

1.5536.

CARACTERIZACION Y EVALUACION DE SISTEMAS DE FINCAS EN PRODUCCION DE LECHE

Compilación de documentos
presentados en actividades
de capacitación
Vol. 2

Editor:
Andrés R. Novoa B.

**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL
Turrialba, Costa Rica
Agosto, 1983**

CONTENIDO

	Página
Prólogo	5
Evaluación económica de la producción animal: conceptos y algunas aplicaciones	
<i>Marcelino Avila</i>	7
Diagnóstico de fincas: bases conceptuales y alcance de esta labor en el Istmo Centroamericano	
<i>Marcelino Avila</i>	29
Estrategia del diagnóstico dinámico en las áreas de trabajo	
<i>Marcelino Avila</i>	45
Características de las explotaciones lecheras en Panamá	
<i>Manuel De Gracia</i>	57

PROLOGO

El presente volúmen corresponde a una compilación de documentos preparados y presentados por los autores en actividades de capacitación del Proyecto CATIE-BID sobre investigación en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos en el Istmo Centroamericano.

El Proyecto CATIE-BID comenzó sus acciones en los seis países del Istmo en junio de 1979. Su objeto principal es desarrollar y validar alternativas mejoradas de producción de leche que sean de fácil aplicación por los productores. En segunda instancia, el Proyecto busca fortalecer la capacidad de las instituciones nacionales de investigación, transferencia de tecnología y crédito agropecuario de los países participantes.

Una de las contribuciones a ese último propósito han sido las actividades de adiestramiento, como herramienta para la formación y desarrollo de los recursos humanos, el fortalecimiento de las instituciones nacionales y la transferencia de tecnología a nivel técnico.

El material que aquí se incluye forma el segundo volúmen sobre temas y contribuciones presentadas en las actividades de capacitación del Proyecto —el primero trató sobre aspectos nutricionales en la producción de leche— y reúne cuatro escritos sobre aspectos metodológicos y de diagnóstico en una de las primeras fases de la investigación aplicada en sistemas de producción agropecuaria, cual es la caracterización y evaluación de los sistemas de finca. Como contribuciones esencialmente individuales, los autores presentan elaboraciones conceptuales y algunas consideraciones técnicas y recomendaciones sobre aspectos específicos de aplicación práctica.

Como escritos preparados para actividades de capacitación, la compilación que ahora se presenta constituye una serie de lecturas de referencia, en tal sentido, los artículos que se incluyen no representan necesariamente los resultados del Proyecto CATIE-BID, no deben ser asimilados a estos y tampoco cubren todas sus áreas técnicas y de trabajo en los países.

El Editor

EVALUACION ECONOMICA DE LA PRODUCCION ANIMAL: CONCEPTOS Y ALGUNAS APLICACIONES

*Marcelino Avila**

INTRODUCCION

Todo esfuerzo de investigación o de desarrollo en el sector agropecuario tiene como objetivo aumentar la eficiencia y productividad de los recursos utilizados en el proceso de producción, ya sea a nivel de finca o de todo el sector. En consecuencia, es necesario evaluar los resultados tanto de los sistemas de producción reales como de los mejorados, en una forma que permita conocer los productos obtenidos y los sacrificios realizados, así como las implicaciones de las modificaciones de esos sistemas.

La consideración de los aspectos económicos, junto con los físicos y biológicos, encierra un círculo donde los factores de precios, clima, tecnología y otros, interactúan para determinar su comportamiento.

El presente documento tiene los siguientes objetivos:

1. Proveer orientaciones sobre la evaluación en general;
2. Presentar las bases conceptuales de la evaluación económica;
3. Demostrar la aplicación de algunas herramientas de análisis económico
4. Presentar un esquema lógico para la identificación de problemas en la producción animal.

El cumplimiento de estos objetivos permitirá enfocar la evaluación de una unidad de producción animal, escoger herramientas idóneas para las decisiones que se deben tomar y utilizar los resultados para mejorar la situación de las explotaciones.

CONSIDERACIONES GENERALES EN LA EVALUACION DE UNA UNIDAD DE PRODUCCION

Uno de los aspectos claves de la evaluación es que se establezca claramente su utilidad. Una forma de lograrlo es que la evaluación encuentre respuesta a preguntas prácticas de aquel que desea tomar decisiones, o sea, que se busque el uso inmediato y directo de los resultados para mejorar una situación determinada, de lo contrario, el esfuerzo será únicamente una actividad sin beneficio para el productor.

Otro aspecto de la evaluación es el relacionado con el tipo y el estado de desarrollo de la unidad de producción, ya que predetermina los resultados del análisis. Una idea de los diferentes estados se da por la siguiente gradiente; en un extremo la finca experimental y en el otro la finca funcional:

Finca piloto:

Aquella unidad que se desenvuelve con base en experiencias de prueba y error.

Finca modelo:

El funcionamiento de ésta ocurre bajo condiciones medidas para evaluar su eficiencia.

* Economista Agrícola, Ph.D., Departamento de Producción animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Finca prototipo:

La unidad pone a prueba una serie definida de componentes en las condiciones reales de un ambiente técnico y socioeconómico.

Finca funcional:

La unidad es estable y viable, operando con pequeños ajustes requeridos por la naturaleza dinámica de los factores endógenos y exógenos a la unidad.

Finca desconocida:

Existe en una región y se ignora si es típica, rentable o no y se desconocen los elementos del sistema bajo el cual opera.

En general, el objetivo de la evaluación es medir los impactos de una actividad, *ex ante* o *ex post*. La primera se denomina evaluación normativa, ya que se realiza con el fin de formular y desarrollar, antes de ejecutar, las actividades de la unidad de producción. La otra es la evaluación positiva, porque mide el impacto obtenido o la congruencia entre los objetivos establecidos y los logros obtenidos, por supuesto, después de la ejecución del proceso de producción.

Dentro del planteamiento tradicional de la evaluación se especifican los siguientes pasos básicos:

- a) Conocer los objetivos y metas de quien toma decisiones;
- b) Traducir los objetivos a indicadores o patrones que puedan medir el grado de éxito;
- c) Recopilar información sobre los indicadores, y
- d) Comparar los resultados obtenidos con los de otras unidades o grupos de unidades.

Sin embargo, dentro de este esquema no se le da importancia explícita al uso fructífero de lo obtenido. En consecuencia, se requiere una definición apropiada de la evaluación para que ésta sea efectiva.

Antes de definirla, es necesario considerar las siguientes suposiciones:

- a) La evaluación es un proceso de recopilación de información;
- b) La información recopilada se utiliza para estudiar vías alternas de acción;
- c) Los resultados se presentan al que toma decisiones, de forma que pueda hacer buen uso de ellos. Aquí el objetivo es ayudar y no confundir al usuario;
- d) Diferentes tipos de decisión requieren de diferentes enfoques y procedimientos de evaluación.

Si estas suposiciones se consideran realistas y apropiadas, entonces la evaluación efectiva podría definirse como:

“El proceso de identificar áreas de decisión que sean de interés, reuniendo información apropiada y recopilándola y analizándola para comunicar resultados en forma útil a aquél o aquéllos que toman decisiones entre las diferentes alternativas”.

Para facilitar dicho proceso, una teoría de evaluación debe comprender los componentes que a continuación se describen:

- a) Un marco conceptual para identificar los temas, áreas y problemas para la evaluación;
- b) Estrategias de evaluación: tipo de información, métodos de análisis; y relación entre generación y utilización de resultados, entre otros;
- c) Formas de generalización para el uso de los diferentes procedimientos y herramientas, para su adecuación a cada tema o área del marco conceptual.

BASES CONCEPTUALES DE LA EVALUACION ECONOMICA

El sistema de producción animal

Al igual que en la evaluación estadística, en la económica se busca la interpretación del proceso de producción para analizar en forma integral la factibilidad de llevarlo a su completa realización. Tal como se presenta en la Figura 1, el sistema* de producción animal está condicionado por los factores endógenos, es decir, los que están bajo el dominio del productor, como los biológicos: vegetación, insectos y enfermedades; económicos: la cantidad y calidad de la tierra, mano de obra, capital y capacidad administrativa, y socio/sicológicos relacionados con la familia: actitudes, comportamiento, valores, objetivos, etc. Por otro lado, los factores exógenos también inciden significativamente sobre el sistema. Ejemplos de éstos son el clima: pluviosidad, temperatura, etc., y los factores políticos: legislación relacionada con uso y distribución de la tierra, investigación, asistencia técnica y otros; sociales: educación, religión, esfuerzos de organización de los productores, y económicos: oportunidades de mercadeo de productos, alternativas de empleo, crédito, etc. (Osborn, 1979).

Dependiendo del ambiente específico de cada región en un momento dado, varía el grado de influencia de un determinado factor o conjunto de factores sobre el sistema. Por tanto, no se puede hablar de un factor determinante de la producción por un período muy prolongado y mucho menos en toda una región.

Los beneficios que el productor y su familia obtienen de la producción animal, pueden ser monetarios, en especie, o una combinación de estos. Obviamente, los beneficios monetarios dependen de la proporción que se comercialice de la producción en relación con aquellos factores de producción estudiados. A medida que el productor disminuya su participación en el mercado, los beneficios en especie asumen mayor importancia. Como ejemplo de estos beneficios se hace referencia a la alimentación: leche y carne; vestido y casa; cueros y lana; seguridad y ahorro; entendido éste último como la inversión de la que el productor dispone para cualquier eventualidad o emergencia.

Los animales también representan progreso, requieren más capital fijo, capacidad administrativa y permanencia en la finca durante el año, dan posición social, permiten el uso de recursos que de lo contrario se desperdiciarían.

Permiten una forma sencilla de ganarse la vida, con excepción de la lechería que es compleja y exigente pero que a su vez tiene un flujo de dinero continuo. Los animales juegan un papel importante tanto en la subsistencia y en la inversión, como en el sistema social y en la minimización de riesgos en el tiempo. Los beneficios que se obtienen dependen de las condiciones técnicas, económicas y humanas que caracterizan cada lugar.

Aparte de los factores y productos, otro componente de gran importancia en el sistema de producción animal es la tecnología, dado que la eficiencia física del proceso de producción depende totalmente del nivel de tecnología utilizado.

Actualmente la palabra "tecnología" es ampliamente citada en el léxico de los expertos en investigación y desarrollo, pero a veces no está claro lo que se quiere decir con ella. Quizá las siguientes definiciones ayuden a clarificar algunos conceptos relacionados con la tecnología (Osborn, 1979):

* Se usa el término "sistema" para dar énfasis al enfoque holístico sobre la unidad y su ambiente técnico y socioeconómico.

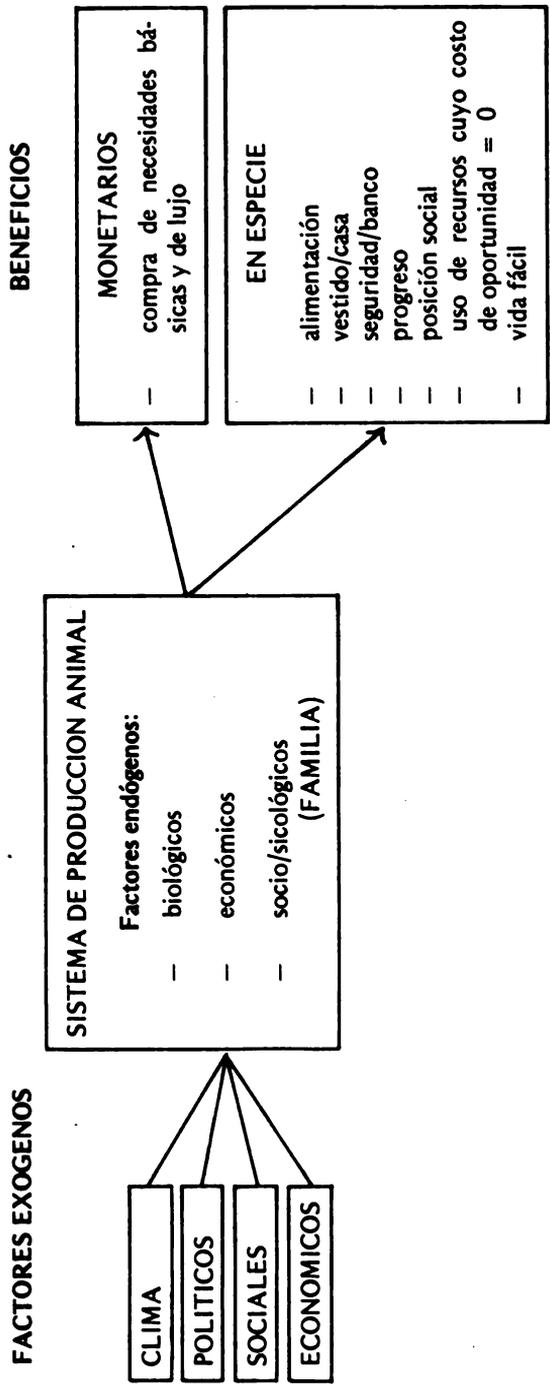


Figura 1. Marco conceptual de los factores determinantes y beneficios obtenidos del sistema de Producción Animal.

Técnica: Proceso que involucra aspectos relacionados con una práctica específica de producción.

Ejemplos: preparación del suelo, forma de siembra, ordeño, amamantamiento del ternero, ensilaje, henificación.

Paquete técnico: Combinación de técnicas para producir un producto.

Ejemplos: producción de forrajes, sistema de alimentación con base en granos, en forrajes, o ambos, y otros.

Paquete tecnológico: Conjunto particular de paquetes técnicos necesarios para producir un producto de manera viable dentro de un ambiente económico; incluye el paquete técnico, además del suministro de insumos, de servicios y conocimientos necesarios para operarlo.

Sistema tecnológico: Todas las combinaciones de factores que permiten la continuidad de la producción en una manera fortalecida por la sociedad. Como ejemplo, la estructura de mercado y las condiciones legales, sociales y económicas permiten la producción de leche, en una misma región y al mismo tiempo, con una tecnología tradicional, intermedia y avanzada. Los tres niveles son viables desde el punto de vista del productor y de la comunidad.

Esta jerarquía de conceptos explica por qué los productores conocen en muchos casos varias técnicas que no practican en sus fincas. En este sentido, no se puede hablar de tecnología apropiada. La más "apropiada" al relacionarla con un ambiente diferente al que se utilizó para merecer ese calificativo, puede no ser "apropiada" en otro ambiente.

Conceptos claves de la evaluación económica

Para realizar la evaluación económica se parte necesariamente de una especificación del parámetro seleccionado. Para que un parámetro sea económico debe cuantificarse y ser un denominador común. Por ejemplo, se consideran los siguientes: ingreso total o neto, en la teoría neoclásica; valor proteico o energético y producción física de biomasa total o comestible, en la teoría económica de subsistencia; valor laboral, en la teoría marxista. Además, es concebible una evaluación para otros fines, como la obtención de divisas y otros. Pero también se puede incluir la consideración de patrones no realmente cuantificables y entonces resultan expresiones como la siguiente: de una serie de alternativas, maximizar el valor energético sujeto a un nivel mínimo del daño al recurso suelo (Osburn y Schneeberger, 1978).

