

## PRODUCCION DE LECHE EN SISTEMA EXTENSIVO TRADICIONAL EN CLIMA TROPICAL

HERIBERTO ROMÁN PONCE<sup>1</sup>  
CAÍN ROMÁN PONCE<sup>2</sup>

### Resumen

Se analizaron los registros de producción de leche de 1970 a 1976 del Rancho Bella Esperanza (RBE). Las vacas eran de raza indefinida como resultado de cruzamientos entre animales Cebú con criollo y con Suizo Pardo. Con base en ingresos y egresos de los últimos 4 años de estudio, se hizo un análisis de costos de producción de leche. Los promedios generales de producción de leche fueron: días en ordeño,  $168 \pm 3.8$ ; leche ordeñada kg,  $762.0 \pm 23.5$ ; período interparto días  $419.0 \pm 7.4$ . Para producción de leche y período interparto se observó tendencia irregular debido al año de parto. La producción de leche por vaca en ordeño de acuerdo al mes del año fue 11% mayor durante la estación lluviosa que durante la estación seca. La producción de leche por lactancia fue 21% menor en la primera lactancia que durante el resto de las lactancias (645 vs 821 kg). No se detectó incremento en producción de leche después de la segunda lactancia. El período interparto fue mayor del primero al segundo parto, que durante los partos subsecuentes. Los costos variables, fijos y totales de producción por litro de leche, fueron: \$4.63; \$4.86 y \$9.50, respectivamente. En los costos variables, la mano de obra y el mantenimiento de potreros fueron los conceptos de mayor importancia; mientras que el interés sobre el capital invertido y el costo de supervisión del dueño fueron los conceptos de mayor importancia en los costos fijos. La redituabilidad sobre el capital total invertido fue de 7.66%.

Recibido para su publicación el 6 de noviembre de 1979.

<sup>1</sup> Centro Experimental Pecuario, Paso del Toro, Ver. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Apdo. Postal 898-Suc. "A".

<sup>2</sup> Rancho Bella Esperanza, domicilio conocido, Tepetzintla, Ver.

### Introducción

El 76% del ganado bovino productor de leche se maneja en el trópico mexicano en sistemas extensivos tradicionales. En estos sistemas se combina la cría de los becerros con la producción de leche. Predominan las cruzas indefinidas de ganado Cebú con criollo o con Suizo Pardo y en menor proporción con Holstein. Los niveles de producción de leche por vaca y por hectárea son bajos y están fuertemente influidos por la distribución estacional de la precipitación pluvial (Román-Ponce, 1977). Sin embargo, a pesar de la baja eficiencia en la producción de leche, el trópico mexicano produce casi el 50% de la producción nacional. El estado de Veracruz, el cual en su mayoría se encuentra situado en clima tropical y subtropical, produjo en los últimos años una cantidad de leche que resultó ser mayor a la de cualquier otra entidad federativa. En el período de 1972 a 1975, Veracruz aportó un promedio anual de 696 millones de litros de leche (SARH, 1976). Esta cifra representó el 15.4% de la producción nacional promedio durante este período, que fue de 4,531 millones de litros.

Esta información sugiere que las áreas tropicales de México son ricas en recursos ganaderos que, aprovechados en forma adecuada, podrían contribuir en forma substancial a aumentar la producción de leche y a evitar la fuerte fuga de divisas que por este concepto pierde anualmente el país. Para una mejor utilización de los recursos tropicales en la producción de leche, se requiere de un mayor conocimiento de los sistemas de producción existentes. Con este propósito en 1970 se empezaron a llevar registros de producción de leche y en 1973 de ingresos y egresos, en el Rancho Bella Esperanza (RBE) en la Huasteca Veracru-

zana. Esta información se analizó en el presente trabajo.

