

## CAPÍTULO XXVII

### EXPRESIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE SISTEMAS DE GANADERÍA BOVINA DE DOBLE PROPÓSITO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA DE DOBLE PROPÓSITO...UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL
- III. ANÁLISIS ECONÓMICO vs ANÁLISIS FINANCIERO
- IV. ANÁLISIS DE SISTEMAS Y ANÁLISIS FINANCIERO... INTENTOS MULTIVARIADOS
- V. LA EXPRESIÓN ECONÓMICA DE CARACTERES BIOLÓGICOS
- VI. ASPECTOS SOCIALES Y AMBIENTALES. UNA NECESIDAD ANALÍTICA IMPOSTERGABLE
- VII. CONSIDERACIONES FINALES
- VIII. LITERATURA CITADA



## **I. INTRODUCCIÓN**

El investigador de sistemas agropecuarios se enfrenta a la necesidad de abordar una problemática sumamente compleja y dinámica, la cual es difícil de analizar en muchas ocasiones debido a la gran diversidad de variables involucradas y a la enormidad de relaciones e interacciones que se dan entre ellas durante el proceso productivo.

Identificar y analizar esas interrelaciones requiere de técnicas multivariadas o de modelos matemáticos que permitan simplificar la realidad para dar idea sobre el funcionamiento y la respuesta económica del negocio agrícola. En ese sentido y con la necesidad básica de conocer la respuesta económica de una serie de “hechos biológicos” afectados por la aplicación de insumos tecnológicos, los cuales están regidos a su vez por decisiones técnicas, es necesario alimentar los modelos con información técnica que refiera el comportamiento animal en cuanto a su respuesta productiva en relación a los aspectos de manejo e información económica relacionada con los ingresos, los costos y las inversiones.

Por otro lado, debe hacerse referencia al nivel jerárquico del análisis ya sea local, regional, nacional etc. De esa forma, los análisis a nivel micro permitirían identificar las variables críticas en los sistemas de producción, para luego conocer los efectos de los cambios de estas variables en otro contexto mas amplio; de esa forma, será posible analizar los cambios que se dan en el sector ganadero y las consecuencias en otros sectores interrelacionados, produciendo encadenamientos y externalidades, tal como lo refiere la teoría económica. Esta misma teoría permite explicar fenómenos económicos producto de comportamientos biológicos característicos a nivel micro, evaluando y analizando el impacto económico de las decisiones de manejo en las unidades de producción.

A la luz de los conceptos de sostenibilidad de sistemas de producción, se debe realizar la evaluación de la respuesta del sistema no solo en términos de su productividad física, económica y equidad sino también de su comportamiento en relación con la conservación de los recursos naturales. Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, se pretende en las próximas líneas mostrar una revisión del análisis de sistemas de producción bovina de doble propósito y la utilidad de los conceptos económicos y metodologías estadísticas aplicadas en ellos para la comprensión de comportamiento y la identificación de variables claves del sistema en cuanto a su respuesta económica y financiera, en especial en nuestro caso a los costos de producción de un litro de leche como del efecto de los días de intervalo entre partos. Se iniciará con una definición que permita orientar criterios en torno a este tema y delimitar el objeto de estudio, para luego entrar en las consideraciones planteadas.

## **II. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BOVINA DE DOBLE PROPÓSITO... UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL**

Según la definición adaptada de Morillo y Urdaneta [2], los sistemas de producción bovina de doble propósito son negocios cuyas principales finali-

dades son producir y vender leche o queso artesanal y animales para levante o matadero, además del descarte de sus hembras lecheras, los sementales o los becerros al nacer. La empresa puede disponer de una o más fincas para ubicar físicamente los componentes del rebaño que corresponden a las diferentes fases del negocio, las cuales se conocen habitualmente como cría y ordeño, levante y ceba en Venezuela.

La proporción de los ingresos por concepto de la leche en relación con los ingresos por concepto de la venta de animales es muy variable (12–80%), dependiendo fundamentalmente de una serie de decisiones que regulan la respuesta del sistema en términos económicos. Entre ellas podemos citar los objetivos del productor (gustos y preferencias), la fase de crecimiento en la cual son vendidos los machos y los tipos raciales usados. En todo caso, estas decisiones están influenciadas por las características agroecológicas en que se encuentran las fincas y la tecnología utilizada.

