

Caracterización de ranchos ganaderos de Campeche, México. Resultados de proyectos de transferencia de tecnologías

Characterization of livestock ranches of Campeche, Mexico.
Results of projects of transfer of technologies

**Aslam Díaz Castillo,¹ Yurangel Sardiñas López,¹
Emilio Castillo Corría,¹ César Padilla Corrales,¹
Humberto Jordán Vázquez,¹ Ramón Omar Martínez Zubiaur,¹
Tomás Elías Ruiz Vázquez,¹ María Felicia Díaz Sánchez,¹
Abid Francisco Moo Cruz,² Oseas Gómez Cruz,²
Diana Alpide Tovar,³ Mario Rafael Arjona Ruiz²
y Gonzalo Ortega García²**

¹ Instituto de Ciencia Animal (ICA)
San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba (A. P. 24).

² Secretaría de Desarrollo Rural (SDR)
del gobierno del estado de Campeche, México.

³ Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
México, D. F.

*Correspondencia: juanacast@infomed.sld.cu

Resumen

Se caracterizaron 24 ranchos ganaderos de Campeche, México. Se evaluó la transferencia de tecnologías en proyectos de producción de leche, carne bovina y pastos, durante 2012. Predominaron los propietarios con educación primaria (33.33%). El 55.40% del área tenía pastos cultivados y el 0.41% forrajes para la época poco lluviosa. El 8.33% fabricaban alimentos. El 50% tenía cerco eléctrico, con 1.28 unidades de ganado mayor. hectárea⁻¹. Las vacas representaron el 64.01% de las hembras; las novillas de 2 años al parto, el 18.12%; del nacimiento al año, el 12.80%, y de 1-2 años, el 5.07%. En el hato predominaron: el *Cebú* (33.33%) y *Suizo pardo* (29.17%), y en los sementales *Mestizos de Holstein* (25%) y *Beef*

Abstract

Twenty four cattle ranches in Campeche, Mexico were characterized. Technology transfer projects in dairy, beef and pasture were evaluated during 2012. Proprietors with primary education predominated (33.33%). 55.40% of the area had cultivated grasses and 0.41% had forages to be used in dry season. 8.33% of the owners manufactured foods. 50% of them had electric fences with 1.28 units of animal per hectare⁻¹. Adult cows represented 64.01% of the females. The heifers represented, from birth to one year 12.80%, from 1 to 2 years old 5.07% and from 2 years old to their first delivery 18.12%. The most predominant breeds were *Cebú* (33.33%) and *Swiss brown* (29.17%) as well as *Mestizo of*

master (20%), con 35 reproductoras. semental¹. Se utilizaron 4 de las 8 vacunas recomendadas en el estado. La mortalidad anual en crías fue del 10.23%. El 66.67% de los productores tenían registros de salud, 41.67% de movimiento del hato, 33.33% de reproducción, 25% de producción y 8.33% de economía. Se capacitaron 2,487 productores y se establecieron 10 ranchos tecnológicos demostrativos. Se logró el uso de controles técnicos, cerco eléctrico y alimentos elaborados en todos los ranchos. Se plantaron 54 hectáreas de *Pennisetum purpureum* variedad cultivar Cuba CT-115, 15.50 hectáreas de Cuba OM-22 y 0.50 hectáreas de Cuba CT-169. Se incrementó la producción láctea en 60,000 litros de enero-agosto, respecto a igual período de 2011; y alcanzó 1 kilogramo animal⁻¹. día⁻¹ en 2 ciclos sucesivos de ceba en estabulación, en ranchos de productores líderes.

Palabras clave

Producción de carne y leche bovina, Campeche, variedades de *King grass* Cuba CT-115 y Cuba OM-22.

Holstein (25%) and *Beef master* (20%) in the sires with 35 females per male⁻¹. 4 of the 8 vaccines recommended in the State were used. The annual mortality in calves was 10.23%. The percentage of producers that had registers on their animals were: in health 66.67%, in flock movement 41.67%, in reproduction 33.33%, in production 25% and in economy 8.33%. 2487 producers were qualified and 10 demonstrative technological ranches were created. The use of technical controls, electric fence and foods elaborated in all ranches was achieved. 54 hectares of *Pennisetum purpureum* variety Cuba CT-115 were cultivated, 15.50 hectares of Cuba OM-22 and 0.50 hectares of Cuba CT-169 were planted. The lead producers achieved a dairy production of 60,000 liters from January to August of 2011 and 2012, and 1 kilogram/animal/day was reached in 2 successive cycles of cattle meat production in the stable.

Keywords

Meat and dairy production, Campeche, of *King grass* Cuba CT-115 and Cuba OM-22 varieties.

Introducción

La caracterización de fincas ganaderas es un mecanismo que permite conocer sus limitantes y potencialidades, para proponer planes y proyectos de transformación tecnológicos (Martínez, 2010). En una identificación de los ranchos ganaderos del estado de Campeche, en la península de Yucatán (México), llevada a cabo por SAGARPA (2011) y Henman y Asociados (2011), se reportó la existencia de 639,395 bovinos; fundamentalmente, en los municipios del Carmen, Champotón, Escárcega, Candelaria y Palizada.

Estos animales se distribuyeron en 1'537,435 hectáreas (ha) de pastos, con una carga de 0.50 animal. ha⁻¹ y una producción de 36,146 toneladas (t) de leche y 20,684 t de carne, durante 2010. Estos autores calcularon un rendimiento de 3 litros (L)⁻¹ de leche. vaca en ordeño⁻¹. día⁻¹, para una producción acumulada de 630 L. animal⁻¹, en lactancias que se ajustaron a 210 días, durante el primer semestre de 2011, en una muestra de 330 ranchos del estado.

Esta caracterización les permitió conocer los principales elementos limitantes de la producción de leche y carne bovina en el estado, como son los desbalances nutricionales (situación que se agrava en la época poco lluviosa del año, por la reducción de la

disponibilidad de pastos), las deficiencias en el manejo, el acceso al conocimiento y al financiamiento y el bajo nivel educacional de los ganaderos.

Jones *et al.* (2008) detectaron problemas similares en otras regiones de México y estimaron un desbalance entre la producción doméstica y la demanda de carne bovina de 250 mil t y 1,100 millones de L de leche de déficit, respectivamente, en 2012.

En el Instituto de Ciencia Animal (ICA), de Cuba, se desarrollaron tecnologías de bajo costo para atenuar el desbalance estacional de pastos del área tropical, así como mejorar el manejo animal y utilizar los alimentos eficientemente. Entre estas tecnologías están: los bancos de biomasa con *Pennisetum purpureum* variedad cultivar (vc.) Cuba CT-115; el forraje de corte *P. purpureum* vc. Cuba OM-22, para compensar el déficit de pastos en la época poco lluviosa del año; forraje de caña de azúcar enriquecido; harina de caña; sacharina rústica; dietas integrales; sistema de manejo rotacional de pastizales; elaboración de suplementos locales; utilización de esquilmos y residuos agro-industriales; sistemas de racionamiento; elaboración de activadores de la fermentación del rumen; asociaciones de gramíneas y leguminosas herbáceas; silvopastoreos; sistemas de selección y mejora genética del ganado; sistemas de análisis de datos e implementación de registros y controles técnicos (para la toma de decisiones efectivas) entre otras estrategias de alimentación y manejo en pastoreo y estabulación, que permiten incrementar la producción de leche y carne bovina de calidad, en el área tropical (Jordán, 2005; Plaza e Ybalmea, 2009; Díaz, 2008; Mejías, 2008; Rodríguez, 2009; Martínez *et al.*, 2010; Sardiñas, 2011).

Las tecnologías se han implementado en las áreas productivas de Cuba y el resto del área tropical, mediante proyectos de investigación, asistencia técnica y capacitación del Sistema de Extensión y Transferencia de Tecnología del ICA (SEICA) (Díaz-Untoria, 2008).