### Material y métodos

El RBE está localizado en el Municipio de Tepetzintla, Ver., a 12 km de la carretera Tuxpan-Tantoyuca. El clima de la región es cálido subhúmedo (García, 1964). La temperatura media anual es de 25°C, la humedad relativa promedio de 81% y la precipitación promedio anual de 1,200 mm. De 1970 a 1976 se registraron un total de 267 lactancias. Las vacas eran de raza indefinida como resultado de cruzamientos entre razas Cebú con criollo y con Suizo Pardo, probablemente con mayor influencia de Cebú. El rancho tiene una extensión de 100 ha. Está dividido en 4 potreros grandes de aproximadamente 42, 27, 18 y 10 ha cada uno, en donde pastoreaban los animales adultos, vaquillas y becerros. Además, cuenta con 4 potreros de aproximadamente 0.75 ha cada uno, que se utilizan con los becerros de las vacas en ordeña. Los tres primeros potreros están empastados con zacate Guinea (*Panicum maximum*). El potrero de 10 ha tiene zacate Ferrer (*Cynodon dactylon*). Estos zacates no están bien establecidos y presentan problemas de invasión de las malezas características de la región. Los 4 potreros pequeños son de zacate Pangola (*Digitaria decumbens*). Aunque se cuenta con un manantial abierto, un arroyuelo o zanja y una represa, el agua no está bien distribuida, lo que dificulta el manejo del ganado, especialmente durante la estación seca. Las construcciones con las que cuenta el rancho son: un corral, una galera de ordeño, un baño garrapaticida, la represa, las cercas perimetrales y las que dividen a los potreros.

La alimentación durante el período de estudio consistió en pastoreo durante todo el año. Se ofreció, además, en forma permanente a todos los animales una mezcla de sal común y sales minerales. Las vacas se ordeñaron en forma manual una vez al día, entre las 5:00 y las 7:00 am. La producción de leche de cada vaca se pesó diariamente en una báscula de reloj. Durante la ordeña las vacas se sujetaron del

cuello y las extremidades posteriores. Los becerros se amarraban junto a la vaca después del amamantamiento. Cuando los becerros eran menores de 2 meses de edad, normalmente se ordeñaban 3 cuartos y se dejaba uno para el becerro.

Después del ordeño los becerros permanecían con la vaca para mamar la leche residual. Los becerros, hasta las 3 o 4 semanas de edad, permanecían en los corrales de encierro dentro de la galera de ordeño. A estos becerros se les permitía amamantar durante la tarde. Después de esta edad, los becerros se llevaban, al terminar el ordeño, a los potreros de zacate Pangola, en donde permanecían hasta el anochecer cuando eran trasladados nuevamente al corral de encierro en la galera de ordeño. En algunas ocasiones se dejaban en los potreros hasta la mañana siguiente. Todos los animales fueron tratados en el baño de inmersión cada 14 días, contra la garrapata. Anualmente, en octubre o noviembre, se aplicaba bacterina sencilla contra la septicemia hemorrágica. Se desparasitaban en junio y en diciembre contra vermes gastrointestinales. A los animales jóvenes se les aplicaba bacterina contra el carbón sintomático a los 6 meses de edad.

La producción de leche y el período interparto se analizaron por el método de los cuadrados mínimos. Se consideró el año o la estación de parto en los modelos estadísticos. De acuerdo a la temperatura ambiental las estaciones fueron: menos calurosa de octubre a marzo y más calurosa de abril a septiembre. De acuerdo a la precipitación pluvial las estaciones fueron: seca de diciembre a mayo y lluviosa de junio a noviembre. Además, se consideraron los efectos continuos independientes de número de parto y días en lactancia hasta su tercera potencia. Los costos de producción se determinaron en base a la información de ingresos y egresos que se obtuvo de 1973 a 1976. Todos los costos y precios de venta de los productos se actualizaron (noviembre, 1980). La descripción del capital total invertido se presenta en el Cuadro 5. El costo del terreno, establecimiento de potreros y el ganado, representó el 85.8% del capital total invertido. El costo de produc-

ción de leche se obtuvo considerando los costos variables y los costos fijos (Cuadro 6). Los conceptos de los costos variables fueron: mano de obra, se utilizaron 2 vaqueros permanentes con un salario diario de \$150.00; alimento: melaza y otros suplementos alimenticios para vacas y becerros durante los meses críticos de sequías y la mezcla de minerales; material de trabajo y mantenimiento: botas de hule, cable o reatas para el manejo de los animales y otros; mantenimiento de potreros: se utilizaron en promedio anual \$600.00 por hectárea. Los conceptos de los costos fijos incluyen la depreciación o amortización del equipo de trabajo. En este concepto se consideraron dos palas, una carretilla, tres sillars de montar y demás equipo para los caballos y otros. Se estimó una duración promedio de 3 años para este equipo. En la depreciación de las construcciones, la amortización para el corral, la galera y el baño garrapaticida se estimó en 20 años. Para la represa y las cercas de los potreros, en 15 años. En la supervisión del dueño se estimó un costo diario de \$200.00. Se consideró un interés anual del 16% para el capital invertido en construcciones, equipo de trabajo, medicinas y alimento, mantenimiento de potreros y mano de obra.