Como se aprecia, la multiplicidad de factores a tomar en cuenta dentro del análisis es considerable. En ese sentido la expresión económica del sistema es un aspecto que debe ser estudiado integralmente, tanto desde una perspectiva zootécnica como desde la económica, social y ecológica. La aplicación de los conceptos de teoría económica al análisis del negocio agrícola propondrá resultados que se aproximen a la realidad en la medida que tengamos un conocimiento profundo del comportamiento del sistema, en donde la respuesta fisiológica del animal en su interacción con el medio ambiente juega un papel preponderante.

La gran variabilidad de decisiones económicas que se toman dentro de cada sistema de producción ocasionan respuestas características de cada caso de estudio y cuyo análisis requiere de técnicas integrales, que luego permitan la desagregación de efectos en relaciones unitarias de productos. Es así que se hace necesario el uso de herramientas de análisis de registros que permitan determinar el valor económico o financiero de algunos caracteres biológicos claves en la respuesta del sistema, o que sobre la base de una presupuestación o simulación permitan determinar la factibilidad económica y financiera de un proyecto de producción.

### III. ANÁLISIS ECONÓMICO vs ANÁLISIS FINANCIERO

Para entender la diferencia de estos tipos de análisis se debe conocer el concepto de costo de oportunidad como “el valor del recurso en su mejor alternativa”. Por ejemplo, el costo de oportunidad de un terreno en producción sería su alquiler estimado. En ese sentido el análisis económico evaluaría una actividad para determinar su rentabilidad, de ahí que todos los recursos involucrados en el proceso productivo se valoran en su valor de mercado o con el costo de oportunidad. El análisis financiero evalúa el flujo de caja y la capacidad del proyecto para cubrir gastos fijos monetarios, gastos de operación, amortización de capital y pago de intereses, es decir la capacidad de pago de una deuda de inversión.

El análisis económico permite comparar entre negocios y la estimación de costos en sistemas de producción ganaderos considera el costo de oportunidad de los recursos, además del resto de los costos tomados en cuenta en el análisis financiero. La utilización de estos análisis dependen de los objetivos del investigador y de las posibilidades reales de medir la gran cantidad de variables necesarias para ellos.

#### **IV. ANÁLISIS DE SISTEMAS Y ANÁLISIS FINANCIERO... INTENTOS MULTIVARIADOS**

Diversos estudios [4, 5, 8] del nivel gerencial en relación con resultados financieros en fincas de ganadería bovina de doble propósito ubicadas en bosque seco y bosque húmedo tropical en la costa occidental del Lago de Maracaibo, Venezuela, indican que existe una relación entre el nivel gerencial del productor medido por un índice de gestión construido con metodología de componentes principales y estructurado por factores como la adaptación al cambio, la administración de recursos humanos, el control, la planificación y la potencialidad del productor (algunos factores refieren el cumplimiento de funciones gerenciales, otros, las características intrínsecas del productor) y la composición de costos. Asimismo sugieren un aumento de los costos variables con el mayor nivel gerencial debido al mayor uso de insumos tecnológicos e incentivos al personal, sin embargo, el porcentaje de costos con respecto al valor de la producción bruta es mayor en el nivel gerencial 3 (NG3), lo que indica una mejor eficiencia financiera.

El uso del análisis discriminante con los mismos datos, permitió seleccionar una serie de indicadores de manejo que separaban (discriminaban) los grupos de niveles gerenciales previamente construidos. Entre estos indicadores se encuentran la dosis de fertilizante usada, el porcentaje de área fertilizada, la cantidad de alimento concentrado suministrado por vaca tanto en época de lluvias como en época seca y la carga animal entre otros. Los valores mas adecuados de estos indicadores fueron los obtenidos por el NG3 ya que estuvo relacionado con la mayor ganancia operativa por hectárea promedio para las tres zonas agroecológicas estudiadas (Cuadro 1). La producción de leche por hectárea y por vaca en ordeño alcanzó valores de 2,22 L/ha/día y 6,11 L/vaca respectivamente. Este análisis permitió identificar patrones de manejo asociados al cumplimiento de funciones gerenciales que permite mantener una adecuada combinación de productividad vertical y horizontal asociada al mejor resultado financiero.

