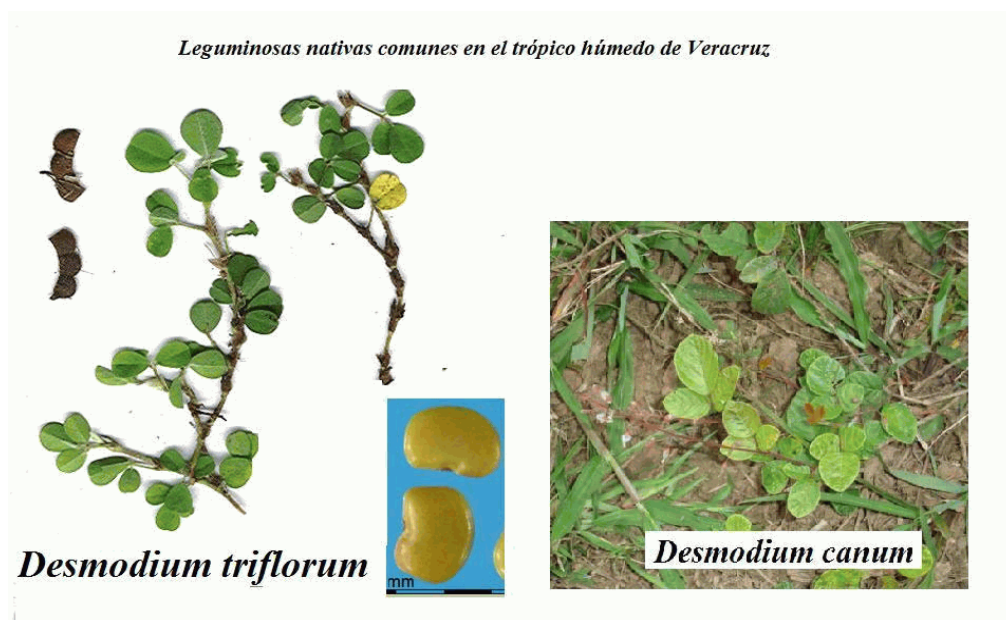
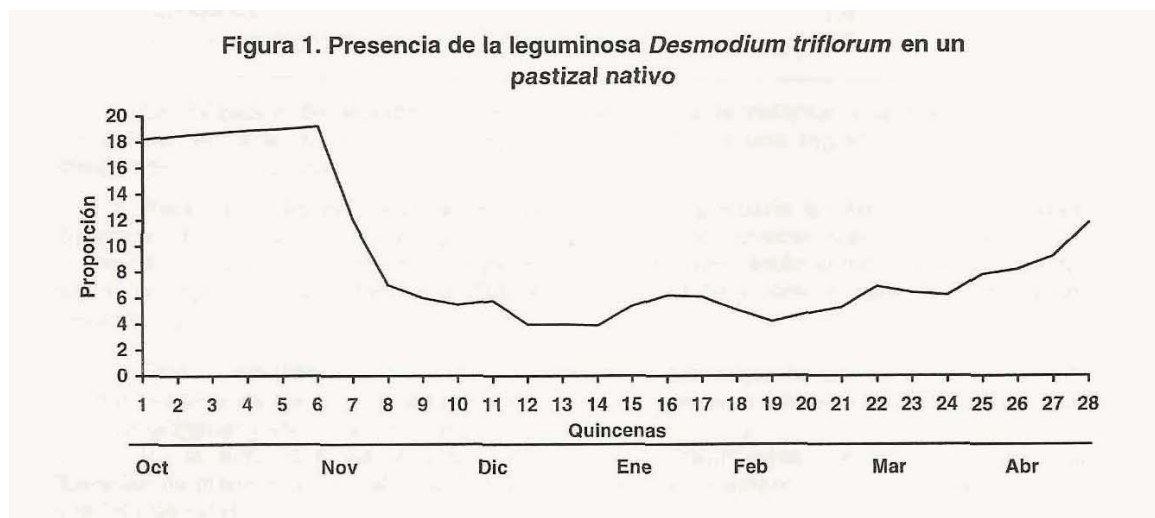