## Resultados y discusión

Los promedios generales de producción de leche se presentan en el Cuadro 1. Estos

CUADRO 1

### Promedios generales de producción de leche

Observaciones, N°	267
Edad al parto, meses	49.0 ± 1.7*
Días en ordeño	168.0 ± 3.8
Leche por lactancia, kg	762.0 ± 23.5
Leche por día en ordeño, kg	4.5 ± 0.1
Período interparto, días	419.0 ± 7.4
Leche por día interparto, kg	1.8 ± 0.1

NO = Número de observaciones.  
\* Error estándar.

resultados, que se caracterizan por lactancias de corta duración, bajos rendimientos por día en lactancia y por día interparto,

representan la situación de la producción de leche en muchos de los ranchos con sistema extensivo de producción en el trópico de México. Es importante mencionar que los ciclos de producción de las vacas están determinados por la duración del período interparto. Este valor fue de 419 días, el cual es comparable al observado en diferentes razas de bovinos productores de leche en otras regiones tropicales del mundo (Pearson de Vaccaro, 1973) y sensiblemente mejor al observado en otros ranchos con sistemas extensivos de producción de leche en el trópico mexicano (Lozano, Castillo, Román, 1977). La producción de leche por día interparto fue de 1.8 kg.

Los promedios de producción de leche observados en el presente trabajo pueden fácilmente superarse con la aplicación de mejores prácticas de manejo y con la utilización de vacas con mayor potencial genético de producción, como lo han demostrado en México, Portugal *et al.* (1977) y otros investigadores en diferentes áreas tropicales del mundo (Katpatal, 1977; Stobbs y Thomson, 1975; Knudsen y Sohael, 1970; Rodríguez y Rincón, 1971; Rodríguez *et al.*, 1978).

Como era de esperarse, debido a la variabilidad en las condiciones ambientales de año a año y a la falta de prácticas consistentes de manejo en estos sistemas de producción, se observó una tendencia significativa irregular en la producción de leche y en el período interparto debido al año de parto (Cuadro 2). La producción por lactancia fue menor en los años de 1973 y 1976 que en los demás años en estudio. El período interparto fue mayor en el año de 1972.

En ninguna de las estaciones consideradas se detectaron diferencias significativas debido a la estación de parto. En el Cuadro 3 se presentan los resultados de producción por mes de parto. El que no haya habido diferencias estacionales se puede explicar por los bajos rendimientos de producción observados y a que en algunas ocasiones durante la estación seca se suplementó a las vacas en ordeña con melaza o cáscara de naranja. Sin embargo, cuando se consideró el promedio de producción de

CUADRO 2

## Promedios de producción de leche por año de parto

Año de parto	Observaciones No	Días en ordeño	Leche por lactancia kg	Leche por día en ordeño kg	Período interparto días	Leche por día interparto kg
71	29	234 ± 17	842 ± 78	3.6 ± 0.2	416 ± 15	2.0 ± 0.1
72	32	178 ± 8	862 ± 62	4.8 ± 0.2	467 ± 21	1.8 ± 0.1
73	51	141 ± 8	601 ± 50	4.3 ± 0.2	421 ± 20	1.4 ± 0.2
74	48	164 ± 7	806 ± 59	4.9 ± 0.2	392 ± 12	2.1 ± 0.1
75	56	171 ± 7	846 ± 51	4.9 ± 0.2	416 ± 16	2.0 ± 0.2
76	51	148 ± 7	696 ± 50	4.7 ± 0.1	—	—

NO = Número de observaciones.

