

Análisis de los sistemas ganaderos de doble propósito en el centro de Chiapas, México

H. Gómez Castro*, A. Tewolde M. y J. Nahed Toral

Universidad Autónoma de Chiapas, UAMAC de la Universidad Autónoma de Tamaulipas
y El Colegio de la Frontera Sur. México

Analysis of dual purpose cattle production systems in Chiapas, Mexico

ABSTRACT: The present investigation had as objective to analyze some factors in a retrospective and current way, some of the factors that influence the development, the soil use dynamics and the productivity of dual purpose cattle in Central region of Chiapas, Mexico. The tendency of historical variables was analyzed and a total of 180 ranches were studied and classified by means of the cluster analysis. Also, the fodder and animal components were monitored in three of the representative types of ranches. The grow of human population from 1930 to 1990 increased the demand of animal and plant products, fields, bovine population and grassland areas. This brought about an important change in the pattern of soil use. Nowadays, forest areas are practically non-existent. Out of the different types of ranches identified semi-extensive, semi-intensive and extensive, the semi-extensive type was the most common one (76.1%); however, the semi-intensive ones had the best levels ($P < 0.05$) of milk production per hectare ($7.3 \text{ Kg cow}^{-1} \text{ day}^{-1}$) and are among the smaller ($P < 0.05$) in total surface area (44.7 hectares). Out of the three dual purpose cattle that exist nowadays in central region of Chiapas, the semiextensive management is the most common, and as the extensive, has low productivity. The semintensive management is less frequent in the region; nevertheless, it has more productivity and is more intensive in soil use. The increase in the levels of bovine production with low external inputs could be achieved reconverting the present systems to agrosilvopastoral systems, that allow an adequate management of regional resources.

Key words: Dual purpose cattle, production systems, productivity.

©2002 ALPA. Todos los derechos reservados

Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2002. 10(3): 175-183

RESUMEN: La presente investigación tuvo por objetivo analizar en forma retrospectiva y actual algunos de los factores que intervienen en el desarrollo, la dinámica de uso del suelo y la productividad de los sistemas de la ganadería de doble propósito en el Centro de Chiapas, México. Se analizó la tendencia de variables históricas y se estudiaron y clasificaron 180 ranchos mediante análisis Cluster. Además, se monitorearon los componentes forrajeros y animal en tres tipos de ranchos representativos. El crecimiento de la población humana de 1930 a 1990 incrementó la demanda de productos de origen vegetal y animal, las tierras de labor, la población bovina y las áreas de pastizales, lo que se manifestó en un importante cambio en el patrón de uso del suelo. Actualmente, las áreas forestales prácticamente se han agotado. De los ranchos semi-extensivos, semi-intensivos y extensivos identificados, los semi-extensivos fueron los más comúnmente encontrados (76.1%), no obstante, los semi-intensivos mostraron los mejores niveles ($p < 0.05$) de producción de leche por hectárea ($7.3 \text{ Kg vaca}^{-1} \text{ día}^{-1}$) y cuentan con menor ($p < 0.05$) superficie (44.7 ha) total de tierras. De los tres sistemas ganaderos de doble propósito que existen actualmente en el Centro de Chiapas, el manejo semi-extensivo es el predominante, y al igual que el extensivo, tienen baja productividad. El sistema de manejo semi-intensivo es poco frecuente en la región; sin embargo, tiene una mayor productividad e intensidad en el uso del suelo. El aumento de los niveles de producción bovina con bajo uso de insumos externos podría lograrse reconvirtiendo los sistemas actuales a sistemas agrosilvopastoriles, que permitan un manejo adecuado de los recursos regionales disponibles.

Palabras clave: Ganadería de doble propósito, sistemas de producción, productividad.

Introducción

En los últimos 20 años, se ha mantenido latente a nivel internacional, la discusión sobre las estrategias de desarrollo a seguir para transformar la ganadería extensiva hacia una ganadería intensiva, que permita conciliar el mejoramiento de los sistemas productivos presentes y la conservación de los recursos naturales, obtener mayor eficiencia biológica, económica y de autoabasto en producción de carne, leche, lana y subproductos de origen animal, así como favorecer la equidad de los beneficios entre los productores (Speeding, 1995; Heitschmit *et al.*, 1996).

En América tropical, uno de los sistemas ganaderos predominantes es el de doble propósito semi-intensivo, en ranchos de pequeño a mediano tamaño y comúnmente asociados a cultivos agrícolas (Toledo, 1994). Dicha actividad ganadera ha sido asociada con problemas de deforestación, degradación del suelo y baja productividad (Leonard, 1987; Vaughan, 1994); sin embargo, ha sido demostrado que la explotación inadecuada de bosques y selvas, las prácticas agropecuarias inapropiadas, la acelerada demanda de alimentos derivada del crecimiento poblacional, y la polución industrial, ocasionan baja sostenibilidad de los sistemas productivos (Dumanski, 1993).

De igual forma, en las regiones tropicales de México, es común encontrar sistemas de producción agropecuaria con baja productividad y en proceso de deterioro. Dentro de estos sistemas están los de ganado bovino de doble propósito en condiciones extensivas o semi-extensivas. El sistema de doble propósito se caracteriza por ordeñar a las vacas con la estimulación del becerro al pie, el destete frecuentemente coincide con el final de la lactancia, y la venta de carne o leche por sí solos no aportan más del 75% de los ingresos totales (Wadsworth, 1992).

En el estado de Chiapas, la importancia económica y social de la ganadería de doble propósito resalta por participar con el 92% del volumen total de leche producida, y por incluir el 60% de los bovinos en esta actividad productiva (INEGI, 1991). En los municipios del centro de Chiapas es común que los ranchos ganaderos se encuentren integrados al cultivo de maíz, maíz-frijol, a otros cultivos y a las áreas de montaña; sin embargo, a nivel estatal la tendencia es similar, ya que aportan el 90.8% del total de leche, concentran el 77.8% de bovinos y el 55.4% de las unidades ganaderas de doble propósito (INEGI, 1991). Estudios recientes señalan que el incremento de la producción de leche y carne en el estado de Chiapas obedecen al aumento de la superficie de pastizales permanentes (una parte importante en estados avanzados de degradación), mas que al mejoramiento de la productividad de los animales (Zenteno, 1991).