¿Cuál parámetro se debe aplicar? Esto depende de quién es el usuario o beneficiario de la evaluación. Ninguna evaluación es totalmente objetiva, pues se realiza desde un punto de vista ya sea individual: del productor, comerciante o consumidor, o de la sociedad: región, país o todo el mundo. Y a veces lo que se desea individualmente no coincide con lo que desea la sociedad o el gobierno. Todo esto bajo la suposición de que el gobierno busca el bienestar común, por tanto representa la sociedad. Por supuesto, en una buena evaluación se analizan los resultados desde diferentes puntos de vista. Hoy en día se pone mucho énfasis en la idea de que los esfuerzos de investigación y de desarrollo busquen mayores beneficios para aquellos estratos de productores desfavorecidos en el pasado, por lo que amerita se le dé mayor consideración a su distribución, especialmente a favor de estos estratos inferiores.

Otro aspecto clave de la evaluación es el factor tiempo. Dependiendo de la empresa específica bajo análisis, para la producción de leche, carne, etc., se debe tomar en cuenta: a) el período que comprenderá la evaluación: 6 meses, un año, 5 años, u otros plazos; b) la necesidad de dar seguimiento a las actividades en el transcurso del tiempo: análisis de los flujos de recursos y productos, y c) la naturaleza estocástica de casi todas las variables determinantes: existe una probabilidad para cada nivel de lluvia, precios, rendimientos, etc. En realidad el productor toma decisiones, pero no con base en el resultado de evaluaciones estáticas, porque éstas no las hace usualmente, sino sobre la marcha de las actividades y a medida que fluctúan las variables determinantes. Por esta razón, es necesario realizar la evaluación dentro del contexto del factor tiempo.

EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL EN COSTA RICA

Las técnicas aplicadas en producción animal se determinan por la naturaleza de los propietarios y de los recursos, incluyendo su valor en el mercado, igual que por las condiciones agroclimáticas, sociales y legales que rodean el ambiente. Por esta razón es imprescindible evaluar los sistemas de producción, como paso fundamental para desarrollar tecnologías apropiadas que aumenten su productividad.

A continuación se presentan algunos resultados del diagnóstico estático de 230 fincas en cuatro cantones de Costa Rica: Pérez Zeledón, Turrialba, San Carlos y Pococí-Guácimo. Estos se seleccionaron de acuerdo con ciertas consideraciones ecológicas y de uso de la tierra. Aunque el análisis se realizó por cantón, en este documento se presenta un resumen de la evaluación económica de todo el universo estudiado: fincas con menos de 50 ha o 25 cabezas bovinas, según el sistema de finca y el sistema de producción de leche.

En el análisis y para comparar los sistemas, se aplicaron criterios basados en el ingreso total, pues no se recopiló información de costos que permitiera la especificación del ingreso neto.

En el Cuadro 1 se presentan los niveles de producción, la importancia del componente bovino, el grado de subsistencia y la retribución a los factores principales de producción*. Según estos resultados, los sistemas mixtos predominan, con el 74 por ciento del universo, y estos con los cultivos perennes, principalmente café, son los más eficientes. Sin embargo, la importancia del componente bovino en los sistemas con cultivos perennes disminuye.

En el Cuadro 2 se presentan los datos de los sistemas de producción de leche donde predomina el doble propósito**. Según los datos, en estos sistemas predomina también la producción de leche y carne, en cuanto a su proporción en el ingreso total de la finca, el grado de subsistencia del producto bovino y la retribución a los factores. Según este análisis, los sistemas de lechería especializada son los de mayores retornos, con excepción del factor del dólar invertido. Esto es explicable debido a la alta inversión característica del sistema especializado.

Un análisis como el presente se basa en el ingreso total discriminándolo por sistemas, aunque en forma general. Esto sugiere la conveniencia de un análisis más preciso, es decir, donde se ponderen estos resultados con los costos de producción.

* Ver adelante el concepto de costo de oportunidad para conocer el uso de estos resultados.

** El sistema en el cual se ordeña la vaca con el apoyo del ternero.

Cuadro 1. Algunos índices de eficiencia económica según sistema de producción en 230 fincas de Costa Rica. 1977.

INDICE	GANADERIA SOLA	GANADERIA + C. ANUALES	GANADERIA + C. PERENNES	GANADERIA + C. ANUALES + C. PERENNES
Fincas, %	26	13	35	26
Producción total, US\$	2 184	1 984	6 691	5 451
Producción bovina, US\$*	2 179 (100)	1 222 (62)	1 794 (27)	713 (13)
Comercialización, %	59	55	88	82
Ingreso bruto por, US\$				
Hectárea	136	100	432	345
Jornal	3,62	2,57	7,72	5,15
Dólar invertido	0,24	0,28	0,77	0,91

* Entre paréntesis, por ciento.

Cuadro 2. Identificación y análisis de los sistemas de producción de leche en Costa Rica: Frecuencia y algunos índices de eficiencia económica.

CRITERIO	DOBLE PROPOSITO	LECHERIA ESPECIALIZADA
Frecuencia (número)	192	35
Por ciento de la muestra	84	15
Ingreso total de la finca (\$C.A.)*	4 519	5 810
Derivado de leche (\$C.A.)	1 040	3 625
Derivado de carne bovina (\$C.A.)	159	19
Comercialización de producto bovino, por ciento	67	68
Ingreso total por hectárea de pasto (\$C.A.)	126	402
Jornal	5,38	7,68
Dólar invertido	0,62	0,51

Fuente: Avila *et al.*, 1979.

EVALUACION ECONOMICA DE UNA PEQUEÑA FINCA LECHERA

En general, existe más de una combinación de técnicas para alimentar vacas y producir leche. La eficiencia económica en términos de la maximización de ingresos o la minimización de costos depende de la ubicación de la finca, ya que define aspectos biológicos y físicos de la explotación, la escala de la operación, con su respectivo grado de intensidad en el uso de algún factor, como tierra, mano de obra, capital o capacidad administrativa, y la estrategia de integración vertical o grado de control del canal productor-consumidor, por ejemplo: vaca-leche-queso.

A continuación se presenta la aplicación de algunas herramientas de evaluación estática y dinámica a un sistema de finca que fue estudiado a través de visitas semanales durante el período abril de 1978 a marzo de 1979. Se escogió este sistema de finca por ser representativo del sistema de lechería especializada.

En el Cuadro 3 se describe la ubicación de la finca de acuerdo con las divisiones administrativas territoriales y los recursos ecológicos y económicos que la caracterizaban al comienzo del estudio. Aunque el capital invertido en construcciones, maquinarias, herramientas y animales asciende a un total de \$C.A*. 12.089,94 ésta finca se ha denominado "pequeña" por su extensión de 9,1 ha y porque, comparada con el promedio del tamaño de las fincas en Costa Rica, que es de 38,3 ha, ésta es bastante menor. Sin embargo, se reconoce que el mejor criterio

* \$C.A. = \$U.S.

Cuadro 3. Ubicación y recursos de una pequeña finca ganadera en Turrialba, Costa Rica, 1979.

Región: Turrialba

Distrito: Santa Cruz

Comunidad: El Carmen

Altitud: 1 400 msnm

Suelo: Deficiente en P, Ca, Mg, K

Tipo de Clima: Alto-húmedo

Pluviosidad Anual: 2 700 mm

Temperatura: 21,1 °C

Pastos: natural: 2,8 ha; mejorado: 6,3 ha.

Valor, \$C.A.: Constr.: 1 768,15; Maq. y equipo: 1 808,93

Herram.: 42,74

	Machos			Hembras			Total
Edad	<1	1-3	>3	<1	1-3	>3	
Número	5	-	-	3	-	14	22
Valor, \$C.A.	73,18			70,26		8 196	8 340,16

Vacunos:

	Cerdos		Aves		Total
Número	2		28		30
Valor, \$C.A.	64,4		65,57		129,97

Animales pequeños:

Fuente: Avila, 1980. Proyecto CATIE/BID (Datos inéditos).

para definir el concepto de "pequeña finca" es el de la viabilidad económica, o sea, los beneficios netos recibidos por el productor y no la extensión del terreno. La capacidad productiva de la tierra depende claramente de las actividades desarrolladas en ella y su combinación con los otros factores de producción.

En cuanto a los aspectos de manejo, en el Cuadro 4 se presenta la información sobre el manejo de los animales y las técnicas de ordeño, sanidad, pastos y suplementación. Los datos muestran el cambio de inventario que ocurrió durante el transcurso del año por concepto de nacimientos, muertes, venta o consumo y compra, lo que aumentó el valor del inventario animal en \$C.A. 4 252,42. De los datos del Cuadro 3 cabe resaltar que el productor maneja su hato de raza Jersey x Guernsey en tres divisiones: vacas paridas, vacas secas y vacas jóvenes; abona los pastos de especies Estrella Africana, *Cynodon nlemfuensis*, Guinea Rastrera, *Panicum maximum*, y San Juan, *Setaria sphacelata*, con fertilizante nitrogenado y con fórmula completa, de una a dos veces por año. Suministra sal común y minerales, concentrados y melaza en la forma indicada en el Cuadro.

Con base en toda la información de recursos y manejo, ya se pueden comprender e interpretar los resultados económicos.

1. Análisis beneficio-costo: corto plazo

El análisis beneficio-costo es sencillamente un método de comparar, durante un período determinado, todos los beneficios obtenidos con todos los costos incurridos por el productor al mantener el proceso de producción en operación. Si el período de interés es un año o menos, normalmente no se considera significativo el valor del dinero en el tiempo y por tanto no se aplica la técnica de actualización; para períodos mayores de un año se actualiza al presente todo beneficio y costo.

Los tres grandes rubros del Cuadro 5 se explican a continuación. El valor de la producción incluye lo vendido, consumido, regalado (Bishop y Toussaint, 1974; Dillon, 1977; Doll y Orazen, 1978; Ferguson y Gould, 1975), y también el cambio de inventario como consecuencia de la producción, por ejemplo: nacimientos y ganancia de peso. En este caso la producción incluye queso, carne bovina y cerdos, ya que éstos se alimentan principalmente con suero de leche.

Los costos variables son aquéllos que cambian con el nivel de producción durante el período comprendido en el análisis, como los costos de insumos comerciales, mano de obra y otros. Los costos fijos son aquellos en que incurre el productor independientemente de los niveles de producción alcanzados, o la intensidad de sus actividades. Esto tiene sentido a corto plazo, porque en el plazo largo el productor puede variar cualquier factor, y ello quiere decir que todo costo es variable. Por esta razón, en la teoría económica el corto plazo se define como un período durante el cual el nivel de algún factor o de varios factores, no va a ser alterado por el productor.

En la teoría de costos el concepto de costo de oportunidad es importante, aunque el productor no tenga que pagar en efectivo por el uso de un factor en el proceso de producción, todo factor debe remunerarse a un nivel que esté de acuerdo con su capacidad productiva. Generalmente se estima esta capacidad según lo que pueda ganar ese factor en su mejor uso alternativo. Por esta razón, en el caso presentado se estima que la mano de obra familiar podría valer por lo menos un jornal de \$4,68 (2 054 : 439); el uso de su tierra \$65,93 (600 : 9,1), si la alquilara para pastoreo de animales ajenos, y su inversión de \$1 208 anuales si se vendiera y depositara el capital en el banco a una tasa de interés anual del 10 por ciento. Estos casos son reales aunque no tenga que pagarlos en efectivo.

Cuadro 4. Aspectos de manejo en una pequeña finca ganadera en Turrialba, Costa Rica, 1978-1979.

Tipo de hato:	Raza especializada de leche; ordeña sin apoyo ternero	No. de divisiones del hato: 3	Ordeño: 2 veces al día																																				
Pastos:	No. de divisiones: 76	Días de descanso: 30	Fertiliza: N-Form. Compl.: 1-2/año																																				
Sanidad, veces/año:	Vacuna 1/año	Desparasita = 12	Pruebas administradas, tipo, frec: mastitis y brucelosis																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>SUPLEMENTO</th> <th>CATEG. ANIMALES</th> <th>EPOCA</th> <th>CANT./ANIMAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sal común</td> <td>Todos</td> <td>Ocasional</td> <td>Variable</td> </tr> <tr> <td>Minerales</td> <td>Vacas recién paridas</td> <td>Variable</td> <td>3 kg/día</td> </tr> <tr> <td>Concentrados</td> <td>Vacas</td> <td>Todo el año</td> <td>3 kg/día</td> </tr> <tr> <td>Rastrojo (melaza)</td> <td>Vacas en producción</td> <td>Todo el año</td> <td>Agua de miel</td> </tr> </tbody> </table>				SUPLEMENTO	CATEG. ANIMALES	EPOCA	CANT./ANIMAL	Sal común	Todos	Ocasional	Variable	Minerales	Vacas recién paridas	Variable	3 kg/día	Concentrados	Vacas	Todo el año	3 kg/día	Rastrojo (melaza)	Vacas en producción	Todo el año	Agua de miel																
SUPLEMENTO	CATEG. ANIMALES	EPOCA	CANT./ANIMAL																																				
Sal común	Todos	Ocasional	Variable																																				
Minerales	Vacas recién paridas	Variable	3 kg/día																																				
Concentrados	Vacas	Todo el año	3 kg/día																																				
Rastrojo (melaza)	Vacas en producción	Todo el año	Agua de miel																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>INVENTARIO</th> <th colspan="2">NACIDOS</th> <th colspan="2">MUERTES</th> <th colspan="2">VENTA/CONSUMO</th> <th>COMPRA</th> <th>CAMBIO</th> </tr> <tr> <td>Tipo</td> <td>No.</td> <td>Valor</td> <td>No.</td> <td>Valor</td> <td>No.</td> <td>Valor</td> <td>No.</td> <td>Valor</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>11</td> <td>103,05</td> <td>1</td> <td>596,93</td> <td>26*</td> <td>6 124,7</td> <td>16</td> <td>9 801</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3 182,42</td> </tr> </tbody> </table>				INVENTARIO	NACIDOS		MUERTES		VENTA/CONSUMO		COMPRA	CAMBIO	Tipo	No.	Valor	No.	Valor	No.	Valor	No.	Valor		11	103,05	1	596,93	26*	6 124,7	16	9 801									3 182,42
INVENTARIO	NACIDOS		MUERTES		VENTA/CONSUMO		COMPRA	CAMBIO																															
Tipo	No.	Valor	No.	Valor	No.	Valor	No.	Valor																															
	11	103,05	1	596,93	26*	6 124,7	16	9 801																															
								3 182,42																															

* Regaló tres terneros
Fuente: Avila, 1980. Proyecto CATIE/CIID (Datos inéditos).