CUADRO 3

## Promedios de producción de leche por mes de parto

Mes de parto	Observaciones No	Días en ordeño	Leche por lactancia, kg	Período interparto, en ordeño, kg	Período interparto, días	Leche por día interparto, kg
Enero	24	203 ± 14*	883 ± 75	4.3 ± 0.2	443 ± 45	2.0 ± 0.1
Febrero	11	133 ± 29	511 ± 122	3.8 ± 0.3	449 ± 48	1.1 ± 0.1
Marzo	20	162 ± 12	787 ± 84	4.8 ± 0.2	419 ± 30	1.9 ± 0.1
Abril	40	175 ± 10	833 ± 65	4.8 ± 0.2	456 ± 18	1.8 ± 0.2
Mayo	28	172 ± 13	796 ± 77	4.6 ± 0.2	396 ± 20	2.0 ± 0.1
Junio	20	147 ± 12	612 ± 73	4.2 ± 0.3	443 ± 31	1.4 ± 0.1
Julio	11	133 ± 13	525 ± 70	3.9 ± 0.3	394 ± 35	1.3 ± 0.1
Agosto	34	149 ± 9	688 ± 53	4.6 ± 0.2	393 ± 12	1.7 ± 0.2
Septiembre	18	146 ± 10	747 ± 84	4.8 ± 0.4	402 ± 29	1.9 ± 0.2
Octubre	14	198 ± 7	860 ± 67	4.3 ± 0.4	402 ± 18	2.1 ± 0.1
Noviembre	24	168 ± 11	779 ± 86	4.6 ± 0.3	416 ± 18	1.9 ± 0.2
Diciembre	23	188 ± 14	856 ± 101	4.5 ± 0.3	417 ± 26	2.0 ± 0.1

NO = Número de observaciones.

\* Error estándar.

CUADRO 4  
Promedios de producción de leche por número de parto

Parto No	Observaciones No	Edad meses	Días en ordeño	Leche por lactancia kg	Leche por día en ordeño kg	Período interparto, días	Leche por día interparto kg
1	82	33.0 ± 1.7 <sup>a</sup>	153 ± 6	645 ± 37	4.2 ± 1.2	453 ± 18	1.4 ± 0.1
2	44	49.5 ± 1.2	173 ± 8	841 ± 59	4.9 ± 0.2	399 ± 13	2.1 ± 0.2
3	37	63.7 ± 1.5	174 ± 9	820 ± 64	4.7 ± 0.2	407 ± 11	2.0 ± 0.1
4	27	77.1 ± 1.9	153 ± 12	722 ± 79	4.7 ± 0.2	383 ± 16	1.9 ± 0.1
5	20	90.7 ± 4.3	193 ± 21	831 ± 110	4.3 ± 0.3	428 ± 31	1.9 ± 0.2
6	17	—	197 ± 19	802 ± 90	4.1 ± 0.3	462 ± 28	1.7 ± 0.1
7	15	—	169 ± 11	879 ± 77	5.2 ± 0.3	382 ± 28	2.3 ± 0.1
8	14	—	168 ± 17	773 ± 105	4.6 ± 0.5	377 ± 20	2.0 ± 0.2
9	8	—	169 ± 25	890 ± 146	5.2 ± 0.5	400 ± 14	2.2 ± 0.1
10 y 11	3	—	178 ± 25	833 ± 197	4.6 ± 0.4	357	2.3 ± 0.1

NO = Número de observaciones.

<sup>a</sup> Error estándar.

leche diario por vaca en ordeña de acuerdo al mes del año, se encontró un 11% más de producción durante la estación lluviosa que durante la estación seca (4.4 vs 3.9 kg). Esto está más de acuerdo con lo que normalmente mencionan los ganaderos, los vendedores y el público consumidor de leche de que durante los meses de sequía se presenta, año con año, una disminución en la producción y disponibilidad de leche. Estos contrastes estacionales en la producción de leche se deben cuantificar y documentar técnicamente. La producción de leche por lactancia fue menor (21%) en la primera lactancia que durante el resto de las lactancias (Cuadro 4). Similares diferencias de producción de leche se han observado con razas especializadas entre la primera lactancia y la lactancia de mayor producción (Román-Ponce, Cabello y Wilcox, 1978). Con la diferencia de que en razas especializadas el pico de producción se alcanza durante la tercera o cuarta lactancia y en el presente trabajo no se detectó incremento después de la segunda lactancia. El período interparto, a excepción del sexto a séptimo parto en donde hubo pocas

observaciones ( $n = 17$ ), fue mayor entre el primero y segundo parto. Lo anterior indica que las prácticas de manejo utilizadas en el RBE fueron más desfavorables para las vacas de primer parto.

