

7. Rodríguez, J.M.; Baird, G.B.; Correa V., J. 1972. Fertilización de papa, maíz y frijol en suelos negros del Oriente Antioqueño. Instituto Colombiano Agropecuario (Mimeografiado), Medellín.
8. Ruíz de Londoño, N.; Andersen, P.P.; Sanders, J. H.; Infante, M.A. 1978. Factores que limitan la productividad de frijol en Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali.

ANALISIS ECONOMICO DE PRODUCCION DE LECHE BAJO TRES SISTEMAS PRODUCTIVOS SIMULADOS

Jorge Hernán Meza Q.; José Oscar Zapata A.; Jorge Medrano L.*

RESUMEN

El propósito de este trabajo fue evaluar económicamente tres sistemas simulados de producción láctea en el CNI Palmira en 1987. Los sistemas estudiados fueron: I) Confinamiento con ensilaje de maíz, 30% de materia seca (MS) y 8% de proteína cruda (PC) y tres tratamientos: a) consumo de 40 kg de forraje/animal/día y una capacidad de carga (CC) equivalente a 5.4 U.G.G./ha en pastoreo; b) consumo de 40 kg de forraje/animal/día y una CC de 8.2 U.G.G./ha en pastoreo; c) consumo de 40 kg de forraje/animal/día más 1.38 kg de torta de algodón (TA)/animal/día y una CC de 5.4 U.G.G./ha en pastoreo. II) Confinamiento con pasto elefante, con 18% de MS y 8% de PC y dos tratamientos: a) consumo de 102 kg de forraje/animal/día y una CC de 9 U.G.G./ha en pastoreo; b) consumo de 102 kg de forraje/animal/día más 1 kg de TA y una CC de 9 U.G.G./ha en pastoreo. III) Pastoreo en pasto pangola, dos tratamientos: a) consumo de 84 kg de forraje/animal/día y una CC de 3.9 U.G.G./ha; b) consumo de 84 kg de forraje/animal/día + 1.1 kg de TA/animal/día y CC de 3.9 U.G.G./ha. Se usó la metodología del CIMMYT para formular recomendaciones a partir de datos agronómicos. Se consideró una lactancia de 305 días con datos resultantes de investigaciones realizadas por técnicos de la Sección Ganado de Leche del CNI Palmira, usando diferentes forrajes. Para cada sistema se estimó la CC (U.G.G./ha) y la producción láctea en kg/ha; los costos variables corresponden al valor del forraje y valor del suplemento (TA). Los precios considerados para los diversos forrajes, suplementos y producto fueron los vigentes en mayo de 1987. Al realizar el análisis económico en el sistema de producción I, el mejor tratamiento fue el 2: "confinamiento con ensilaje de maíz con un consumo de 40 kg de forraje/animal/día y una CC de 8.2 U.G.G./ha en pastoreo". En el sistema II, el mejor tratamiento fue el 2: "confinamiento con pasto elefante, consumo de 102 kg de forraje/animal/día más 1 kg de TA/animal/día y una CC de 9 U.G.C./ha en pastoreo". En el sistema III, el tratamiento más rentable fue el 2: "pastoreo en pangola con un consumo de forraje de 84 kg/animal/día, más 1.1 kg de TA/animal/día y una CC de 3.9 U.G.G./ha".

Palabras Claves Adicionales: Sistemas de producción lechera, uso de ensilaje de maíz y pasto elefante, nutrición animal, pastoreo, capacidad de carga, torta de algodón.

* I.A., M.S., Sección Economía Agraria; M.V., Ph.D. y Zootecnista, Programa Ganado de Leche. CNI Palmira. A.A. 233.

