

# COSTO DE PRODUCCIÓN DE UN LITRO DE LECHE EN UNA GANADERÍA DE EL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO, MAGANGUÉ, BOLÍVAR

## PRODUCTION COST OF A LITER OF MILK IN A LIVESTOCK BOVINE DOUBLE PURPOSE SYSTEM , MAGANGUÉ, BOLIVAR

Luz Botero A<sup>1\*</sup>, David Rodríguez M<sup>2</sup>

Universidad de Sucre<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Grupos de Biodiversidad Tropical y Sistemas Promisorios Ganaderos<sup>2</sup>. Correspondencia: lbotero15@yahoo.es

Recibido: Octubre 12 de 2005; Aceptado: Septiembre 6 de 2006

### RESUMEN

**Objetivo.** Diseñar una metodología para calcular el costo de producción de la leche en un sistema vacuno doble propósito en la Región Caribe, como herramienta para la medición de la eficiencia del sistema. **Materiales y métodos.** La metodología implementada consideró la estructura de costos de la actividad de ordeño, incluyó el costo del arrendamiento de la tierra, más el valor de los kilogramos de carne que deja de ganar el ternero durante la etapa de lactancia, respecto al sistema vacuno cría, donde no se ordeña la vaca. **Resultados.** Se halló un costo medio anual de US\$ 0,11 por litro de leche producida (48,38% costos fijos y 51,62% costos variables). Existió una relación de inversa proporcionalidad entre los costos y el volumen de producción y venta de leche en el período analizado, con un coeficiente de determinación de 82,34%. **Conclusión.** La metodología permitió determinar el costo de producción de un litro de leche. La actividad lechera resultó rentable, ya que el 47,36% del precio de venta de la leche equivalió al costo de producirla. El punto de equilibrio en unidades producidas e ingresos fue de 29,47% (60 litros/día), respecto a la producción diaria de leche.

**Palabras clave:** Bovinos, doble propósito, sistema vacuno cría, costos, producción, actividad lechera.

### ABSTRACT

**Objective.** To design a methodology to calculate the cost of milk production in a system bovine double purpose in the Caribbean Region as tool to measure the system efficiency. **Materials and methods.** The implemented methodology considered the costs structure of milking activity, it included the cost of land rent, plus the value of beef kilogram that stops to win the calf during lactating stage regarding bovine breeding system where the cow is not milked. **Results.** It was found an annual average cost of US\$0,11 per liter of produced milk (48,38% fixed costs and 51,62% variable costs). There was a relation of inverse proportionality between costs and production volume and milk sale in the analyzed period with a coefficient of determination of 82,34%. **Conclusion.** The methodology

allowed to determine the production cost of a liter of milk. The milkmaid activity was profitable since the 47,36% of milk sale price was equal to cost of producing it. The balance point in produced units and revenues was of 29,47% (60 liters/day), regarding the daily production of milk.

**Key words:** Bovines, double purpose, bovine breeding system, costs, production, milkmaid activity.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas ganaderos vacunos doble propósito fueron ganando aceptación en el país hacia la década de los 70 por su adaptabilidad a las zonas de clima cálido y templado, así como por el aumento en el flujo de caja para el ganadero. Este sistema vacuno produce el 55% de la leche a nivel nacional y el 60% de los machos que ingresan al sistema de ceba (1-3).

Los costos por litro de leche producido en Colombia son más bajos en la región Caribe que en las demás regiones, US\$ 0.16 para trópico bajo y US\$ 0.19/l para trópico alto colombiano (1). En varios trabajos de investigación realizados en sistema vacuno doble propósito (s.v.d.p) se mencionaron algunos factores que inciden sobre los costos de producción de leche y sobre la rentabilidad y competitividad del sistema (4 - 6). Entre ellos el intervalo de partos, concentración geográfica de la producción, grado de intensificación, grado de inversiones, gastos operacionales, tamaño del rebaño, uso potencial de nuevas opciones forrajeras, productividad por vaca y unidad de área, entre otros (4 - 6). Sin embargo, no existen investigaciones en las sabanas del Caribe que confirmen este hecho.

Surge la necesidad de calcular los costos de producción del litro de leche en el s.v.d.p, en una explotación piloto que sirva de referencia inicial en la región Caribe, considerando las características de su entorno productivo. Esto debido a los costos unitarios de la leche y los precios de mercado que implicarían accesibilidad para consumidores más pobres y competitividad en el ámbito internacional (5).