De los costos variables, la mano de obra (\$2.63) y el mantenimiento de potreros (\$1.44) fueron los conceptos mayores por litro de leche producido (Cuadro 6). El total de los costos variables fue de \$4.63. Bajo condiciones de sistemas intensivos de producción de leche los rubros relacionados con la alimentación del ganado son generalmente los mayores (Román-Ponce y Cabello, 1978). En los costos fijos el interés sobre el capital invertido (\$2.43) y el costo de supervisión del dueño (\$1.76), fueron los conceptos que contribuyeron en mayor proporción. El total de los costos fijos fue de \$4.86. Del costo total de producción de leche por litro que fue de \$9.50, a los costos fijos correspondió el 51%. Esto indica una subutilización de los recursos ganaderos en el rancho BE. Es probable que con las características del rancho, con una mejor infraestructura en lo que se refiere a la distribución de abrevaderos y tamaño

CUADRO 5  
Capital total invertido

Terreno 100 ha a \$ 15,000.00 ha		\$ 1'500,000.00
Establecimiento de potreros \$ 4,000.00 ha		400,000.00
Ganado		1'490,000.00
54 vacas a \$ 15,000.00 vaca		
20 vaquillas a \$12,000.00 vaquilla		
2 toros a \$ 30,000.00 cada toro		
5 caballos a \$ 12,000.00 caballo		
20 becerras a \$ 8,000.00		
20 becerras a \$ 8,000.00		
Construcciones		\$347,200.00
un corral	\$ 72,800.00	
una galera de ordeño	49,400.00	
baño garrapaticida	70,000.00	
una represa	25,000.00	
cercas de potreros	130,000.00	
Equipo de trabajo, mantenimiento y limpieza		23,322.00
Medicinas y alimento		22,424.00
Mantenimiento de potreros		60,000.00
Mano de obra		109,500.00
<b>T O T A L</b>		<b>\$ 3,952,446.00</b>

CUADRO 6

Costos variables y costos fijos de producción de leche por litro

Concepto	Anual	Por litro de leche
Producción anual de leche, litros	41,565.00	
<b>Costos variables</b>		
Mano de obra	\$ 109,500.00	\$ 2.63
Alimento	10,400.00	0.25
Medicinas	11,754.00	0.28
Material de trabajo y mantenimiento	1,300.00	0.03
Mantenimiento de potreros	60,000.00	1.44
Sub-total	\$ 192,954.00	\$ 4.63
<b>Costos fijos</b>		
Depreciación de equipo	\$ 7,774.00	0.19
Depreciación de construcciones	20,085.00	0.48
Supervisión del dueño	73,000.00	1.76
Intereses sobre el capital invertido, al 18%	101,240.28	2.43
Sub-total	\$ 202,099.28	\$ 4.86
<b>T O T A L</b>	<b>\$ 395,053.28</b>	<b>\$ 9.50</b>

de los potreros y con mejores prácticas de manejo de los potreros, se pudiera tener una población mayor de ganado bovino, lo cual redundaría en una disminución en los costos fijos de producción de leche.

El sumario de ingresos de acuerdo con la forma ya descrita (Román-Ponce y Ca-

bello, 1978) se presenta en el Cuadro 7. De los ingresos totales, el 42.6% correspondió a la venta de leche. La redituabilidad sobre el capital invertido fue de 7.66%. Esta redituabilidad puede mejorarse en forma considerable con una mayor eficiencia de producción. Debido a que la producción y los costos de producción de leche que se presentan en este estudio fueron obtenidos en un solo rancho, estos parámetros se deben considerar únicamente como indicadores en relación a la problemática de la producción de leche en los sistemas extensivos del trópico. Para obtener información más precisa de producción de leche en los sistemas extensivos, es necesario realizar estudios en donde se incluyan ranchos con características representativas de las diferentes regiones tropicales.