Este trabajo tiene como objetivos caracterizar la situación socioeconómica, productiva, de reproducción, manejo, alimentación y salud animal de ranchos de ganado bovino del estado de Campeche (México), para conocer sus limitantes y potencialidades productivas y evaluar el resultado de un año de trabajo en tres proyectos de transferencia de tecnología.

Materiales y métodos

Se caracterizaron 24 ranchos para la producción de carne y leche bovina, en 10 de los 11 municipios del estado de Campeche, México (Calakmul, Candelaria, Carmen, Escárcega, Calkiní, Palizada, Champotón, Tenabo, Hopelchén y Campeche), de octubre a diciembre de 2011, a través de una metodología propuesta por Martínez (2010).

La metodología de caracterización incluyó:

1. Nivel educacional, edad y años de trabajo en la ganadería de los propietarios, administradores y obreros de los ranchos.
2. Localización de los ranchos, recorrido, distribución de la tierra por cultivos e instalaciones y elaboración de croquis.
3. Disponibilidad de equipamientos de trabajo (fumigadora, picadora de forraje, turbina o bomba de agua, máquina chapeadora, sistema de cerco eléctrico, implementos agrícolas, tractores, fumigadora de cultivos para su acople al tractor, tanque de enfriamiento de leche y otros).

4. Indicadores de estructura, genética y reproducción del hato: especies de animales para fines productivos; categorías en explotación, particularizando los que dependen de las áreas de pastos y forrajes y su peso vivo (PV) para estimar la carga, en unidades de ganado mayor (UGM) por ha; donde una UGM equivale a un animal de 500 kg de PV; estructura de las hembras; genotipos del hato de los sementales; uso de sementales de registro; realización de exámenes andrológicos a los sementales; uso de la monta dirigida, la inseminación artificial y el celaje; y promedio de reproductoras por semental.
5. Evaluación del manejo y la alimentación animal: manejo diferenciado por categorías; rutina de ordeño; realización del descorne y la edad; carga animal; edad y peso al destete; divisiones (cuartones) en el pastizal; tiempos de ocupación y reposo por cuartón; ranchos con estabulación; con semi-estabulación; con suplementos en la época poco lluviosa; con suplementos en la finalización de la ceba; con suplementos en toda la crianza; ranchos donde se fabrican suplementos; donde se elaboran ensilajes; donde se utilizan forrajes; heno; sales minerales; fertilizantes en los pastos; control conjunto químico y mecánico de las malezas; y balance forrajero instantáneo.
6. Origen del agua de bebida de los animales: pozos, jagüeyes y/o ríos.
7. Elementos del control epizootiológico: realización de análisis coprológico de helminto-ovoscopia por flotación; desparasitación interna; desparasitación externa; diagnóstico de tuberculosis y brucelosis; desratización y desinfección de instalaciones; y mortalidad en adultos y en crías, hasta el primer año de vida.
8. Tenencia de registros y controles técnicos: estado de salud animal; movimiento de entrada, salida y cambio de categoría de los animales; indicadores de reproducción por animal; indicadores productivos por animal; e indicadores económicos de gastos e ingresos.

Con los resultados de la caracterización se efectuó la proyección de los ranchos y se elaboraron tres proyectos denominados: “Transferencia de tecnologías para disminuir los efectos de sequía en empresas ganaderas del estado de Campeche”, “Transferencia de tecnologías para la producción de leche a bajo costo” y “Transferencia de tecnologías para la engorda de bovinos en pastoreo y estabulación”.

Estos proyectos tuvieron el auspicio y patrocinio de la Secretaría de Desarrollo Rural del gobierno del estado de Campeche, la Asociación Ganadera Regional y la Fundación “Produce” de Campeche (FUPROCAM). Se realizaron con el formato de proyecto de FUPROCAM y la participación de un grupo de investigadores-consultores del ICA, de Cuba.

Los consultores del ICA se hospedaron de tiempo completo en el estado, al entregar los informes parciales de los proyectos a FUPROCAM, con rotación por trimestre. Ellos mantuvieron contacto telefónico permanente con los productores, para aclarar dudas técnicas y se realizaron visitas de seguimiento e implementación tecnológica a cada finca, cada 12-15 días, para un total de 216 visitas, entre todos los ranchos, durante el primer año de trabajo (2012).

Las esposas, hijos, nietos, demás familiares y empleados de los ranchos resultaron de gran ayuda, porque colaboraron en la aplicación, seguimiento y adecuación de las tecnologías, así como el registro y control de la información.

Asimismo, estudiantes de Ingeniería Agrónoma del Instituto Tecnológico de Chiná y de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma de Campeche se unieron al trabajo de las mediciones y la aplicación de las tecnologías en los ranchos, como parte de su práctica pre-profesional.

Se entregaron informes trimestrales y anuales, con la evaluación de los resultados principales de los tres proyectos; entre ellos: realización de días demostrativos de campo; impartición de talleres y actividades de promoción y divulgación; impartición de conferencias especializadas; número de productores capacitados; elaboración de trípticos; entrega de manuales técnicos; realización de pancartas o lonas tecnológicas; cantidad de visitas de acompañamiento realizadas a los productores; y cantidad de nuevas tecnologías transferidas, con enfoque especial en la plantación de las nuevas variedades cubanas de *King grass* y el aumento demostrado de la producción de leche y carne de los ranchos.

La información que se generó en la caracterización inicial y de los proyectos se procesó con la ayuda del programa informático INFOSTAT, de Balzarini *et al.* (2001), con el objetivo de calcular indicadores de estadística descriptiva (promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos, y proporciones).

Resultados

En el estudio del nivel de escolaridad de los propietarios se demostró que predominaron los de educación primaria (33.33%); a continuación, los de secundaria (29.17%); técnicos y universitarios (12.50%), analfabetos (8.33 %) y bachilleres (4.17%). El 92% de los dueños o encargados de los ranchos sobrepasó los 45 años de edad. Estos elementos pueden afectar directamente el éxito de la transferencia de tecnologías en el sector. También, es necesario destacar que la ganadería sigue siendo un empleo mayoritariamente masculino en Campeche, porque sólo se encontró una mujer ganadera y propietaria de rancho.

En la distribución de la tierra para la producción bovina (cuadro 1) se evidencia que, aproximadamente, la mitad del área de pastos se compuso de especies cultivadas. La presencia de forrajes de corte y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) fue muy baja, por lo que los productores no tuvieron el volumen necesario de biomasa para sostener la carga animal, en el período poco lluvioso, donde ocurre la replación de la producción de pastos en el área tropical.

En la distribución de los pastos mejorados, predominaron el *Cynodon dactylon*, *Panicum maximum* vc. Tanzania, *P. maximum* vc. Mombaza y *Brachiaria decumbens* vc. Brizantha. La presencia de las leguminosas, como la *Leucaena leucocephala* (originaria de la península de Yucatán), o de otras plantas proteicas, fue escasa.