El objetivo de este trabajo fue el de estimar el costo de producción de un litro de leche en una empresa ganadera del sistema vacuno doble propósito, en el municipio de Magangué, departamento de Bolívar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### **Lugar del estudio y condiciones geoclimáticas.**

La empresa esta ubicada en la depresión Momposina, sobre la margen izquierda del río Magdalena, en la región Caribe, a 30 msnm; clima cálido, con temperaturas entre 28 y 36°C, humedad relativa de 75% y precipitación media anual de 1.300 mm; bosque seco tropical; zona agro-ecológica subhúmeda con relieve de colinas bien drenadas (Cv, Cu); suelo clase III, pobre en contenido de materia orgánica y elementos menores (7 - 9).

**Fuente de los datos.** Para la realización de este análisis se tuvo en cuenta la información de los ejercicios contables e información productiva registrada en la base de datos de 2004 de la empresa mediante el *software*+ganadero T.P. (Versión 6, 2006; Usati, Ltda. Cartagena, Colombia). En este período, en la empresa se ordeñó un promedio de 60 vacas diarias.

**Aspectos locativos.** El ordeño se llevó a cabo en un corral móvil construido en madera y electrificado, la leche se envasó en cantinas de aluminio hasta ser recogida por el transportador.

La energía utilizada para el manejo de las cercas eléctricas provino de celdas solares; además se contó con corrales de madera y báscula eléctrica con batería recargable; el resto de la infraestructura está representada en viviendas de cemento, tanque de almacenamiento de agua lluvia y estanques para consumo de agua por los animales, y saladeros techados en los potreros.

**Costos de producción de litros de leche.** Para la determinación del costo de un litro de leche mensual (C.P. 1l.L.) se tuvo en cuenta el costo de oportunidad del valor de kilogramo de carne de terneros destetados dejado de producir por

mes, más los costos incurridos directamente en la actividad del ordeño (mano de obra temporal y permanente, insumos sanitarios, depreciación

de infraestructura y equipos), entre la producción mensual de leche, es decir:

$$C.P.11.L(\$) = \frac{\text{costo de oportunidad (\$/mes)} + \text{costos de extracción leche (\$/mes)}}{\text{total leche producida (l)/mes}}$$

siendo:

$$\text{Costo de oportunidad (\$)} = \text{Kg.D.E} \left[ \left( \frac{\$}{\text{Kg.D.C}} \right) - \left( \frac{\$}{\text{Kg.D.D.P}} \right) \right]$$

donde:

C.P. 1 I.L: costo \$ de producir un litro de leche

Kg.D.E: Kg destetados en la empresa

Kg.D.C: Kg destetados en el sistema cría

Kg.D.DP: Kg destetados en el sistema doble propósito

En la determinación del costo de oportunidad, se calculó el ingreso dejado de recibir por cada Kg de carne del ternero destetado en la empresa (Kg.D.E.) Se asignó un cociente a dicha variable, que consistió en la diferencia de precio de cada Kg de ternero entre los sistemas cría (\$/Kg.D.C) y doble propósito (\$/Kg.D.DP), según la base de datos de Cogasucre (10), respecto a los animales subastados en el año 2004, sirviendo como punto de referencia para toda la región. De esta base de datos se consideraron los machos de 117 a 167 kg y hembras de 110 a 163 kg.

Los egresos correspondientes a labores de ordeño y actividades afines a la extracción y comercialización de la leche fueron calculados empleando la hoja de cálculo de Microsoft Excel® 2000. La depreciación de la infraestructura se calculó para 5 años, igual para equipos de ordeño: recipientes y balanza, y de 1 año para lazos y borriquetes; en mano de obra dedicada a la extracción de la leche

(temporal). Se tuvo en cuenta 70 litros por cada operario en media jornada laboral, se consideró el total de litros producidos por mes. La jornada laboral incluyendo prestaciones sociales en la empresa para el año 2004, fue de US\$5,94. También se incluyó la mano de obra de carácter permanente asociada a la administración de la actividad del ordeño, la cual correspondió a US\$ 85,31 mensuales.

Con el propósito de determinar la viabilidad del valor para el costo del litro de leche encontrado, fue necesario calcular la relación costo / beneficio y su punto de equilibrio en la actividad financiera (volumen de ventas); para lo cual se utilizaron las fórmulas de Murcia (11) y Alonso (12) respectivamente descritas más adelante.