ABSTRACT

Economic Analysis of Milk Production under three Productive Simulated Systems

The paper had as objective the economic analysis of three simulated systems of milk production in the dairy Program at Palmira's National Research Center in 1987. The production systems were: I) Confinement with corn silage with 30% of dry matter (DM) and 8% of crude protein (CP), three treatments: a) 40 kg of forage/animal/day and a load capacity (LC) equivalent to 5.4 A.C.U./ha on grazing; b) 40 kg of forage/animal/day and a LC of 8.2 A.C.U./ha on grazing; c) 40 kg of forage/animal/day and a LC 5.4 A.C.U./ha on grazing. II) Confinement with diets based on elephant grass with 18% of DM, and 8% of CP, two treatments: a) 102 kg of forage/animal/day, and a LC 9 A.C.U./ha on grazing; b) 102 kg of forage/animal/day plus 1 kg of CSM/animal/day, and a LC of 9 A.C.U./ha on grazing. III) Grazing on pangola grass, two treatments: a) 84 kg of forage/animal/day, and a LC of 3.9 A.C.U./ha; b) 84 kg of forage/animal/day plus 1.1 kg of CSM/animal/day, and a LC of 3.9 A.C.U./ha. The methodology recommended by CIMMYT was used in this work. It was considered a simulated lactation of 305 days with data collected from works made by researchers of CNI Palmira's Dairy Cattle Section. For each system considered the LC (A.C.U./ha) and the milk production in kg/ha, were estimated; the variable costs correspond to forage cost and supplement cost (CSM). The considered prices for the different forages, supplements and product were the current ones at may of 1987. Through this economic analysis in production system I, the better treatment was No. 2: "confinement with corn silage 40 kg/animal/day and a LC of 8.2 A.C.U./ha on grazing". In the system II, the best treatment was 2: "confinement with elephant grass 102 kg/animal/day, and LC of 9 A.C.U./ha on grazing; in the system III, the treatment with highest benefits was No. 2: "grazing pangola grass, 84 kg/animal/day, plus 1.1 kg of CSM/animal/day, and a LC of 3.9 A.C.U./ha.

Additional Index Words: Milk production system, use of corn silage and elephant grass, animal nutrition, pasture load capacity, cotton seed meal.

* Adult cattle unit.

La buena calidad de los forrajes como medio de alimentación para los rumiantes es factor fundamental en la producción de leche. El ensilaje de maíz, alimento más utilizado a nivel mundial para la alimentación intensiva del ganado bovino, es considerado como fuente óptima de forraje en las explotaciones lecheras; pero en muchas oportunidades, la competencia por los granos para su uso en la alimentación humana y de monogástricos, o el precio de los mismos, obliga a los ganaderos a buscar otras alternativas que ofrezcan un forraje con nutrientes suficientes para la función productiva de los animales (2, 3).

El sistema pecuario debe ajustarse a los recursos disponibles y debe perseguir el óptimo económico (1). La investigación continua en nutrición animal realizada por la Sección Ganado de Leche del ICA ha permitido a los técnicos del CNI Palmira estimar los rendimientos lácteos bajo diferentes tratamientos de forraje solo o con suplemento y para los sistemas de confinamiento y pastoreo, procurando ofrecer parámetros para tomar decisiones adecuadas en ganaderías lecheras con diferentes sistemas de producción.

El propósito de este trabajo es evaluar econó-

micamente tres sistemas de explotación lechera y diferentes niveles de consumo de forraje solo o con suplemento alimenticio.

MATERIALES Y METODOS

La información sobre la cual se basa el estudio fue suministrada por los técnicos de la Sección Ganado de Leche, considerando los resultados de varios ensayos de investigación realizados previamente. Las cifras correspondientes a los parámetros productivos (producción y consumo) corresponden a una lactancia simulada de 305 días (Tabla 1).

En el contexto del trabajo se consideraron los principales sistemas de explotación lechera: estabulación (confinamiento con ensilaje de maíz y pasto elefante) y pastoreo, cada uno con varios tratamientos, así: a) sistema de confinamiento con ensilaje de maíz: tratamiento 1 (ensilaje de maíz con 30% de MS, 8% de PC y 70% de energía; una oferta de 40 kg/animal/día y una CC equivalente a 5.4 U.G.G./ha en pastoreo, al obtener dos cosechas al año); tratamiento 2 (ensilaje de maíz en idénticas condiciones, con una oferta de 40 kg/animal/día y una CC de 8.2 U.G.G./ha en pastoreo, al considerar tres cosechas/año) y tratamiento 3 (ensilaje de maíz y una oferta de 40 kg/animal/día, más 1.38 kg de TA/animal/día para una CC equivalente a 5.4 U.G.G./ha en pastoreo); b) sistema de confinamiento con pasto elefante: tratamiento 1 (pasto con 18% de MS, 8% de PC, 102 kg de forraje/animal/día y una CC de 9 U.G.G./ha en pastoreo); tratamiento 2 (suministro de 102 kg de forraje/animal/día más 1 kg de TA para una CC de 9 U.G.G./ha en pastoreo); c) sistema con pastura de pangola: tratamiento 1 (suministro de 84 kg de forraje/animal/día con una CC de 3.9 U.G.G./ha); tratamiento 2 (84 kg/animal/día más 1.1 kg de TA y una CC de U.G.G./ha).