# PRODUCCION DE LECHE CON LEGUMINOSAS TROPICALES

B. Valles M.<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, en el trópico mexicano la ganadería está basada en la utilización intensiva de los pastos nativos. Este tipo de vegetación pastoreable presenta serias limitantes para una oferta adecuada de cantidad y calidad del forraje que garantice una producción de leche y carne sostenida a través del tiempo. Aunque la composición botánica de estas pasturas es variada en gramíneas (*Paspalum* spp, *Axonopus* spp, *Cynodon* spp etc.) y leguminosas (*Desmodium* spp, *Calopogonium* sp, *Siratro* sp, *Stylosanthes* sp), su producción de forraje es baja (aproximadamente 25 kg MS ha/día, en la región cercana al CEIEGT) y estacional, tal como se reporta en Valles y Cols., 1982. (Figura 1).



<sup>1</sup> Area de Forrajes, Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), FMVZ-UNAM. Martínez de la Torre, Ver. braulio\_@36hotmail.com.

Esta limitante en el pastizal nativo refleja también el pobre manejo que de ella hacen los productores. Dos referencias (UNAM-CNA-IMTA, 1992; y Ramos, 1983), sin ser estas las únicas, describen las siguientes condiciones de manejo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Condiciones de manejo para los pastizales en el centro y norte de Veracruz.

Factores	UNAM-CNA-IMTA, 1992	Ramos, 1983
Fertilización	10	12
Control de malezas	70	100
División de potreros	4	-----
Pastoreo rotacional	65	39
Suplemento alimenticio	34	30
Forrajes de corte	4	18.5
Identificación de problemas: Escasez de forraje en sequía		
Control plagas y enf.	19.6	58
Cabeza/ha	1.3	1.4
Prod. leche (Kg/v/d)	3.9	1.6

Varias alternativas para mejorar esta situación han sido propuestas por parte de organismos públicos y privados.

## DESARROLLO DEL TEMA

Uno de los principales objetivos del CEIEGT es fomentar el uso de leguminosas forrajeras como una opción para mejorar la productividad de sus pastizales, sean estos nativos o introducidos. Ciertamente, los primeros poseen una gran riqueza de especies de leguminosas nativas, pero estas, tal como lo reportan Valles y Cols. (1982) y Bosman y Cols. (1990) no aportan forraje de manera significativa al pastizal y por lo tanto tampoco al ganado que en ellas pastorean.

La utilización de leguminosas introducidas podría representar una opción viable y económica, en tanto se seleccionen especies adecuadas a una región determinada y se observa el manejo apropiado.

Desde hace algunos años, instituciones de investigación agropecuaria en América Latina desarrollan y evalúan nuevas leguminosas con el fin de ofrecer alternativas reales para mejorar la producción animal en los trópicos. Dichos esfuerzos están enfocados al empleo de leguminosas asociadas a gramíneas (G-L) en primer término, y como bancos de proteína en segundo lugar.

Está ya ampliamente evaluado y reconocido el papel que tienen las leguminosas en aportar proteína para el ganado en pastoreo y la capacidad para fijar N atmosférico disponible para las gramíneas asociadas a estas. En la actualidad existe una amplia gama de leguminosas tropicales probadas y liberadas de manera comercial en distintos países del trópico americano. El Cuadro 2 presenta una lista de estas:

Cuadro 2. Leguminosas promisorias adaptadas a diversos ecosistemas en América latina.