La valoración de la estructura de costos para la producción de leche en el año se calculó incluyendo la participación relativa de cada componente que intervino en el proceso de la producción de leche. Es decir, costos fijos y costos variables por categoría (13).

Los costos fijos fueron mano de obra permanente, costo de oportunidad por cambio de actividad y costo de oportunidad del capital (tierra), depreciación de infraestructura y equipos dedicados a la extracción de la leche.

$$\text{Relación costo / beneficio} = \frac{\text{Ingreso total}}{\text{Costo total}}$$

$$P.E \text{ (producción)} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Precio unitario de venta} - \text{costo variable unitario}} \quad (11)$$

$$P.E \text{ (ventas)} = \frac{\text{Costo fijo total}}{1 - \frac{\text{Costo variable unitario}}{\text{Precio de venta unitario}}} \quad (12)$$

Los costos variables fueron mano de obra temporal, insumos veterinarios como antibióticos, vitaminas y sal mineralizada suministrados a los terneros y otros como cuota de fomento lechero (Fedegan), gastos administrativos en empresa acopiadora (transporte y enfriamiento).

**Recolección de la información y unidad de análisis.** La información, se tomó de los registros y datos de venta, económicos y productivos de la leche. Para calcular el precio final recibido por unidad vendida. Se desglosaron los registros de venta, las bonificaciones por calidad, verano y antigüedad; y los descuentos por gastos administrativos (acopio, transporte, enfriamiento), cuota de fomento ganadero (0.75%) y retención en la fuente (1.5%). Se emplearon las herramientas de Microsoft Excel® 2000: hoja de cálculo, gráfico y análisis de datos utilizada para calcular y analizar el comportamiento del precio y costo unitario de

la leche de acuerdo con el volumen de ventas y producción a través del año. El valor del dólar americano se calculó tomando como base la tasa representativa del mercado para la fecha (\$ 2.344 colombianos)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, aparece relacionado el resumen de comercialización de la leche vendida en el período analizado. Igualmente, se observa que el precio recibido por litro vendido fue de US\$ 0,2314 (\$542) a lo largo del año, precio 4,1% superior al promedio departamental para el mismo período. Respecto al promedio nacional el precio recibido por el productor fue menor en un 4,57%, comparado con los datos reportados por Fedegan en el año 2004 (14). En la figura 1 se muestra el comportamiento para el precio pagado al productor y los totales de venta de leche durante el año.

**Tabla 1.** Resumen de comercialización de leche vendida en la empresa El Crucero\*, Magangué, Bolívar, 2004

Variables	Total	Media mensual	Valor/ l
Volumen leche (l)	74.559	6.213.25	
Bonificaciones (US\$)	67.58	5.63	0.09
Valor venta (US\$)	17.256,19	1438.02	0.2314
Gastos administrativos (US\$)	721.15	60.10	0.97
Cuota Fedegan (US\$)	119.95	10.00	0.16

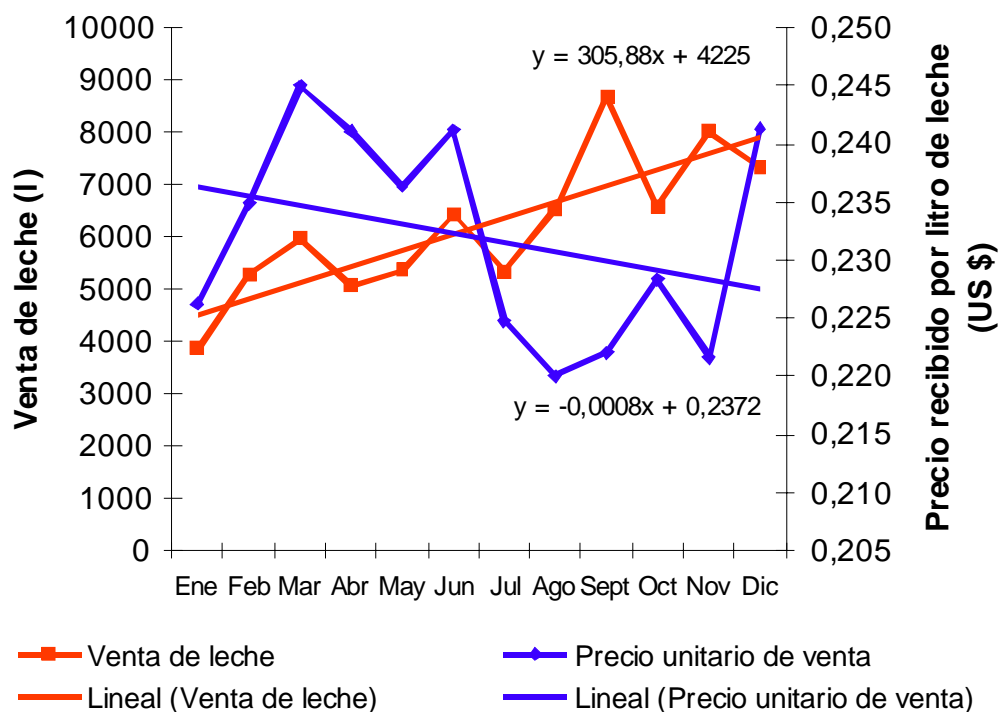
\*Base de datos de la empresa.