El análisis económico se realizó para cada sistema de explotación lechera y cada tratamiento, en 1 ha, ya que en esta unidad de área se

refleja realmente el efecto de la variable "capacidad de carga" y se obtienen conclusiones más valederas para su aplicación práctica.

La hipótesis central del trabajo fue "el uso de forrajes y suplementos en los diferentes sistemas de producción permite niveles competitivos de rentabilidad".

La Tabla 2 contiene los precios considerados para los diversos forrajes, suplementos y producto a mayo de 1987.

Para el análisis económico se utilizó la metodología de presupuestos parciales del CIMMYT (4), mediante las siguientes etapas: presupuesto parcial, análisis marginal que incluye: curva de beneficio neto, análisis de dominancia y estimación de la TRM. En el análisis de presupuesto parcial se incluyeron algunos términos cuyas definiciones son las siguientes:

- **Beneficio bruto de campo.** Producción de leche (kg/ha)/\$/kg (precio monetario de campo).
- **Precio monetario de campo.** Precio de venta del producto en el sitio de producción.
- **Costo de campo del forraje o suplemento.** Cantidad de forraje o suplemento (kg/cabeza) multiplicado por el precio de campo del forraje o suplemento (\$/kg). Equivale al valor del forraje consumido.
- **Costos monetarios variables.** Sumatoria del costo de campo del suplemento y/o forraje, o sea, equivale al valor del consumo de cada una de las dietas y corresponde a los costos variables totales.

El beneficio bruto (\$/ha) de cada uno de los tratamientos se estimó multiplicando la producción de leche (kg/ha) de 305 días de lactancia por el precio unitario (\$/kg) de la leche. El beneficio neto (\$/ha) de cada uno de los tratamientos se estimó restando del valor del beneficio bruto (\$/ha) el monto de los costos variables totales.

TABLA 1. Parámetros productivos establecidos para cada sistema de producción. CNI Palmira, 1987.

Rubro	Tratamientos No.:	Sistemas de explotación lechera							
		Confinamiento			Confinamiento		Pastoreo		
		Ensilaje de maíz			Pasto elefante		Pangola		
		1	2	3	1	2	1	2	
Producción de leche (kg/ha)	10	10	12	7	12	7	12		
C.C. (U.G.G./ha)	5,4*	8,2**	5,4*	9	9	3,9	3,9		
Producción de leche (kg/ha)	16.470	25.010	19.768	19.215	32.920	8.326	14.274		
Producción de MS (ha/año) (ton)	24	36	24	50,4	50,4	19	19		
Producción de PC/ha/año	1,9	2,9	1,9	25,2	25,2	9,5	9,5		
Producción energía/ha/año (ton de N.D.T.)	16,8	25,2	16,8	25,2	25,2	9,5	9,5		
Consumo de MS/animal/año (ton)	4,3	4,3	4,3	5,0	5,0	4,8	4,8		
Consumo de PC/animal/año (kg)	350	300	300	450	450	388	388		
Consumo energía/animal/año (kg)	3.066	3.066	3.066	2.500	2.500	2.427	2.427		
Eficiencia producción de leche/consumo de MS	0,69	0,69	0,77	0,38	0,61	0,44	0,70		
Eficiencia producción leche/consumo de PC	8,6	8,6	3,1	4,8	6,3	5,5	7,4		
Eficiencia producción leche/consumo energía	0,98	0,99	1,06	0,92	1,4	0,87	1,3		

* Datos tomados con dos cosechas/año; ** Incremento de la C.C. en 34% por tres cosechas/año; CC : Capacidad de carga; MS: Materia seca; PC : Proteína cruda.

TABLA 2. Precios considerados para los diversos forrajes, suplementos y producto a mayo de 1987 en el ejercicio simulado "Sistemas de explotación lechera con y sin suplemento". CNI Palmira, 1987.