Ante esta situación, es necesario identificar los factores que podrían propiciar el desarrollo sostenible de los sistemas ganaderos de doble propósito, así como plantear estrategias y tecnologías de producción congruentes con el uso racional de los recursos naturales, que mejoren la eficiencia de los sistemas. Entre ellas se encuentran la suplementación

estratégica (Conrad and McDowell, 1992; Domínguez, *et al.*, 1992), rehabilitación de pasturas (Spain y Gualdrón, 1988), los sistemas agrosilvopastoriles (Ruíz, 1983; Botero, 1988; Iñiguez y Sánchez, 1990; Russo y Botero, 1996; Devendra, 1990; Benavides, 1994; Pezo e Ibrahim, 1996; Mahecha *et al.*, 1997), el amamantamiento restringido (Preston, *et al.* 1992), el manejo sanitario con un enfoque epidemiológico (Byford *et al.* 1992; Ducort *et al.*, 1998; Nginyi *et al.*, 2001) y los sistemas de cruzamiento entre *Bos taurus* y *Bos indicus* (Madalena *et al.* 1990; Vaccaro *et al.*, 1992).

Con esta orientación, en el presente artículo se analiza en forma retrospectiva y actual algunos de los factores que intervienen en el desarrollo de la ganadería de doble propósito en el Centro de Chiapas, considerando la dinámica de uso de la tierra, la interacción ganado-maíz y la productividad, enfocado a priorizar las investigaciones e identificar posibles alternativas que contribuyan a su desarrollo sostenible.

Materiales y Métodos

Descripción del área de estudio. El estudio se realizó en los municipios de Ocozocoautla, Villaflores, Villa Corzo, Berriozabal, Tuxtla Gutiérrez y Suchiapa (Figura 1), de la Depresión Central de Chiapas, México. Se encuentran ubicados entre los 16° 00' y 17° 00' de latitud norte y 93° 00' y 93° 30' de longitud oeste. El clima predominante en la región es el cálido subhúmedo (Aw), con distinta precipitación pluvial (Awo, Aw1 y Aw2), que fluctúa entre 800 y 1500 mm anuales, y prevalece una temperatura media que va de 20 a 25°C. La mayor parte de los seis municipios se encuentra en altitudes que van de 500 a 1000 msnm (INIFAP, 1997). La vegetación original fue selva baja caducifolia, pudiéndose encontrar selva mediana por arriba de los 800 msnm y bosques de encinos por arriba de los 1500 msnm. Los tres tipos de suelos predominantes son, en orden de importancia, litosoles (36% del área), regosoles (27.7%) y luvisoles (16.4%) (INIFAP, 1997).

Diagnóstico retrospectivo. Para poder entender la situación actual de los sistemas de producción bovina de doble propósito en el área de estudio, se hizo un análisis histórico del comportamiento de variables inherentes a la actividad agropecuaria y al crecimiento demográfico poblacional. Para ello se obtuvo información de los censos agropecuarios y de población de 1930 a 1990, y se elaboraron gráficas para analizar las tendencias de las variables (SE, 1930, 1957; SIC, 1957, 1971, 1975; INEGI, 1991, 1994).

Diagnóstico actual y clasificación de sistemas de producción. Esta parte del estudio se inició visitando asociaciones ganaderas locales para contar con un padrón de productores y conocer el tamaño de la población objetivo (715 productores), después se aplicó el método aleatorio simple (Cochran, 1977) haciendo uso de una tabla de números aleatorios (SAS Institute Inc., 1990) para elegir aproximadamente al 25% de los productores. Se realizaron observaciones directas en los predios y hatos para su caracteriza-

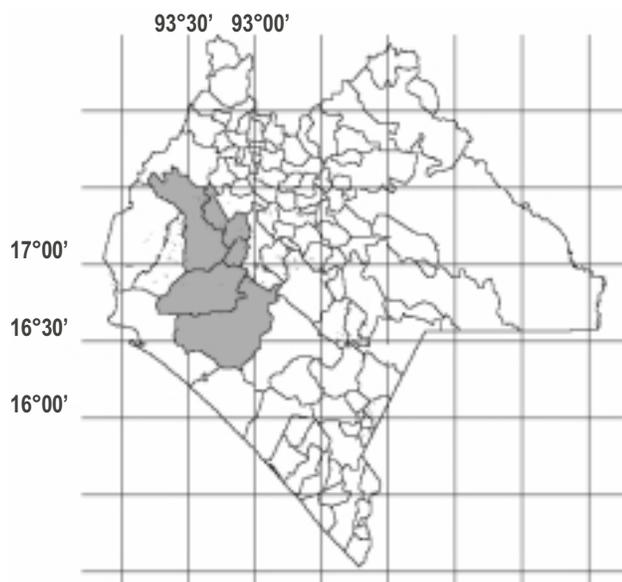


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio.

ción. Así también se efectuó un diagnóstico rural rápido (Chambers, 1993) mediante la aplicación de una entrevista semiestructurada a 180 productores dedicados a la ganadería bovina de doble propósito. El cuestionario incluyó información sobre el tipo de infraestructura y equipo disponible (ranchos con infraestructura básica o equipados), estructura y dinámica del hato (N° de cabezas, N° de vacas totales y en producción), disponibilidad y uso de los recursos forrajeros, superficie destinada a potreros, cultivos básicos (maíz y frijol) y áreas de montaña o acahual, manejo (proporción de vacas en producción con respecto a total de vacas y carga animal aparente) y producción de leche (Kg/vaca/ha). Además se caracterizaron las actividades relativas al manejo de los hatos, así como las actividades agrícolas. Se recopiló información de precipitación pluvial, temperatura, altitud, relieve y suelos de la región de estudio en forma general, sin embargo no se obtuvieron datos puntuales para incluir estas variables en la clasificación, lo cual debe considerarse en una fase posterior para aportar más elementos a las alternativas de solución.

Monitoreo de variables. Una vez identificados los grupos de ranchos con similar uso del suelo, se eligieron de manera aleatoria cuatro ranchos representativos de cada grupo mediante selección de juicio (disponibilidad del productor y posibilidades del proyecto), y se le dio seguimiento al componente forrajero y animal. En los potreros se midió la disponibilidad de materia seca mensualmente con la técnica de rendimiento comparativo (Haydock y Shaw, 1975); porcentaje de proteína cruda por el método de Kjeldhal (A.O.A.C., 1975); digestibilidad *in vitro* de la materia seca según Tilley y Terry (1963), y la composición botánica por el método de rango en peso seco (t'Mannetje y Haydock,

1963). Con respecto al componente animal, se pesó quincenalmente la leche ordeñada de las vacas en producción y se hicieron observaciones directas de la infraestructura, el equipo y el tipo de suplemento alimenticio utilizado.