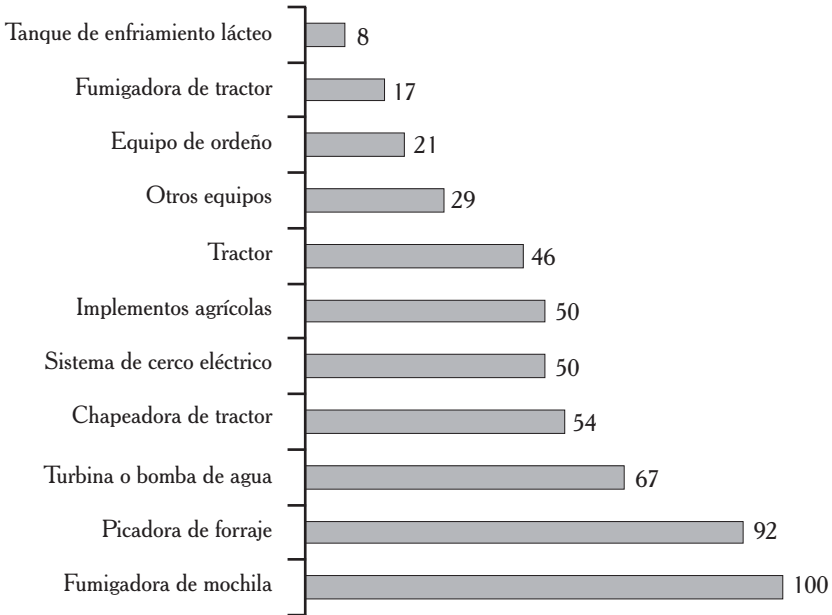
La mayoría de los productores combatía químicamente las leguminosas herbáceas, como si fueran plantas indeseables para la ganadería. Además, se observó que los potreros prácticamente están desprovistos de árboles.

Cuadro 1
Distribución de la tierra en ranchos ganaderos del estado de Campeche.

Áreas de instalaciones, forrajes, pastos y otros cultivos	Total, ha	Desviación estándar (DE, \pm), ha	Proporción respecto al área total, %
Instalaciones	21.25	0.31	0.83
Forrajes	12.53	0.58	0.49
<i>Pennisetum purpureum</i>	10.53	0.81	0.41
<i>Saccharum officinarum</i>	2	0.23	0.08
Pastos	2,514.30	50.22	97.62
No cultivados	1,087.50	40.53	42.22
Cultivados	1,426.80	63.05	55.40
<i>Cynodon dactylon</i>	275	31.12	10.68
<i>Panicum maximum</i> vc. Tanzania	228	20.42	8.85
<i>P. maximum</i> vc. Mombaza	224	16.39	8.70
<i>Brachiaria decumbens</i> vc. Brizantha	202.50	15.61	7.86
<i>B. decumbens</i> vc. Humidicola	162	14.61	6.29
<i>Echinochloa polystachya</i>	140	14.24	5.44
<i>Cinodon nlemfuensis</i>	114.50	13.96	4.45
<i>B. decumbens</i> híbrido Mulato	49	10	1.90
<i>Digitaria decumbens</i>	20	4.08	0.78
<i>Leucaena leucocephala</i> en asociación con <i>P. maximum</i> vc. Tanzania	8	1.17	0.31
<i>Pennisetum purpureum</i> vc. Cuba CT-115	3.80	0.56	0.15
Otros cultivos	27.50	2.30	1.07
Total en los 24 ranchos	2,575.58	86.24	100

La evaluación de la disponibilidad de equipamiento (figura 1) indicó que en todos los ranchos existían fumigadoras (de tipo "mochila"), para el control químico de los ectoparásitos del ganado; y las plantas arvenses que se controlan también con el uso de tractor con chapeadora, en el 54.17% de los ranchos. Sin embargo, existe un potencial sin explotar en la mitad de los ranchos, donde todavía no se utiliza el sistema de cerco eléctrico para el manejo de los pastizales. Es importante destacar que en la mayoría de los ranchos existen picadoras de forrajes, por lo que se pueden emprender transformaciones futuras, para incrementar las áreas forrajeras.

Figura 1
Disponibilidad relativa de equipamiento
en 24 ranchos ganaderos del estado de Campeche.



En el estudio de los indicadores de reproducción y genética (cuadro 2) se observó que en la estructura de los hatos de hembras bovinas predominaron las vacas, las hembras de dos años al primer parto y las becerras menores de un año de edad. La composición promedio de los hatos evidenció la incorporación tardía de los reemplazos a la reproducción, con el primer parto, por encima de los 36 meses de edad (como promedio).

En los hatos predominaron los genotipos *Cebú* y sus cruces y *Suizo pardo*. Entre los sementales predominaron los *Mestizos Holstein* y *Beef master*. En sentido general, los productores prefieren los genotipos con rústicos y adaptados a las condiciones del área tropical.

El porcentaje de sementales de registro fue alto. No obstante, pocos ganaderos mostraron resultados de exámenes andrológicos de sus sementales, la realización del celaje y control del estro, uso de la monta dirigida; y el promedio de reproductoras por semental fue superior a 25 hembras incorporadas a la reproducción por semental. Se constató que los sementales tenían acceso libre a montar todas las hembras del ható, incluyendo sus hijas. Esto indica un deficiente manejo de los sementales. Por otra parte, la utilización de la inseminación artificial fue escasa.

Cuadro 2
Indicadores de estructura, genética y reproducción animal,
en 24 ranchos del estado de Campeche.

Estructura de las hembras		
Categoría	Hembras	Proporción, %
Menores de 1 año de edad	296	12.80
De 1-2 años de edad	117	5.06
De 2 años al 1er. parto (a los 36 meses de edad)	419	18.12
Vacas	1,480	64.01
Total	2,312	100
Distribución proporcional por genotipos	En el hato, %	De los sementales, %
<i>Cebú</i>	33.33	15
<i>Suizo pardo</i>	29.17	10
<i>Mestizo de Holstein</i>	16.67	25
<i>Simbrah</i>	6.25	10
<i>Sardo</i>	4.17	-
<i>Beef master</i>	4.17	20
<i>Brahman</i>	2.08	10
<i>Criollo</i>	2.08	-
<i>Mosaico mestizos de diferentes genotipos</i>	2.08	-
<i>Simmental</i>	-	5
<i>Brangus</i>	-	5
Total	100	100
Presencia de sementales de registro del total de sementales		80.95
Realización de exámenes andrológicos a los sementales		16.67
Ranchos donde se utiliza la monta dirigida		8.33
Ranchos donde se utiliza la inseminación artificial		16.67
Ranchos donde se realiza el celaje y control del estro		12.50
Hembras incorporadas a la reproducción por semental		35

En la evaluación del manejo y la alimentación animal (cuadro 3) se observó que menos de la mitad de los ganaderos realizan el manejo diferenciado por categorías del hato, por lo que la dominancia grupal pudiera afectar el comportamiento productivo de los animales. La mayoría de los ganaderos no cumplía correctamente con la rutina de ordeño y se realiza un ordeño por día.

Cuadro 3
Indicadores del manejo y la alimentación animal
en 24 ranchos ganaderos del estado de Campeche.

Indicadores	Valores	DE, \pm
Ranchos donde se realiza el manejo diferenciado por categorías, %	45.83	-
Ranchos donde se realiza correctamente la rutina de ordeño, %	8.33	-
Ranchos donde se realiza el descorne, %	70.83	-
Edad al descorne, días	76.88	-
Carga animal, UGM. ha ⁻¹	1.28	-
Edad al destete, meses	7.13	1.90
Peso al destete, kg	166.67	39.08
Divisiones (cuartones) en el pastizal	9.52	5.41
Tiempo de ocupación por cuartón, días	14.79	10.73
Tiempo de reposo por cuartón, días	16.92	14.09
Ranchos con estabulación, %	12.50	-
Ranchos con semi-estabulación, %	12.50	-
Ranchos donde utilizan suplementos en la época poco lluviosa, %	58.33	-
Ranchos donde utilizan suplemento en la finalización de la ceba, %	4.17	-
Ranchos donde utilizan suplemento en toda la crianza animales, %	12.50	-
Ranchos donde fabrican sus propios suplementos, %	8.33	-
Ranchos donde se elaboran ensilajes, %	33.33	-
Ranchos donde se utilizan forrajes, %	25	-
Ranchos donde se utiliza heno, %	12.50	-
Ranchos donde se suministran sales minerales, %	83.33	-
Ranchos donde fertilizan los pastos, %	12.5	-
Ranchos donde controlan química y mecánicamente las arvenses, %	91.67	-

En el 63.18% de los ranchos, los animales toman el agua de pozos; y en el resto, de jagüeyes y ríos. En el estudio de los indicadores epizootiológicos (cuadro 4) se demostró que todos los ganaderos desparasitaban a los animales, externa e internamente; pero no rompen el ciclo de vida de los parásitos, porque el reposo en los cuartones fue menor de 21 días. La mortalidad fue baja, tanto en adultos como en crías y las causas fundamentales fueron los problemas de subnutrición y mal manejo. De las ocho vacunas que se recomiendan en la región, sólo se utilizaban cuatro; por lo que los animales quedaban expuestos a numerosas enfermedades prevenibles.