Rubro	\$/kg
Ensilaje de maíz	2.50
Torta de algodón	56.00
Pasto de corte (pasto elefante)	1.03
Pangola	0.88
Leche	50.00

RESULTADOS

ANALISIS DE PRESUPUESTO PARCIAL

Este análisis permite organizar los datos del experimento y ayuda a tomar, en primera instancia, una decisión sobre el tratamiento de nutrición más conveniente, destacando las alternativas que no tiene ventaja económica sobre las prácticas corrientes e identificando las alternativas susceptibles de ser adoptadas (4).

Se denomina presupuesto parcial porque no incluye todos los costos y retribuciones de la producción, sino sólo aquellos que cambian entre los diferentes tratamientos, o sea los costos variables.

En la Tabla 3 se presentan los resultados del análisis de presupuesto parcial, en el cual, en primera instancia considerando sólo el beneficio neto en el sistema I (confinamiento con ensilaje de maíz), el mejor tratamiento fue el 2 (40 kg de forraje/animal/día y CC equivalente a 8.2 U.G.G./ha en pastoreo; en el sistema II (confinamiento con dietas a base de pasto elefante), el tratamiento más económico fue el 2 (102 kg de forraje/animal/día más 1 kg de TA/animal/día con CC equivalente a 9 U.G.G./ha en pastoreo).

En el sistema de producción III (pastoreo de pangola) el tratamiento con beneficio neto más alto fue el 2, consumo de 84 kg de pasto/animal/

día más 1.1 kg de TA/animal/día y CC de 3.9 U.G.G./ha.

ANALISIS MARGINAL

Se efectuó para revelar la manera en que los beneficios netos aumentan conforme los costos monetarios variables crecen al utilizar uno u otro de los tratamientos estudiados en cada sistema de producción.

Curva de Beneficio Neto

Es un instrumento útil para resumir los resultados de un presupuesto parcial de varios tratamientos o alternativas de producción. La curva de beneficio neto muestra, para cada sistema de producción considerado, la relación entre los costos variables de cada alternativa y los beneficios netos promedios obtenidos (Figura 1, secciones I, II y III).

Al analizar la Figura 1, sección I (sistema: confinamiento con ensilaje de maíz), se deduce que ningún ganadero que opere con este sistema de producción, estará interesado en utilizar el tratamiento 3 (40 kg de forraje/animal/día + 1.4 kg de TA/animal/día, CC equivalente a 5.4 U.G.G./ha en pastoreo), ya que el tratamiento 2 (40 kg cabeza/día de forraje y CC de 8.2 U.G.G./ha) presenta un mayor beneficio neto con menores costos.

A alternativas como la 3 (Figura 1, Sección I) se les llama dominadas, porque para cada una de ellas existe otra alternativa con un mayor beneficio neto y un menor costo variable; en condiciones normales, ningún productor seleccionaría una de estas alternativas. Al observar la Figura 1, Sección II (sistema de producción: confinamiento con pastos elefante), los dos tratamientos considerados fueron no dominados, situación igual a la presentada en la misma Figura, Sección III (sistema de producción en pastoreo con pasto pangola).

El ganadero se sentirá estimulado a invertir considerando la pendiente en los diferentes tramos de la curva de ingreso neto; en las secciones II y III se deduce que el ganadero llegará al trata-

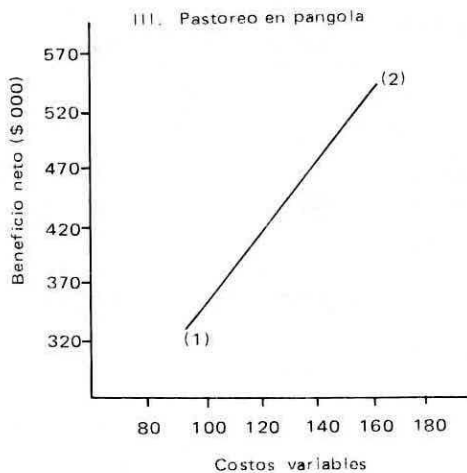
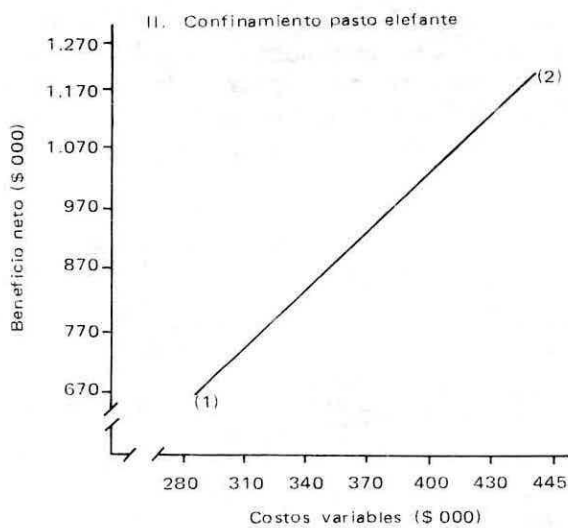
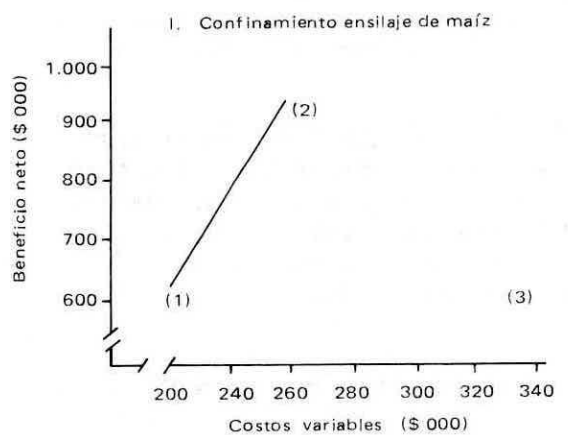


