261 (10): 1654-1663.
- Pezo, D., Ibrahim, M., Beer, J., Camero, LA. 1999. Oportunidades para el desarrollo de sistemas silvopastoriles en América Central. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 46 p. (Serie Técnica, Informe Técnico No. 311).
- Pezo, D., Cruz, J., Piniero, M. 2007. Las escuelas de campo para ganaderos: una estrategia para promover la rehabilitación y diversificación de fincas con pasturas degradadas. *Archivo Latinoamericano de Producción Animal* 15 (Supl. 1): 41-48.
- Phillips, WA., Horn, GW., Cole, NA. 2011. The relevancy of forage quality to beef production. *Crop Science* 51 (2): 410-419.
- Pomareda, C. 2007. Opciones de políticas para el desarrollo de una ganadería sostenible y la recuperación de tierras de pasturas degradadas en América Central. San José, CR, CATIE. 142 p.
- Pontius, J., Dilts, R., Bartlett, A. 2002. From farmer field school to community IPM: Ten years of IPM training in Asia. Bangkok, TH, FAO. 110 p.
- Pretty, J., Ward, H. 2001. Social capital and the environment. *World Development* 29 (2): 209-227.
- Rölling, N., Fliert, E van de. 1994. Transforming extension for sustainable agriculture: The case of integrated pest management in rice in Indonesia. *Agriculture and Human Values* 11 (2-3): 96-108.
- Rusell, BH. 2006. Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches. 4 Ed. Oxford, UK, AltaMira Press. 803 p.
- SPSS Inc. 2009. PASW Statistics 18. (Software). Ver. 18.0. Chicago, US. 1 CD, 8mm.
- Steinfeld, H. 2002. Producción animal y el medio ambiente de Centroamérica. In Pomareda, C., Steinfeld, H. Eds. Intensificación de la ganadería en Centroamérica: beneficios económicos y ambientales. San José, CR, CATIE., FAO., SIDE. pp. 17-32.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., Haan, C de. 2006. Livestock's long shadow. Rome, IT, LEAD., FAO. 390 p.
- Systat Software Incorporated. 2008. SigmaPlot for Windows. (Software). Ver. 11.0. San Jose, US. 1 CD, 8mm.
- Thornton, PK. 2010. Livestock production: recent trends, future prospects. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365 (1554): 2853-2867.