Cuadro 5. Análisis beneficio-costo de una pequeña finca ganadera en Turrialba, Costa Rica, abril de 1978-marzo de 1979

Rubro	Cantidad	Valor, \$C.A.	Total
VALOR DE LA PRODUCCION (VP)			
Queso	6 745 kg	13 460	
Cambio de inventario en la finca	400 kg	280	
Venta		808	
Cerdos	6 cabezas	580	
			15 128
COSTOS VARIABLES (CV)			
Alimentación			
Concentrados	10 140 kg	1 663	
Melaza	2 100 kg	84	
Sales minerales	375 kg	61	
Sanidad		239	
Fertilizantes (N. y fórmula completa)	3 046 kg	768	
Herbicidas	5 galones	57	
Mano de obra:			
familiar	439 jornales	2 054	
contratada	223 jornales	836	
Otros:			
pastillas de cuajo	38 tubos	103	
misceláneos		48	
Cerdos (mano de obra, concentrados)		171	
			6 084
COSTOS FIJOS (CF)			
Renta de la tierra		600	
Interés sobre la inversión (10%)		1 208	
Depreciación		587	
Otros:			
tubos, alambres, etc.		259	
Cerdos		47	
			2 701
EFICIENCIA:	Ingreso Neto (IN)	= \$6 343	IN/CT = 72%
ECONOMIA:	Ingreso Familiar en Efectivo	= \$9 532	IN/ha = \$235,49
	IN/jornal	= \$6,70	IN/Inversión = 22,5%

El otro concepto de costos es el de **depreciación**. Este resulta del procedimiento de asignar un valor a los objetos durables durante cada año de su vida útil; a causa de su uso en el proceso de producción, se hace una estimación del deterioro de su valor. A continuación se presentan tres modelos alternos con los ejemplos respectivos de los cálculos (Osburn y Schneeberger, 1978):

a) **Modelo lineal:**

$$D_L = \frac{\text{Valor inicial} - \text{Valor de rescate}}{\text{Años de vida útil}}$$

$$\text{Año 1 } D_L = \frac{1\,000 - 100}{10} \Rightarrow 90$$

$$\text{Año 2 } D_L = \frac{1\,000 - 100}{10} = 90$$

$$\text{Año 3 } D_L = \frac{1\,000 - 100}{10} = 90$$

b) **Modelo balance decreciente:**

$$D_{BD} = \text{Valor no depreciado} \times \text{Tasa de depreciación}$$

$$\text{Año 1 } D_{BD} = 1\,000 \times \frac{20}{100} = 200$$

$$\text{Año 2 } D_{BD} = (1\,000 - 200) \times \frac{20}{100} = 160$$

$$\text{Año 3 } D_{BD} = (1\,000 - 360) \times \frac{20}{100} = 128$$

c) **Modelo suma de años dígitos:**

$$D_{SAD} = \frac{\text{Años de vida restante}}{\text{Suma de números de años}} \times (\text{Valor inicial} - \text{Valor de rescate})$$

$$\text{Año 1 } D_{SAD} = \frac{10}{55} (1\,000 - 100) = 163,64$$

$$\text{Año 2 } D_{SAD} = \frac{9}{55} (1\,000 - 100) = 147,27$$

$$\text{Año 3 } D_{SAD} = 8 (1\,000 - 100) = 130,91$$

El propósito de los ejemplos de los cálculos es demostrar la proporción del valor inicial depreciado anualmente con cada modelo. Es decir, dependiendo de la naturaleza de cada objeto, particularmente de los costos progresivos de mantenimiento a medida que envejezca, se elige el modelo apropiado.

Revisando los costos del caso presentado, los ítems de mano de obra y alimentación, más los pastos, corresponden al 76 por ciento y al 53 por ciento de los costos variables y totales, respectivamente. Esto tiene implicaciones obvias para una estrategia de reducción de costos, siempre y cuando no afecte la producción negativamente. Otro dato importante es el de los bajos costos fijos, debido principalmente a que la inversión animal representa aproximadamente el 69 por ciento de toda la inversión excluyendo la tierra. Normalmente se piensa que la ganadería de leche implica grandes inversiones en construcciones y equipos, pero el productor de esta finca los ha minimizado, por lo que las actividades le rinden buenos resultados, como se explica más adelante.

En cuanto a los indicadores de la eficiencia económica se presentan los siguientes (ver Cuadro 4).

$$IN = VP - CT, \text{ donde } CT = CV + CF$$

Como ya se remuneraron todos los factores de producción, exceptuando la administración, el IN es considerado como el retorno a este factor.

El factor administración se define como la labor de planificar y organizar las actividades en el tiempo y en el espacio (Osburn y Schneeberger, 1978):

$$\text{Ingreso familiar en efectivo} = VP \text{ Vendida} - \text{Costos totales en efectivo}$$

Para algunos productores, especialmente aquéllos que tienden a comprar pocos insumos comerciales o a no considerar el costo de oportunidad como un costo de producción, éste tiene más relevancia que el IN donde se descuentan todos los costos reales:

$$IN/\text{Factor X} = \frac{VP - CT + \text{Costo del Factor X}}{\text{Cantidad del Factor X Utilizada}}$$

Estos indicadores son medidas de rentabilidad que usualmente se calculan para el factor capital fijo o de inversión, porque supuestamente éste es el factor determinante. Pero igualmente se puede calcular para los factores tierra y mano de obra. Para el cálculo de estos, se estima el costo de oportunidad del factor administración en \$4 800 por año.

La Relación IN/CT no tiene una interpretación clara dentro de la teoría económica, pero a menudo se utiliza para hacer comparaciones operacionales y financieras.

La utilidad de los indicadores de eficiencia económica es que sirven para identificar el factor más limitante de la producción. Tomando como punto de referencia el costo de oportunidad de cada factor en la región de Turrialba se tiene:

Tierra	: \$65,93/ha como costo de alquiler
Mano de obra	: \$ 5,00/jornal como sueldo diario
Capital	: 10 por ciento anual
Administración	: \$4 800 anualmente

El uso adicional de todos los factores podría aportar más beneficios netos: el IN/factor de la producción es mayor que su costo de oportunidad. Si fuera necesario especificar el factor más limitante, la tierra sería el mejor candidato porque una hectárea rendiría 3,6 veces su costo (235,49/65,43). Pero para analizar la factibilidad de introducir más tierra al sistema de producción, hay que ver la situación dentro del contexto global de la unidad finca.

La evaluación que se ha realizado hasta el momento es estática, pero como se mencionó anteriormente, el productor toma decisiones muchas veces con base en el factor tiempo. En este sentido, amerita evaluar el uso de recursos en el tiempo.

2. Flujo de recursos: mano de obra y capital

En el Cuadro 6 se presenta la demanda mensual de mano de obra por actividad. La idea es comparar la utilización con la disponibilidad de aproximadamente 45 días hombre (DH) mensuales. Con la excepción de los meses de julio, agosto y septiembre, cuando el productor realizó actividades extraordinarias para las cuales tuvo que contratar mano de obra, obtuvo un nivel de uso bastante estable durante el resto del año. Esto es importante porque conlleva a la mejor utilización del recurso, dado que la inestabilidad de la demanda laboral causada por el proceso biológico que coincide con las lluvias presenta serios problemas a la agricultura, asunto que en la industria se maneja mucho más eficientemente.

Otro aspecto del análisis es la forma como se acomodan las entradas y salidas del sistema en el tiempo. El análisis beneficio-costos demostró resultados significativamente favorables, pero el flujo de caja demuestra un déficit, más salidas que entradas, durante siete meses del año, alcanzando un valor de \$4 084 en el mes de septiembre y un total de \$2 159 para todo el año (ver Cuadro 7). También se puede conocer el origen del problema. Con relación a las entradas, éstas fueron proporcionalmente grandes en ganadería, cuando vendió algunos animales, y de otros cuando vendió cerdos y una motocicleta vieja. En cuanto a salidas, compró animales en septiembre y enero, se le enfermó la familia en septiembre, e hizo algunas inversiones, como compra de un pick-up pequeño modelo 1979. También en el Cuadro 5 se da la variabilidad en el precio del queso hasta un 50 por ciento de diferencia entre \$1,6 en abril y \$2,4 por kg en diciembre, lo que demuestra que la fluctuación de las entradas de ganadería no se debe exclusivamente al precio del queso.

El flujo de mano de obra y capital, durante el año, dos recursos claves de la producción, es extremadamente valioso para planificar cambios y tomar decisiones para actividades futuras, ya que la factibilidad de llevar a cabo estos cambios dependerá del uso y disponibilidad de estos factores.

3. Análisis beneficio-costos; largo plazo

A continuación se presenta la aplicación de herramientas económicas para evaluar alternativas que involucran períodos de 10 a 12 años. Aquí también se hace uso de los datos obtenidos para el ejemplo anterior.

Para la elaboración de esta evaluación es necesario introducir dos nuevos conceptos que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo (Gittinger, 1972).

- a) El factor de descuento (FD) se define como el valor actualizado de \$1 al fin de x años, a una tasa de interés (r) como el costo de oportunidad de capital.

Cuadro 6. Uso de la mano de obra en una pequeña finca en Turrialba, Costa Rica, 1978-1979.

	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.
USO DE MANO DE OBRA, D.H.												
Pastos	15,75	5,4	109	38,2	88,05	6,0	7,4	12,2	8,4	-	3,0	7,5
Cercas	4,2	2,8	-	-	0,3	6,5	3,5	-	-	-	2,9	2,8
Ordeño/recol.	18,0	17,5	18,0	18,0	17,5	18,0	17,5	18,0	18,0	16,3	18,0	17,5
Prep. mercadeo	7,7	7,5	7,7	7,7	7,5	7,7	7,5	7,7	7,7	7,0	7,7	7,5
Otros	-	2,0	-	10,3	4,6	-	-	1,0	8,1	7,5	1,2	-
TOTAL	45,65	35,2	134,7	74,2	113,35	42,8	35,9	38,9	42,2	30,8	32,8	35,3

Fuente: Avila, M. 1980. Proyecto CATIE/CIID (Datos no publicados).

Cuadro 7. Flujo de caja y variabilidad del precio de queso en una pequeña finca en Turrialba, Costa Rica: abril de 1978 — marzo de 1979.

	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Total
Entradas: (\$C.A.)													
Ganadería	172	5 198	501	1 118	589	1 705	1 191	1 915	1 397	1 169	2 062	1 373	
Otros	—	304	410	—	—	—	—	—	—	—	1 639	—	
Total	172	5 502	911	1 118	589	1 705	1 191	1 915	1 397	1 169	3 701	1 373	2,07
Salidas:													
Ganadería	1 316	1 480	1 455	451	929	5 362	696	870	231	2 178	229	539	
Familia	92	92	92	92	92	385	92	92	92	92	92	92	
Otros	386	657	42	95	42	42	546	76	663	249	196	2 775	
Total	1 794	2 229	1 589	638	1 063	5 789	1 334	1 038	986	2 519	517	3 406	2 290
Neto (Ent.—Salidas)	-1 622	3 273	-678	480	-474	-4 084	143	877	411	-1 350	3 184	-2 033	2 290
Precio del queso*	1,6	1,87	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	2,4	2,0	2,0	2,0	2,1

* \$C.A./kg, fijado por el comprador.
Fuente: Avila, M. 1980. Proyecto CATIE/CIID (Datos no publicados).

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$FD = \frac{1}{(1 + r)^n}$$

Por ejemplo, para una suma de \$100 recibidos a 5 años con una tasa de interés de 12 por ciento:

$$FD = \frac{1}{(1,12)^5} = \frac{1}{1,762} = 0,568$$

Cuando no se incluyen el efecto del tiempo y la tasa de interés, el valor actual es \$100, pero con el FD llega a \$56,80 (100 x 0,568).

- b) El valor actual de una anualidad constante (VAAC) se define como el valor actual de \$1, recibido anualmente durante x años, a una tasa de interés r como el costo de oportunidad de capital.

Se calcula de la siguiente manera;

$$VAAC = \sum_{n=1}^x \frac{1}{(1 + r)^n}$$

Para una anualidad constante de \$100 durante 3 años y una r de 10 por ciento anual, sería:

$$\begin{aligned} VAAC &= \frac{1}{(1,10)^1} + \frac{1}{(1,10)^2} + \frac{1}{(1,10)^3} \\ &= 0,91 + 0,83 + 0,75 = 2,49 \end{aligned}$$

Si no se incluyen el efecto del tiempo y la tasa de interés, el valor actual es \$300, pero con el VAAC el valor actual llega a \$249 (100 x 2,49).

La primera decisión a evaluar tiene que ver con la posibilidad de vender la finca. El flujo anual del valor productivo es \$235 por ha, y el productor espera obtenerlo durante los próximos 12 años; es necesario suponer que el efecto de la inflación se cancela, ya que afecta tanto los ingresos como los costos. Un comprador le ha ofrecido \$3 000 por ha para las 9,1 ha. El productor piensa que el valor se duplicará en 12 años. Asumiendo que venda ahora o dentro de 12 años, tiene que pagar un impuesto de 30 por ciento sobre el valor total de la venta. Si el costo de oportunidad de capital es 12 por ciento, ¿debe vender la finca, o no?

La forma de plantear el problema y hacer el cálculo es:

Alternativas

- a) Venta ahora:

$$3\,000 \times 9,1 = 27\,300 \times 0,7 \text{ (restar impuesto)} = 19\,110$$

- b) Producir y vender después de 12 años:
 Producción de 1 a 12 años
 $235 \times 9,1 = 2\,138,50 \times 6,1944 \text{ (VAAC)} = 13\,246,72$
 Venta en el año 12:
 $270 \times 9,1 = 54\,600 \times 0,7 \text{ (restar impuesto)} = 38\,220 \times 0,2567 \text{ (FD)} = 9\,811,07$
 Total: $13\,246,76 + 9\,811,07 = 23\,057,79$

La decisión que debe tomar es la de no vender porque saldrá favorecido reteniendo la finca y con una ganancia de \$3 947,79.

Otro ejemplo de una decisión a tomar es el que se relaciona con las alternativas de inversión en mejoras de infraestructura o mejoras de pastos. La información para cada alternativa es la siguiente:

Alternativas	Estimado	Retorno/Año proyecto	Vida útil	Valor de rescate
1. Mejoras de instalaciones y equipo	10 000	1 500	10	2 000
2. Mejoras de pasto y cercas	5 000	1 000	10	0

Si el costo de oportunidad es de 10 por ciento anual, ¿Cuál alternativa es la mejor?

El planteamiento del problema y su solución es la siguiente:

Año	Alternativa 1	Alternativa 2
Costo-beneficio	0 $-10\,000 \times 1,0 \text{ (FD)} = -10\,000$	$-5\,000 \times 1,0 \text{ (FD)} = 5\,000$
	1 $1\,500 \times 6,140 \text{ (VAAC)} = 9\,210$	$1\,000 \times 6,145 \text{ (VAAC)} = 6\,145$
	10 $2\,000 \times 0,886 \text{ (FD)} = 772$	
	Beneficio Neto = 18,00	= 1 163

En este caso la decisión debe ser la de mejorar los pastos y las cercas, porque se tendrá un beneficio neto superior de 1 163.

Por supuesto la programación de las actividades relacionadas con esta decisión se tiene que introducir dentro del contexto del flujo de mano de obra y capital desarrollado en la sección anterior.

IDENTIFICACION DE CAUSAS DE PROBLEMAS

La metodología para identificar las causas de problemas de la unidad de producción depende de la orientación disciplinaria que tenga el técnico. Normalmente se comparan las prácticas específicas, dentro del campo de dominio del

técnico, con las que efectúa el productor y con las prácticas ideales, o sea, aquellas que debe hacer el productor bajo condiciones óptimas. De esta manera se identifica el factor limitante según la diferencia observada entre lo real y lo ideal. Esto implica que el factor limitante podría ser diferente dependiendo de la especialidad del técnico.