Cuadro 4
Elementos del control epizootiológico en 24 ranchos ganaderos de Campeche.

Indicadores	Proporción, %
Realización de exámenes coprológicos de helminto-ovoscopia de flotación	12.50
Realización de la desparasitación interna	100
Realización de la desparasitación externa	100
Realización del diagnóstico de tuberculosis y brucelosis	66.67
Desratización en las instalaciones	37.50
Desinfección de las instalaciones	20.83
Mortalidad en adultos	1
Mortalidad hasta el primer año de vida	10.23

En uno de cada tres ranchos no se practican diagnósticos de brucelosis y tuberculosis; no se controlan a los roedores en las instalaciones en el 62.50% de los ranchos; ni se realiza la desinfección mecánica, física y química de las instalaciones, en el 79.17% de los ranchos. Particularmente, los ganaderos del municipio Palizada requieren una atención especial, pues su ganado posee condiciones de hábitat y manejo que facilitan la proliferación de parasitosis, brucelosis y tuberculosis, porque la mayoría de los pastizales en este municipio se ubican en zonas bajas que permanecen bajo las aguas, de cuatro a seis meses cada año; y se realiza un desplazamiento estacional de la masa bovina del municipio, entre zonas bajas y altas, donde se mezclan los animales de diferentes productores, hasta que las aguas bajen y retornen a cada rancho. Sin embargo, la perspectiva del estado de Campeche fue declararse en fase de erradicación de la tuberculosis bovina, entre 2012 y 2013.

En cuanto a la tenencia de registros y controles, dos de cada tres ranchos poseen registros de salud animal, 41.67% con el control de movimiento del hato, 33.33% de reproducción, 25% de producción y económicos sólo el 8.33%. Esto limita el conocimiento del resultado real del trabajo de los productores y la búsqueda de alternativas para resolver los problemas de los ranchos.

Con los resultados de esta caracterización de los 24 ranchos se implementaron los tres proyectos de transferencia de tecnologías. En ellos, se utilizaron pancartas o lonas con los esquemas y fotografías de las principales tecnologías y procedimientos, trípticos divulgativos y manuales técnicos, como materiales educativos.

Se impartieron pláticas, talleres y actividades de promoción y divulgación y se realizaron días demostrativos de campo, en 10 ranchos donde se tenían las tecnologías completas (cuadro 5). Se debatieron cuatro videos educativos (tecnología de siembra, establecimiento y utilización de los bancos de biomasa del Cuba CT-115; uso de silvopastoreos con leucaena; elaboración de ensilaje de caña de azúcar y tecnologías para la producción de carne

y leche bovina en pastoreo y estabulación en el área tropical) y se realizaron exposiciones tecnológicas en las ferias ganaderas de Champotón, Escárcega y Hopelchen. Con estos medios y formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje se capacitaron 2,487 productores del estado.

Cuadro 5
Principales actividades que se realizaron en los 3 proyectos,
en el primer año de trabajo.

Cantidad de actividades y productos	Proyecto de producción de pastos	Proyecto de producción de leche	Proyecto de producción de carne
Realización de días demostrativos de campo	2	2	3
Talleres y actividades de promoción y divulgación	1	4	2
Elaboración de trípticos	3	1	1
Entrega de manuales técnicos	1	1	1
Realización de pancartas o lonas tecnológicas	11	11	17
Pláticas o conferencias especializadas	2	5	3
Número de visitas promedio a productores por año	38	53	125
Cantidad de nuevas tecnologías transferidas	5	10	9

Las principales tecnologías que se implementaron fueron:

1. Producción de semillas de pastos y forrajes.
2. Compostaje, uso del humus de lombriz y fertilizantes químicos.
3. Siembra, establecimiento, rehabilitación y regionalización de pastos y forrajes.
4. Control integral de plagas y enfermedades de los pastos y forrajes.
5. Sistema de manejo racional de pastizales y uso del cerco eléctrico.
6. Utilización de los bancos de biomasa del Cuba CT-115.
7. Racionamiento y formulación de alimentos, balances forrajero y alimentario.
8. Forraje enriquecido de Cuba OM-22, Cuba CT-169 y caña de azúcar.
9. Elaboración y uso de *saccharina* rústica y harina de caña de azúcar.
10. Formulaciones de bloques multinutricionales.
11. Elaboración y uso de dietas integrales.
12. Formulaciones de granulados activadores de la fermentación del rumen.
13. Amonificación de alimentos fibrosos con bajo valor nutritivo, pajas y residuos.
14. Elaboración y uso de ensilajes en bolsas y preparación de inóculos artesanales.
15. Formulación de melaza con urea, del 1 al 3% y fabricación de lamederos rústicos.
16. Elaboración y utilización de heno y henaje.

17. Fabricación de ensilaje de pescado.
18. Elaboración y utilización de suplementos minerales.
19. Manejo y alimentación animal diferenciada por especie, categoría y fin productivo.
20. Diseño de la correcta rutina de ordeño manual y mecanizado y control de mastitis.
21. Implementación y utilización de silvopastoreos con leucaena.
22. Elaboración y utilización de registros y controles técnicos en ranchos ganaderos.
23. Aplicación de programas de selección, cruzamiento y mejoramiento animal.
24. Implementación de sistemas informáticos del ICA para el desarrollo de la producción bovina.

Se logró que en el 100% de los ranchos se utilizaran los sistemas de registros y control productivo, reproductivo, de gastos e ingresos, entrada y salida de los animales, distribución de la tierra, control de indicadores de manejo del pastizal y la salud animal. Esta información permitió que los productores percibieran el éxito de las transformaciones que se realizaban y se motivaran a continuar en el proceso de mejora.

En el estudio también se observó que el trabajo de las mujeres propietarias y familiares en los ranchos es muy importante, para la implementación de las mejoras tecnológicas y el control de la información.

El uso del sistema de cerco eléctrico (con la capacitación correspondiente) fue la más importante transformación en la disponibilidad de equipamiento de los ranchos (donde se llegó al 100%), con la aplicación de la tecnología del pastoreo racional, para mejorar el manejo de los pastos.

Se trabajó en el ordenamiento del sistema de crianza, selección y cuidado diferenciado de las hijas de las mejores vacas, para: garantizar el reemplazo exitoso, manejo de los sementales, con sistema de cubrición por monta dirigida y descanso de los machos.

En la distribución de pastos y forrajes mejorados se hizo énfasis en resolver el problema del desbalance de alimentos voluminosos en el período poco lluvioso del año, con la regionalización de especies, según las características topográficas y de drenaje de los ranchos.

Durante el primer año de trabajo se plantaron 54 ha de bancos de semillas de la variedad cubana de *Pennisetum purpureum* Cuba vc. CT-115 para pastoreo y se logró terminar áreas con la tecnología completa del 30% del área de pastoreo con banco de biomasa de Cuba CT-115.

Se introdujeron los nuevos *P. purpureum* de corte Cuba vc. OM-22 y Cuba vc. CT-169, con 15.50 ha y 0.50 ha, respectivamente, y 0.50 ha de caña de azúcar.

Se centró la atención en la educación de los ganaderos, respecto a la protección, potenciación y uso de las leguminosas herbáceas y arbustivas nativas de la región, para mejorar la calidad nutritiva de la dieta de los animales.