## Cuadro 1

**Valores de las variables discriminantes estudiadas en relación con los niveles gerenciales (NG) para la muestra total (Tomado de Peña et al, 1998) [5]**

Descripción de la variable	NG1	NG2	NG3
	Alto N=22	Medio N=43	Bajo N=22
<b>Insumos al pastizal</b>			
Dosis de fertilizante (Kg/ha)	40,90	35,30	62,50
Porcentaje de área fertilizada (%)	4,10	7,02	10,32
<b>Insumos al rebaño</b>			
Suministro de heno (Kg/vm/año)	47,78	180,54	135,15
Suministro de alimento concentrado en época seca (Kg/vm/año)	0,58	0,66	0,79
Suministro de alimento concentrado en época lluviosa (Kg/vm/año)	0,58	0,46	0,64
<b>Indicadores técnicos</b>			
Carga animal (UA/Ha)	0,69	0,79	0,87
Producción de leche (L/vaca en ordeño)	5,87	6,35	6,11
Producción de leche (L/Ha/día)	1,65	2,11	2,22
<b>Indicadores económicos</b>			
Ganancia operativa por hectárea (Bs/ha)	11.523	13.784	17.159

Como se observa, el uso de técnicas estadísticas multivariadas permitió identificar aspectos de manejo (tecnología) relacionadas con los mejores resultados de ganancia, abriendo un abanico de opciones al análisis integral de los sistemas.

## V. LA EXPRESIÓN ECONÓMICA DE CARACTERES BIOLÓGICOS

Una herramienta utilizada para este tipo de análisis es una hoja de cálculo diseñada por Ordóñez y Mc Grann en 1992 denominada Ecoanálisis DP [3]. La misma simula los sistemas ganaderos de acuerdo a presupuestos de actividades de producción permitiendo el cálculo del valor económico de caracteres biológicos como el intervalo entre partos, la carga animal, la edad promedio de parición de las novillas y la producción por vaca, entre otras y realizar análisis de sensibilidad observando la variación en la respuesta del sistema en términos de utilidad líquida por ejemplo, cuando cambiamos los valores de estas variables.

El programa permite calcular los costos financieros (contables) y económicos, organizados en un formato de costos fijos y variables, en monetarios y no monetarios. Estima el margen bruto, el costo total por vaca y del rebaño, así como los costos por litro de leche y los precios de equilibrio, para ello es necesario alimentar la hoja de cálculo con información técnica y económica (Cuadro 2).

## Cuadro 2

**Información básica necesaria para realizar análisis económico en fincas ganaderas bovinas de doble propósito.** (Adaptado de Ecoanálisis DP) [3]

<b>Información técnica</b>	<b>Información económica</b>
Número de vacas reproductoras en el hato	<b>Ingresos monetarios</b>
Número de vacas en ordeño	Venta de leche
Intervalo entre partos	Venta de animales
Duración de la lactancia	<b>Costos monetarios</b>
Porcentaje de destete	Insumos y servicios
Porcentaje de reemplazo de vacas	Mano de obra
Porcentaje de reemplazo de novillas	Administración
Porcentaje de reemplazo en mautes	<b>Costos no monetarios</b>
Edad promedio al destete	Ensilaje
Edad de venta de los machos	Heno
Edad promedio de parición en novillas	Estiércol
Número de vacas por toro	Cereales
Vida útil de toros reproductores	Depreciaciones
Porcentaje de mortalidad en toros	Otros (costo de oportunidad)
Superficie dedicada a la ganadería	<b>Inversión de capital</b>
Equivalentes en unidad animal	Ganado
	Tierras
	Edificaciones e instalaciones
	Maquinarias y equipos

Para visualizar este aspecto se muestran en el Cuadro 3, los valores absolutos y relativos del intervalo entre partos, la duración de la lactancia, la producción de leche y la edad al primer parto [9]. Según los autores estos resultados demuestran la conveniencia de prestar atención a los aspectos reproductivos, como estrategia para incrementar la productividad de carne y leche por vaca donde la producción de leche por vaca-día resultó el carácter de mayor importancia económica entre los caracteres comparados.