En este sentido se presenta en la Figura 2 un procedimiento lógico y de amplio enfoque. Comienza con la identificación del patrón o patrones de evaluación en que se deberían basar las preferencias del productor. Luego el análisis se hace pasando de los componentes generales a los específicos. Para la finca evaluada en el ejemplo, el problema es el de flujo de fondos y probablemente se podría solucionar con una mejor programación de ventas y gastos. Pero el problema puede ser más serio: de naturaleza administrativa en lo referente a la organización de la empresa y las necesidades de recursos, u operacional. Si el problema es la producción, será necesario investigar los indicadores de eficiencia biológica; si el problema se origina en los costos, entonces hay que investigar los rubros principales: alimentación, capital fijo, mano de obra, etc. La idea es que, dependiendo de dónde se identifique la causa del problema, se tomen las medidas necesarias para solucionarlo. Este esquema evita la posibilidad de enfocar algún aspecto supuestamente determinante, que en realidad resulte poco importante en el contexto de todo el sistema. El planteamiento es esquemático y seguramente se podría mejorar.

FUENTES DE INFORMACION

La base fundamental de la evaluación es la cantidad y calidad de información requerida. De la experiencia ganada en trabajos de este tipo se ha observado que los datos que el productor recuerda con claridad son aquellos que registra en la memoria por las circunstancias prevaletientes o porque ocurren en un punto fácilmente identificado en tiempo. Por ejemplo: ¿cuánto gastó en mano de obra contratada, en fertilizante, o cuánto recibió de la venta de novillos? Actividades de larga duración y de una poca importancia para el productor son las más difíciles de recordar, como la cantidad de abono aplicada, o el uso de mano de obra familiar, la producción de leche, los meses de lactancia, el intervalo entre partos. Para manejar esta información se requiere un sistema de registros, pero existen pocos productores que llevan algún tipo de registros y mucho menos registros completos como para hacer una buena evaluación.

Por esta razón, es indispensable darle gran importancia a la calidad de información porque de ella dependerá la utilidad de los resultados.

COMENTARIO FINAL

Se ha presentado una orientación de la evaluación económica en la producción animal y las aplicaciones de algunas de sus herramientas, para demostrar las diferentes dimensiones que se deben tomar en cuenta para evaluar adecuadamente las alternativas de producción.

Cabe señalar que la misma orientación, métodos de análisis y consideraciones presentadas, se pueden aplicar a otros sistemas de producción y no únicamente a los de producción animal. Además, hay otras herramientas que no se han mencionado pero que igualmente son útiles. En la bibliografía se da una lista de referencias, precisamente para que los interesados en profundizar sobre algunos temas específicos puedan hacerlo comenzando con estas lecturas.

SINTOMAS DEL PROBLEMA

- 1. Bajo retorno a la inversión
 - 2. Bajo retorno a mano de obra o administración
 - 3. Problema de flujo de fondos
- Problema no serio y puede corregirse
- Problema serio y de naturaleza permanente

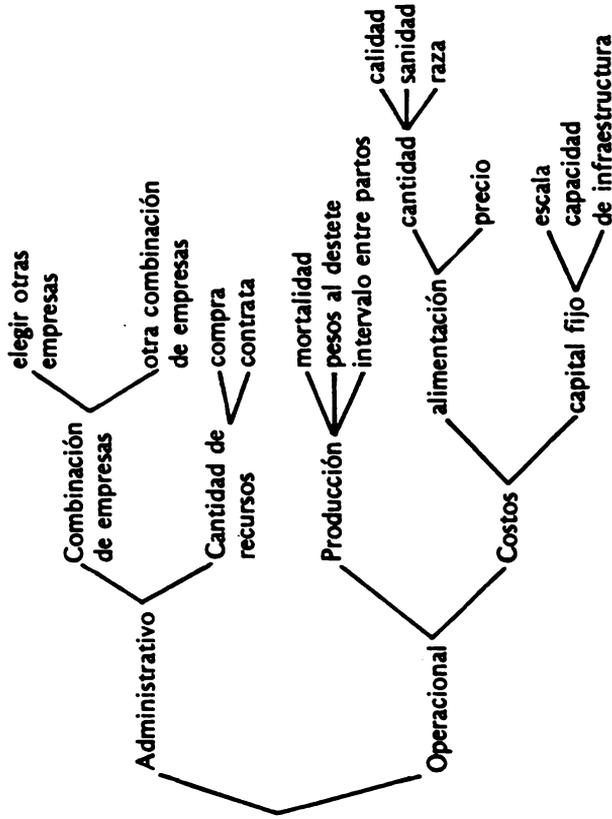


Figura 2: Esquema para identificar problemas de la producción animal.

Fuente: Adaptado de Osburn y Schneeberger, 1978.

REFERENCIAS

1. AVILA, M., PEZO, D., RUIZ, A. Sistemas de producción de pequeñas fincas en Costa Rica (Experimento 7804). En: Compendio de Trabajos Presentados. Memorias de la VII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Panamá, 1979.
2. BISHOP, C. E. y W.D. TOUSSAINT. Introducción al análisis de economía agrícola. Ed. Limusa-Wiley, México, 1974.
3. DILLON, J.L. The Analysis of Response in Crop and Livestock Production. Second Edition, Pergamon Press, Oxford, 1977.
4. DOLL, J. and ORAZEN, F. Production Economics: Theory with Applications. Grid Inc., Columbus, Ohio, 1978.
5. FERGUSON, C. E. y GOULD, J. P. Microeconomic Theory. Fourth Edition. Richard D. Irwin Inc., Homewood, 1975.
6. GITTINGER, J. P. Economic Analysis of Agricultural Projects. BIRF. Johns Hopkins University Press. 1972.
7. OSBORN, P. A. Technology and the Small Farmer: A Conceptual Framework. Joint Planning and Evaluation. Staff Paper Series Number 79-EI-01. United States Department of Agriculture, Washington D. C., 1979.
8. OSBURN, D. D. y SCHNEEBERGER, K. C. Modern Agriculture Management. Prentice Hall, Reston, Va., 1978.

DIAGNOSTICO DE FINCAS: BASES CONCEPTUALES Y ALCANCE DE ESTA LABOR EN EL ISTMO CENTROAMERICANO

Marcelino Avila*

INTRODUCCION

El diagnóstico es una herramienta clave para obtener un buen conocimiento de los sistemas de producción practicados por los productores. Es útil para generar tecnologías más eficientes; parte de una serie de consideraciones metodológicas: ¿en cuáles áreas trabajar, con quién trabajar, cómo escoger fincas a estudiar y qué información recopilar? En este sentido, el propósito del presente documento es el de explicar cómo se han tomado en cuenta tales consideraciones en el diseño y ejecución del diagnóstico de sistemas de producción de leche en Centroamérica, actividad que realizan las instituciones nacionales en colaboración con el CATIE. Se presenta además una descripción del avance del trabajo al respecto**.

ANTECEDENTES

Aunque los pequeños productores representan la gran mayoría de los productores del sector agropecuario en los países en vías de desarrollo, sus sistemas de producción no se conocen completamente, lo cual excluye la posibilidad de poner en ejecución políticas efectivas para mejorar sus condiciones de vida. Según las experiencias en diversas partes del mundo (Biggs y Tinnermeier, 1974; Donald, 1976; Morss *et al.*, 1976; Stevens, 1974) se reconoce la importancia de los siguientes componentes para mejorar el bienestar de dicha población:

- a) Disponibilidad de tecnologías y alternativas de producción;
- b) Un mecanismo eficaz para involucrar al productor, y
- c) El compromiso de las instituciones privadas y públicas para proveer condiciones que faciliten el suministro de crédito, y otros insumos, y la entrega de los productos al mercado.

En este esquema la tecnología es sólo uno de los requisitos, por lo que los investigadores deben estar conscientes de las posibles restricciones al impacto de su labor.

En Centroamérica, el 94 por ciento de la población rural reside en fincas menores de 35 ha, recibe el 55 por ciento del ingreso bruto perteneciente a este sector y ocupa el 27 por ciento de la tierra disponible (BID, 1977).

En cuanto al uso de la tierra, en el Cuadro 1 se puede notar que además de que los cultivos se desarrollan en zonas favorables climáticamente, para la economía del sector son de gran importancia los de maíz, frijoles, café y caña de azúcar.

Cuando se comparan las tierras dedicadas a cultivos y a la ganadería, se ve la predominancia de las praderas, particularmente en las regiones del pacífico sur de Nicaragua y de Costa Rica, en la región alta de Nicaragua, al norte y al centro de Costa Rica, al centro-norte, y en la región atlántica. Únicamente en cuatro zonas físicas el área dedicada a ganadería es inferior a la de cultivos.

En términos del Producto Interno Bruto, PIB, la empresa bovina, contribuye con un 67 por ciento de la producción pecuaria de Centroamérica. Además, la

* Economista Agrícola, Ph.D., Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

** En Marzo de 1980, cuando se escribió este artículo (Nota del editor).

Cuadro 1. Uso de la tierra para ocho cultivos, por zona física y subregión de Centroamérica, 1972 según tendencias.

Subregión Zona Física	Maíz	Frijoles	Arroz	Sorgo	Café	Caña de Azúcar	Algodón	Total Cultivos	Pasturas (cultivos=100)
PACIFICO									
Guatemala	32,7	4,5	1,8	6,9	27,1	6,9	20,1	100,0	139
El Salvador Oeste	27,9	5,6	2,5	16,0	40,2	3,6	3,2	100,0	79
El Salvador Centro	38,3	8,3	2,8	21,2	14,0	6,6	8,9	100,0	89
El Salvador Este	37,3	3,2	1,4	20,9	16,2	1,3	19,8	100,0	105
Honduras	40,0	5,1	0,5	25,6	4,1	1,7	22,9	100,0	195
Nicaragua Norte	14,0	1,7	2,1	8,0	6,0	10,8	57,4	100,0	208
Nicaragua Sur	24,1	12,5	9,3	7,9	26,3	5,8	13,1	100,0	276
Costa Rica	36,4	19,1	19,3	5,0	9,9	10,3	0,1	100,0	540
TIERRAS ALTAS									
Guatemala Noroeste	82,0	14,7	0	0	0,9	2,4	0	100,0	175
Guatemala Centro	44,2	11,9	0	0	42,9	1,6	0	100,0	80
Guatemala Noreste	76,1	17,7	0,3	0	0,9	4,9	0	100,0	213
Honduras Oeste	61,9	10,9	1,2	0	22,0	3,9	0	100,0	152
Honduras Centro	52,4	22,0	0,8	0	17,2	6,6	1,0	100,0	148
Nicaragua Norte	44,8	10,8	0,5	8,0	33,7	1,9	0,2	100,0	346
Nicaragua Centro	58,2	10,6	4,5	9,0	—	15,6	0,9	100,0	491
Costa Rica Centro Norte	10,8	7,2	7,6	0,1	48,7	25,5	0	100,0	323
Costa Rica Centro Este	13,0	10,6	4,1	0	55,7	16,5	0	100,0	111
ATLANTICO									
Guatemala	81,2	5,8	2,6	0	9,7	0,8	0	100,0	98
Honduras	57,2	4,1	7,5	0	5,0	26,2	0	100,0	106
Nicaragua	47,6	15,6	22,1	11,9	0,7	2,0	0	100,0	220
Costa Rica	81,3	3,1	7,8	0	6,3	1,6	0	100,0	397

Fuente: BID, 1977

empresa bovina representa el 17 por ciento del PIB del sector agropecuario y el 4 por ciento del PIB de todos los países. Por otra parte, tal como se presenta en el Cuadro 2, en 1970 la demanda total de leche se estimaba entre 214,4 y 266,5 miles de toneladas para los países centroamericanos. Para 1990 se proyecta un aumento de esa demanda, del orden del 120 por ciento, para el caso de Nicaragua, y del 173 por ciento para el caso de Honduras.

Cuadro 2. Demanda total de leche en Centroamérica: estimaciones para 1970 y 1990, por país. (Miles de toneladas métricas).

Año	Guatemala	El Salvador	Honduras	Costa Rica	Nicaragua
1970	266,5	214,4	218,8	231,1	309,3
1990	650,5	512,8	596,4	563,4	673,8

Fuente: SIECA, 1974

Ante esta situación de baja eficiencia aparente de la producción ganadera y la fuerte demanda de leche esperada, se hace necesario poner en ejecución políticas que busquen aumentar la productividad de este sector. Para poderlas formular, será necesario diseñar alternativas más eficientes, lo cual comienza con un buen conocimiento de los factores ecológicos y socioeconómicos del ambiente que rodea al productor y de su relación con el sistema de producción que este practica.

MARCO CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACION

Por las razones anteriormente mencionadas, la estrategia de investigación para mejorar la productividad de los sistemas de producción de leche incluye las siguientes etapas: diagnóstico de sistemas de producción en áreas específicas; investigación biológica en problemas prioritarios identificados en el diagnóstico; integración y evaluación de resultados de la investigación a nivel de componente y de sistema; y divulgación de alternativas mejoradas a oficiales de gobierno, a técnicos de investigación y de desarrollo y a productores particulares. En este proceso se sigue el enfoque de sistemas en una labor interdisciplinaria, para realizar una investigación aplicada, es decir, investigación dirigida a solucionar problemas a nivel de finca a corto plazo. Las actividades en cada etapa del esquema general siguen un proceso iterativo y de retroalimentación.

La productividad física y económica del sistema de producción bovina depende de una serie de factores técnicos y humanos (Chudleigh, 1977). En la Figura 1 se presenta un modelo cualitativo que muestra la interdependencia entre los diversos componentes que determinan la producción y las ganancias por mes, semestre o año. Para el caso de la producción de leche, los niveles que se obtengan dependerán de las características del hato bovino, el manejo de los forrajes y los animales y de la tierra y el clima, los cuales determinan las tasas de natalidad y mortalidad. A su vez los factores socioeconómicos del productor y su familia definen el nivel de manejo que se le pueda dar a la unidad de producción.