El volumen de venta dependió de la producción de leche en la empresa, se obtuvieron mayores producciones entre los meses de julio y noviembre, concordando con los menores ingresos recibidos por litro de leche, ya que las empresas acopiadoras realizaron ajustes con el fin de cubrir la oferta de mayores volúmenes de leche en el mercado. El volumen de venta de leche aumentó a lo largo del año a razón de 305,88 litros y el precio de venta disminuyó en US\$ 0,0008/l de acuerdo a los promedios mensuales.

Para calcular el costo de producción de la leche se tuvo en cuenta el valor de oportunidad por el cambio de actividad, como lo muestra la

fórmula descrita por Murcia (11). Se analizó la diferencia de precios por venta de terneros del s.v.d.p. más livianos y baratos por kilogramo en pie que los del sistema cría.

La diferencia en precios que se da entre el kilogramo de ternero desteto de los sistemas cría y doble propósito está supeditada al criterio del comerciante (Tabla 2). Sin embargo, erróneamente el productor cree que los animales provenientes del s.v.d.p. no serán tan eficientes para convertir masa muscular como lo son los animales con características más cebuínas. Algunos estudios y recopilaciones realizados por Rivas et al. (5) demuestran que se trata de un criterio errado.



**Figura 1.** Relación: volumen de leche vendida mes/ precio recibido por el productor (13)

La empresa tipo del presente estudio, destetó ciento once animales en el año 2004 con un peso promedio de 130 kg para hembras y de 142 kg para machos, para un total de 6.370 y 8.804 kilogramos (1.264,5 kg mensuales); cuyo valor representó un ingreso al sistema por la actividad de producir carne.

En la tabla 3, no hay tal despeje, se observa el costo de producir un litro de leche a lo largo del año. Hay que tener en cuenta que los valores correspondientes a costo de oportunidad

permanecieron constantes en todo el período evaluado con base en los promedios anuales de precios de comercialización de ternero destetados proveniente de los sistemas de cría y de doble propósito. Además, el total de kilogramos de terneros destetados en el año en la empresa fue dividido por 12, ya que los terneros durante el estudio estaban en fase de crecimiento lo que más adelante llevó a considerarlo como de tipo fijo. La fórmula de costo de oportunidad se desarrolló así:

$$CO \text{ (US$)/mes} = 1264,5\text{kg} \times \text{US\$}0,149/\text{kg} = \text{US\$}189,315$$

**Tabla 2.** Resumen de venta de terneros provenientes del sistema cría y doble propósito 2004.

Sistema vacuno	Número de animales subastados	Número de kg destetos	Peso promedio individual	US\$/ kg
Cría	29.294	4.379.228	149.49	103.2890
Doble Propósito	7.958	1.176.622	147.85	88.2279
Total	37.252	5.555.850	149.14	100.0993
Diferencia				14.9757

**Tabla 3.** Costo unitario de producción mensual de la leche.

Mes	Costo de oportunidad (US\$)	Costos ordeño (US\$)	Costo total / mes (US\$)	Litros producidos	Costo unitario (US\$)
Enero	189,31	398,07	587,38	3882,00	0,15
Febrero	189,31	455,09	655,40	5304,00	0,12
Marzo	189,31	510,06	699,38	5989,00	0,12
Abril	189,31	425,42	614,74	5087,00	0,12
Mayo	189,31	464,34	653,66	5390,00	0,12
Junio	189,31	641,30	830,62	6446,00	0,13
Julio	189,31	470,86	660,18	5366,00	0,12
Agosto	189,31	422,58	611,90	6567,00	0,09
Septiembre	189,31	509,87	699,19	8684,00	0,08
Octubre	189,31	416,66	605,98	6594,00	0,09
Noviembre	189,31	480,15	669,47	8042,00	0,08
Diciembre	189,31	450,97	640,28	7352,00	0,09
Total	2271,78	5645,39	7917,17	74703,00	1,32
Promedio	189,31	470,45	659,79	6225,25	0,11