Leguminosas	Ecosistema de trópico:	
	Húmedo	Sub-húmedo
<i>Arachis pintoi</i>	+	-
<i>Centrosema acutifolium</i>	+	-
<i>Centrosema brasilianum</i>	-	+
<i>Centrosema macrocarpum</i>	+	+
<i>Centrosema pubescens</i>	+	-
<i>Calopogonium mucunoides</i>	-	-
<i>Cratylia argentea</i>	+	+
<i>Desmodium ovalifolium</i>	+	-
<i>Desmodium strigillosum</i>	-	-
<i>Desmodium velutinum</i>	+	-
<i>Dioclea guianensis</i>	-	-
<i>Flemingia macrophylla</i>	+	+
<i>Leucaena leucocephala</i>	-	+
<i>Pueraria phaseoloides</i>	+	-
<i>Stylosanthes capitata</i>	-	-
<i>Stylosanthes guianensis</i> var. <i>Pauciflora</i>	-	-
<i>Stylosanthes guianensis</i> var. <i>Vulgaris</i>	+	+

a. + = adaptado al ecosistema; - = no adaptado al ecosistema.

Fuente: CIAT, 1992.

Son ya numerosas las experiencias que evidencian las bondades de asociar leguminosas a gramíneas, tanto para la producción de carne como para la producción de leche. La decisión también debe considerar que las leguminosas mejoran la fertilidad y la actividad biológica del suelo.

La revisión de varios experimentos, hecha por Pezo y Cols. (1992) (Cuadro 3) indica que en asociaciones G-L es posible lograr producciones de leche del orden de los 9 a 13 kg/vaca/día.

Cuadro 3. Producción de leche en vacas que pastorean asociaciones.

Pastura	Genotipo	Carga (vacas/ha)	Prod leche (kg vaca/día)	Referencia
<i>P. maximum</i> / <i>G. wigthii</i>	Holstein	2.5	12.7	Cowan y Cols., 1975
<i>D. decumbens</i> / <i>N. wigthii</i>	Holstein	2.0	12.8	Rodríguez y Menendez, 1975
<i>D. decumbens</i> / <i>N. wigthii</i>	Cruces	1.6	10.9	Milena y Cols., 1978
<i>C. nlemfuensis</i> + <i>Arachis pintoi</i>	Holstein/cruces	3.0	7.7	Van Heurck, 1990
+ <i>D. ovalifolium</i>			8.8	
+ <i>D. ovalifolium</i>			7.6	
<i>C. nlemfuensis</i> + <i>Arachis pintoi</i>	Cruces	2.5	9.5	González S. (no publicados)
+ <i>D. ovalifolium</i>			10.8	
			9.4	

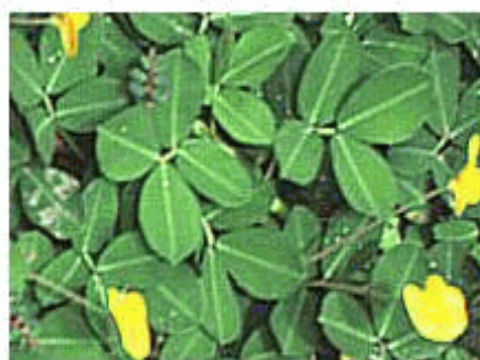
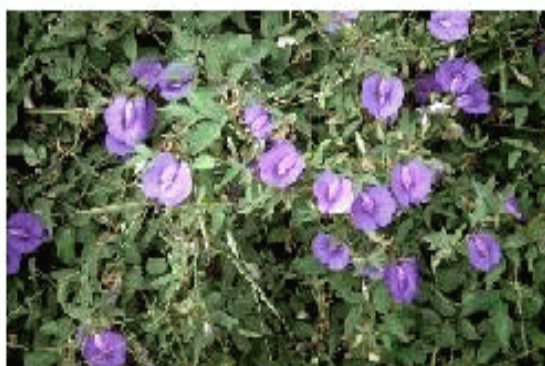
Agregan que tales respuestas serán todavía mas evidentes cuando el potencial genético de las vacas es mejor y no se encuentran sometidas a estrés por calor (Cuadro 4).