CUADRO 7

Sumario de ingresos

Venta de leche 41,565 litros a \$ 6.00	\$ 249,390.00
Venta de becerros 20 a \$ 8,000.00	160,000.00
Venta de novillonas 12 a \$ 8,000.00	96,000.00
Venta de vacas de desecho	
8 vacas de 400 kg de peso a \$ 25.00 kg	80,000.00
<b>Total de ingresos</b>	<b>\$ 585,390.00</b>
<b>Costos totales</b>	<b>\$ 383,804.35</b>
Costo de supervisión	73,000.00
Ingreso del productor	274,585.65
Interés sobre el capital invertido al 18 %	101,240.28
Ingreso del rancho	375,825.93
Ingreso neto	201,585.65
Incremento del capital	302,825.93
Redituabilidad sobre el capital total invertido,	7.66

Summary

Milk production records (267 lactations) of the BELLA ESPERANZA Ranch (1970-1976) with a traditional extensive system were analyzed. Cows were a mix cross among Zebu, Criollo and Brown Swiss breeds. Based upon incomes and expenses

during the last four years, a study of milk production costs was conducted. Overall milk production averages were: lactation days  $168 \pm 3.8$ ; milk yield, kg  $762 \pm 23.5$ ; calving interval, days  $419.0 \pm 7.4$ . Year of calving had an irregular effect on milk yield and calving interval. There were no significant effects due to season of calving. According to the month of the year milk yield per cow in lactation was 11% higher during rainy season (June-November) than during dry season (December-May). Milk yield per lactation was 21% less in first lactation than during other

lactations (645 vs 821 kg). Variable, fixed and total costs per liter of milk produced were \$4.63, \$4.86 and \$9.50, respectively. Labor and pastures management were the most important items of the variable costs. Whereas interest of capital investment and owner's labor were the most important items of the fixed costs. Under the present situation of the dairy industry in the tropical areas of Mexico, with better utilization of livestock resources and technology, it would be possible to increase milk production in a short or medium period of time.

#### Literatura citada

- GARCÍA, E., 1964, Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México, D.F., p. 27.
- KATPATAL, D.G., 1977, El cruzamiento del bovino lechero en la India. I. Crecimiento y desarrollo del cruzamiento interracial, *Revista Mundial de Zootecnia*, 22:14.
- KNUDSEN, P.B. and A.S. SOHAEL, 1970, The Vom herd: A study of the performance of a mixed Friesian/Zebu herd in a tropical environment, *Trop. Agric. (Trinidad)*, 47:189.
- LOZANO, D.F., H. CASTILLO y H. ROMÁN-PONCE, 1977, Resultados de investigación en reproducción con ganado productor de leche en el trópico, *Memorias XIV Reunión Anual Sección Trópico, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*, noviembre 17-19, Xalapa, Ver., p. 63.
- PEARSON DE VACCARO, L., 1973, Some aspects of the performance of purebred and crossbred dairy cattle in the tropics, *Anim. Breed. Abstr.* 41:12.
- PORTUGAL, A., R.T. GARZA, R. DE LEÓN e I.Z. MOLINA, 1977, Explotación en pastoreo de ganado productor de leche en clima tropical, *Memorias XIV Reunión Anual Sección Trópico, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*, noviembre 17-19, Xalapa, Ver., p. 45.
- RODRÍGUEZ, D.J. y E.J. RINCÓN, 1971, Producción de leche de vacas mestizas de criollo  $\times$  Suizo Pardo y Holstein mantenidas a potrero en el Estado Zulia, *Agronomía tropical (Maracay, Venezuela)*, 21:205.
- RODRÍGUEZ, V.A., V. BODISCO, M. RAMÍREZ y E. GARCÍA, 1978, Productividad de distintos tipos de ganado mestizo lechero, *Memorias ALPA*, 13:187.
- ROMÁN-PONCE, H., 1977, Efecto de diferentes factores en la producción de leche en clima tropical, *Memorias II Día del Ganadero, Centro Experimental Pecuário de Tizimin, Yuc., INIP*, septiembre 24 y 25.
- ROMÁN-PONCE, H. y E.F. CABELLO, 1978, Costos de producción de leche en sistema intensivo en clima tropical, *Téc. Pec. Méx.*, 35:56.
- ROMÁN-PONCE, H., E.F. CABELLO y C.J. WILCOX, 1978, Producción de leche de vacas Holstein, Suizo Pardo y Jersey en clima tropical, *Téc. Pec. Méx.*, 34:21.
- SARH, 1976, El extensionismo pecuario en la situación actual de la ganadería nacional y su proyección para 1983, *Dirección General de Extensión Agrícola, Subdirección Pecuaria*.
- STOBBS, T.H. y P.A.C. THOMSON, 1975, Milk production from tropical pastures, *World Animal Review*, 13:27.