El comportamiento que observó el costo unitario de producción de la leche respecto a los totales de producción de la misma a lo largo del año, muestra que en la medida que aumenta el volumen de producción y venta de la leche, ésta va absorbiendo paulatinamente los costos de producción de la misma, de aquí se infiere que los costos variables, como se verá más adelante en la determinación de la estructura de costos o canasta de insumos, influyen cada vez más en el costo medio o unitario. En la figura 2 se establece la medida en que el aumento en la producción influye sobre el costo unitario de la leche; en general se observan aumentos considerables en la producción en los períodos enero-febrero y julio-septiembre, del orden del 36,63 y 61,83%, respectivamente, observándose además que los costos generales no aumentaron al mismo nivel.

Este resultado concuerda con lo encontrado por Holmann et al. (1), quienes midieron la evolución de los sistemas de producción de leche en Colombia a partir de 545 fincas encuestadas, pertenecientes al s.v.d.p., y encontraron que los mayores volúmenes de producción y tamaño del hato, incidían en menores costos de producción de leche. Ellos

encontraron además, que las fincas más productivas no eran las más rentables (1).

La figura 2, revela una alta correlación negativa entre estas dos variables, es decir, se observa una relación de proporción inversa, donde a mayores volúmenes de producción menor será el gasto de producir un litro de leche. Siendo que en el 82,34% de los casos el volumen de producción de leche determinó la medida del costo unitario de producción mes a mes; siguiendo además un comportamiento exponencial ( $y = 572,99e^{-0,0001x}$ ). Sin embargo, la curva nunca llegará a cero, pues máximo llegaría a estar ligeramente por encima del costo fijo de producción, que en este caso equivale a US\$0,145 en promedio anual (48,38% de los costos totales); ya que la empresa tiene una capacidad instalada representada en un patrimonio inamovible, cuyo uso representa un desgaste que se asume como costo.

Respecto a la relación costo beneficio, en todos los meses del año fue mayor a 1, por lo tanto, la actividad de extracción de leche en el sistema es viable. A lo largo del período analizado se dio una tendencia positiva, con una media de

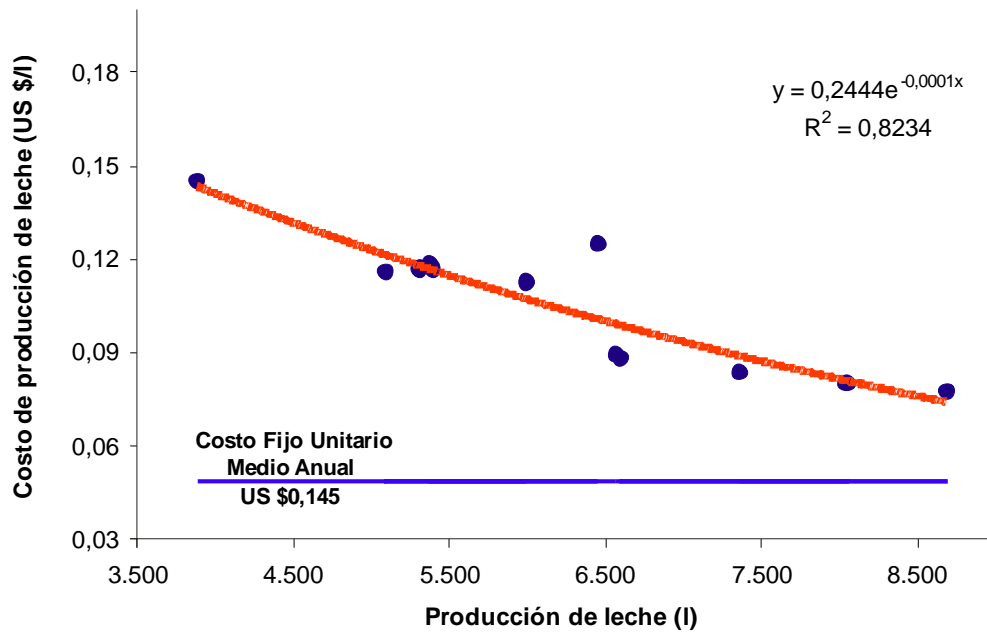


Figura 2. Correlación: producción de leche / costo litro producido.