El valor económico de la producción está en función de la cantidad física producida y del precio de la leche; éste se define por las condiciones de oferta y

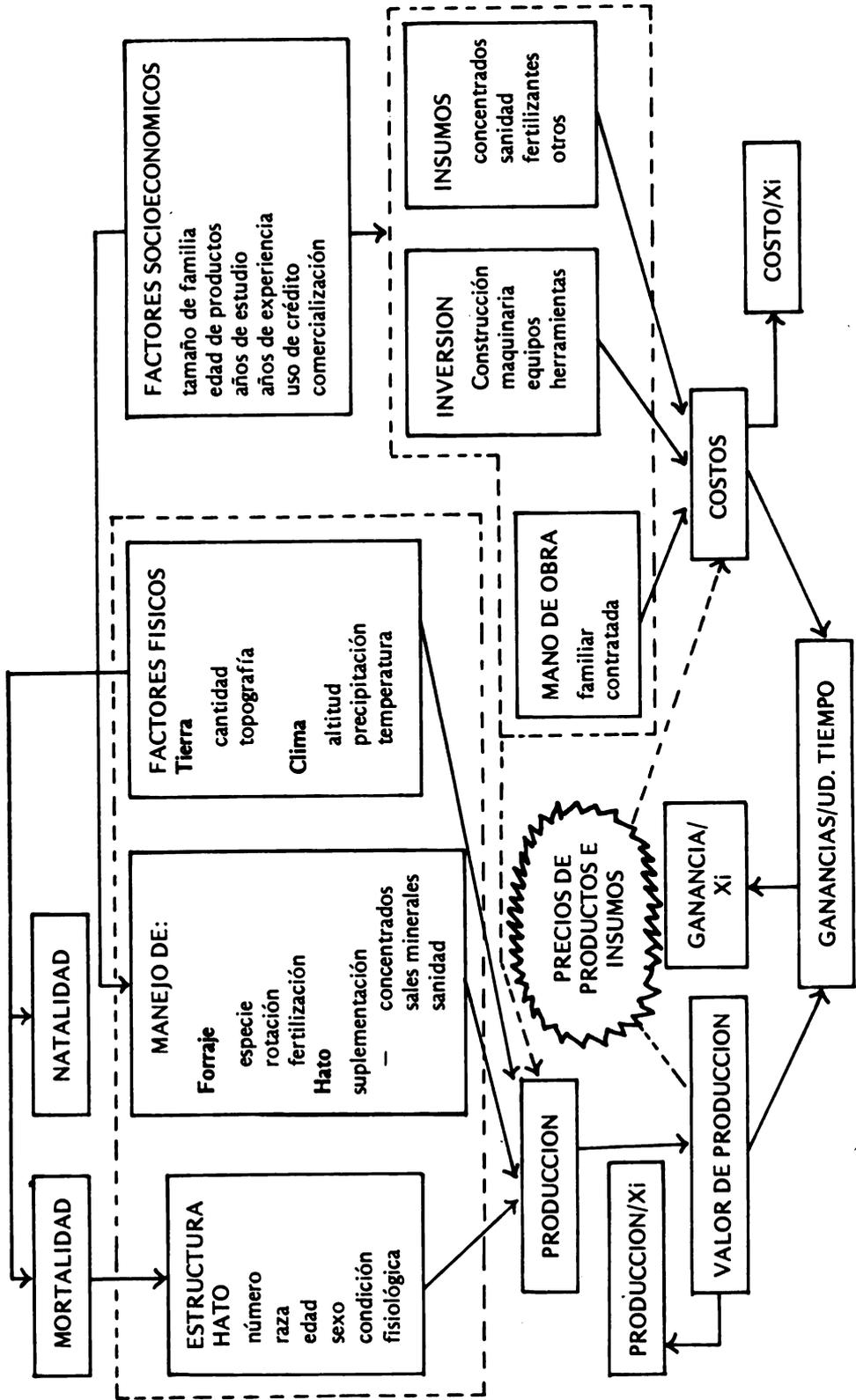


Figura 1. Marco conceptual para evaluar la productividad del sistema bovino.

demanda prevalecientes en el mercado, por lo que se considera una variable exógena al modelo. De manera similar, los costos de producción están directamente relacionados con el uso de los recursos de mano de obra, capital fijo e insumos y con sus precios en el mercado. Una vez especificados el valor económico y los costos de producción, se podrán determinar las ganancias del sistema.

En este sentido, la productividad física o económica del sistema se puede estudiar en función de cualquier conjunto de variables especificadas bajo cada componente, mientras sean excluyentes.

El hecho es que los componentes: alimentación, composición genética, reproducción y otros, son todos muy importantes. Sin embargo, dada la complejidad del modelo, es indispensable simplificar la realidad para poder entenderla. Esta es precisamente la labor del investigador: medir la variabilidad de algunos factores con sus diseños experimentales y estudiar el efecto de aquel o aquellos factores de interés, haciendo posible de esta manera la generalización o extrapolación de los resultados. Lo importante es que el investigador no pierda de vista el marco general de referencia dentro del cual se evalúa lógicamente la factibilidad de llevar a cabo sus recomendaciones.

ASPECTOS METODOLOGICOS DEL DIAGNOSTICO

Definición

El diagnóstico se define como la primera etapa de la investigación. En este se sigue el método científico, por lo que, para obtener resultados confiables y objetivos, se le debe dar peso a la aplicación de criterios técnicos en todas sus etapas de ejecución. La labor de diagnóstico tiene que estar siempre enmarcada dentro de las limitaciones de los recursos financieros, humanos y de tiempo.

Los resultados del diagnóstico sirven como base para la caracterización de los sistemas de producción con el fin de:

- a) Conocer las bondades y limitantes de estos sistemas;
- b) Hacer modificaciones de los sistemas existentes o proponer nuevos sistemas;
- c) Analizar sistemas mejorados promisorios y;
- d) Facilitar el proceso de mejoramiento de los sistemas.

Esto se logra mediante un proceso continuo de interacción directa con el productor para que éste participe en el diseño de las alternativas a investigar, en la ejecución de las acciones de investigación y en la evaluación de los resultados obtenidos.

En esta forma se asegura un acercamiento efectivo al productor para conocer sus problemas, posibilidades de mejoras y tendencias.

Selección de áreas

La selección de áreas es de suma importancia para concentrar los esfuerzos y así lograr los máximos beneficios de la investigación aplicada.

Como base para especificar los criterios de selección, se consideran como fundamentales las siguientes condiciones:

- a) No se debe excluir ningún factor importante para el éxito del programa de investigación;
- b) Es indispensable limitar el número de criterios a una cantidad manejable;
- c) Se deben cuantificar los criterios de manera sistemática y objetiva, y
- d) Se debe establecer una ponderación que refleja la importancia relativa de cada criterio porque algunos son más importantes que otros.

Con base en estos lineamientos se da énfasis a la prioridad nacional, al potencial de mejoramiento biológico y económico y a la concentración de pequeños productores, la tradición de la producción ganadera y la presencia de la institución nacional.

Mediante la aplicación de estos criterios a la información secundaria de las áreas posibles, se busca la complementariedad entre los objetivos específicos del programa de investigación, las prioridades de las entidades políticas y las características de las áreas a ser seleccionadas.

Definición del universo y muestreo

¿Cómo se caracteriza y define el productor de limitados recursos, el denominado cliente del programa de investigación? Teóricamente, una buena definición se debe basar sobre los ingresos que una familia requiere para satisfacer las necesidades básicas de alimentación, ropa, vivienda y salud. Obviamente el ingreso requerido dependerá del tamaño de la familia, el costo de vida en la región y el nivel de vida al que la gente en la región se ha acostumbrado, o conoce. Además, cuando se trata de aplicar este criterio a productores de diferentes empresas —maíz, café, leche— es imprescindible tomar en cuenta la capacidad productiva de cada una en términos de ingreso neto, pues el ingreso neto depende de la producción, el nivel de precios y los costos de producción.

En Centroamérica, el 94 por ciento de la población rural reside en fincas de menos de 35 ha y recibe un ingreso anual per cápita de C.A.\$72,00, aproximadamente (SIECA, 1974). Proyectada a una familia de 7 miembros, esta suma llega a C.A.\$504,00, la cual probablemente sólo permite una vida de subsistencia sin ningún margen de ahorros como para poder mejorar su bienestar. Por esta razón se concluye que la gran mayoría de los productores practican sistemas de producción que se deben mejorar y por lo tanto son clientes de la investigación y la extensión.

Entonces, en la fase inicial del diagnóstico, el universo de estudio se define como fincas ganaderas con:

- a) un mínimo de una vaca;
- b) un máximo de 50 vacas adultas, y
- c) un mínimo de 50 por ciento del ingreso familiar generado por la finca.

Dependiendo del área, esta definición tentativa representa entre el 60 al 80 por ciento del total de las fincas con ganado bovino.

Una vez definida la unidad de estudio se procede a escoger las unidades de observación para obtener un grupo representativo del universo de estudio. Si existe un censo completo de ganaderos se procede a hacer un sorteo al azar. Normalmente este no es el caso; hay que elaborar un censo completo de listas de diferentes asociaciones e instituciones. A veces no existe ninguna lista y sería muy costoso elaborarla por medio de visitas a todas las unidades, por lo que se aconseja usar el método del marco muestral. Este método se basa en el uso de la tierra y se trata de

identificar bloques uniformes en cuanto a variables claves de la producción y así estudiar con profundidad un área reducida. Esta reducción se efectúa mediante el uso de fotografías aéreas o sondeos y mapas topográficos y de carreteras (Huddleston, 1978; Leninger y Warwick, 1978).

Objetivos e información necesaria

La información que será necesario recopilar se determina con base en los objetivos del diagnóstico, los que a su vez son el resultado de discusiones entre especialistas en producción animal, siguiendo el esquema que se presenta en la Figura 1. A continuación se presentan los objetivos correspondientes:

1. Identificar y conocer los sistemas de producción prevalecientes.
2. Conocer los factores endógenos y exógenos que limitan la productividad de los sistemas.
3. Definir de manera precisa el ámbito de aplicación del programa de investigación.
4. Definir la prioridad de las áreas técnicas que servirán como orientación de la investigación biológica.

Fases del diagnóstico: estática y dinámica

Teniendo en cuenta los objetivos señalados, la estrategia para recopilar la información comienza con una revisión de la información secundaria disponible. En general, los censos del sector agropecuario son una buena fuente, pero frecuentemente esta información no está actualizada y no se basa en el enfoque de sistemas de producción, sino a nivel de parcela. Una determinada familia es posible que administre varias parcelas. El censo hace una cobertura de aspectos técnicos que es bastante incompleta. Para orientar la investigación se necesita información precisa, que sea útil para el investigador.

Por lo tanto, para lograr los objetivos, el diagnóstico se ha dividido en dos fases secuenciales: la estática y la dinámica. La fase estática pretende obtener información general y fácil de recordar por el productor, mediante una o dos visitas a fincas seleccionadas al azar. Se recomienda visitar del 10 al 20 por ciento del universo de estudio, aunque se pueda sacrificar aún más la profundidad y calidad por el número de observaciones. El instrumento de encuesta desarrollado incluye lo siguiente:

- a) Sistema de producción: empresas, recursos disponibles, producción y comercialización, y tecnología de la producción ganadera;
- b) Identificación de factores limitantes del productor: problemas técnicos, de mercado y de recursos para la producción animal, y problemas de la finca como sistema;
- c) Tendencias del productor: uso de servicios institucionales, criterios personales, líderes locales, lugares para reuniones y otras actitudes al respecto.

Por medio de esta labor inicial de diagnóstico, se busca obtener una descripción de lo que tiene el productor y la forma como maneja su explotación. El modo de trabajo: hacer preguntas y anotar respuestas, memorizar preguntas, tener una discusión y luego anotar, o usar una grabadora escondida, dependerá del tipo de productores a estudiar y de la habilidad del encuestador.

En la fase dinámica se busca información de actividades que no ocurren en un punto en el tiempo y que son de poca importancia para el productor. En este caso se usa un sistema de registros sencillo y apropiado, llevado por un técnico con la ayuda del productor. También se deben hacer visitas periódicas por un equipo completo de investigadores para discutir y conocer de primera mano los problemas, inquietudes e ideas del productor. En esta fase se desea obtener un buen conocimiento del proceso de toma de decisiones en la finca, los criterios que aplica el Jefe de la familia, y una cuantificación precisa de la productividad de los sistemas. Necesariamente esta evaluación no se puede realizar para todas las unidades estudiadas en la primera fase, por lo que es necesario escoger los sistemas representativos o típicos de cada área para darles seguimiento (Collinson, 1972).

Identificación de factores limitantes

La función más importante del diagnóstico es la identificación de los factores limitantes del sistema de producción. Sin embargo, esto depende de una serie de consideraciones. Primero, el análisis se puede realizar a nivel de sistema de finca, de componente (animal, cultivos y forestal) o de rubro (carne, leche, maíz y otros).

Segundo, a medida que una disciplina domina esta labor, condiciona las variables que se considerarán en el modelo de análisis y oculta la importancia que puedan tener otras. Aunque en una labor como ésta se deben enfocar ampliamente los aspectos técnicos, debe existir un intercambio efectivo entre los especialistas de manejo, nutrición, agrostología, genética, economía y otros. El problema es que todo especialista tiene un sesgo profesional y como utilizan criterios distintos en sus evaluaciones, lógicamente los resultados difieren.

Tercero, el productor como usuario de los resultados de investigación debe participar con el investigador. El técnico usa sus herramientas: Regresión, análisis de varianza, simulación y otras para llegar a las conclusiones. El productor usa su experiencia, intuición y sentido común. Se ha dicho que el productor conoce síntomas pero no causas. Aquí es donde pueden complementarse las conclusiones del investigador y las del productor. Además, si se desea que el productor mejore su sistema, el debe estar convencido de que el cambio mejorará las condiciones de acuerdo con los criterios que considere relevantes. Las cosas se deben ver desde el punto de vista del productor.

Las decisiones sobre estas consideraciones determinan las variables que se incluirán en el análisis y también determina el procedimiento y las herramientas que se utilizarán.

AVANCE DE LA LABOR DE DIAGNOSTICO

Como ejemplo del procedimiento seguido para un proyecto entre el CATIE, el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, y las instituciones nacionales, sobre sistemas de producción de leche para pequeños productores, se presenta a continuación la selección de áreas en Panamá (IDIAP, 1979). En este país se decidió trabajar en las provincias de Chiriquí, Veraguas y Azuero, por la prioridad que se le dió a éstas en el plan nacional de desarrollo. Luego se hizo una evaluación de los distritos para cada provincia; los resultados para los distritos más favorables se presentan en el Cuadro 3. El factor de corrección se estimó con base en el porcentaje relativo de recursos para los sistemas de producción de bovinos de leche y carne y para los sistemas porcino y avícola en la investigación. En el Cuadro 4 se presenta un resumen del análisis, en donde los distritos de Bugaba, Los Santos y

Cuadro 3. Calificaciones de los distritos de las regiones de Chiriquí, Veraguas y Azuero, de la República de Panamá, 1979.

REGION		CHIRIQUI			VERAGUAS			AZUERO	
DISTRITO		Bugaba	Renacimiento	Gualaca	Barú	Santiago	Soná	Montijo	Los Santos
Criterio	Peso	Factor correc.							
A. Actividad Pecuaria									
1. Número de pequeñas explotaciones agropecuarias	5	15,00	5,00	5,00	15,00	15,00	15,00	10,00	10,00
2. Número de explotaciones bovinas	5	15,00	10,00	5,00	5,00	15,00	10,00	10,00	15,00
3. Concentración de explotaciones bovinas	5	15,00	10,00	10,00	5,00	10,00	5,00	5,00	15,00
4. Número de explotaciones lecheras	5	9,00	9,00	6,00	6,00	3,00	3,00	6,00	6,00
5. Número de explotaciones bovinas de carne y cría.	5	2,50	1,25	1,25	1,25	3,75	2,50	2,50	3,75
6. Número de explotaciones porcinas.	5	1,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00
7. Número de explotaciones avícolas	5	0,75	0,25	0,25	0,50	0,75	0,75	0,50	0,50
SUBTOTAL		58,75	36,50	28,00	33,75	48,50	37,75	35,00	51,25

Cuadro 3. (continuación)

REGION		CHIRIQUI			VERAGUAS			AZUERO
DISTRITO		Bugaba	Renacimiento	Gualaca	Barú	Santiago	Soná	Montijo
CRITERIO	Peso	Factor correc.						Los Santos
B. Potencial de mejoras biológicas.								
1. Precipitación promedio.	3	9,00	9,00	9,00	6,00	6,00	6,00	9,00
2. Días de lluvia promedio.	3	9,00	9,00	9,00	6,00	9,00	0,00	9,00
3. Suelo predominante	3	6,00	6,00	3,00	6,00	3,00	6,00	6,00
SUB-TOTAL	-	24,00	24,00	21,00	18,00	18,00	21,00	24,00
C. Presencia institucional del IDIAP								
1. Experimentos pecuarios	2	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00
2. Inversiones pecuarias.								
2.1 Unidad demostrativa	2	2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00
2.2 Infraestructura	2	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Inversiones agrícolas								
3.1 Unidad demostrativa	2	2,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00
3.2 Infraestructura	2	2,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
SUB-TOTAL	-	6,00	6,00	6,00	4,00	0,00	6,00	0,00
CALIFICACION TOTAL	-	88,75	66,50	55,00	55,75	66,50	64,75	59,00
								70,25

Fuente: IDIAP, 1979.