Se prestó especial interés al aprovechamiento de las materias primas locales y regionales para la elaboración de alimentos en los ranchos.

Se rectificaron los errores que se detectaron en la rutina de ordeño y el manejo animal diferenciado por especie, categoría y fin productivo; y se logró el doble ordeño, en el 17% de los ranchos.

Se trabajó en el ajuste de los frentes de comederos y del espacio vital de las instalaciones, para reducir los efectos negativos de la dominancia y garantizar el bienestar animal.

Se incidió positivamente en el desarrollo de la cultura higiénico-sanitaria entre los productores, la limpieza y desinfección de las instalaciones, el tiempo de reposo en la rotación de los pastizales para reducir la re-infestación parasitaria.

Lo anterior, con particular énfasis en las áreas de pastoreo de los becerros lactantes que, por lo general, se reducían a un solo potrero, con pastoreo continuo; y se logró llegar al menos a cuatro divisiones en estas áreas; y, el uso de áreas de cuarentena, donde permanecen los animales que ingresan nuevos a los ranchos y durante las 48 horas siguientes a las desparasitaciones; esto, para reducir la deposición de semillas de plantas provenientes de otras fincas que traen en sus sistemas digestivos y la carga parasitaria que depositan con los excrementos en los pastizales, luego de las desparasitaciones. Estos excrementos se creman o depositan en zonas de la finca que no contaminen a los animales.

Se entregó a la Secretaría de Desarrollo Rural del estado de Campeche una proyección tecnológica específica, a desarrollar durante tres años, para reducir los efectos negativos de las inundaciones en la producción bovina del municipio Palizada y la incidencia de brucelosis y tuberculosis en esta área.

Se pudo comprobar el aumento de la producción de leche y carne en dos de los productores líderes. Se llegó a 60,000 L más de leche (de enero a agosto de 2012), respecto a similar etapa del año 2011, con la aplicación de las nuevas tecnologías, en uno de los ranchos donde se trabajó. Esto se pudo constatar, porque el ganadero posee los registros de producción de leche de los años anteriores en sus archivos.

En producción de carne, la aplicación de las nuevas tecnologías permitió alcanzar ganancias de peso de 1 kg. animal⁻¹. día⁻¹ (± 0.17) en dos ciclos sucesivos de ceba en estabulación, con toros mestizos de *Cebú* que se alimentaron con dietas integrales, elaboradas en el rancho y forraje mezclado de caña de azúcar y Cuba OM-22.

Discusión

En este trabajo se demostró la importancia de realizar la caracterización de los ranchos ganaderos, para detectar los principales problemas de los sistemas de producción animal y sus posibles soluciones, como base para el desarrollo de proyectos y programas efectivos de transformación y transferencia de tecnologías.

En el estudio del nivel educacional de los propietarios de los 24 ranchos, se demostró que la mayoría (70.83%) tenían nivel primario, básico, o eran analfabetos. Esto se pudiera relacionar con las menores condiciones para el estudio que poseen las personas de las áreas rurales y la edad promedio de los dueños de los ranchos (45 años). La proporción de analfabetos coincidió con los resultados del censo de 2005 en México, donde se determinó que el 8.50% de la población mayor de 10 años de edad era analfabeta (INEGI, 2010).

Galindo (2001) demostró que el nivel de educación básica, la exposición a los medios de comunicación, la relación con los extensionistas y el fatalismo geográfico afectan la transferencia de tecnologías en la ganadería de México. Sin embargo, los ganaderos

que participaron en los tres proyectos mantuvieron una disciplina tecnológica, nivel de comunicación y disponibilidad de recursos que garantizó el éxito del trabajo. No obstante de que su nivel educacional mayoritario no era medio o alto, los medios de enseñanza que se utilizaron (pancartas o lonas, trípticos, manuales, las conferencias y otros), permitieron el desarrollo exitoso de los proyectos.

En la distribución de la tierra para la ganadería (cuadro 1) se destacó la insuficiente cantidad de áreas forrajeras (0.49% del área de los ranchos), para alimentar los animales en el período poco lluvioso del año, cuando se reduce la disponibilidad de pastos.

Plantas forrajeras, como el *King grass* y la caña de azúcar, poseen gran relevancia en la compensación del desbalance estacional de pastos en el área tropical. El hecho de que no se utilicen suficientemente éstas, u otras opciones (como la elaboración de heno y ensilajes o el uso de balanceados comerciales), pudiera indicar la carencia de los recursos y conocimientos necesarios, para paliar los efectos alimentarios negativos de la sequía en la ganadería del estado.

Livas (2014) también reportó que la ganadería tropical de México no utiliza adecuadamente las tecnologías de alimentación disponibles –como el uso de la caña de azúcar– que permitan cubrir el déficit de pastos del período poco lluvioso del año. Al respecto, Juárez *et al.* (2009) plantearon que la caña de azúcar todavía no se utiliza de manera eficiente en la ganadería de México.

Por otra parte, Aranda *et al.* (2000) demostraron que la caña de azúcar constituye una opción viable para la alimentación del ganado durante la época de estiaje en el trópico mexicano. Sin embargo, su uso no se encuentra bastante extendido entre los ganaderos. No obstante, existen más de 600 mil ha de caña de azúcar, en los 15 estados que se ubican en la zona tropical de México; entre ellos, se encuentra Campeche (FUNPROVER, 2007). Es por eso que, como parte del proyecto, se plantó la caña de azúcar en algunos ranchos, para extender su semilla entre los ganaderos de la zona.

La aceptación y propagación de las nuevas variedades de *King grass* Cuba CT-115, Cuba OM-22 y Cuba CT-169 (con 70 ha al cierre de los proyectos de 2012), es una fortaleza que permitirá disponer de mayor cantidad de alimentos voluminosos entre los productores del estado.

Estas variedades se introdujeron en el estado de Campeche desde el estado de Yucatán. El Cuba CT-115 llegó a Yucatán en 2002, mediante un convenio que se firmó entre el ICA, el Centro de Desarrollo Tecnológico de FIRA (en Tantakín) y el Instituto Tecnológico de Conkal. El Cuba CT-169 se introdujo en 2005 y el Cuba OM-22 en 2006 (Anon, 2009).

La presencia y aceptación que han tenido los pastos cultivados (55.40% del área de los ranchos) coincide con los reportes de Martín *et al.* (2007); quienes determinaron que estos pastos representan la fuente principal de alimentación para los rumiantes en México.

Los géneros de pastos cultivados predominantes en los ranchos donde se trabajó fueron: *Cynodon* y *Panicum*, en las zonas de mejor drenaje y más altas de los ranchos; y *Brachiaria*, en las áreas inundables. Al respecto, Pizarro (2005) planteó la importancia de regionalizar los pastos, lo cual se tuvo en consideración en el estudio; donde se de-

mostró que es necesario extender también el uso de las leguminosas entre los productores del estado.

La importancia de estas tres especies de pastos cultivados en la ganadería tropical de México coincidió con los reportes de Hernández *et al.* (2001), Valerio *et al.* (2001) y Cruz (2009). En los informes de CIAT (2003) se demostró que *Panicum* y *Brachiaria* fueron importantes adopciones de México desde Colombia, en 1988; y se distribuyeron en toda la región tropical del país, con gran aceptación. Según Argel (2006), la introducción de estos pastos mejorados en México propició el aumento de la producción de leche vacuna, en 24% y 5% en la producción de carne bovina.

La distribución y disponibilidad de los recursos (figura 1) es otro factor que varios autores consideran esencial, para el desarrollo de la ganadería. En nuestro estudio dimos un peso fundamental a la utilización eficiente de los pastos. El manejo inadecuado de los pastizales puede ser fuente de su deterioro, como lo demostraron Holmann *et al.* (2004), en áreas de pastoreo tropical; donde vincularon al mal manejo de los ecosistemas de pastizales a la consecuente pérdida de la producción de leche y carne bovina. Es por eso que se entregaron equipos de cerco eléctrico y alambre al 100% de los productores que participaron en los tres proyectos, para implementar el pastoreo racional.