2,18 dólares recibidos por cada dólar gastado en la producción de leche, reportando un mayor valor en diciembre con US\$ 2,77 y el menor en enero, US\$ 1,49.

En la figura 3 se observan los dos períodos con la menor relación costo / beneficio (enero y julio), que corresponde a los momentos donde las curvas de ingreso y costo se acercan más.

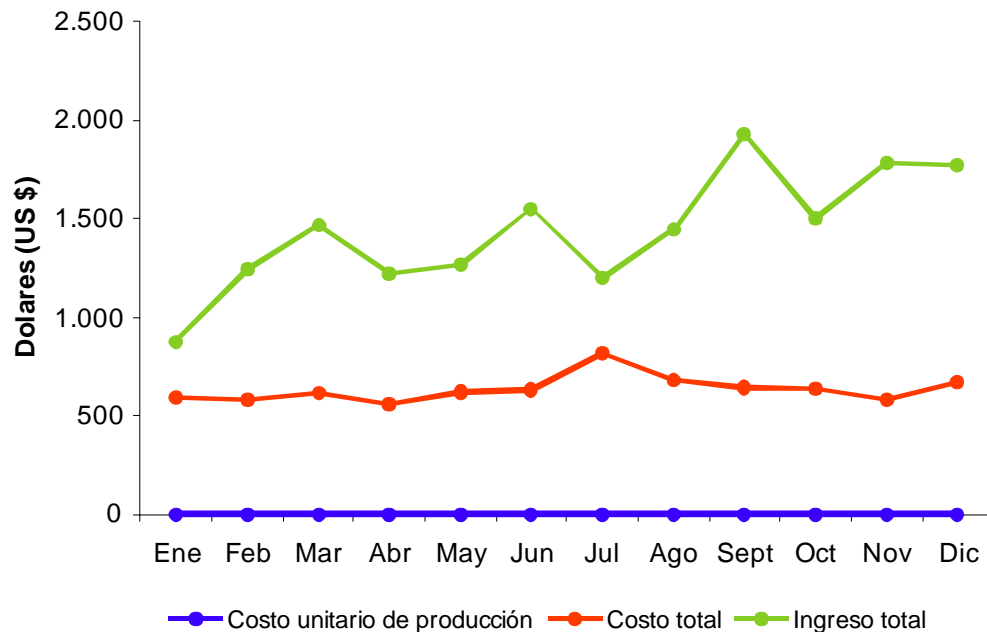


Figura 3. Relación: ingreso / costo mensual de producción.

A pesar que el costo total nunca excedió el ingreso total (Figura 3), es claro que hay momentos del año en que la diferencia entre las curvas se hace menor, disminuyendo la rentabilidad. De ahí la importancia de trabajar zootécnicamente para lograr una producción alta y constante a lo largo del año para ser competitivos a nivel nacional e internacional, pues la dificultad en el sector agropecuario colombiano radica en la estacionalidad de la

producción, lo que no le ha permitido avanzar en la infraestructura de procesamiento tanto a nivel regional como en el posicionamiento internacional para la exportación.

En general, el 47,36% del precio de venta correspondió al costo de producción, mientras que el margen rentable por venta de leche al productor equivalió a 52,64% del precio recibido (Figura 4, Tabla 4).

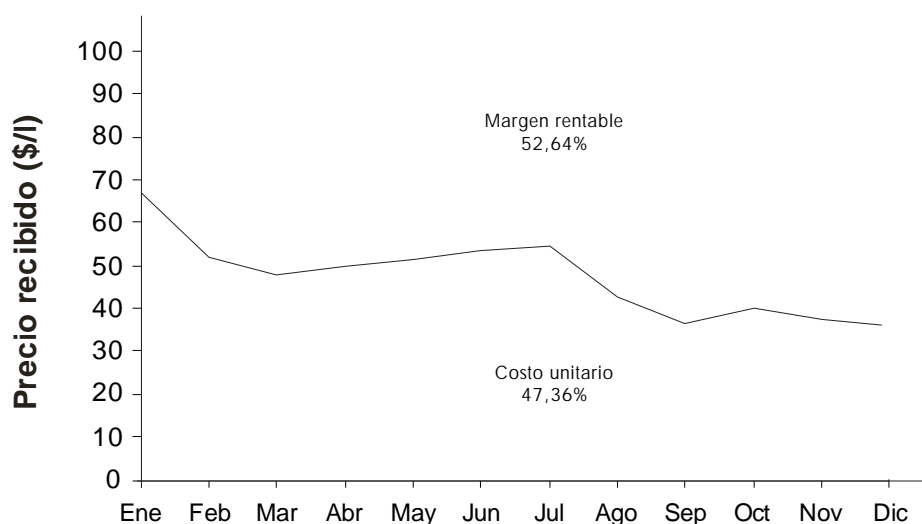


Figura 4. Relación porcentual: costo litro producido / precio litro vendido.