Cuadro 4. Producción de leche en asociaciones G/L en función del genotipo y época del año.

Genotipo	Monocultivo	<i>Brachiaria dictyoneura</i>	
		+ <i>Centrosema macrocarpum</i>	+ <i>Centrosema acutifolium</i>
EPOCA DE LLUVIAS			
Holstein	10.4	12.0	12.2
Mestiza	7.3	8.0	8.3
Media	8.9	10.0	10.2
EPOCA SECA			
Holstein	7.6	8.7	8.9
Mestiza	4.4	4.6	4.6
Media	6.0	6.6	6.8

Ullrich y Cols. (1994) mencionan que en las explotaciones de doble propósito, en las que se ordeña con el ternero al lado, y el destete de estos coincide con el final de la lactancia, es posible mejorar la alimentación de los animales con la implantación de pasturas mejoradas, para aumentar la producción de leche en ranchos con sistema extensivo de explotación. Los autores citados establecieron en fincas comerciales de dos regiones de Colombia, pasturas de *Brachiaria decumbens* sola y asociada con una mezcla de las leguminosas *C. macrocarpum* CIAT 5713, *C. acutifolium* CIAT 5277, *C. brasilianum* CIAT 5234, *Desmodium ovalifolium* CIAT 350, *Arachis pintoi* CIAT 17434 y *Stylosanthes guianensis* CIAT 184. Las vacas que pastoreaban estas pasturas eran cruces de Criollas (Cebú cruzadas con Holstein y Pardo suizo). Los resultados del Cuadro 5 corresponden a 2.5 años de observaciones.

### *Centrosema brasilianum* y *Arachis pintoi*



Cuadro 5. Diferencia cuantitativa y en porcentaje en producción de leche en gramíneas asociadas con leguminosas, en época seca y de lluvias.

Finca No.	<u>EPOCA SECA</u>		<u>EPOCA LLUVIOSA</u>	
	g/vaca/día	%	g/vaca/día	%
<u>Región del Meta</u>				
1	660	13.6	150	4.9
2	0	0	230	5.5
3	300	10.8	-170	-4.8
4	580	24.1	240	6.6
5	970	31.6	780	23.6
<u>Región del Caquetá</u>				
6	440	10.7	310	7.7
7	360	11.3	200	6.0
8	40	1.2	180	5.7
9	340	14.6	340	12.3
10	-210	-11.2	100	5.2

La superioridad de las asociaciones G-L sobre pastizales de uso común, se puede apreciar en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Producción de leche (kg/vaca/día) en pasturas tradicionales y mejoradas en fincas de productores en Costa Rica.

Finca No.	Sistema lechero <sup>1</sup>	Genotipo	Carga (V/ha)	Pastura Tradicional <sup>2</sup>	Pastura Mejorada <sup>3</sup>
1	LE	EUROPEO	1.9	10.1	10.5
2	LE	EUROPEO	1.6	9.9	10.3
3	LE	CRUCES	2.3	7.3	7.7
4	DP	CRUCES	2.8	5.5	6.3
5	DP	CRUCES	1.4	7.0	8.0
6	DP	CRUCES	1.3	3.0	3.8

1.- LE= Lechería especializada; DP= Doble propósito.

2.- Pasturas de *Imperata indicum*, excepto en las fincas 1 y 2 (*B. ruziziensis* fertilizada).

3.- Mayormente asociaciones de *B. brizantha/Arachis pintoii*.

Se menciona también que en el pastoreo de asociaciones la producción individual puede ser mayor que la obtenida en gramíneas fertilizadas; pero la producción por hectárea será menor debido a la menor capacidad de las leguminosas para soportar cargas animal altas.

El Cuadro 7 muestra resultados de un productor costarricense que sembró en su finca *Arachis pintoii* CIAT 17434 con material vegetativo asociado a Gamalote (*Axonopus micay*) en cuatro lotes de 2500 m<sup>2</sup> cada uno.