FIGURA 1. Curva de beneficio neto para los sistemas de producción estudiados.

TABLA 3. Análisis de presupuesto parcial de tres sistemas simulados de explotación lechera con y sin suplemento. Período de lactancia 305 días. CNI Palmira, 1987.

Rubro	Sistemas						
	Confinamiento ensilaje maíz			Confinamiento pasto elefante		Pastoreo pangola	
	Tratamientos No.: 1	2	3	1	2	1	2
Capacidad de carga (U.G./ha)	5.4	8.2	5.4	9	9	3.9	3.9
Producción de leche (kg/ha)	16,470	25,010	19,768	19,920	32,920	8,326	14,274
Beneficio bruto de campo (\$/ha)	823,500	1,250,500	988,400	960,750	1,646,000	416,300	713,700
Costos variables							
Consumo forraje (kg)	80,000	102,000	80,000	280,000	280,000	100,000	100,000
Costo de campo del forraje (\$)	200,000	255,000	200,000	288,400	288,400	88,000	88,000
Consumo suplemento T.A (kg)	-	-	2,305	-	2,745	-	1,309
Costo de campo del suplemento (\$)	-	-	129,080	-	153,720	-	73,304
Costos monetarios variables (costos variables, \$)							
	200,000	255,000	329,080	288,400	442,120	88,000	161,304
Beneficio neto (\$/ha)	623,500	995,500	659,320	672,350	1,203,880	328,300	552,396
Orden de mayor a menor, según beneficio neto	3o.	1o.	2o.	2o.	1o.	2o.	1o.

miento 2 en cada uno de estos dos sistemas, ya que es mayor el incremento en beneficio neto que la parte incremental de los costos.

Análisis de Dominancia de las Alternativas

El análisis de dominancia de las alternativas, al igual que la curva de beneficio neto, permite eliminar algunos tratamientos económicamente inferiores. Para hacerlo se ordenan todas las alternativas de mayor a menor beneficio neto, colocando otra columna con los costos variables correspondientes. Después, en la lista de arriba hacia abajo, se revisan los costos variables totales para identificar y eliminar las alternativas dominadas (inferiores económicamente), o sea, los tratamientos con costos variables iguales o superiores al del anterior no dominado.

En la Tabla 4 se describe, para los tres sistemas de producción considerados, el análisis de

dominancia de las alternativas, el cual permitió identificar en cada sistema los tratamientos 2 y 1, en su orden, como no dominados.

En el sistema de producción I (confinamiento con ensilaje de maíz) el tratamiento 3 (40 kg de forraje/cabeza/día + 1.4 kg de TA/cabeza/día, CC de 5.4 U.G.G./ha) fue dominado por el tratamiento 2 (40 kg de forraje/cabeza/día, CC equivalente a 8.2 U.G.G./ha).

Estimación de la Tasa de Retorno Marginal (T.R.M.)

En cada sistema de producción, en el análisis marginal, el criterio de selección de una de las alternativas no dominadas es la TRM al capital, la cual como mínimo no debe ser inferior al 50%. Este porcentaje se determinó como la tasa mínima que debe recibir un ganadero, como pago

TABLA 4. Análisis de dominancia de las alternativas para cada sistema de producción considerado, CNI Palmira, 1987.