Al respecto, Figueroa *et al.* (2003), Pineda (2007) y Díaz-Untoria (2008), señalaron que los recursos que se asignen al desarrollo de la ganadería y el éxito de programas de transferencia de tecnologías se deben unir a la solución de las necesidades y problemas reales de los productores; todo ello, con la asistencia técnica, la capacitación y el ajuste de los sistemas. En este sentido, la caracterización inicial de los ranchos sirvió de base para la realización de los proyectos de transferencia tecnológica.

Galindo (2001) refirió que las afectaciones en la adquisición de recursos para el desarrollo agropecuario han reducido la productividad de la ganadería en México, que es tres veces inferior al promedio del resto de los sectores económicos del país; por lo que muchos ganaderos consideran la producción bovina como un negocio poco lucrativo. Esto se podría reflejar en el estancamiento tecnológico de los sistemas de crianza, la afectación del nivel de vida de los ganaderos, la transformación del fin productivo y el uso de la tierra de los ranchos.

Los resultados de los indicadores de estructura, genética y reproducción animal (cuadro 2) coincidieron con los de Lamothe (2002), respecto al predominio del ganado doble propósito en Campeche y otros estados de la península de Yucatán, el Golfo de México y la costa del Pacífico.

Los estudios de Tewolde *et al.* (2002) y Espinosa (2002) refirieron que *Cebú*, *Suizo pardo*, *Holstein* y sus mestizos y *Simmental* conformaron los principales sistemas doble propósito del trópico mexicano. En los estudios de Hernández *et al.* (2001) se determinó el predominio de vacas cruzadas *Holstein* × *Cebú*, *Suizo pardo* × *Cebú* y *Holstein* × *Suizo pardo* × *Cebú* en hatos ganaderos de Yucatán; y observaron que los cruces *Holstein* × *Cebú* mostraron los mejores indicadores productivos y reproductivos, en las condiciones edafo-climáticas de esta península.

Los resultados de la caracterización de los indicadores reproductivos de los ranchos coincidieron con los de Martínez (1992), Villa-Godoy y Arreguín (1993), quienes detectaron deficiencias en la reproducción de hatos ganaderos en el trópico mexicano. Estas afectaciones implicaron la tardía incorporación de las hembras a la reproducción que influyeron en el aprovechamiento de la vida útil de las vacas.

Además, problemas en la categoría de hembras jóvenes en desarrollo donde se produjo el primer parto, entre 3-4 años de edad, con sólo 3.60 lactancias promedio, de 160 días, en 9.60 años de vida de las hembras y largos períodos de anestro. Arrellano *et al.* (2006) determinaron también que el primer parto tardío y el número de partos fueron de los factores que más incidieron en los indicadores reproductivos del ganado bovino en la zona tropical de México; por lo que estos autores sugieren la necesidad de mejorar los sistemas de crianza del ganado joven y el manejo de las hembras.

En nuestra investigación se determinó que el manejo inadecuado de los sementales, la relación superior a 25 hembras incorporadas a la reproducción por semental y la insuficiente disponibilidad de alimentos, pudieran ocasionar deficiencias reproductivas en los hatos. En estos factores se enfatizó, durante la transformación propuesta, en el desarrollo de los proyectos.

En el estudio de los indicadores del manejo y la alimentación animal (cuadro 3) se demostró la necesidad de implementar cambios en los sistemas de crianza diferenciados por categoría y fin productivo, como se realizó ulteriormente en los proyectos. Livas (2014) reportó que los destetes tardíos (de 6-8 meses de edad), con pesos entre 150-160 kg, la incidencia de enfermedades parasitarias y el deficiente uso de suplementos para las crías y el ganado joven, son problemas de manejo que afectan la producción ganadera del trópico mexicano. Estos problemas también se vieron reflejados en nuestra caracterización de los ranchos del estado de Campeche.

El uso de recursos y materias primas locales y regionales para la elaboración de alimentos en los ranchos ganaderos fue insuficiente. Estos resultados coincidieron con los de Galarza (2008), quien demostró que la producción pecuaria de México posee gran dependencia de los alimentos externos y consume 20 millones de t de granos por año; lo que hace a los ganaderos muy susceptibles a las fluctuaciones del mercado externo.

Por otra parte, los estudios de Avilés (2014), Galarza (2008) y Juárez *et al.* (2009) demostraron que México importa, como promedio anual, el 60% de los granos y alimentos que utiliza la ganadería vacuna. En este sentido, se transfirieron numerosas tecnologías y formulaciones para la elaboración y uso de suplementos, con la inclusión de materias primas accesibles a los ganaderos del estado.

Se entregaron formulaciones de suplementos minerales para cubrir su carencia que se detectó en la caracterización por especie, categoría y fin productivo. Al respecto, Cabrera *et al.* (2014) señalaron también que la suplementación mineral fue insuficiente en ranchos ganaderos del estado de Quintana Roo, en la península de Yucatán.

Ellos señalaron que, en estudios bromatológicos de los pastos *B. mutica*, *Humidicola* y *Brizantha*, Guinea de las variedades *Tanzania* y *Mombaza*, *C. plectostachyus* y *P. purpureum*, se encontraron contenidos bajos de Ca, P y Mg y altos de K y Fe, con

deficiencias de Mn, Zn y Cu, que no se cubrían con el suplemento mineral que utilizaban los ganaderos.

Los elementos del control epizootiológico (cuadro 4) evidenciaron la necesidad de incrementar el control del diagnóstico de la brucelosis y tuberculosis bovina que es un tema de gran importancia, en coincidencia con el informe de la OPS (2008). En este trabajo, se destacó la afectación de humanos por brucelosis y, particularmente, por tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en México. Al respecto, Martínez *et al.* (2000) destacaron la importancia de controlar y utilizar métodos de diagnóstico, rápidos y efectivos, para la tuberculosis y brucelosis que producen importantes afectaciones económicas a la ganadería y la salud humana.

Otro elemento importante en el estudio de los indicadores de salud animal es la mortalidad en crías. Los resultados obtenidos en la caracterización concuerdan con lo reportado con Vaccaro (1989), quien observó que la mortalidad de becerros de doble propósito en el trópico mexicano fue alta; lo cual se relacionó con deficiencias en el manejo del ganado joven, la baja producción de leche de algunas vacas, la deficiente aptitud materna de diferentes proporciones *Bos taurus* × *Bos indicus* con los que se trabaja en la región y la incidencia de enfermedades, fundamentalmente parasitarias.

Es por eso que en los proyectos se trabajó en el control de estas entidades nosológicas en algunas zonas del estado; donde predominan terrenos bajos e inundables (como en el municipio de Palizada) y el control de la rotación de los pastos en áreas para becerros lactantes.

Se identificaron limitantes en la tenencia de registros y controles técnicos, similares a las que observó López (2000), quien determinó su deficiencia entre los ganaderos mexicanos que sólo poseen controles generales y muy escasa información económica.

Galindo (2001) consideró que generar un incremento en los registros y controles técnicos de la ganadería es uno de los aspectos más sensibles que determinan el éxito de la asistencia técnica y la transferencia de tecnología. Es por eso que en estos proyectos se trabajó en el desarrollo de registros y controles técnicos en todos los ranchos.

Se coincidió con los criterios de Senra *et al.* (2010), quienes plantearon que es necesario el uso de estrategias de mediciones y controles sistemáticos de índices de sostenibilidad y eficiencia para la aplicación y el ajuste de las tecnologías; particularmente, en el caso de las foráneas, que se deben adecuar a las condiciones climáticas y socioeconómicas locales.