Cuadro 4. Orden de prioridad de los distritos analizados en la República de Panamá, 1979.

MICRO REGION O DISTRITO	CALIFICACION TOTAL
Bugaba	88,75
Los Santos	70,25
Santiago	66,50
Renacimiento	66,50
Soná	64,75
Montijo	59,00
Barú	55,75
Gualaca	55,00

Fuente: IDIAP, 1979

Santiago están en primer, segundo y tercer lugar, respectivamente. Un procedimiento similar a éste, aunque modificado, se sigue para seleccionar las áreas de trabajo en los otros países participantes en el Proyecto. En el Cuadro 5 se presenta el listado de las áreas elegidas en cada país. También se presenta la descripción de estas áreas en términos de altitud, topografía predominante, precipitación anual, días de lluvia y zona ecológica. Tomando en cuenta todas estas características de las áreas se nota que existe gran heterogeneidad, dentro de cada país y entre países. Tal diversidad representa una base amplia para comparar los resultados que se obtengan en todas las fases de trabajo y para extrapolarlos a otras áreas similares.

Para dar una idea de la importancia de la empresa ganadera en las áreas elegidas, en el Cuadro 6 se presentan el número total de explotaciones y el porcentaje con bovinos, la extensión del área y el porcentaje que se dedica a pastos. La ganadería bovina juega un papel importante en todas las áreas, especialmente en las áreas de Monteverde y Nicoya de Costa Rica, Los Santos de Panamá y en La Nueva Concepción de Guatemala. Únicamente hay dos áreas, Santiago y Chiriquí en Panamá, con menos de 30 por ciento de todas las fincas practicando la explotación bovina. En el caso de Tactic, el 11 por ciento de la extensión total se dedica a pastos, pero esto no es sorprendente si se toma en cuenta que el 50 por ciento, aproximadamente, no se aprovecha con actividades productivas, debido a lo quebrada que es la topografía. Para el caso de El Salvador y Nicaragua no se tiene esta información.

Para los cuatro países donde ya se ha iniciado el proceso de acopio de información a nivel de finca, en el Cuadro 7 se presenta un resumen del número de fincas a encuestar, proyectado y realizado, el número de técnicos del CATIE y de las instituciones nacionales que han participado en la labor y la fecha aproximada para presentar el informe preliminar. En El Salvador y en Nicaragua se ha iniciado esta labor pero el progreso ha sido más lento.

Cuadro 5. Descripción ecológica de las áreas de trabajo del Proyecto CATIE-BID, 1980.

País	Área	Altitud msnm	Topografía predominante	Precipitación anual, mm	Días de lluvia durante el año	Zona ecológica*
Costa Rica	Guápiles	> 500	Plana	4 600	266	Bmh-t
	Monteverde	500-1 200	Quebrada	2 455	286	Bmh-P
	Nicoya	100- 700	Ondulada	2 304	145	Bs-t
Panamá	Los Santos	> 500	Plano Ondulado	1 673	72	Bs-t
	Santiago	> 500	Plano	1 390	187	Bh-t
	Chiriquí	100-1 000	Ondulado-Quebrada	3 600	175	Bmh-t
Honduras	La Ceiba	100-1 000	Plano-Ondulado	2 800	**	Bh-t
	Comayagua	600	Plano-Ondulado	1000-2 000	110	Bs-st
Guatemala	Nueva Concepción	> 500	Plana	1 900	130	Bh-t/Bs-t
	Tactic	100-1 500	Quebrada-Plana	2 200	213	Bmh-st
El Salvador	San Francisco					
	Gotera	400-1 000	Quebrada	2 400	107	Bh-t
	Tejutla	500	Quebrada	1 600	106	Bs-stc
Nicaragua	Boaco Santo Domingo	100- 800	Plano-Ondulado	**	**	Bs-t
	Estelí Jinotega	200-1 600	Ondulada-Quebrada	**	**	Bh-st/Bs-st

Fuente: Varios documentos de Censo, Informes, etc.

*Bmh = bosques muy húmedos

t = Tropical

bh-stc = Bosque húmedo subtropical caliente

Bh = Bosque húmedo

p = Premontano

Bs = Bosque seco

St = Subtropical

stc = Subtropical caliente

Cuadro 6. Tipo de explotaciones y uso de la tierra en las áreas de trabajo del Proyecto CATIE-BID.

PAIS	AREA	EXPLOTACIONES		EXTENSION	
		No. total	% con bovinos	total, ha	% en pastos
Costa Rica	Guápiles	759	36	27 233	30
	Monteverde	305	76	17 226	70
	Nicoya	1 416	64	51 632	64
Panamá	Los Santos	775	60	35 100	69
	Santiago	2 673	29	266 400	46
	Chiriquí	6 083	28	260 190	45
Honduras	La Ceiba	14 609	38	584 360	51
	Comayagua	2 032	38	22 149	64
Guatemala	Nueva Concepción	1 415	85	34 909	61
	Tactic	34 645	60	555 591	11

Fuente: Varios documentos de Censo, Informes, etc.

Cuadro 7. Información del diagnóstico: número de fincas a encuestar y número de técnicos participantes.

PAIS	AREA	No. FINCAS A ENCUESTAR		No. de técnicos participantes
		Proyectado	Realizado	
Costa Rica	Guápiles	62	62	8
	Monteverde	57	57	
	Nicoya	18	18	
Panamá	Los Santos	107	98	22
	Santiago	31	31	
	Chiriquí	243	158	
Honduras	La Ceiba	120	*	15
	Comayagua		59	
Guatemala	Nueva Concepción	67	*	7
	Tactic	100	*	

* En proceso de realización cuando se escribió este artículo, marzo 1980, (Nota del editor).

Una vez especificados los objetivos del diagnóstico, según el enfoque del Proyecto, la metodología de muestreo y el instrumento de encuesta se adaptaron a las condiciones específicas de cada área. La elección de la muestra de productores a encuestar se hizo al azar, ya sea utilizando la técnica del marco muestral o un sorteo del censo de productores. En cuanto a la información recopilada en la encuesta, el instrumento original sufrió modificaciones porque en algunos casos ya existía información extensa sobre los sistemas de producción por lo que sólo fue necesario complementar la existente. Así fue en Comayagua donde se redujo la cobertura del instrumento. Donde existía escasa información, fue necesario recopilarla toda, para cumplir con los objetivos planteados; este fue el caso en Costa Rica y Panamá.

COMENTARIOS FINALES

La búsqueda de alternativas más eficientes para la producción de leche parte de un conocimiento de los factores ecológicos y socioeconómicos del ambiente que rodea al productor y de su relación con el sistema de producción que éste practica. Se reconoce que no existe un sistema modelo aplicable a todo ambiente. En este sentido, la estrategia a seguir en el programa de investigación incluye las siguientes fases:

1. Caracterizar las diferentes áreas o zonas ecológicas;
2. Identificar y analizar los sistemas de producción comunes a cada área;
3. Conocer los principales factores que limitan la productividad de los sistemas de cada área;
4. Buscar soluciones a los factores limitantes, y
5. Validar la factibilidad de estas soluciones.

Las actividades de cada fase siguen un proceso iterativo y de retroalimentación continua, pues el enfoque de sistemas implica el estudio de las unidades productivas en función del tiempo. Es decir, el sistema de producción es dinámico.

REFERENCIAS CITADAS

1. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Aspectos de la producción agropecuaria de Centroamérica en el marco de la integración económica. BID-BIRF-AID, Washington, D. C. 1977. 95 p.
2. BIGGS, H. H. and TINNERMEIER, R. L., Eds. Small farm agricultural development problems. Colorado State University. 1974.
3. CHUDLEIGH, P. Model of the Small Scale Dairying Enterprise: An Aid to Resource Allocation in Agricultural Development. Agricultural Systems (2). 1977. 16 p.
4. COLLINSON, M. Farm management in peasant agriculture: A handbook for rural development planning in Africa. Praeger, London. 1972. Capítulo 8.
5. DONALD, G. Credit for small farmers in developing countries. Westview, USA. 1976.
6. HUDDLESTON, H. F. Técnicas de muestreo para medición y pronóstico de los rendimientos de cultivos. ESCS No. 9-S. U.S. Department of Agriculture. 1978. 172 p.
7. INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMA (IDIAP). Informe sobre la selección de áreas prioritarias: documento de trabajo. IDIAP. Panamá, 1979. 55 p.
8. LENINGER, C. A. y WARWICK, D. P. La encuesta por muestreo: teoría y práctica. Trad. por Adriana A. de Barella. México D. F. Continental. 1978. 405 p.
9. MORSS, E. R., HATCH, J.K., MICHELWAIT, D.R. and SWEET, C.F. Strategies for small farm development, 2 volumes. Westview, USA. 1976.
10. SECRETARIA DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA (SIECA). Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centroamérica. 2 volúmenes. SIECA-FAO, Guatemala, 1974.
11. STEVENS, R.D. Three rural development models for small farm agriculture in low income countries. Journal of Developing Areas, 8 April, 1974. 12 p.

ESTRATEGIA DEL DIAGNOSTICO DINAMICO EN LAS AREAS DE TRABAJO

*Marcelino Avila**

ANTECEDENTES

El diagnóstico es un componente fundamental de la labor general de diseñar, desarrollar o adaptar tecnologías más eficientes para la producción animal.

Con el fin de tener una base amplia de referencia y buena calidad de información en el diagnóstico, éste se divide en dos fases: una estática y la otra dinámica. La fase estática pretende obtener información general y fácil de recordar por el productor con miras a caracterizar de manera general los sistemas practicados. Contempla información sobre recursos, tecnología, producción y opiniones o actitudes del productor. Por medio de este primer contacto se obtiene una "fotografía" de lo que tiene el pequeño productor en su finca y cómo la maneja.

En la fase dinámica se busca obtener un buen conocimiento del proceso de toma de decisiones en la finca, los criterios que se aplican y una cuantificación precisa de la productividad de los sistemas. Esta evaluación no se puede realizar para todas las unidades estudiadas en la primera fase del diagnóstico, por lo que se deben seleccionar algunos sistemas representativos o típicos de cada área para darles el seguimiento del diagnóstico dinámico.

OBJETIVOS

Los objetivos específicos del diagnóstico dinámico son:

1. Determinar de manera precisa la eficiencia biológica y económica de los sistemas comunes de producción.
2. Conocer el funcionamiento del sistema durante el transcurso del tiempo.
3. Conocer las actitudes, criterios y perspectivas que caracterizan al productor y su familia.

Se espera que el cumplimiento de estos objetivos permita una buena base para evaluar y comparar los sistemas alternativos que sean más eficientes que los actuales.

METODOLOGIA

La base fundamental de la evaluación es la amplitud y calidad de la información. A su vez se podría decir que existe disponibilidad limitada de tiempo y recursos para recopilar la información. Además existe el peligro de obtener datos que probablemente no se usan, por lo que la metodología tiene que ser práctica y sencilla y debe reflejar el grado de dinamismo que caracteriza el fenómeno bajo estudio.

* Economista Agrícola, Ph.D., Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica.
Se agradecen los aportes de los técnicos del Departamento, especialmente Rolain Borel y Alfredo Serrano.

El sistema de registros no es un fin en sí mismo, sino un medio para identificar alternativas de mejoramiento. Por tanto es indispensable identificar claramente su uso. Por ejemplo, se puede utilizar un sistema de registros para cumplir varias funciones, tales como:

- a) Eliminar vacas de baja producción o con problemas reproductivos;
- b) Identificar deficiencias en el manejo de pastos y del hato;
- c) Identificar los componentes del sistema que determinan las ganancias.

Es necesario reconocer que un año de estudio no es suficiente tiempo para tomar decisiones al respecto, sin embargo debe operar el trabajo con la posibilidad de que el productor, la institución nacional o el CATIE logren continuar con el estudio en fases más permanentes.

A continuación se presenta el esquema de diagnóstico que se propone y que está constituido por seis partes y un total de 13 registros. En los cuadros anexos se detallan los cuadros que corresponden a cada registro, con una breve explicación de cada uno. Los siete rubros incluyen:

1. Croquis de la finca;
2. Inventario de pastos, construcciones, maquinaria, equipos y animales;
3. Uso de la mano de obra familiar y contratada, e insumos o materiales de la producción;
4. Utilización de los potreros;
5. Producción y reproducción de la ganadería;
6. Producción finquera y su destino;
7. Otras salidas o entradas de la finca.

En términos de la periodicidad con que se deben llevar los registros, se recomienda hacer las primeras dos partes por lo menos al comienzo y al terminar el año de estudio. La información de los último cinco rubros debe ser recopilada por lo menos una vez al mes. Lógicamente, esta recomendación está sujeta al volumen de las transacciones, a la naturaleza rutinaria de las actividades y a la estacionalidad de la lluvia.

Cabe resaltar que para muchos datos en los registros no hay necesidad de preguntárselos al productor, por ejemplo: valor de la hectárea de tierra, ingreso total, especie de pastos y de animales, entre otros. El técnico tiene que hacer estimaciones y luego de establecer una relación con el productor y se logre obtener su confianza, éste facilitará la información, a veces sin tener que hacer preguntas directas.

Con estos registros se puede determinar la eficiencia física y económica del sistema, sin embargo, la interpretación idónea de los resultados requerirá información adicional. Como los componentes sociales y técnicos (familia, mercadeo, manejo de pastos, análisis de suelos, suplementación, sanidad, etc.) son difíciles de medir y mantener en un sistema de registros, se harán visitas periódicas por equipos de especialistas para realizar una caracterización de los componentes de la familia y del sistema de producción animal. También los especialistas pueden colaborar en otros aspectos de esta fase, así como en las partes 1 y 2 del sistema de registros.

En cuanto al número de fincas a estudiar, se sugiere tener por lo menos dos repeticiones de los sistemas típicos en cada área. Esto no permitira una evaluación estadística, pero ello no es el objetivo de esta fase. En este sentido, la fase dinámica del diagnóstico resultará en estudios de caso.

La selección de los sistemas que se seguirán se basará en una recomendación específica para cada país según los resultados de la fase estática y en una discusión con el personal técnico local encargado. De manera general, por un lado, se tratarán de incluir sistemas de finca que comprendan animales pequeños (cerdos y aves) y cultivos, además de los bovinos. Por otro lado, se tratarán por separado casos donde la actividad bovina sea de doble propósito pero con una orientación hacia carne, doble propósito con orientación a leche y lechería especializada.

COMENTARIO FINAL

No se puede hacer este trabajo de diagnóstico sin la cooperación del productor. Desafortunadamente los temas que se seleccionan, las variables que es necesario medir y las conclusiones que se puedan derivar, son asuntos en ocasiones muy personales. Probablemente esos asuntos son considerados por cualquier persona como algo que se debe mantener en secreto, y la solicitud de revelarlos puede ocasionar sentimientos negativos y hasta rechazos abiertos, aunque esto no sucedería entre amigos o personas que se tienen confianza.