Tabla 4. Relación porcentual: costo por litro producido / precio por litro vendido.

Mes	Precio unitario de venta (US\$/l)	Costo unitario de producción (US\$/l)	Relación costo/precio x 100 (%)
Enero	0,23	0,15	66,86
Febrero	0,23	0,12	51,73
Marzo	0,25	0,12	47,66
Abril	0,24	0,12	50,12
Mayo	0,24	0,12	51,32
Junio	0,24	0,13	53,41
Julio	0,22	0,12	54,72
Agosto	0,22	0,09	42,35
Septiembre	0,22	0,08	36,25
Octubre	0,23	0,09	40,24
Noviembre	0,22	0,08	37,56
Diciembre	0,24	0,09	36,09



Reemplazando en las respectivas fórmulas, de acuerdo a la metodología:

$$\text{P.E (producción)} = \frac{\$9.076.074}{\$542 - \$129} = 21.977,56 \text{ litros}$$

$$\text{P.E (ventas)} = \frac{\$9.076.074}{1 - \frac{\$129}{\$542}} = \$11.924.942$$

De otro lado, el punto de equilibrio en unidades producidas corresponde a 21.977,56 litros de leche y en ventas a US\$5086,45 anuales. Lo que quiere decir, que solo si las demás variables permanecieran constantes, es en ese punto donde los costos totales se igualan a los ingresos totales. Es decir, la empresa El Crucero puede llegar a producir 60 litros de leche o recibir US\$13,94 diarios por la venta del producto. Esto equivale al 29,47% de los ingresos recibidos al año por el concepto de venta de leche para recuperar los costos fijos utilizados y parte de los variables, con la misma capacidad instalada de producción y sin que ello represente pérdida para la misma. Todo esto significa que la empresa puede en cualquier momento poner en práctica alguna medida para el manejo a los animales que se ajuste a la flexibilidad del s.v.d.p. (15). Esto dependerá de la disponibilidad de recursos de producción en función de la estacionalidad climática, para permitir a los animales un mayor grado de recuperación ante dichas condiciones. Esto significa que se puede dejar de ordeñar al grupo de hembras que represente mayor sacrificio para su ternero, sin

una consecuente disminución en los volúmenes de venta de leche afecte la rentabilidad de la actividad producción de leche.

La gran capacidad que tiene el s.v.d.p. de la empresa evaluada para absorber sus gastos de producción de leche, ofrece una inmejorable alternativa de competitividad frente a otras economías internacionales. Principalmente países industrializados como EEUU que en el mismo año, sólo el 26% de los productores de leche cubrieron sus costos de operación, destacándose la importancia del apoyo del estado norteamericano al garantizar un nivel de vida para el productor, mediante la puesta en práctica de políticas de sustentación de precios a través de subsidios a la producción (16). Es decir, los países más desarrollados otorgan a sus productores el equivalente a US\$1 billón por día, lo cual es más de seis veces lo que ellos invierten en ayuda a países en desarrollo (17). Este hecho cobra mayor importancia en las actuales condiciones de introducción de Colombia a nuevos mercados internacionales como el TLC, ALCA, MERCOSUR, CAN y otros.

## REFERENCIAS

1. Holmann F, Rivas L, Carulla J, Rivera B, Giraldo LA, Guzmán S, et al. Evolución de los Sistemas de Producción de Leche en el Trópico Latinoamericano y su interrelación con los Mercados, Un Análisis del Caso Colombiano: CIAT - CGIAR - Tropileche; Cali, Colombia 2003; 55pp. Disponible en internet en: [http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/articulos.pdf/ArtCol\\_Esp\\_May\\_2003.pdf](http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/articulos.pdf/ArtCol_Esp_May_2003.pdf)
2. Federación Colombiana de Ganaderos - Fedegan: La ganadería bovina en Colombia, 2003-2004. Fedegan: Samartín Obregón. Bogotá, D.C., Colombia: 2004a; 208pp. ISBN 958-97530-4-3.
3. Vitoria J. La ganadería bovina en las llanuras del Caribe Colombiano. Documentos de trabajo sobre economía regional, No. 40, octubre 2003. Centro de estudios económicos regionales: Banco