En general, la caracterización de los ranchos ganaderos permitió reducir sus principales deficiencias, con la asignación y uso eficiente de los recursos, para el desarrollo de proyectos de transferencia de tecnologías.

Conclusiones

Se logró caracterizar 24 ranchos ganaderos del estado de Campeche, donde predominaron los propietarios con educación primaria (33.33%); el 55.40% del área con pastos cultivados y el 0.41% con forrajes para la época poco lluviosa; en el 8.33% de los ranchos se fabricaban alimentos; el 50% tenía cerco eléctrico, con 1.28 unidades de ganado mayor. hectárea⁻¹; las vacas representaron el 64.01% de las hembras; las novillas de dos años al parto el 18.12%; las hembras del nacimiento al año el 12.80%, y de 1-2 años el 5.07%.

En el hato predominaron el *Cebú* (33.33%) y *Suizo pardo* (29.17%) y en los sementales, los *Mestizos de Holstein* (25%) y *Beef master* (20%), con 35 reproductoras. semental⁻¹; se utilizaron 4 de las 8 vacunas recomendadas en el estado; la mortalidad anual en crías fue del 10.23%; y el 66.67% de los productores tenían registros de salud, 41.67% de movimiento del hato, 33.33% de reproducción, 25% de producción y 8.33% de economía.

Los resultados de los tres proyectos de transferencia de tecnologías, en producción de leche, carne bovina y pastos (durante 2012), fueron satisfactorios.

Se capacitaron 2,487 productores en siete talleres y actividades de divulgación y promoción, 10 conferencias especializadas, la entrega de cinco trípticos, tres manuales técnicos, la exposición de 39 lonas o pancartas tecnológicas, la realización de siete días de campo demostrativos con las tecnologías de producción, que se transfirieron en los 10 ranchos con mejores resultados que se seleccionaron como demostrativos.

Se logró el uso de controles técnicos, cerco eléctrico y alimentos elaborados en todos los ranchos; se plantaron 54 ha de *Pennisetum purpureum* vc. Cuba CT-115, 15.50 ha de Cuba OM-22 y 0.50 ha de Cuba CT-169.

Se realizaron 216 visitas de acompañamiento a los productores; se transfirieron 24 nuevas tecnologías.

Y se logró comprobar el incremento de la producción láctea en 60,000 L, de enero-agosto, respecto a igual período de 2011 y alcanzó 1 kilogramo. animal⁻¹. día⁻¹ en dos ciclos sucesivos de ceba en estabulación, en ranchos de productores líderes.

Agradecimientos

A los ganaderos y sus familiares: Santana Flores Cano, Lino López Rito, Celerino Eriza Pineda, Lauro Hernández Antonio, Guadalupe Tejero Manrique, Luis Lara Argüelles, Rubén Saqui Becerra, Wulfrano Guzmán Gómez, Ramón Ayil Balan, Edel Chan Canul, Víctor Cruz Castro, Manuel Lagues López, Felipe Sosa Alarcón, Fernando Moo Palomo, José Manuel Flores, Rodrigo M. Chan, Francisco Álvarez, Jesús Alejandres López, Segundo Zamudio Sena, Manuel Domínguez, Eladio Peña Silva, Octavio López González, Candelaria Espinosa Hernández y Jorge Pool Novelo; a todos ellos, por su valiosa contribución para la realización de este trabajo.

A los trabajadores de la Asociación Ganadera Regional, Secretaría de Desarrollo Rural; gobiernos locales y regionales, y Fundación "Produce"; por su apoyo, colaboración y financiamiento.

A los árbitros y editores de la revista *Avances en Investigación Agropecuaria* (AIA), por la colaboración brindada para la publicación de este material.

Literatura citada

- Anon. (2009). *Investigadores del Instituto Tecnológico de Conçal destacan potencialidades de pastos resistentes a la sequía. Reporte técnico*. 11 de septiembre, Mérida, Yucatán, México.
- Aranda, E.; Ramos J. y Mendoza, G. (2000). *Caña de azúcar en la alimentación de bovino*. Gobierno del estado de Tabasco. Instituto para el desarrollo de sistemas de producción del trópico húmedo de Tabasco. Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. Manual editado por la alcaldía de Villahermosa, Tabasco, México. 13 pp.
- Argel, P.J. (2006). Contribución de los forrajes mejorados a la productividad ganadera en sistemas de doble propósito. Colombia. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 14 (2): 65-72.
- Arrellano, S.; Martínez, J.; Romero, E.; Briones, F.; Domínguez, M. y de la Garza, F. (2006). Factores genético-ambientales que afectan el intervalo entre partos y días a primer parto en ganado de doble propósito en el norte de Veracruz. Universidad de Colima, Colima, México. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 10 (001): 43-53.
- Avilés, S. (2014). *Revista Ganadero*. Comentarios sobre la ganadería de la región. Marzo-abril. Disponible en: <http://www.revistaganadero.com/Noticias/207/loqueseoye.html> (Consultada en enero de 2014).
- Balzarini, M. G.; Casanoves, F.; Di Rienzo, A. J., González, A. L. y Robledo, W. C. (2001). *INFOSTAT. Software estadístico. Manual de usuario*. Versión 1. Córdoba, Argentina.
- Cabrera, T. E. J.; Sosa, E. E. R.; Castellanos, A. F. R.; Gutiérrez, A. O. B. y Ramírez, J. H. S. (2014). Comparación de la concentración mineral en forrajes y suelos de zonas ganaderas del estado de Quintana Roo, México. *Rev. Veterinaria México*. 40 (2). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0301-50922009000200006_yscript=sci_arttext. (Consultada en enero de 2014).
- CIAT. (2003). *Informe anual del proyecto de forrajes tropicales*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia.
- Cruz, L. P. I. (2009). *Evaluación agronómica de 23 genotipos de Brachiaria humidicola en el trópico húmedo de México*. Tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Campus Montecillo, Postgrado de Recursos Genéticos y Productividad, Ganadería. Texcoco, México. 119 pp.
- Díaz-Untoria, J. A. (2008). *Contribución al desarrollo de un sistema de transferencia de tecnologías para el Instituto de Ciencia Animal*. Su impacto en la ganadería cubana. Tesis en Opción al Grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana, Cuba. 76 pp.
- Díaz, C. A. (2008). *Producción de carne bovina en pastoreo con gramíneas y leguminosas*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana, Cuba. 132 pp.
- Espinosa, R. (2002). La inseminación artificial en el trópico, ¿realmente funciona? *Memorias. IX Curso Internacional de Reproducción Bovina*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. pp. 135-137.
- Figuroa, S. B.; González, F. V. C.; Jaimes, A. E.; Villanueva, J. A. J.; Pérez, P. H.; Bucio, L. A.; Alemán, M. V.; Castagné, A. C.; Ferrari, R. P.; Prigada, E. I. M.; Legarreta, O. G.; Román, H. P.; Faibre, H. W.; del Ángel, L. C.; Aguilar, C. A.; Alarcón, E. T.; Baldizán, A. R.; Legarreta, O. G.; Acosta, E. M.; Zamora, C. G. y Franyutti, O. M. (2003). *Necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena de bovinos de doble propósito en el estado de Veracruz*. Colegio de Postgraduados, Fundación Produce, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Tepetates, Veracruz. 151 pp.
- FUNPROVER. (2007). Sustentabilidad y competitividad en la agroindustria de la caña de azúcar, busca el PRONAC 2007-2012. Fundación Produce Veracruz. *Agroentorno*. Dic. (91): 41-43.
- Galarza, M. (2008). *Situación del sector pecuario en México*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. Taller sobre captura y aprovechamiento de metano proveniente de residuos agropecuarios. 25 pp.
- Galindo, G. G. (2001). Uso de innovaciones en el grupo de ganaderos para la validación y transferencia de tecnología "Joachin", Veracruz, México. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. *Terra Latinoamericana*. 19 (004): 385-392.