El Cuadro 4 muestra el análisis de sensibilidad realizado con datos de fincas características de doble propósito (datos no publicados) con el valor del intervalo entre partos (IEP) como variable independiente y el margen bruto por vaca, la utilidad por unidad animal y el costo por litro de leche como variables dependientes. Se observa que la mejora del intervalo entre partos como única variable de cambio analizada en este cuadro mejora substancialmente al margen bruto por vaca y el costo por litro de leche, en la medida que el IEP se acerca a 365 días, sin embargo, a pesar de la mejora en la utilidad líquida (se hace menos negativa) no es suficiente para lograr un valor positivo de la misma. Análisis adicionales realizados con la misma técnica (Cuadro 5) demuestran a su vez que la carga animal es una variable que produce alta sensibilidad en variables respuestas como la utilidad por unidad animal, la utilidad por vaca y el costo por litro de leche. Las variaciones producto del cambio en la carga animal son mayores que en relación con el IEP, haciendo

que la utilidad líquida del sistema alcance valores positivos y el valor del litro de leche necesario para cubrir los costos sea mucho menor, ratificando la necesidad de tomar en cuenta la productividad de la tierra como factor importante para la rentabilidad del negocio agropecuario de doble propósito. La capacidad de sustentación está relacionada directamente con el manejo de pastizales y aunada a la mejora de variables reproductivas como el intervalo entre partos, días vacíos y la edad al primer parto y a variables productivas de alto valor económico como la productividad por vaca, representan la clave de la respuesta económica de los sistemas de producción ganaderos de doble propósito.

**Cuadro 3**  
**Valor económico de caracteres biológicos en un sistema de doble propósito [9]**

Carácter Biológico	Unidad de cambio	Cambio de la Utilidad por vaca (Bs)	Cambio de la Utilidad por U.A (Bs)
Intervalo entre partos	1 día	-384,70	-258,00
Duración de la Lactancia	1 día	735,20	493,00
Producción de leche	1 litro	24.688,90	16.557,10
Edad al primer parto	1 mes	-124,80	51,20

**Cuadro 4**  
**Análisis de sensibilidad para el Intervalo entre partos como variable independiente y como variables dependientes la utilidad por animal, el margen bruto y el costo por litro <sup>(1)</sup>**

IEP	Utilidad/vaca (2) (Bs/vaca)	Margen bruto por vaca (3) (Bs/vaca)	Costo/litro (Bs/L)
365	-2.742,30	198.240,80	132,30
375	-6.235,40	193.032,10	135,90
385	-9.547,00	188.093,90	139,50
395	-12.691,00	183.405,80	143,20
405	-15.679,70	178.949,20	146,80
415	-18.524,40	174.707,40	150,40
<b>423 (4)</b>	<b>-47.514,2</b>	<b>131.479,6</b>	<b>205,6</b>

(1) Datos aún no publicados (2) Ingresos menos costos totales

(3) Ingresos menos costos variables (4) Datos de la finca

Se observa que la mejora del intervalo entre partos como única variable de cambio analizada en este cuadro no es suficiente para mejorar la utilidad líquida. Análisis adicionales realizados con la misma técnica demuestran a su vez que la carga animal es una variable que produce alta sensibilidad en variables respuestas como la utilidad por unidad animal, la utilidad por vaca y el costo por litro de leche (Cuadro 5), ratificando la necesidad de tomar en cuenta la productividad de la tierra como factor importante para la rentabilidad del negocio agropecuario de

doble propósito. La capacidad de sustentación está relacionada directamente con el manejo de pastizales y aunada a otras variables como la productividad por vaca, el intervalo entre partos y la edad al primer parto representan variables claves de esta respuesta económica.