- de la República, Cartagena de Indias: 2003; 86pp. Disponible en Internet en: <http://www.banrep.gov.co/docum/Pdf-econom-region/Documentos/DTSER-40.pdf>
4. Martínez C, Paredes L. Estudio técnico-económico y de sensibilidad de un sistema de producción doble propósito leche-carne en la zona de Sabaneta de Barinas, estado Barinas. Trabajo de grado, UCV, Fac Agron, Inst Prod Ani, Ing Agron, Mención Zoot Venezuela, 1998; 85pp. Disponible en Internet en: <http://www.ceniap.gov.ve/ztweb/zt1702/texto/lechecarne.htm>
  5. Rivas L, Holmann F. Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América Latina Tropical. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). En: Curso Internacional de Actualización en el Manejo de Ganado Bovino de Doble Propósito: Univ Nal Autón Méx; Fac Med Vet y Zoot; Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en ganadería tropical. Veracruz, México: 2002; 38pp. Disponible en Internet en: [http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/conferencias.pdf/sist\\_doble\\_prop\\_viab.pdf](http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/conferencias.pdf/sist_doble_prop_viab.pdf)
  6. Ordóñez VJA. Evaluación económica de sistemas de producción de leche. En: XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Ed. 53: ULA-Trujillo. Resumen. Venezuela: 2002; 3pp. Disponible en Internet en: <http://www.p.p.c.a.c.o.m.v.e/v.b/indicegeneralleche.html>.
  7. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) Aspectos geográficos: Subdirección de Investigación Geográfica de Bolívar; Bogotá, Colombia: 1982; 125pp.
  8. Holdridge LR. Life zone ecology. En: Trop Sci Cient San José de Costa Rica, 1987.
  9. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica: Atlas de los sistemas de producción bovina; módulo Región Caribe: Ministerio de Desarrollo Rural, Fedegan - Fondo Nacional del Ganado y Colciencias. Bogotá, Colombia: 2002; 82pp.
  10. Comercializadora de Ganados de Sucre (Cogasucre) Base de datos Microsoft Access: registros de comercialización semanal de ganado vacuno para el año 2004. Sincelejo, Colombia. 2005.
  11. Murcia H. Estrategias modernas para hacer proyectos de creación y desarrollo de empresas agropecuarias: del papel y lápiz al computador: Convenio Universidad Nacional de Colombia–FUNDESAGRO. Santa Fé de Bogotá: 1995; p.230.
  12. Alonso F, Bächtold E, Aguilar A, Juárez J, Casas M, Meléndez J, Huerta E, Mendoza E, Espinosa A. Economía zootécnica. 2<sup>a</sup> ed. Noriega (eds.): Limusa, S.A. de C. V. México, D.F. 1989; p.751.
  13. Botero MR, Botero ALM, Zapata OJ. Memorias seminario taller “La eficiencia de la empresa ganadera: un reto para el siglo XXI”. Programa Nacional de Capacitación para el Desarrollo del sector Ganadero: Fondo Nacional del Ganado/ Corporación Tecoagropecuaria Magangué, Bolívar - Colombia: 1998; 52.
  14. Federación Colombiana de Ganaderos - Fedegan. Contexto Leche: Coordinación de Recaudos - Oficina de Planeación. Bogotá, D.C., Colombia: 2004b; 7pp. Disponible en internet en: [http://www.fedegan.org.co/est\\_leche.html](http://www.fedegan.org.co/est_leche.html)
  15. Estrada RD. Ventajas económicas comparativas de los sistemas doble propósito. En: Seminario Internacional de doble propósito. López AC. (Ed): Centro Internacional de Capacitación en Desarrollo Pecuario (CICADEP), Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y Universidad de la Salle. Bogotá: 1993; 23.
  16. Federación Colombiana de Ganaderos – Fedegan. Cadenas productivas cárnica bovina y láctea de Estados Unidos, oportunidades y amenazas: Oficina de Planeación - Fedegan - F.N.G. Bogotá, D.C. 2004; 52.
  17. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD- Human Development Report. Deepening democracy in a fragmented world: 2002; Oxford University Press; Nueva York.