- Henman y Asociados. (2011). *Informe técnico de evaluación productiva de ranchos ganaderos en el estado de Campeche, México*. Secretaría de Desarrollo Rural del Estado.
- Hernández, R. E.; Segura, V. M. C.; Segura, J. C. C y Osorio, M. M. A. (2001). Intervalo entre partos, duración de la lactancia y producción de leche en un hato de doble propósito en Yucatán, México. *Agrociencia*, 35: 699-705.
- Holmann, F.; Argel, P.; Rivas, L.; White, D.; Estrada, R. D.; Burgos, C.; Pérez, E.; Ramírez, G. y Medina, A. (2004). *¿Vale la pena recuperar pasturas degradadas? Una evaluación de los beneficios y costos desde la perspectiva de los productores y extensionistas pecuarios en Honduras*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Documento de trabajo No.196. Cali, Colombia.
- INEGI. (2010). *Estadísticas históricas de México*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Comunicado No. 008/10. 13 de enero de 2010. Aguascalientes, AGS.
- Jones, J. M. J.; Ochoa, R. F. O.; Sherwell, P. C.; Cruz, C. F.; Knutson, R. D.; Westhoff, P. C. y Scott, D. B. (2008). *Proyecciones para el sector agropecuario de México. Escenario base 2009-2018*. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SEGARPA) de México; Agriculture and Food Policy Center, Texas A&M University; Food and Agricultural Policy Research Institute, University of Missouri. 76 pp.
- Jordán, H.; Galindo, J.; Ruiz, T. E.; Castillo, E. y Martín, P. C. (2005). *Informe final de proyecto "Uso de activadores en la fermentación ruminal de bovinos"*. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 23 pp.
- Juárez, L. F.; Vilaboa, A. J. y Díaz, R. P. (2009). *La caña de azúcar (Saccharum officinarum): una alternativa para la sustitución de maíz (Zea mays) en la alimentación de bovinos de engorda*. Reporte técnico.
- Lamothe, C. Z. (2001). Manejo reproductivo de los bovinos de doble propósito. *Memorias. IX Curso Internacional de Reproducción Bovina*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. pp. 27-31.
- Livas, C. F. (2014). *Experiencias en producción de carne bovina bajo pastoreo en el trópico*. Centro de enseñanza, investigación y extensión de ganadería tropical (CEIEGT), Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. Disponible en: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRgz_00g023.pdf (Consultada en enero de 2014).
- López, M. A. de S. (2000). La economía ganadera en Chihuahua: lineamientos generales en la segunda mitad del siglo XIX. *Colegio de Michoacán, Zamora, México. Relaciones*. 21 (81): 201-232.
- Martín, A. M. U.; Hernández, G. A. Q.; Enríquez, J. F.; Pérez, P. J.; Zaragoza, R. J. L.; Velasco, Z. M. E. y Avellaneda, C. J. (2007). Efecto de asignación de forraje, en pastoreo, sobre pasto insurgente y producción de vaquillas en el trópico húmedo. *Colegio de Postgraduados, Texcoco, México. Agrociencia* 41 (001): 1-12.
- Martínez, V. I. O.; Becerril, P. M.; Flores, M. B. y Morales, A. L. (2000). Diagnóstico simultáneo de brucelosis y tuberculosis mediante PCR-Multiplex. *Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica, A. C., México. Bioquímica*, 25 (2): 53-57.
- Martínez, G. J. C. (1992). Edad al primer parto e intervalos entre partos en ganado Pardo Suizo criado en trópico subhúmedo. *BIOTAM* 4 (2): 65-71.
- Martínez, R. O.; Padilla, C.; Díaz, M. F.; Herrera, R.; Tuero, R.; Martínez G. y Ruiz, T. E. (2010). *Modelo de lechería tropical cubano*. ACPA 1. 45 pp.
- Martínez, R. O. (2010). *Bancos de biomasa con pasto elefante Cuba CT-115 para solucionar el déficit de alimento durante la seca en la producción de leche y carne*. Curso: Los alimentos y su utilización. Centro de Desarrollo Tecnológico Tantakin. Yucatán. México. 85 pp.
- Mejías, R. A. (2008). *Sistema para la producción de hembras bovinas de reposición, con asociación de gramíneas-leguminosas*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana, Cuba. 129 pp.
- OPS. (2008). *Análisis de situación de los programas nacionales de prevención de brucelosis y tuberculosis por M. Bovis*. Reunión Inter-Agencial, informe final. Organización Panamericana de la Salud, Secretaría de Salud de México y Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SEGARPA) de México. Ciudad de México, D. F., 28 de septiembre de 2007. 17 pp.

- Pineda, Á. C. (2007). El proceso de transferencia de tecnología en el sector ganadero y de recursos naturales en la facultad de zootecnia. Creatividad y desarrollo tecnológico. Chihuahua, México. *Tecnociencia*, 1 (1): 60-63.
- Pizarro, E. A. (2005). Especies arbustivas, gramíneas y leguminosas para el trópico americano. *Memorias del IX Seminario de forrajes*; San Cristóbal (Venezuela). San Cristóbal: Universidad Nacional del Táchira, San Cristóbal, Venezuela: pp. 30-49.
- Plaza, J.; Martínez, Y. y Ybalmea, R. (2009). Roughage handling in the feeding of reposition female calves. *Cuban J. Agric. Sci.* 43:17.
- Rodríguez, A. D. (2009). *Caña de azúcar en dieta completa o suplementada con concentrados en raciones de ceba. Comportamiento biológico y evaluación económica*. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. Mayabeque, Cuba. 118 pp.
- Sardiñas, Y. (2011). *Recuperación de pastizales de Panicum maximum Jacq. y control de Sporobolus indicus L. (R.) Br. (espartillo)*. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad Agraria de La Habana, Mayabeque, Cuba. 124 pp.
- SAGARPA. (2011). *Serie técnica de datos estadísticos del desarrollo de la ganadería bovina en el estado de Campeche, México*. Informe técnico.
- Senra, A.; Soto, S. y Guevara, R. (2010). Guía estratégica sobre la base de reservas en alternativas de la ganadería cubana, para enfrentar la crisis económica global y el cambio climático. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 14 (3): 3-18.
- Tewolde, A.; Martínez, J. C.; Gutiérrez, E. y Magaña, J. (2002). Utilización estratégica de los recursos genéticos para la intensificación de los sistemas de producción bovina de doble propósito. *Memorias. IX Curso Internacional de Reproducción Bovina*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. pp. 121-133.
- Vaccaro, L. (1989). Pérdidas de animales jóvenes en rebaños doble propósito y posibilidades para reducirlos. *Memorias del V curso sobre ganadería de carne*. UCV, Maracay, Venezuela. pp. 23-35.
- Válerio, J. R.; Do Valle, C. B.; De Sousa, A. P. y Oliveira, C. M. M. (2001). Screening *Brachiaria* introductions for resistance to spittlebugs (homopter: cercopidae). En: Gomide, J. A. (Eds.). *Proc. Int. Grass. 1. Congr. 19th Brazilian Soc. Anim. Husbandry*. Piracicaba, Brazil. pp. 232-237.
- Villa-Godoy, A. y Arreguín, A. (1993). Tecnología disponible y principales líneas de investigación para resolver el anestro postparto en vacas de doble propósito. *Memorias. XVI Simposium de Ganadería Tropical Veracruz, Veracruz*. pp. 55-84.

Recibido: Octubre 29, 2013

Inicio de arbitraje: Noviembre 29, 2013

Dictamen para autor: Enero 08, 2014

Aceptado: Mayo 05, 2014



Título: *Bosque en rojo*
Autor: Alberto Cruz Pacheco ("Cruz")
Técnica: Acrílico/madera
Medidas: 80x120cm
Año: 2009