Cuadro 7. Producción diaria de leche (una sola ordeña) de vacas pastoreando Gamalote solo y asociado con *Arachis pintoii* (Ap).

Pastura	Gamalote	Gamalote + Ap	Diferencia
<u>Periodo</u>	<u>Kg de leche/ha</u>		
1	7.1	7.4	+ 0.4
2	7.2	7.7	+ 0.5
3	7.0	7.6	+ 0.6
4	6.5	7.0	+ 0.5
Media P=0.05.	6.9 <sup>a</sup>	7.5 <sup>b</sup>	+ 0.6

Los resultados muestran que las vacas de manera consistente incrementaron su producción de leche en 0.5 kg vaca/día al pastorear la asociación G-L. Los autores de esta nota indican que con dos ordeños la producción de leche podría ser mayor.

En el mismo País, González y Cols., (1993a, 1993b) informan acerca de la producción de leche obtenida bajo tres tipos de pasturas: *Cynodon nlemfuensis* (estrella de Africa, E) fertilizada con 100 kg N ha/año, E + *Arachis pintoi* CIAT 17434 (E + Ap) y E + *Desmodium ovalifolium* (E + Do). El Cuadro 8 resume la información obtenida.



Cuadro 8. Producción de leche en tres tipos de pasturas solas y asociadas.

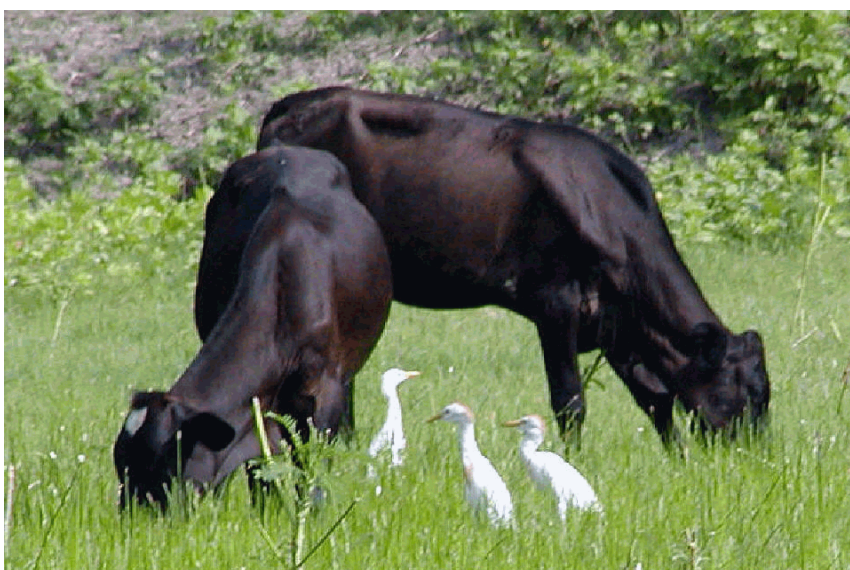
	Estrella Africa (E)	E + Ap	E+Do
Leguminosa en la extrusa		37.8	16.8
Gramínea en los tratamientos (%)	33 – 38 *	62	66
Pc (%)	11	14.7	11.7
DIVMS (%)	51	64	40
Prod. Leche (kg/vaca/día)	9.5	10.7	9.4

\* Resto: Otras gramíneas (57%) y malezas (10%).

Periodo: Marzo/91 - Jul/92. Pastoreo-descanso: 5/23. carga: 2.4 UA/ha.

Vacas puras Jersey y mestizas con Criollo lechero.