Siguiendo esta línea de pensamiento, tenemos que ganar la confianza del productor antes de hablarle de su cooperación en el diagnóstico dinámico. Naturalmente, la confianza que nos tenga depende del interés y entusiasmo que se le pueda ofrecer. Es obvio que obtendremos mayor cooperación de una persona motivada y deseosa de recibir ayuda. Si esa ayuda la recibe de inmediato, es más lógico que sienta confianza en el interlocutor. Pueden ocurrir cosas en que sea necesario abandonar el intento de recibir cooperación.

Ahora, es difícil mantener el interés del productor por mucho tiempo en un trabajo de estudio que no le beneficia directamente. El productor, aunque no lo diga, espera algún beneficio o consejo y no se le puede negar si lo pide. Si no atiende a las sugerencias, no pasa nada, pero si lo hace de inmediato, se provocan ciertos convenios ya que su sistema se modifica. Ya no sería el mismo sistema que estábamos estudiando. Tal vez esto no debe causar preocupación porque en la producción animal los impactos no se ven a corto plazo. Por supuesto, esto no es cierto para todo tipo de cambio, así como ocurre con las prácticas de suplementación alimenticia del ganado, talvez se podrían efectuar algunas mejoras de relativamente poca importancia. Este tema se debe discutir más adelante, porque, por otro lado, si el productor es muy anuente a cambios y los realiza, el diagnóstico se podría combinar con una labor de validación de algunas tecnologías disponibles en la actualidad.

Se puede pensar de esta manera: el productor tiene prácticas buenas y malas en su finca; comencemos con las buenas. A toda persona le gusta escuchar cumplidos y que se hable de sus buenos hechos. Es conveniente entonces desarrollar amistad y confianza. En realidad el productor será quien ayude y no lo contrario. Nosotros estamos bajo prueba, no el productor.

En resumen, trabajamos para el CATIE. El CATIE quiere ayudar al productor. Para ayudarlo, el trabajo exige que se tenga esta información. Hay que conseguirla. Indudablemente tenemos que buscar nuevos y creativos métodos de operación.

REGISTROS

En la identificación de la finca en estos registros no se indica el nombre del productor, para asegurar el carácter confidencial de la información. En la oficina se mantienen los nombres con los números correspondientes de cada finca.

REGISTRO No. 1

País _____ CROQUIS DE LA FINCA

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

N

O E

S Valor/ha de tierra:

Comentario

La identificación incluye la ubicación geográfica, fecha (mes y año) en que se llena y número de finca. Es necesario incluir el uso de la tierra en cultivos, tierras en descanso, bosques y otros, indicando la extensión, topografía y fuentes de agua. También indicar la ubicación de las construcciones principales de la finca.

El valor/ha de tierra aplica al terreno que el productor podría cultivar, aunque no tenga ninguna inversión en ella, es decir, las tierras en descanso.

REGISTRO No. 2

País _____ INVENTARIO DE PASTURAS

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

No. potrero	has.	Especie o mezcla	Estado		Valor de la inversión/ha
			Frecuencia	Disponibilidad	

Comentario

En especie o mezcla, poner los nombres en orden de importancia. El estado de las pasturas se define de acuerdo al porcentaje de la especie deseable y a su disponibilidad, en toneladas por ha. El valor/ha se refiere únicamente al valor actual de establecimiento y no incluye el costo de la tierra.

REGISTRO No. 3

País _____ INVENTARIO DE CONSTRUCCIONES

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

No. Inv.	Descripción	Area, m ²	Años de vida restantes	Valor actual

Comentario:

Las construcciones incluyen desde las viviendas hasta las cercas (en metros lineales), bebederos, etc. La descripción debe incluir el tipo de construcción y el material en que está construida.

REGISTRO No. 4

País _____ INVENTARIO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

No. Inv.	Descripción	Tamaño	Años de vida restantes	Valor actual

REGISTRO No. 5

País _____ INVENTARIO DE ANIMALES

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

No. anim.	Descripción					Valor actual	
	Tipo	Raza o cruce	Sexo	Edad	Nativo*		
					si		no

* Nacido en la finca.

Comentario:

Este inventario es para todos los animales; para cerdos, aves y otros pequeños animales no es necesario hacer un registro unitario.

REGISTRO No. 6

País _____ LABORES DE LA FINCA

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

Fechas	Descripción de la labor	Días de trabajo	Contratada	
			%	Costo/día

Comentario:

Las fechas se determinan por la duración de la actividad. La descripción debe indicar con qué actividad (pasto, café, maíz, etc.) se relaciona la labor y qué específicamente se hizo (control de maleza, siembra, etc.). Los días de trabajo son totales y luego se debe especificar la proporción contratada y el costo/día si corresponde.

REGISTRO No. 7

País _____ INSUMOS Y MATERIALES PARA LA PRODUCCION

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

Fecha	Nombre del insumo	En que se usó	Cantidad total	Costo total

REGISTRO No. 8

País _____ UTILIZACION DE LOS POTREROS

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

No. potrero	Días de:		No. cabezas/categoría				UA total
	Des-canso	Ocup.	< 1 año	1-3 años	Vacas paridas y toros	Otros > 3 años	



REGISTRO No. 9

País _____ **NACIMIENTOS**

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

Ternero	Sexo	Madre	Padre	Fecha de:			Peso al:	
				Nacer	Destete	Venta	Destete	Venta

Comentario:

Asignarles un número de investigación. En caso de que los padres sean de la finca, sólo dar el número de identificación, y cuando sean de afuera de la finca indicar las razas. Se desea tener pesos y fechas de nacimiento, etc., de ser posible.

REGISTRO NO. 10

País _____ **VACAS EN PRODUCCION**

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

Vaca No.	Número de partos	Fecha en que:			Producción de leche, l/día											
		Parió	Seca	Volvió a parir	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Comentario:

Usar los mismos números de identificación del Registro No. 4. Indicar cuántos partos ha tenido la vaca; las fechas en que parió ultimamente, se secó, la fecha en que se seca y la fecha en que volvió a parir. Además anotar el promedio de producción de leche para cada vaca durante el año de estudio.

A continuación se presenta un instructivo para la suma de lactancias individuales en vacas lecheras.

El procedimiento consiste en encontrar la media más probable de producción real cuando se tiene el pesaje de la leche al principio y al final de un período. Este período que es deseable sea de 28 días, puede serlo de menos (o más) siempre que se observe la regla de tomar la media entre dos pesajes para asignar una media al período en cuestión. Eso no es posible en la primera y la última pesada de una lactancia. El cuadro siguiente demuestra el procedimiento.

Nombre e identificación de la vaca			Fecha de parto dic. 18, 1981/ inicio lact. dic. 23/81		
Fecha de pesajes	Intervalo días	Pesaje kg	Promedio apliczble al intervalo kg	Suma parcial kg	Días acumulados
XII-28-81	6	8	8	28	6
I-26-82	29	9	8,5	246,5	35
II-23-82	28	10	9	252,0	63
III-23-82	28	7	8,5	238,0	91
IV-20-82	28	7	7,0	196,0	119
VI-22-82	56	6,5	6,75	379,8	175
XII-20-82	28	6	6,25	175,0	203
VIII-17-82	28	5	6,5	154,0	231
IX-21-82	35	5	5	175,0	266
X-19-82	28	2,5	3,75	105,0	294
El XI-12-82 se secó	23		2,5	57,5	317
Total producido				1 409,6	317 días

Para obtener la producción en un año, como cualidad de la vaca, lo más conveniente es dividir el total de la lactancia entre el intervalo entre partos y multiplicar por 365 días. Esto aplica a lactancias cortas o largas pues de todas maneras se trata de la producción en un año de vida de la vaca en el predio. En el caso del ejemplo si el intervalo al parto siguiente fue de 400 días, la producción en 365 sería $1\ 409,6 : 400 = 3,52$ (Producción diaria en un año de vida) $\times 365 = 1\ 284,8$ kg total por año de vida en el hato.

REGISTRO No. 11

País _____ PRODUCCION Y DESTINO

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

Fechas	Producto	Cantidad cosechada	Consumo familiar, %	Venta		Ingreso total
				Donde	Precio/UD	

Comentario:

Se desean conocer los niveles de producción y la proporción que se vende, dónde y a qué precio. El ingreso total se define como la multiplicación de la cantidad cosechada por el precio unitario recibido. En caso que el productor almacene el producto, indicarlo y luego que se venda incluirlo posteriormente en este registro con la fecha en que se efectúe la venta. Para el caso de la leche, se deberá hacer un resumen por semana.

REGISTRO No. 12

País _____ OTRAS SALIDAS DE LA FINCA

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

Fecha	¿Quién lo obtuvo?	¿Por concepto de? (observaciones)	Monto

Comentario:

En este registro se pueden incluir los gastos de servicio para la salud, compra de tierra, equipos, etc. En caso de que el productor se comprometa a una deuda, anotar esto en las observaciones.

REGISTRO No. 13

País _____ OTRAS ENTRADAS DE LA FINCA

Provincia _____ Localidad _____ Fecha _____ No. Finca _____

Fecha	¿Quién lo obtuvo?	¿Por concepto de? (observaciones)	Monto

Comentario:

Se incluyen venta de bienes, subsidios, préstamos, etc.

CARACTERISTICAS DE LAS EXPLOTACIONES LECHERAS EN PANAMA

*Manuel De Gracia**

LA PROBLEMATICA NACIONAL

De acuerdo con cifras recientes (MIDA, 1975b), la producción de leche en Panamá ha registrado una tasa de crecimiento del 8 por ciento durante el período comprendido entre 1975 y 1979. Esta tasa de crecimiento superó en 0,8 unidades porcentuales la cifra que se esperaba para el período 1978-1980 de acuerdo con el Plan Trienal de Desarrollo Agropecuario de Panamá. Sin embargo aún cuando la tasa de crecimiento fue superior a la estimada, ésta no es suficiente para que la producción de leche cubra la demanda nacional hasta 1985, cuando el déficit esperado será de 152 300 toneladas métricas, es decir, un 62,6 por ciento de la demanda. Para 1985 la demanda exige que la producción de leche alcance una tasa de crecimiento de aproximadamente 11,5 por ciento, para poder cubrir las 243 400 Tm que se espera sean consumidas para ese año.

En el Cuadro 1 se presenta la proyección de la producción, demanda y déficit de la producción de leche basada en la demanda de 1973 y proyectada hasta 1985. Nótese que se ha calculado la demanda con una tasa de crecimiento fija de 4,8 por ciento y la de la producción con una tasa de crecimiento del 2,75 por ciento. Esta última tasa de crecimiento fue la registrada durante el período 1960-1973; sin embargo, en el período 1975 a 1978 la tasa de crecimiento registrada es de 7,2 por ciento, por lo que se espera un déficit actual menor, el cual se verá afectado inversamente, según sea la tasa real de crecimiento de la demanda.

Cuadro 1. Proyección de la demanda, producción y déficit de la producción nacional de leche en Panamá hasta 1985.

Años	Miles de toneladas métricas			El déficit como Porcentaje de la demanda
	Demanda (4,8%)	Producción (2,75%)	Déficit	
1973	138,5	65,8	72,7	52,5
1974	145,1	67,6	77,5	53,4
1975	152,1	69,5	82,6	54,3
1976	159,4	71,4	88,0	55,2
1977	167,1	73,4	93,7	56,1
1978	175,1	75,4	99,7	56,9
1979	183,5	77,5	106,0	57,8
1980	192,3	79,6	112,7	58,6
1981	201,5	81,8	119,1	59,4
1982	211,2	84,0	127,2	60,2
1983	221,3	86,3	135,0	61,0
1984	231,9	88,7	143,2	61,8
1985	243,4	91,1	152,3	62,6

Fuente: MIDA, 1975b

* Lic., M.S., Investigador Pecuário, Nutrición Animal, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, IDIAP.

En el Cuadro 2 se presentan las cifras de producción de leche en el período 1975-1979. Comparando la producción en 1979 con la demanda estimada en el Cuadro 1 para ese mismo año, se observa que el déficit es del orden del 33 por ciento, inferior al originalmente estimado que era del 57,8 por ciento. Sin embargo, la producción de leche en Panamá es insuficiente para cubrir la demanda estimada para este producto. Esto de una u otra forma afecta la economía nacional, principalmente por la fuga de divisas provocada por las importaciones de leche y productos derivados.

Cuadro 2. Producción de leche en Panamá para el período 1975-1979

	1975	1976	1977	1978	1979
Producción (Toneladas métricas)	72 800	75 400	86 300	98 000	99 200

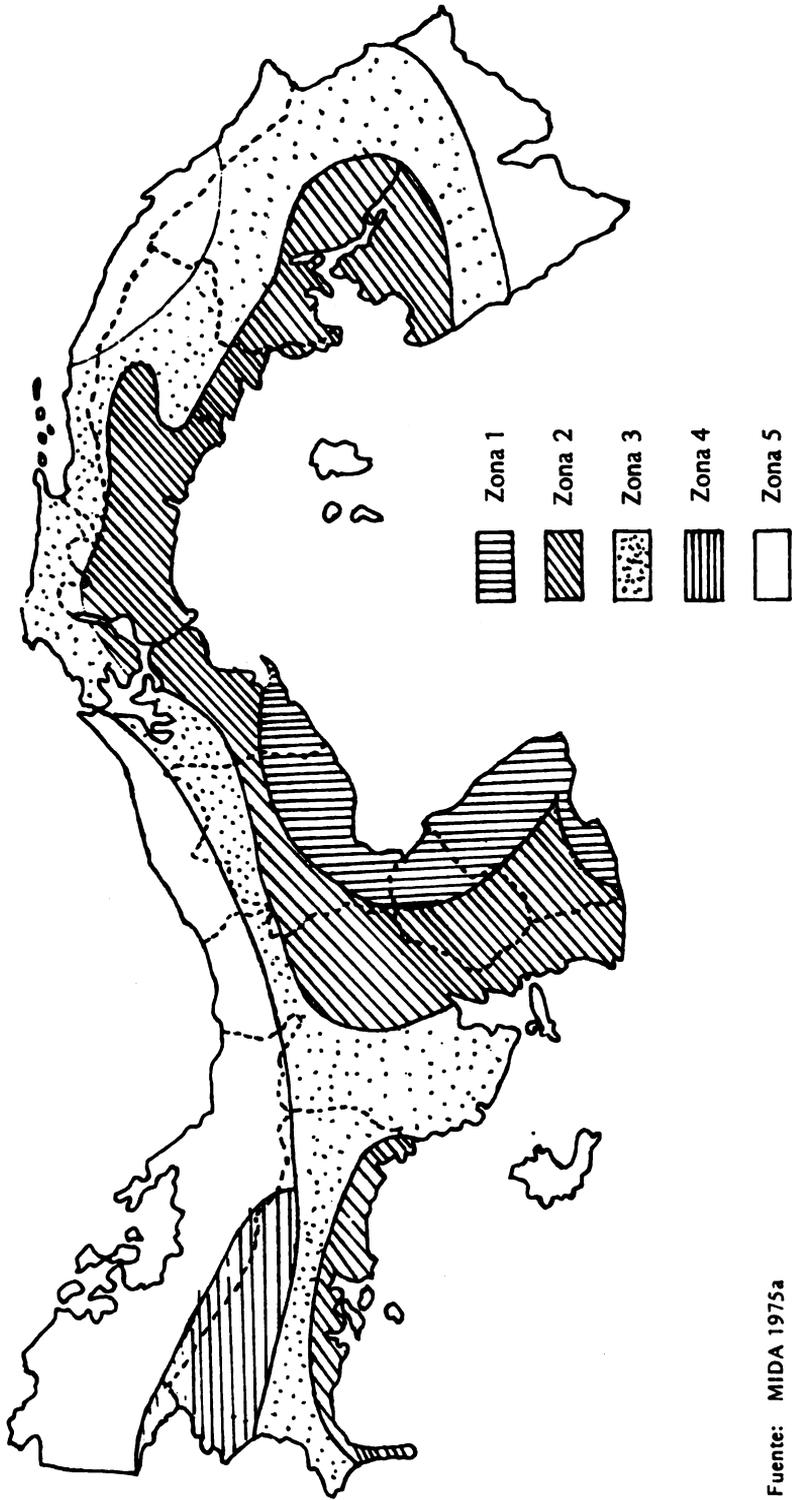
Fuente: MIDA, 1980

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS EXPLOTACIONES LECHERAS

El punto de partida para iniciar cualquier empresa es un estudio de factibilidad, el cual imprescindiblemente incluye la determinación de la mejor ubicación de la empresa, para facilitar la producción y mercadeo del producto elaborado, así como para superar al máximo los inconvenientes que disminuyan la productividad de la misma. En la historia del desarrollo de la producción pecuaria en la República de Panamá no se ha dado esta condición, como tampoco en otros países y regiones donde el insuficiente desarrollo de infraestructura, principalmente la de vías, no ha permitido que se expanda la frontera de las áreas productivas. Esto lleva a pensar que en muchos casos se establecieron explotaciones lecheras en zonas donde las condiciones ecológicas no son las óptimas para este tipo de actividad, o que con el correr del tiempo las condiciones de estas zonas han sufrido cambios que han traído como resultado que en la actualidad sean adversas para lo que inicialmente parecían ideales.