Análisis estadístico. La información obtenida en la fase de diagnóstico retrospectivo se sistematizó y se analizó mediante métodos tabulares y gráficos de la estadística descriptiva (Steel y Torrie, 1980). En la fase de diagnóstico actual y de clasificación de los sistemas de producción (ranchos), la información se examinó mediante Análisis Cluster, con el método de Ward (1963); análisis de varianza y pruebas de Tukey para comparación múltiple de medias. En la fase de monitoreo de variables, éstas se sistematizaron y analizaron mediante métodos tabulares y gráficos de la estadística descriptiva (Steel y Torrie, 1980). Todos los análisis se realizaron en el programa SAS (SAS Institute Inc., 1990).

Resultados y Discusión

Diagnóstico retrospectivo. En la Figura 2 se presenta la tendencia histórica de algunas variables que afectan directa o indirectamente a la producción bovina. Se aprecia un marcado incremento en la población, que varía desde casi 50,000 habitantes en 1930, a más de 500,000 en 1990. La tasa de crecimiento fue mayor en el sector urbano en relación al rural, y en 1930 sólo el 40% de la población radicaba en Tuxtla Gutiérrez, mientras que para 1990 se incrementó al 60%. Lo anterior se relaciona con un mayor número de personas alfabetas que buscan oportunidades de trabajo en la zona urbana. Desafortunadamente este crecimiento no es proporcional a la oferta de trabajo lo cual se traduce en un incremento notable de la población económicamente inactiva, misma que para 1990 era de 200,000 habitantes tan sólo en la región de estudio.

El crecimiento de la población ocasionó una mayor demanda de productos alimenticios, mayor deforestación y a su vez incremento de las tierras de labor y pastizales. También se hace evidente que el crecimiento de las áreas de cultivo ha sido a expensas de la superficie forestal, lo cual se ve reflejado en la disminución de 300,000 ha de selva y bosque que existían en 1930, a tan sólo 12,000 en 1990. Por otro lado, se observa que el crecimiento de la población bovina no es proporcional al incremento de la superficie de pastizales convencionales, esto redundando en una mayor presión de pastoreo (U.A./ha), lo cual estaría causando sobrepastoreo y degradación del suelo.

Desde el punto de vista histórico, la tendencia de las variables explican que conforme se fue dando el crecimiento de la población humana se ejerció una mayor demanda de productos de origen vegetal y animal, manifestado en el incremento de las tierras de labor, población bovina y áreas de pastizales; aunque estas últimas se redujeron de 1960 a 1990. El comportamiento histórico de las variables señaladas condujeron a una fuerte presión sobre la superficie forestal, la cual se redujo drásticamente. La reducción

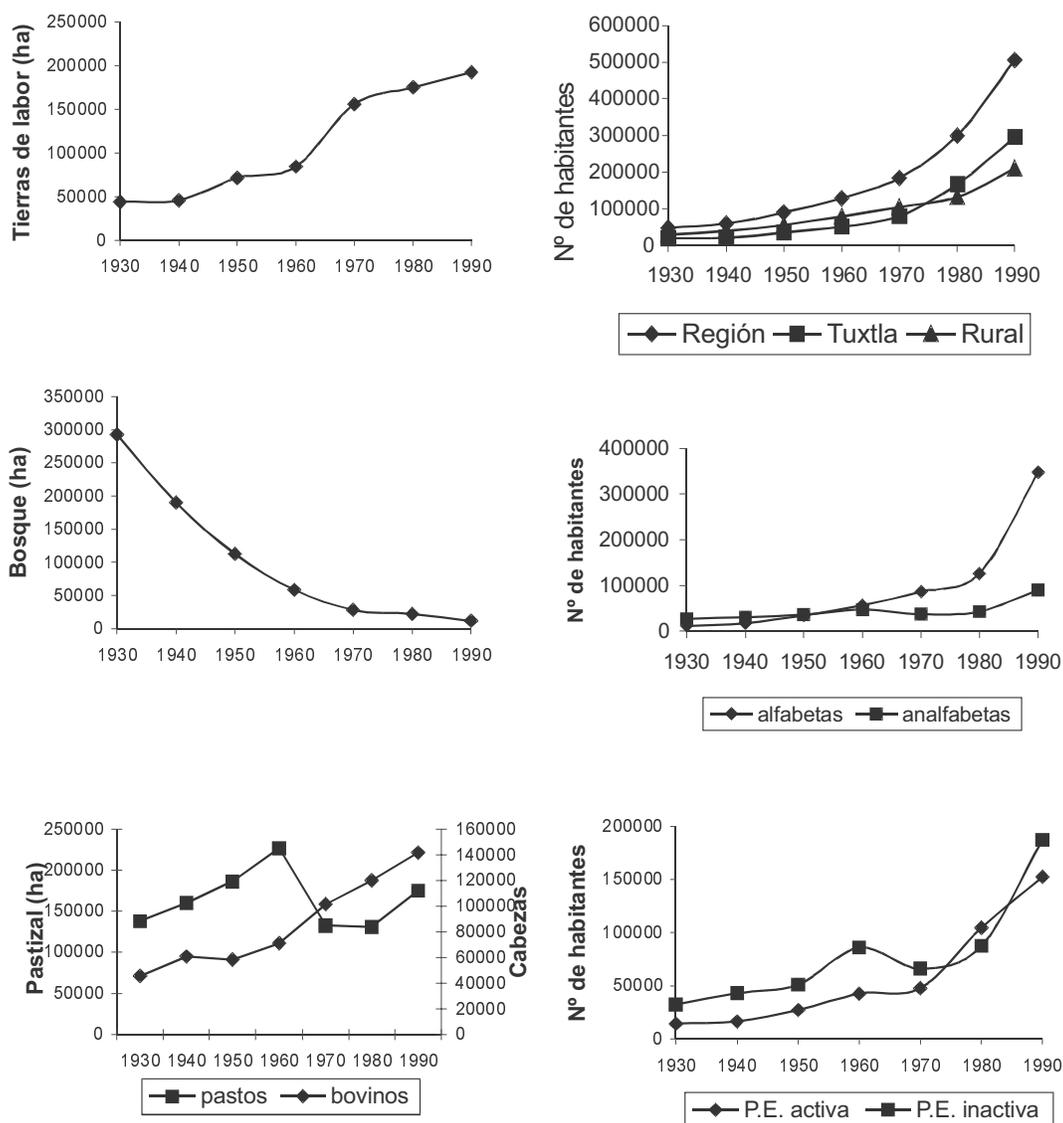


Figura 2. Tendencias históricas de variables que influyen sobre el sistema de producción bovina de doble propósito en el Centro de Chiapas.

acelerada de la superficie de pastizales en el período de 1960 a 1970, se explica por el acelerado crecimiento de las áreas de labor, que continuó creciendo hasta 1990 con una tasa menor.