Sistema de producción		Tratamiento		Beneficio neto	Costos variables totales \$/ha
No.	Descripción	No.	Descripción		
I	Confinamiento con ensilaje de maíz	2	40.0 kg de forraje/cabeza/día, CC 8.2 U.G.G./ha	995.500	255.000
		3	40.0 kg de forraje/cabeza/día + TA 1.4 kg/cabeza/día, CC 5.4 U.G.G./ha	659.320	329.080
		1	40.0 kg de forraje/cabeza/día, CC 5.4 U.G.G./ha	623.500	200.000
II	Confinamiento con pasto elefante	2	102 kg de forraje/cabeza/día + TA 1 kg/cabeza/día, CC 9 U.G.G./ha	1.203.880	442.120
		1	102 kg de forraje/cabeza/día, CC 9 U.G.G./ha	672.350	288.400
III	Pastoreo en pangola	2	84 kg de forraje/cabeza/día + TA 1.1 kg/cabeza/día, CC 3.9 U.G.G./ha	552.396	161.304
		1	84 kg de forraje/cabeza/día, CC 3.9 U.G.G./ha	328.300	88.000

* Tratamiento dominado; CC: Capacidad de carga; TA: Torta de algodón.

al capital invertido, considerando la tasa que en el momento rinde el capital (costo de oportunidad del capital) más una prima de riesgo. Se consideró un 25% de interés durante la fase considerada y una prima de riesgo del 25%. Esta prima de riesgo se debe a que los ganaderos desean proporcionarse un margen de protección de manera que en los años malos tengan mayores probabilidades de pagar sus préstamos y cumplir con sus compromisos, o mayores probabilidades de recibir beneficios netos positivos, si están empleando su propio dinero.

La Tabla 5 contiene los valores estimados de la TRM para los tratamientos no dominados en cada sistema de producción. En el sistema I (confinamiento ensilaje de maíz) detallado en esta Tabla, al pasar del tratamiento 1 (40 kg de forraje/animal/día, CC de 5.4 U.G.G./ha) al 2 (40 kg de forraje/animal/día, CC de 8.2 U.G.G./ha se observa un incremento en los costos de \$55.000 para un incremento en los beneficios netos de \$372.000/ha y una TRM de 676.4%, la cual se considera aceptable, en comparación con la tasa del 50% establecida como mínima.

En el sistema de producción II (confinamiento con pasto elefante), al pasar del tratamiento 1 (102 kg de forraje/animal/día, CC de 9 U.G.G./ha) al 2 (102 kg de forraje/animal/día + 1 kg/animal/día de TA, CC de 9 U.G.G./ha), se obtiene una TRM de 345.8%, la cual se considera aceptable.

En el sistema de producción III (pastoreo en pasto pangola), al pasar del tratamiento 1 (84.0 kg de forraje/animal/día + 1.1 kg/animal/día de TA, CC de 3.9 U.G.G./ha), se obtiene una TRM de 305.70%, la cual es aceptable y mayor del 50%, cifra mínima establecida.

CONCLUSIONES

Del análisis económico efectuado a la relación de precios de forrajes, suplemento y producto vigentes en 1987, se concluye:

Para el Sistema de Producción I (confinamiento con ensilaje de maíz)

El tratamiento más rentable fue el 2 (40 kg de forraje/animal/día, CC de 8.2 U.G.G./ha en pasto-

TABLA 5. Análisis marginal de los tratamientos no dominados en cada sistema de producción considerado. TRM. CNI Palmira, 1987.

Sistema de producción			Incremento marginal					
No.	Descripción	No.	Descripción	Beneficio neto	Costos variables	Beneficio neto	Costos variables	TRM
								\$/ha
I	Confinamiento con ensilaje de maíz	2	40.0 kg de forraje/animal/día, CC 8.2 U.G.G./ha	995.500	255.000	372.000	55.000	676.36
		1	40.0 kg de forraje/animal/día, CC 5.4 U.G.G./ha	623.500	200.000	-	-	-
II	Confinamiento con pasto elefante	2	40.0 kg de forraje/animal/día + 1 kg de TA/animal/día, CC 9 U.G.G./ha	1.203.880	442.120	531.530	153.720	345.78
		1	102 kg de forraje/animal/día, CC 9 U.G.G./ha	672.350	288.400	-	-	-
III	Pastoreo en pasto pangola	2	84.0 kg/animal/día + 1.1 kg de TA/animal/día, CC 3.9 U.G.G./ha	328.300	88.000	-	-	-
		1	84.0 kg de forraje/animal/día + 1.1 kg de TA/animal/día, CC 3.9 U.G.G./ha	-	-	-	-	-