En el CEIEGT (municipio de Tlapacoyan, Ver.), Castillo (2003) evaluó durante cuatro años (1998 a 2001) la producción de leche vendible (sin considerar la leche consumida por el becerro) en vacas de doble propósito F1 (Holstein-Cebú) que pastorearon gramas nativas (*Paspalum* spp, *Desmodium* spp) solas y asociadas con *Arachis pinto* CIAT 17434, más un kg de melaza (base seca) por vaca/día para ambos tratamientos. El ciclo de pastoreo consistió en un día de uso y 20 días de recuperación, con una carga animal de 2 a 3.2 UA/ha según la disponibilidad de forraje en el tiempo. La cobertura promedio de *Arachis pinto* promedió  $25.5 \pm 2.0$  (Cuadro 9).



Cuadro 9. Producción de leche vendible por lactancia (kg/vaca), corregida para número de lactancias, días en lactación y leche vendible de la lactancia previa.

Año	Tratamiento		Significancia
	Gramas nativas	Gramas nativas + <i>Arachis pinto</i>	
----- <b>Campo 1</b> -----			
1998	1212 ± 102	1299 ± 98	0.5128
1999	1175 ± 96	1465 ± 98	0.0367
2000	1229 ± 99	1214 ± 93	0.9124
2001	1356 ± 98	1336 ± 101	0.8797
----- <b>Campo 2</b> -----			
2000	1579 ± 87	1671 ± 82	0.4632
2001	1402 ± 89	1571 ± 78	0.1866

De acuerdo con el autor, los rendimientos obtenidos son los esperados para pasturas asociadas de reciente establecimiento, además de que el tiempo de recuperación fue más corto (20 días) que lo requerido para este tipo de pasturas, lo cual originó un forraje de mas alta calidad (72-74 % digestibilidad, y 9.8 – 13.5 % PC).





En Costa Rica, Romero y González (2001) evaluaron en vacas Jersey la producción de leche y sus componentes en pasturas de *Brachiaria decumbens* (Bd)/*Arachis pintoi* (Ap) y *B. decumbens*/*Hyparrhenia rufa* (Hr) como una alternativa para mejorar la producción de leche en épocas secas, cuando los productores tienen dificultades para mantener una producción sostenible. El Cuadro 10 los resultados obtenidos.

Cuadro 10. producción de leche y sus componentes en pasturas de *Brachiaria decumbens*/*Arachis pintoi* y *B. decumbens*/*Hyparrhenia rufa*.

Pasturas	Kg vaca/día	Grasa, %	Proteína, %	Lactosa, %	Sólidos totales, %	Sólidos no grasos, %
<i>Bd+Ap</i>	9.3a	5.4	3.7	4.6	14.4	9.1
<i>Bd+Hr</i>	8.1b	4.7	3.7	4.6	13.7	9.0
<i>Bd</i>	8.3b	5.3	3.8	4.6	14.4	9.1

Estos autores concluyeron que la asociación *Brachiaria decumbens*/*Arachis pintoi* incrementaron la producción diaria de leche, además de que soportaron una mayor carga animal que los otros tratamientos y una mayor persistencia de la leguminosa en el tiempo.

Por otra parte, en Colombia, Lascano y Cols. (2001) evaluaron, en dos ensayos, el efecto de la suplementación en un sistema de corte y acarreo, y acceso directo a *Cratylia argentea* en vacas Holstein x Cebú bajo un sistema de pastoreo directo en pasturas de *B. decumbens*, con carga animal de 2 vacas/ha. El Cuadro 11 muestra los resultados obtenidos en el experimento.

Cuadro 11. Producción de leche de vacas Holstein x Cebú suplementadas con *Cratylia argentea* (Ca) en sistema de corte y acarreo vs pastoreo directo.