El comportamiento de las tendencias de las variables muestran un importante cambio en el patrón de uso del suelo, a causa de una competencia permanente de áreas con fines pastoriles, de cultivo y forestales, de tal forma que actualmente las áreas forestales prácticamente se han agotado. Tendencias similares a las identificadas en esta investigación han sido reportadas para la región de Los Altos de Chiapas (Nahed, 1999), así como en el país africano de Uganda (Snow *et al.*, 1996).

En estas condiciones de competencia y presión por el uso del suelo, ocurre un proceso de diferenciación de los

sistemas de producción en función de las características socioeconómicas, disponibilidad de recursos naturales y heterogeneidad ecológica, que condicionan el desarrollo tecnológico de los sistemas.

Diagnóstico actual, clasificación de sistemas y monitoreo de variables. En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la clasificación de los ranchos a partir del análisis Cluster, el cual permitió diferenciar a tres grupos con características productivas definidas: semiextensivo (SE-G1), semiintensivo (SI-G2) y extensivo (E-G3). Los ranchos SE-G1 aglutina al mayor número de unidades de producción, cuyos terrenos son utilizados principalmente para potreros, quedando una superficie cercana al 18% destinada al cultivo de maíz. En este grupo de ranchos predominan las áreas de pastizales y en pequeña proporción parcelas de

maíz y acahual. Esta es la ganadería de doble propósito convencional de la región; que consiste en ranchos de mediana extensión (67.5 ha), con aproximadamente 100 cabezas de ganado, de las cuales 20 son vacas produciendo alrededor de 5 kg leche día⁻¹ vaca⁻¹, con becerro al pie y 4 kg por hectárea de terreno (Cuadro 2).

A partir del seguimiento y muestreo en potreros, se hizo evidente una deficiencia marcada de forraje en los primeros meses del año (Figura 3), que recrudece de tal forma que en algunas ocasiones no fue posible tomar muestras de pasto. Aunado a la reducida cantidad de forraje, también se reduce el contenido de proteína cruda y la digestibilidad *in vitro*. Cuando la presencia de forraje en los potreros es prácticamente nula, el ganado es llevado a parcelas de maíz y alimentado principalmente con rastrojo, en consecuencia se reduce la producción láctea. Ante esta situación el productor complementa la dieta con otros subproductos disponibles, como grano de maíz molido y melaza; sin embargo, no se evita que la producción en los meses de mayor escasez (de febrero a mayo), baje a sólo tres kg de leche por ordeño.

La producción se destina al mercado local y nacional, lo cual coincide con lo reportado por Luna (1989). Los becerros y toretes se venden para ser engordados principalmente en el norte del país, mientras que las vacas de desecho son comercializadas localmente. La leche se vende principalmente a la empresa transnacional Nestlé y en segundo término a queserías particulares. Esta preferencia por la Nestlé se puede explicar porque aunque les paga un precio relativamente bajo por litro de leche, lo mantiene fijo a lo largo del año, por lo tanto da certidumbre al productor, mientras que los queseros varían el precio de la misma dependiendo de la oferta. En tiempo de secas la leche se compra a un precio menor que en la época de lluvias.

En los ranchos S1-G2 el cultivo de maíz es prioritario para el productor, por lo tanto, dedican -de acuerdo al tamaño de la explotación- grandes parcelas para el cultivo del mismo, llegando a ocupar hasta el 60% del predio. El grupo representa el 16.7% de la población en estudio. Como se ve en el Cuadro 3, el tamaño es significativamente menor (44.7 ha) al de los otros grupos, poseen un promedio de 58 cabezas totales y 15 vacas lactantes, cuya producción de le-

Cuadro 1. Clasificación de ranchos ganaderos (n = 180) de doble propósito en el Centro de Chiapas.

Grupos	Nº de ranchos	% de ranchos
1. Semiintensivo (potreros y pequeñas parcelas de maíz)	137	76.1
2. Semiextensivo (potreros y parcelas grandes de maíz)	30	16.7
3. Extensivos (potreros, montaña y acahual)	13	7.2
Total	180	100

Cuadro 2. Promedios por grupo de variables físicas, de hato, de manejo y productivas.

Variable	Grupos		
	1 Semiextensivo	2 Semiintensivo	3 Extensivo
Estructura			
Área total (ha) *	67.5 ± 56.3 ^a	44.7 ± 30.6 ^b	95 ± 35.6 ^a
Área de potreros (ha) *	49 ± 43.7 ^a	14.4 ± 11.2 ^b	38.8 ± 18.6 ^a
Parcelas de maíz (ha) *	12.6 ± 11.9 ^b	26.2 ± 18.9 ^a	19.3 ± 13.1 ^b
Montaña y acahual (ha) *	6.25 ± 7.5 ^b	8.5 ± 9.7 ^b	40 ± 6.4 ^a
Hato			
Total cabezas *	91.8 ± 75.2 ^a	57.7 ± 37.6 ^b	101.1 ± 66.9 ^a
Total vacas *	41.4 ± 34.5 ^a	28.6 ± 20.2 ^b	41.4 ± 34.3 ^a
Vacas lactando *	22.9 ± 19.4 ^a	15.04 ± 12.2 ^b	22.8 ± 12.3 ^a
Manejo			
VP/ VT (%) n.s.	59 ± 23 ^a	.60 ± .27 ^a	.60 ± .20 ^a
C.A. (UA ha ⁻¹) *	2.25 ± 2.93 ^b	3.41 ± 3.1 ^a	2.10 ± 1.10 ^b
Producción leche			
Por vaca día ⁻¹ (kg) n.s.	5.23 ± 2.3 ^a	5.02 ± 1.6 ^a	4.39 ± 1.8 ^a
Por ha. Día ⁻¹ (kg) *	4.09 ± 5.6 ^b	7.3 ± 8.2 ^a	2.6 ± 1.1 ^b