## **VI. ASPECTOS SOCIALES Y AMBIENTALES. UNA NECESIDAD ANALÍTICA IMPOSTERGABLE**

Cuando se pretende medir integralmente el nivel de desarrollo alcanzado en una localidad o región se debe tener presente el concepto de desarrollo sostenible con sus tres ejes básicos: eficiencia económica, igualdad social y sostenibilidad ambiental (Muller, 1995, cit. por Kerridge) [1] y aunque otros autores refieren otro eje de este desarrollo como es el aspecto político Institucional [7], ya es bastante ambicioso incorporar los tres ejes mencionados. Algunos modelos desarrollados en el CIAT para la evaluación *ex-ante* (predictivos) del impacto económico de la adopción de tecnologías de pastizales en diferentes zonas agroecológicas, han sido diseñados con el propósito de cuantificar los beneficios sociales tanto para productores como para consumidores basados en la teoría de los excedentes económicos; en ese sentido, se ha diseñado el modelo MODEXC [6], el cual estima indicadores de rentabilidad como el valor actual neto de una inversión (VAN) que toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo y la tasa máxima que soporta un proyecto de inversión o tasa interna de retorno (TIR). El modelo simula la evolución en el tiempo de los mercados de carne y leche en América Latina tropical, obteniéndose resultados que indican que la inversión en el desarrollo de nuevas tecnologías de pasturas es altamente rentable desde el punto de vista social, con un 80% de concentración de los beneficios en el consumidor y una TIR = 55%. Se concluye que la utilidad del modelo no sólo es para fijar prioridades de investigación si no también para retroalimentar los sistemas de investigación y transferencia de tecnología [6]. Si bien el modelo suministra indicadores de rentabilidad aún falta por incorporar los impactos sobre los recursos naturales, se aclara que para lograr el impacto deseado la tecnología debe ser viable para el productor desde todo punto de vista, ya que el objetivo social es mejorar la producción y la productividad en forma sostenible a largo plazo.

Aún cuando los modelos que intentan de alguna manera estimar los impactos económicos y sociales desde el punto de vista de la mejora del ingreso ya son bastante complicados, existe la necesidad de incorporar indicadores que midan el acceso a la salud o al educación, la biodiversidad, la erosión, el uso de agroquímicos, entre otros, que permitan definir indicadores de sostenibilidad y el nivel de desarrollo sostenible de una región.

## **VII. CONSIDERACIONES FINALES**

Una de las fortalezas importantes de los sistemas de ganadería bovina de doble propósito refiere la sostenibilidad agroecológica de los mismos, ya que están basados en recursos propios y adaptados a las condiciones tropicales. Suelos, pas-

**Cuadro 5**  
**Análisis de sensibilidad para la Carga animal como variable independiente**  
**y como variables dependientes la Utilidad por unidad animal,**  
**Utilidad por vaca y el Costo por litro <sup>(1)</sup>**

Carga animal (UA/ha)	Utilidad/UA (2) (Bs/UA)	Margen bruto/vaca (3) (Bs/UA)	Costo/litro (Bs)
2,0	3.564,6	5.315,1	125,4
1,66	-370,6	-552,6	130,0
1,43	-4.305,8	-6.420,5	134,6
1,25	-8.241,0	-12.288,5	139,2
<b>1,13(3)</b>	<b>-47.514,2</b>	<b>-70850,2</b>	<b>205,6</b>
1,11	-12.176,2	-18.156,4	148,4
1,0	-16.111,5	-24.024,4	153,0

(1) Datos aún no publicados (2) Ingresos menos costos totales

(3) Datos de la finca.