Pasturas	Producción de leche (kg vaca/día)	Producción de leche (kg vaca/día)
<i>B. decumbens</i> (Bd)	6.1 b	6.3 a
<i>Bd+Ca</i> corte y acarreo	6.7 b	6.6 a
<i>Bd+Ca</i> Pastoreo directo	7.5 a	7.3 a

## CONCLUSIONES

Es abundante la literatura que trata acerca de las bondades de la introducción de leguminosas en los sistemas de producción animal en el trópico; sin embargo la adopción de estas estará en función del grado de intensificación del sistema mismo, de los recursos económicos disponibles para el establecimiento y mantenimiento de estas especies, y de la capacidad de las especies para adaptarse a ambientes adversos y manejo inapropiado de los recursos forrajeros.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bosman, HG.; E. Castillo, B. Valles y GR. De Lucía. 1990. Composición botánica y nodulación de leguminosas en las pasturas nativas de la planicie costera del Golfo de México. *Pasturas Tropicales*, 12: 1-8.
- Castillo-Gallegos E. 2003. Improving a native pasture with the legume *Arachis pintoii* in the humid tropics of México. PhD Thesis Wageningen University, The Netherlands.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1992. Pastures for the Tropical Lowlands: CIATs Contribution. Cali, Colombia. 238 p. Giraldo V.L.A. 1991. Evaluación bajo pastoreo de la gramínea *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 establecida sola o en asocio con *Arachis pintoii* CIAT 17434, manejadas bajo dos cargas animales en el trópico húmedo de Costa Rica. Tesis Magister Scientiae. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- González, MS., F. Romero, D. Pezo, A. Vargas y P. Argel. 1993a. Selectividad y producción de leche en pasturas de estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con las leguminosas forrajeras *Arachis pintoii* CIAT 17434 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350. I. Componente Pastura. 15. En: XIII Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Santiago de Chile. Resúmenes publicados en: Ciencia e Investigación Agraria, Vol. 20,2. 1993.
- González, MS., F. Romero, D. Pezo, A. Vargas y P. Argel. 1993b. Selectividad y producción de leche en pasturas de estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con las leguminosas forrajeras *Arachis pintoii* CIAT 17434 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350. II. Componente Animal. 16. En: XIII Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Santiago de Chile. Resúmenes publicados en: Ciencia e Investigación Agraria, Vol. 20.2. 1993.
- Lascano C., P. Toro y P. Avila. 2001. Evaluación de sistemas de uso de *Cratylia argentea* para la producción de leche. 11-12. En: Sistemas de alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras. F. Holmann y C. Lascano, eds. CIAT, Consorcio Tropileche, ILRI. Cali, Colombia.
- Pezo D.; F. Romero y M. Ibrahim. 1992. Producción, Manejo y Utilización de los Pastos Tropicales para la Producción de Carne y Leche. 47-98. In: Avances en la Producción de Leche y Carne en el Trópico Americano (Ed.: S. Fernández-Baca). FAO, Oficina Regional, Santiago, Chile.
- Ramos VA. 1983. Sistemas de Producción Bovina en Cuatro Municipios del Estado de Veracruz. Tesis Lic. FMVZ-UNAM, México, D.F. 55 p.
- Romero F. y J. González. 2001. Evaluación de *Brachiaria decumbens* asociada con *Arachis pintoii* y en monocultivo sobre la producción de leche y sus componentes. 3-7. En: Sistemas de alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras. F. Holmann y C. Lascano, eds. CIAT, Consorcio Tropileche, ILRI. Cali, Colombia.
- Ullrich LJC., R. Vera y JH. Weniger. 1994. Producción de leche con vacas de doble propósito en pasturas solas y asociadas con leguminosas. *Pasturas Tropicales* (16) 327-30.
- UNAM-CNA-IMTA. 1992. Diagnóstico y estrategias de desarrollo de la producción bovina lechera en la región Veracruz Centro. E. Menocal (Coord. Editorial). México, D.F. 114 p.
- Valles B., GR. De Lucía y JA. Fernández. 1982. Curvas de producción de pastos en clima tropical húmedo. 304-307. En: VIII Congreso Nacional de Buiatría. Octubre de 1982, Veracruz, Ver.