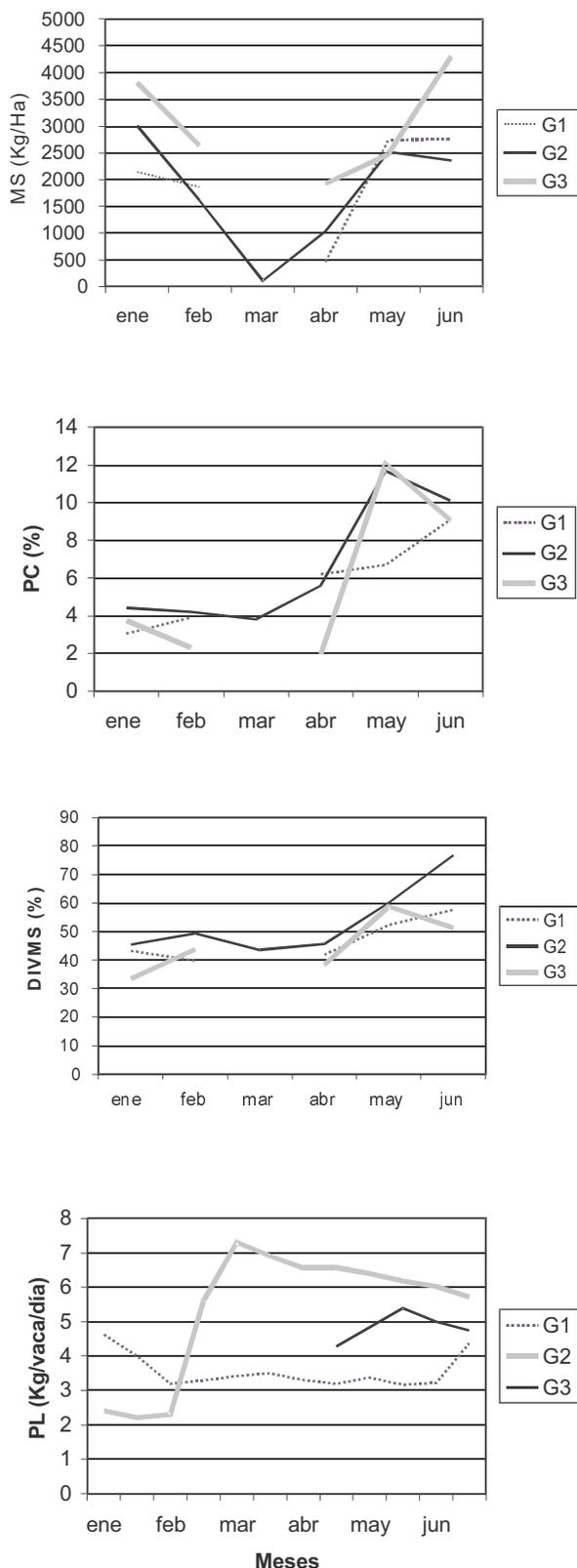


Figura 3. Cambios mensuales en biomasa forrajera (MS), proteína cruda (PC), digestibilidad *in vitro* (DIVMS) de pastizales y producción de leche (PL) en ranchos con diferentes niveles de intensificación.

Cuadro 3. Diferenciación de infraestructura y equipo de ranchos ganaderos de doble propósito en el Centro de Chiapas.

Instalaciones y equipo	Grupos		
	1. Semiextensivos	2. Semiintensivo	3. Extensivos
Básicos (%)	87.7	84	81.8
Equipados (%)	12.3	16	18.2

che por ordeño es similar al grupo anterior (5 kg), pero significativamente superior en cuanto a producción por hectárea (7.3 kg ha⁻¹ d⁻¹). Estos resultados se distinguen de otros estudios (Luna, 1989) que reportan ranchos semi-intensivos con superficies mayores a las 100 hectáreas.

Aunque la productividad es menor a otros sistemas especializados en leche de otras regiones tropicales (Gómez y Tewolde, 1999), este es un grupo que presenta mejor eficiencia en el uso del suelo y de los recursos disponibles, y por lo tanto un aprovechamiento más integral de la asociación ganado-maíz. Lo cual se hace evidente debido a que se le dedica una gran parte del predio al cultivo de maíz (Cuadro 2). La mayor intensidad en el uso del suelo se debe a que la mayoría de los terrenos se utilizan para producir pastos y cultivos, algunos de ellos se ubican en vega de ríos o cuentan con riego, tienen el abasto necesario de granos y rastros para la época seca, cuentan con un mejor manejo animal y animales más aptos para la producción lechera (Pardo Suizo, Holstein y algunas cruza con Cebú).

En el muestreo de pastos, todos los ranchos estudiados presentaron una marcada disminución de la biomasa forrajera en los meses secos, lo mismo que los niveles de proteína cruda y DIVMS (Figura 3). Es importante resaltar que en este grupo la producción láctea logró un repunte desde marzo hasta mayo (Figura 3), lo que se explica por las estrategias de suplementación practicadas por los productores en este periodo. Los ranchos semi-intensivos se basan en potreros de estrella de África (*Cynodon nlemfuensis*), dejándose frecuentemente descansar en los meses críticos (febrero, marzo y abril). En estos meses los animales se mantienen rastrojeando en parcelas de maíz y se suplementan en el corral con una ración balanceada. En este tipo de ranchos parecen quedar cubiertas las necesidades de materia seca, si se toma en cuenta que se cultivan de 20 a 30 ha de maíz con producciones promedio de 2.6 ton ha⁻¹, y se mantienen sólo a 15 vacas lactantes. Además del rastrojeo en parcela, se suministra a los animales raciones balanceadas con rastrojo de maíz molido, rastrojo de frijón molido, maíz molido y pollinaza. No obstante, que estos ranchos tienen una mejor estrategia alimenticia, no se cuenta con técnicas que eficienten el aprovechamiento del rastrojo por los animales. La comercialización de los productos del rancho se realiza de la misma forma que el grupo anterior.

Se identificó un pequeño grupo de ranchos E-G3, los cuales cuentan con un área importante de montaña y aca-

hual, que llega a cubrir hasta 40% de la superficie, representan sólo el 7.3% de los ranchos visitados y agrupa a ranchos extensivos de mayor tamaño (95 ha), con cerca de cien cabezas de ganado y 22 vacas en lactación. Su característica distintiva es que presentan grandes áreas de montaña y/o acahuales que representan hasta el 40% de su superficie (Cuadro 2 y Figura 4), que frecuentemente corresponden a tierras de ladera comunicadas. Estos ranchos dependen más de la ampliación de los potreros mediante el roza-tumba-quema, que de la intensificación en el uso de los recursos. Un problema común para este tipo de ranchos es el sobrepastoreo y la subsecuente degradación de pastizales, quedando por consecuencia áreas prácticamente inutilizadas.