CC: Capacidad de carga; TA: Torta de algodón.

reo), considerando que: a) hubo tres cosechas de forraje/año (uso eficiente de la tierra explotada); b) presentó el mayor beneficio neto (\$/ha) y una TRM muy alta (676.4%); c) el incremento en la producción de leche fue del 21%. Un ganadero sin suficiente capital de inversión puede quedarse en el tratamiento 1 (40 kg/animal/día de forraje, CC de 5.4 U.G.G./ha en pastoreo).

Para el Sistema de Producción II (confinamiento con dietas basadas en pasto elefante)

De los dos tratamientos considerados en este sistema, el mejor fue el 2 (102 kg de forraje/animal/día + 1 kg de TA/animal/día, CC equivalente a 9 U.G.G./ha en pastoreo), en el cual con una inversión adicional de \$153.720/ha se obtiene un incremento en el beneficio neto de \$531.530/ha, para una TRM de 345.8%, la cual es bastante aceptable.

Un ganadero con escaso capital de inversión que adopte este sistema productivo, se puede quedar con el tratamiento 1 (102 kg/animal/día de forraje y CC equivalente a 9 U.G.G./ha en pastoreo).

Para el Sistema de Producción III (pastoreo en pasto pangola)

El mejor tratamiento desde el punto de vista económico fue el 2 (84.0 kg/animal/día de forraje + 1.1 kg de TA/animal/día, CC de 3.9 U.G.G./ha) el cual, con un incremento en costos/ha de \$73.304, arrojó un beneficio neto incremental de \$224.086/ha y una TRM de 305.70%, cifra considerada aceptable.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Banco Ganadero.** 1987. La adaptación de los sistemas pecuario a los recursos tropicales. *In:* Ajuste de los sistemas pecuarios a los recursos tropicales. (Suplemento ganadero).
2. **Banco Ganadero.** 1987. Desarrollo de un sistema alimenticio para bovinos basado en el king grass, la caña de azúcar y el maíz ensilado. *In:* Ajuste de los sistemas pecuarios a los recursos tropicales. (Suplemento ganadero).
3. **Banco Ganadero.** 1987. Desarrollo de un sistema alimenticio para bovinos basado en el maíz ensilado y las leguminosas arbóreas. *In:* Ajuste de los sistemas pecuarios a los recursos tropicales. (Suplemento ganadero). Bogotá.
4. **Perrin, R.; Winkelmann, D.** 1979. Formulación de recomendaciones a partir de datos agrónomicos. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. CIMMYT (Adaptación para el ICA de Jorge Lopera P.). Bogotá.

EVALUACION ECONOMICA DEL REPLAZO DE MAIZ Y SORGO POR ARROZ PADDY EN DIETAS PORCINAS DE LEVANTE-CEBA

Jorge Hernán Meza Q.; Arnobio López G.; Roberto Portela C.*

Este trabajo se basó en resultados de la investigación en cerdos de levante-ceba realizada por la Sección de Porcinos del ICA en el CNI Palmira. Analiza económicamente los resultados biofísicos obtenidos con dietas basadas en: soya bajo diferentes formas de procesamiento (fuentes proteínicas), arroz paddy, sorgo y maíz (fuentes energéticas), a precios de septiembre de 1986. Se analizaron dos experimentos para evaluar el comportamiento técnico-económico de las dietas mencionadas. Se determinó el nivel de precios que se debe considerar para entregar diferentes recomendaciones al porcicultor y se analizó estadísticamente el peso final, incremento de peso y consumo de alimento. Para el análisis económico, se emplearon las técnicas de presupuesto parcial, análisis marginal y de sensibilidad precio de insumo-producto, aplicando la metodología del CIMMYT para formular recomendacio-

* I.A., M.S., Sección Economía Agraria; M.V., Ph.D., Programa de Avicultura; M.V., M.S., Coordinador Nacional Programa Porcinos. CNI Palmira. A.A. 233.