tos y ganados utilizados bajo sistemas de pastoreo que bien manejados no degradan el ecosistema, con animales criados en condiciones naturales, a cielo abierto, con tecnologías de bajos insumos y con poco uso de aditivos [2], sin embargo, tradicionalmente se ha considerado como un sistema de menor categoría con respecto a los sistemas especializados. Mas aún cuando se ha demostrado que es posible alcanzar niveles de productividad competitivos cuando se combinan buenos resultados reproductivos y de productividad vertical y horizontal, pudiera persistir la idea de la necesidad de orientarlos hacia una producción mas especializada como modelo productivo, pues bien, precisamente los nuevos conceptos de desarrollo sostenible y la importancia de los trópicos como zonas estratégicas para la producción de alimentos del mundo, ratifican la pertinencia de estas fortalezas y promueven la necesidad de desarrollar tecnologías propias del medio tropical. Aún cuando estas son diferentes y en su mayoría están basadas en el desarrollo de tecnologías blandas como el conocimiento, la gerencia y la información, constituyen tecnologías de gran proyección y perspectiva económico- social y ecológica.

Es necesario cambiar el enfoque reduccionista de la investigación en los sistemas de doble propósito, ya que el objeto de estudio es bastante complejo en variables e interacciones, lo que requiere equipos multidisciplinarios que aborden los problemas de investigación desde una perspectiva más amplia, sin olvidar que la motivación o direccionalidad que le imprime el productor es económica; es su negocio agrícola. Para su análisis integral se pueden incorporar elementos de la teoría económica que permitan explicar estos fenómenos, además de técnicas multivariadas y el desarrollo de modelos matemáticos.

El concepto de desarrollo sostenible orienta el camino de las mediciones en sistemas de producción agrícola a nivel de localidades, regiones o países según el grado de abstracción del análisis que ameritan la inclusión de la materia social y ambiental además de lo técnico y económico.

**VIII. LITERATURA CITADA**

- [1] Kerridge P. C. 1997. Indicadores Económicos y ambientales en Sistemas de doble propósito: Principios para su selección. En Conceptos y Metodologías de Investigación en fincas con Sistemas de Producción animal de doble Propósito. Lascano, C. y Hollman, F. (eds). CIAT Colombia 285 pp..
- [2] Morillo F. J y Urdaneta F. 1998. Sistemas de producción de doble propósito. Memorias de la Conferencia Internacional sobre Ganadería en los Trópicos. Instituto de Ciencia Alimenticias y Agropecuarias. Universidad de Florida. USA.
- [3] Ordóñez, J y Mc Grann, J. 1992. Ecoanálisis DP: Una herramienta para el análisis económico de Sistemas de Producción de doble Propósito. En Ganadería Mestiza de Doble Propósito. C. González Stagnaro (ed). Ed Astro Data CA, Maracaibo, Venezuela, Cap- XXVIII: 589-601.
- [4] Peña M. E., Urdaneta, F., Arteaga, G. y Casanova, A. 1997. Niveles gerenciales un sistema de ganadería de doble propósito (Taurus-indicus). I Construcción de un Índice Gestión. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. VII (3): 221-229.
- [5] Peña M.,E., Urdaneta, F., Arteaga, G. y Casanova, A. 1998. Niveles gerenciales un sistema de ganadería de doble propósito (Taurus-indicus). II. Análisis discriminante. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. Volumen VIII (2): 187-195.
- [6] Rivas R. 1997. Modelos Económicos de nivel agregado como Instrumentos de apoyo a la Investigación Agropecuaria. En Conceptos y Metodologías de Investigación en fincas con Sistemas de Producción animal de doble Propósito. Lascano, C. y Hollman, F. (ed). CIAT Colombia 285 pp.
- [7] Sepúlveda, S., Castro, A. y Rojas, P. 1998. Metodología para estimar el nivel de desarrollo Sostenible en Espacios Rurales. Cuadernos Técnicos 4. IICA. San José de Costa Rica. 76 pp.
- [8] Urdaneta F., Peña M. E., Arteaga, G. y Casanova, A. 1997. Composición de Costos Operativos e Ingresos y su relación con el Nivel Gerencial en sistemas de ganadería de doble Propósito. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. ALPA. 5 Suplemento 1, Noviembre 1997.
- [9] Velazco, J. y Ordóñez, J. 1998. Valor económico absoluto y relativo de algunos caracteres biológicos, en un sistema bovino de doble propósito Zuliano. Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad del Zulia. III (Supl 1): 27-29.