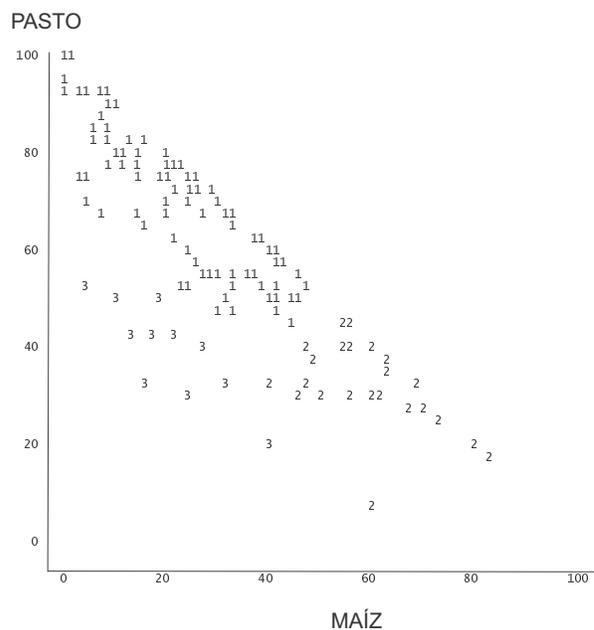
Como se observa en la Figura 3 en este grupo se optó por dejar de ordeñar a las vacas de enero a mayo, con el propósito de que los becerros tomen toda la leche y alcancen un mejor peso y precio a la venta. Esto significa que en el periodo de mayor escasez de forraje, este sistema se orienta a la producción de carne, mermando así la producción de leche (Cuadro 2). La comercialización de becerros, toritos, vacas de desecho y leche se realizan de la misma forma que en los otros grupos.

A diferencia de lo que se observa en otros sistemas extensivos (Nuncio, et al., 2001; Luna, 1989) el tipo de tenencia de la tierra es de pequeña propiedad y cuentan con cierto nivel de acceso a infraestructura y equipo necesario por lo que no se pueden considerar de escasos recursos (Cuadro 3). Sin embargo, son ranchos grandes con baja intensidad en el uso de la tierra, lo que hace que se identifiquen como ranchos extensivos.

En este grupo es apremiante iniciar mecanismos para el restablecimiento de pasturas degradadas, de tal forma que es oportuno el establecimiento de alternativas tecnológicas sostenibles que mejoren el aprovechamiento de los recursos naturales.

En el Cuadro 3 se muestran los resultados de la disponibilidad de equipo e infraestructura con que cuentan los ranchos. Se observa que los ranchos extensivos cuentan con más infraestructura que los otros grupos, lo cual se puede explicar por que son propiedades de productores con mayor extensión de terreno y recursos económicos, que les da posibilidad de comprar tractores, maquinaria y contar con mejores instalaciones; sin embargo, el aprovechamiento de las áreas de pastoreo no siempre es satisfactorio.

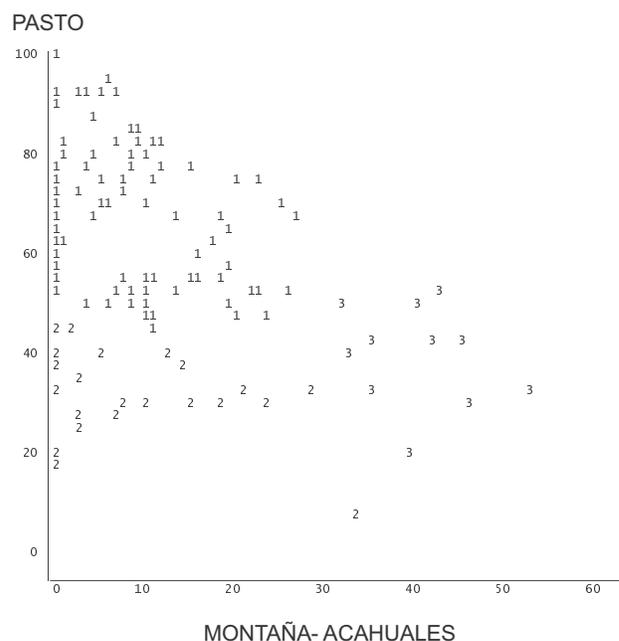
Las Figuras 4 y 5 muestran los resultados del análisis Cluster, donde los grupos se distinguen entre sí dependiendo de la distribución en el uso del suelo (pasto vs parcelas de maíz, y pasto vs acahuales y/o montaña) dentro del rancho. En la Figura 4 se observa que el grupo 2 (semiintensivo) se separa de los otros grupos por presentar mayor extensión de parcelas de maíz, lo cual mejora el nivel de intensificación, y se confirma en la Figura 3, donde se aprecia que el grupo 2 alcanza los mejores niveles de producción de leche, aun en los meses más críticos.



NOTA: hay observaciones ocultas

1= grupo semiextensivo; 2= grupo semiintensivo; 3= grupo extensivo

Figura 4. Agrupamiento de ranchos por área de potreros y de maíz.



NOTA: hay observaciones ocultas

1= grupo semiextensivo; 2= grupo semiintensivo; 3= grupo extensivo

Figura 5. Agrupamiento de ranchos por área de potreros y de montaña-acahuales.

El grupo 3 (extensivo) presenta la mayor superficie de montaña y acahual. Es importante hacer notar que este último grupo incluye ranchos en los que ha existido una importante deforestación, por lo mismo, se aprecia un área impor-

tante de acahual y grandes áreas de pastizales degradados e improductivos.

La diferenciación socioeconómica y la heterogeneidad ecológica y tecnológica identificada en los tres sistemas de producción conducen a su vez a una diferenciación productiva, en consecuencia, no puede esperarse que las medidas de política económica, social o de investigación sean homogéneas para toda la región estudiada. Estas deben ser diferenciadas en función de cada circunstancia de producción y estructura, y de las cuales puede esperarse que produzcan según una organización y racionalidad similares (Parra, 1996; Toledo, 1997; Duch, 1988).

Históricamente, la ganadería bajo pastoreo del Centro de Chiapas se ha manejado en un contexto agrosilvopastoril tradicional, caracterizado por el ramoneo de acahuales, rastrojo de parcelas de maíz, complementación alimenticia de los animales con esquilmos agrícolas, corte y acarreo de vainas de leguminosas y follaje de leñosas forrajeras; sin embargo, el crecimiento de la población humana y animal han conducido a una alta presión por el uso de los recursos naturales manifestado en la fuerte deforestación, y extinción local de algunas especies. Con base en lo anterior, un escenario alternativo es reconvertir los sistemas de producción bobina actuales a sistemas agrosilvopastoriles, con un manejo adecuado de los recursos forrajeros, donde las especies leñosas sean elevadas a nivel de cultivo en diferentes arreglos agronómicos, lo que permitiría superar el uso extractivo de los recursos.

Aunque la suplementación con rastrojo de maíz se practica en los tres grupos identificados, el segundo grupo ha obtenido mejores resultados con esta asociación debido a un mayor nivel de intensificación en el uso del suelo. No obstante, es posible potencializar el aporte nutritivo de los residuos agrícolas complementando la dieta de los animales con follaje de leñosas forrajeras con niveles altos de proteína y de digestibilidad (Kabatange and Shayo, 1991). En general, la expansión de tierras de labor puede favorecer la disponibilidad de rastrojo de maíz y frijol; sin embargo, esto no ha mejorado sustancialmente el nivel de intensificación de los sistemas debido a que no se ha maximizado su eficiencia de uso. En este sentido, también las arbóreas y arbustivas forrajeras son una alternativa importante para mejorar la dieta de los rumiantes por poseer niveles altos en proteína fácilmente digestible, lo cual favorece a la flora y fauna ruminal al proporcionarles nutrimentos esenciales (Preston and Leng, 1987). Kabatange and Shayo (1991) mencionan que por medio de la suplementación con *Leucaena leucocephala* se puede incrementar la fermentación del rastrojo de maíz del 50% al 75% en 24 horas, lo que implica una mayor tasa de pasaje y por lo tanto un mejor consumo voluntario.

Por lo antes mencionado es pertinente realizar investigaciones para la identificación y selección de especies arbóreas y arbustivas con potencial forrajero, para mejorar el aporte alimenticio de los esquilmos agrícolas y que además estén adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la región.

Conclusiones

- Desde el punto de vista histórico, el crecimiento de la población humana ocasiona una fuerte presión por el uso de las áreas forestales, con una clara tendencia hacia el incremento de la superficie cultivada, de pastos y crecimiento del hato bovino.
- De los tres sistemas ganaderos de doble propósito que existen actualmente en el Centro de Chiapas, el manejo semi-extensivo es el predominante, y al igual que el extensivo, tienen baja productividad. El sistema de manejo semi-intensivo es poco frecuente en la región; sin embargo, tiene una mayor productividad e intensidad en el uso del suelo.
- Es necesario reconvertir los sistemas de producción bovina actuales a sistemas agrosilvopastoriles, que permitan un manejo adecuado de árboles y arbustos forrajeros, pastizales, acahuales, residuos de cosecha y forrajes de corte, para mejorar la dieta de los rumiantes y la eficiencia en el uso del suelo.

Literatura Citada

- A.O.A.C. 1975. Official Methods of Analysis of the Association Official Agricultural Chemists. 11ª (Ed). The U.S.A.
- Benavides, J. E. 1994. La investigación en árboles forrajeros. *In: Árboles y arbustos forrajeros en América Central*. Benavides, J.E. (comp. y ed.). Turrialba, Costa Rica. CATIE. II vol. 721p.
- Botero, R. 1988. Los árboles forrajeros como fuente de proteína para la producción animal en el trópico. *In: Memorias del Seminario-Taller sobre Sistemas Intensivos para la Producción Animal y de Energía Renovable con Recursos Tropicales*. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). Cali, Colombia. Tomo I. pp 76-96.
- Byford, R. L., M. E. Craig, and B. L. Crosby. 1992. A review of ectoparasites and their effect on cattle production. *J. Anim. Sci.* 70:597-602
- Cochran, W. G. 1977. Técnicas de muestreo. De. CECSA. México. D.F. p 42.
- Conrad, J.H. and L. E. McDowell. 1992. Sugar cane for intensive dual purpose production in the tropics: a review. *In: Dual Purpose Cattle Production Research*. Eds. S. Anderson and J. Wadsworth. International Workshop. IFS- FMVZ-UADY. Mérida, México 1992. pp. 206-219.
- Chambers, R. 1993. Methods for analysis by farmers. The professional challenge. *Farming System Research-Extension* 4:88-101.
- Devendra, C. 1990. The use of Shrubs and tree fodders by ruminants. *In: C, Devendra (Ed). Shrubs and tree fodders for farm animals. Proceeding of a Workshop in Denpasar, Indonesia. 1989. IDRC. P 42-62.*
- Domínguez, C. N. Martínez, J. Risso, S. López, C. Labrador. 1992. Effect of supplementing dual purpose cows with multinutritional blocks in the Venezuelan tropics: preliminary results. *In: Dual Purpose Cattle Production Research*. Eds. S. Anderson and J. Wadsworth. International Workshop. IFS- FMVZ-UADY. Mérida, México 1992. pp. 229-238.
- Ducort, Ch., D. Calavas, P. Sabatier, B. Faye. 1998. Qualitative interaction between the observer and the observed in veterinary epidemiology. *Prev. Vet. Med.* 34:107-113.
- Duch, G. J. 1988. Tipologías empíricas de productores agrícolas y tipos ideales en el estudio de la agricultura regional. *Geografía Agrícola*. 27:27-38.
- Dumanski, J. 1993. Compilador. Sustainable land management for the 21st century. Volume I: Workshop Summary. Proceedings of the International Workshop on Sustainable Land Management for the 21st Century University of Lethbridge, Alberta, Canada.

- Gómez, C.H. y A. Tewolde. 1999. Parámetros genéticos para producción de leche, evaluación de sementales y caracterización de fincas lecheras en el trópico húmedo de Costa Rica. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 7(1): 19-37.
- Haydock, K. P. and N. H. Shaw. 1975. The Comparative Yield Method For Estimating Dry Matter Yield of Pasture. *Aust. J. Exp. Agric. & Husb.* 15:663-670.
- Heitschmid, R. K., R. E. Short, and E. E. Grings. 1996. Ecosystems, sustainability, and animal agriculture. *J. Anim. Sci.* 74:1395-1405.
- INEGI. 1991. XI Censo general de población y vivienda. Estado de Chiapas, 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México.
- INEGI. 1994 VII Censo agrícola – ganadero. Estado de Chiapas, 1991. Resultados definitivos. Tomo I y II. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. Pp: 26-31, 1078-1105.
- INIFAP. 1997. Base de requerimientos edafoclimáticos de especies forrajeras. Reunión Regional de Especialistas en Forrajes del Pacífico Sur. Oax. Oaxaca.
- Iniguez, L. C., and M. D. Sanchez. 1990. Integrated tree cropping and small ruminant production system. Proceedings of a Workshop on research methodologies. Medan, Indonesia. 1990. 327 p.
- Kabatange, M. A. and C. M. Shayo. 1991. Rumen degradation of maize stover as influenced by *Leucaena* hay supplementation. *Livestock Research for Rural Development.* 3 (2):19-22.
- Leonard, J. 1987. Natural resources and economic development in Central America: A regional profile. International Institute for Environment and Development, Oxford Transaction books.
- Luna, M. C. 1989. Las unidades de producción agrícola. In: La Agricultura en la zona de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Díaz, H.B. (Comp.) Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, Area Socioeconómica. Chiapas, México. pp: 266-309.
- Madalena, F., R. L. Teodoro, A. M. Lemos, J. B. N. Monteiro, R. T. Barbosa. 1990. Evaluation of strategies for crossbreeding dairy cattle in Brazil. *J. Dairy Sci.* 73: 1887-1901.
- Mahecha, L., M. Rosales, C. H. Molina, y E. J. Molina. 1997. Experiencias en un sistema silvopastoril de *Leucaena leucocephala* - *Cynodon plectostachyus* - *Prosopis juliflora* en el Valle del Cauca, Colombia. In: Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica". <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/Aga/agap/FRG/AGROFOR1/Mahech20.htm>
- Mannetje, L. 'T., and K. P. HAYDOCK. 1963. The Dry-Weight-Rank Method For The Botanical Analysis of Pastures. *J. Brit. Grassl. Soc.* (G.B.) 18:268-275.
- Nginyi, J. M., J. L. Duncan, D. J. Mellor, M. J. Stear, S. W. Wanyangu, R. K. Bain, P. M. Gatongi. 2001. Epidemiology of parasitic gastrointestinal nematodes infections of ruminants on smallholder farms in central Kenya. *Res. Vet. Sci.* 70: 33-39.
- Nhaed, J. 1999. Alternativas para el desarrollo de sistemas de producción ovina sostenible en los altos de Chiapas. Tesis Doctoral. FMVZ-U-NAM. 243 p.
- Nuncio, O. G., J. Nhaed, H. B. Díaz, A. F. Escobedo, I. B. Salvatierra. 2001. Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco. *Agrociencia* 35 (4):469-477.
- Parra, M. R. 1996. Innovación tecnológica o transformación rural por un enfoque integral de la investigación agronómica. In: Ecología aplicada a la agricultura. Javier Trujillo A., Fernando de León, G., Rafael Calderón, A., y Pablo Torres, L. (Comps.). Universidad Autónoma Metropolitana. México. pp: 129-149.
- Pezo, D. A. y M. Ibrahim. 1996. Sistemas silvopastoriles, una opción para el uso sostenible de la tierra en sistemas ganaderos. In: Pastoreo Intensivo en zonas tropicales. !er foro internacional. Veracruz. Mex.
- Preston, T. R. and R. A. Leng. 1987. Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and subtropics. Penambul Books. Armidale.
- Preston, T. R., E. Murgueito, y C. Molina. 1992. The restricted suckling component of dual purpose cattle production systems. In: Dual Purpose Cattle Production Research. Eds. S. Anderson and J. Wadsworth. International Workshop. IFS- FMVZ-UADY. Mérida, México 1992. pp. 290-299.
- Ruiz, M. E. 1983. Avances en la investigación de sistemas silvopastoriles. In: L. Babbar (comp.). Curso Corto Intensivo Prácticas Agroforestales con énfasis en la Medición y Evaluación de Parámetros Biológicos y Socio-Económicos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Mimeo, p.d.
- Russo, R. O. y R. Botero. 1996. El sistema silvopastoril Laurel-Braquiaria como una opción para recuperar pastizales degradados en el trópico húmedo de Costa Rica. In: Memorias del I Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Heter Atlántica. Guápiles, Costa Rica. 4p.
- S. E. 1930. 1er Censo Agrícola Ganadero y Ejidal de México. Secretaría de Economía. Dirección General de Estadística. Talleres Gráficos de la Nación, México. pp. 48-56.
- S. E. 1957. 3er Censo Agrícola Ganadero y Ejidal de México. Secretaría de Economía. Dirección General de Estadística. pp. 355-379.
- SAS Institute INC. 1990. SAS Procedures Guide, Version 6, Third Edition, CARY, NC. 705 pp.
- SIC. 1957. III Censo agrícola, ganadero y ejidal de 1959. Estado de Chiapas, 1950. Secretaría de Economía. Dirección General de Estadística.
- SIC. 1971. IX Censo general de población. Estado de Chiapas, 1970. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística. Talleres Gráficos de la Nación. México. 659 p.
- SIC. 1975. VII Censo agrícola, ganadero y ejidal. Estado de Chiapas, 1970. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística. Talleres gráficos de la Nación. México. Pp:5-13, 251-259.
- Snow, W. F., G. A. Norton, and P. Rawlings. 1996. Application of a systems approach to problem analysis of african animal trypanosomiasis in the Gambia. *Agric. Syst.* 51:339-356.
- Spain, M. J., y R. Gualdrón. 1988. Degradación y rehabilitación de pasturas. In. Mem. VI Reunión del Comité Asesor de la RIEPT. "Establecimiento y renovación de pasturas" Veracruz, Mex.
- Speeding, C. R. W. 1995. Sustainability in animal production systems. *Anim.Sci.* 61:1-8.
- Steel, R. G. O. and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. Second Edition. Ed Mc CgawHill. Kogakusha.
- Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A Two-Stage Technique for the *In vitro* Digestion of Forage Crops. *British Grassl Soc.* 28:104-111.
- Toledo, M. J. 1994. Ganadería bajo pastoreo: Posibilidades y parámetros de sostenibilidad. In: Ganadería y recursos naturales en América Central: Estrategias para la sostenibilidad. E.J. Homan (Ed.) San José, Costa Rica. p. 141-162.
- Toledo, V. M. 1997. Una tipología ecológica-económica de productores rurales. *Economía Informa.* 253:56-74.
- Vaccaro, L., R. Vaccaro, O. Verde, R. Alvarez, H. Mejías, L. Ríos, y E. Romero. 1992. Genetic improvement of dual purpose herds: some results from Venezuela. In: Dual Purpose Cattle Production Research. Eds. S. Anderson and J. Wadsworth. International Workshop. IFS- FMVZ-UADY. Mérida, México 1992. pp. 133-149.
- Vaughan, C. H. y C. Mo. 1994. Conservando la biodiversidad: Interfases con producción animal. En: Ganadería y Recursos Naturales en América Central; estrategias para la sostenibilidad. J. Homan (Ed.). Memorias de un Simposio. 7-12 Octubre, San José, Costa Rica. p. 175-194.
- Wadsworth, J. 1992. Dual purpose cattle production: a system overview. In: Dual Purpose Cattle Production Research. Eds. S. Anderson and J. Wadsworth. International Workshop. IFS- FMVZ-UADY. Mérida, México 1992. pp.2-27.
- Ward, J.H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association (EE.UU)* 58:236-244.
- Zenteno, H. 1991. El sistema producto-leche (Región Costa de Chiapas). in: Revista de Difusión Científica Tecnológica y Humanística. Consejo estatal de fomento a la investigación y difusión de la cultura. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. I (3-4): 17-32.