Esto último parece ser lo que sucedió en Panamá ya que, cuando se dividió el país en regiones ganaderas estrechamente relacionadas con las zonas climáticas, especialmente con los regímenes de lluvias, se encontró que las zonas 1 y 2 (Cuadro 3), que abarcan las provincias de Los Santos, Herrera, Coclé, Panamá y llanuras costeras de Chiriquí, son las que concentran el mayor número de explotaciones lecheras en el país. Debido a las características ecológicas de estas regiones, la producción de leche se considera en tercer lugar precediéndole en orden de importancia la cria de carne y la cria y/o ceba. Las tierras altas de Chiriquí, y algunas no explotadas al máximo hasta la fecha, como Santa Fe en Veraguas y Toabré en Coclé, son las áreas prioritarias para la producción de leche. Actualmente estas zonas, y algunas áreas de la provincia de Panamá, son las que concentran todas las explotaciones "especializadas" en la producción de leche, representando el 1,28 por ciento de las explotaciones lecheras. En la Figura 1 y en el Cuadro 3 se indican las zonas ganaderas y algunas de sus características.

Figura 1. ZONAS GANADERAS DE LA REPUBLICA DE PANAMA



Fuente: MIDA 1975a

Cuadro 3. Características de las zonas ganaderas de Panamá

ZONA	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
1	Cinco a seis meses de sequía, con 100 mm de lluvia en los cuatro meses más secos. Abarca las llanuras costeras de las provincias de Los Santos, Herrera, Coclé y parte de la zona Oeste de Panamá. 1 500 mm de precipitación total anual. Altura menor de 100 metros sobre el nivel del mar. Suelos de tipo aluvión no muy lixiviados. Temporada de grave escasez de pasto de febrero a principios de mayo. Ganadería apropiada a la cría de carne, en segundo lugar cría y ceba, en tercer lugar la producción de leche para uso industrial.
2	Cuatro a cinco meses de sequía, de 100 a 200 mm de lluvia en los cuatro meses más secos. Abarca la mayoría de la Península de Azuero, exceptuando la llanura costera; incluye una faja de la provincia de Veraguas hacia el este. 1 500 — 3 000 mm de precipitación total anual. Altura variable entre 100 y 500 metros sobre el nivel del mar. Grave escasez de pasto de febrero a principios de abril. Zona apta para la cría, cría y ceba y, en tercer lugar, la producción de leche para uso industrial.
3	Menos de cuatro meses secos, más de 200 mm de lluvia en los cuatro meses más secos. Comprende casi toda la provincia de Chiriquí y las tierras altas de la vertiente del Pacífico de las provincias de Veraguas, Coclé y Panamá. De 2 000 a 3 000 mm de precipitación total anual. Altura variable entre 200 y 500 metros sobre el nivel del mar. Zona apta para cría, cría y ceba y, en tercer lugar, rubro lechero.
4	Zona de mínima sequía, con más de 300 mm de lluvia en los cuatro meses más secos. Comprende la zona norte de Concepción y Dolega en Chiriquí y la zona de Santa Fe en Veraguas, puede subdividirse en dos zonas. Altura menor de 1 100 metros sobre el nivel del mar con algunos pastos mejorados. Terreno de suave ondulación, de poca a media profundidad y piedras que limitan el uso del arado. Apta para lecherías intensivas. Elevación superior a los 1 100 metros sobre el nivel del mar, predomina el kikuyo.
5	Zona con exceso de lluvias, sin temperatura marcada de sequía. Comprende casi toda la vertiente del Atlántico. Posible uso de leguminosas forrajeras.

Fuente: MIDA, 1975a

De esta forma, las explotaciones lecheras se han adaptado a las condiciones imperantes en las zonas donde se han ubicado y, por supuesto, se están utilizando al máximo de su capacidad potencial lo que limita su producción y productividad.

En el Cuadro 4 se indica la factibilidad de uso de ciertos recursos y prácticas en las dos zonas en que se encuentran la mayoría de las explotaciones lecheras. Nótese que en este caso no se indica que el uso de maquinaria, fertilizantes, el ordeño dos veces al día, la crianza artificial del ternero, etc., son prácticas de manejo que sólo es posible utilizarlas y aplicarlas en las zonas de mejor clima; lo que se desea indicar es que para ciertos insumos y prácticas, tales como especies de pasto, razas, etc., es recomendable se empleen.

CLASIFICACION DE LAS EXPLOTACIONES LECHERAS

De acuerdo con lo señalado anteriormente, se podría decir que existen dos tipos de explotaciones para la producción de leche en Panamá, según las zonas ecológicas donde están establecidas las explotaciones. Sin embargo, esta separación será tan difícil de realizar cuanto más rígida sea su estratificación, dado que en la actualidad bien se podría hablar de que cada finca o explotación es un sistema de producción con características propias. Por otra parte, depende de cuáles son los criterios que se utilicen para establecer los distintos sistemas; así tenemos que se pueden utilizar: extensión física, eficiencia económica en el uso de los recursos, grado de inversión, producto final, nivel tecnológico, etc.

Para los registros de producción, productividad, etc., el Ministerio de Desarrollo Agropecuario ha estratificado las explotaciones lecheras de acuerdo con indicadores como razas, sistemas de manejo y alimentación, tipo de pasto, etc. De esta forma, ha clasificado las explotaciones lecheras en cinco niveles tecnológicos, los que se describen brevemente en el Cuadro 5.

De todas formas, se ha tratado de unificar ciertos criterios para trabajar sobre una misma base, y se ha llegado casi a la definición de lo que conocemos como explotaciones ganaderas de doble propósito y a las denominadas "especializadas". Las explotaciones de doble propósito abarcan los niveles tecnológicos 0, 1 y 2, mientras que las especializadas abarcan los niveles 3 y 4. Por información obtenida a través de un diagnóstico estático realizado en las áreas de Chiriquí, Veraguas y Azuero, y a manera de ejemplo, en el Cuadro 6 se muestran algunas de las características más sobresalientes de las explotaciones de doble propósito, entendiéndose que éstas son fincas donde se ordeñan animales cruzados, no especializados para la producción de leche, con ordeño manual con ternero al pie, cuyo producto principal es la leche y el secundario es la carne.

De acuerdo con los datos disponibles, es sorprendente, tal cuál se expresa en el Cuadro 7, que en Panamá sólo el 1,3 por ciento de las 4 970 explotaciones lecheras sean especializadas, mientras que las de doble propósito comprenden el 98,7 por ciento del total de las explotaciones. Se ha logrado determinar que aproximadamente el 20 por ciento de la producción nacional de leche proviene del primer tipo de explotaciones y el 80 por ciento restante de las últimas.

FACTORES LIMITANTES DE LA PRODUCCION DE LECHE

Identificados los dos tipos de explotaciones lecheras en Panamá, cuyas características se encuentran muy ligadas a las zonas agroclimáticas donde están ubicadas, se puede señalar cuáles son los factores que limitan la producción y productividad de estas explotaciones. Para realizar el análisis de forma más sencilla,

Cuadro 4. Factibilidad de uso de recursos y practicas según zonas ecológicas en las explotaciones lecheras.

RECURSO	ZONA ECOLOGICA	
	ALTA	BAJA
Pasto	Permite el uso de especies de gramíneas y leguminosas subtropicales y muy probablemente algunas de clima templado.	Sólo se podrían utilizar especies de gramíneas y leguminosas tropicales.
Animales	Pueden utilizarse animales con alto grado de cruzamiento y animales puros con razas mejoradas.	Pueden utilizarse animales con bajo grado de cruzamiento con razas mejoradas.
Suplementación	Es posible usar altos niveles de concentrados, dada la capacidad genética de los animales.	La suplementación con concentrados debe ser moderada, siendo de mayor utilidad en la época de escasez de pastos.

Fuente: MIDA, 1975b y 1981.

Cuadro 5. Clasificación de las explotaciones ganaderas de producción de leche en Panamá.

NIVEL	CARACTERISTICAS PRINCIPALES
0	Utiliza pasto jaragua de muy poca densidad; no ofrece suplementos ni sales minerales; controles sanitarios limitados; el ganado es de tipo de carne sin aptitud lechera; bajas producciones de leche y carne.
1	Utiliza pasto jaragua, sin suplementos; ganado con poco grado de cruzamiento; mejores controles sanitarios, pero natalidad baja con alta mortalidad; usa monta natural; la producción de leche representa el 50 por ciento de los ingresos totales, la producción diaria promedio es de 3,0 l/vaca, de 300 a 400 l/lactancia y 500 l/ha/año.
2	Utiliza pastos mejorados y suplementos, ganado con un moderado grado de cruzamiento y un eficiente control sanitario, producciones por animal de 4 l/día, 800 a 900 l/lactancia y 1 000 l/ha/año.
3 y 4	Utilizan pastos mejorados, dan suplementos y minerales al ganado, usan inseminación artificial, explotan razas especializadas de alta capacidad genética de producción con adecuado control sanitario, lo que les permite una alta capacidad de carga y producción por hectárea, de 500 l/año y 1 500 a 2 000 l/lactancia.

Fuente: MIDA, 1975b y 1981

Cuadro 6. Algunas características de explotaciones bovinas de doble propósito en Panamá

PARAMETRO		
Extensión de la unidad de producción (ha)		72,1
Tipo de actividad		
Agrícola + doble propósito (ha)		41,7
ha)		58,3
Unida unidad de producción (U A.)		79,3
Pastor:		68,6
Doble propósito (l		20,0
des animales en la		13,5
De cor predominantes*		
Jaragua (%)		3,3
Cebollana (%)		12,0
Contr Estrella (%) hete, %*		94,4
Sisten animales en ordeño,*		
		79,6
		17,6
		2,8
Número de pastoreo para vacas en ordeño		4,7
Número Rotacional (%) vacas secas		3,5
Suplen Alternativo (%) (%)		41,3
Suplen Continuo (%)		
Número de cuerdas para		61,6
Sal mineralizada (%)		38,4
Raza o cruces (%)		
Cebú (%)		24,4
Cebú x Holstein (%)		19,6
Cebú x Pardo Suizo (%)		31,8
Cebú x Holstein x Pardo Suizo (%)		17,0

* Se refiere al porcentaje de productores que así lo informaron.

Fuente: IDIAP, 1980

Cuadro 7. Explotaciones de bovinos en la República de Panamá según tipo de actividad, 1978.

Provincias*	No.	Especializadas, leche grado "A"	Doble propósito	Cría, ceba y ganado reproductor
Chiriquí	7 475	55	1 497	5 923
Provincias centrales	20 897	3	3 114	17 780
Panamá y Colón	4 128	5	296	3 827
Total	32 500	63	4 907	27 530

* Se excluye Bocas del Toro y Darién.

Fuente: IDIAP, 1980.

indistintamente en su uso en todo el país, pudiendo darse el caso de que en algunas zonas se apliquen productos que no sean necesarios.

Un problema que bien podría ser de mucha importancia es el desconocimiento del manejo de los productos veterinarios, como es el caso de mantener vacunas a temperaturas inadecuadas, utilizar productos con fechas de uso vencidas, falta de higiene al aplicar los medicamentos, etc.

Manejo animal

El mayor problema que se presenta en este aspecto se relaciona con el sistema de levante de las hembras de reemplazo, las cuales, debido a escasez de terreno o de divisiones adecuadas, se mantienen en pastoreo junto con las vacas secas, lo que provoca que el toro las monte a edades muy tempranas o cuando aún no tienen el peso adecuado.

Otro aspecto de importancia está relacionado con el manejo del semental, el cual puede estar en una baja relación con respecto al número de vacas, o bien no se le da el descanso debido.

Un factor que afecta en gran medida los aspectos de producción, como son el intervalo entre partos y la duración de la lactancia, etc., es el control de celos y la monta.

Genética

Los niveles de producción individuales y por consiguiente los niveles totales de producción del hato, están íntimamente ligados al potencial genético que tengan los animales. A la fecha se han podido seleccionar varias razas bovinas que genéticamente poseen un alto potencial para la producción de leche, sin embargo estas razas han sido desarrolladas en climas templados y muy pocas razas tropicales tienen un potencial similar. No obstante, es factible elevar el potencial lechero de nuestra ganadería tropical realizando cruces entre ambos tipos de razas, tomando ventaja de la primera en su potencial lechero y de la última en su resistencia al medio. Aún tomando ésto en consideración, se puede decir que para las explotaciones de "doble propósito" no se ha definido el cruce más apropiado. Es obvio pensar que el grado de pureza de las razas lecheras que se puede utilizar dependerá de las condiciones climáticas, pero también hay que tomar en cuenta que el potencial genético sólo se puede expresar si se dan otras condiciones, y en este sentido hay que tomar muy en cuenta la sanidad y la nutrición.

Administración

En toda empresa, la toma de decisiones sobre el manejo de la misma se debe fundamentar sobre datos que reflejen su funcionamiento tanto biológico como económico.

Esta información sólo se puede obtener por medio de un buen sistema de registros que cubra ambos aspectos; de forma tal que se pueda determinar cuáles son los peores animales, cuánto está costando la unidad del producto, etc. Muy pocas son las empresas ganaderas en Panamá que cuentan con un sistema de registros, y mucho menor es la cantidad que realizan un análisis económico de sus actividades, por lo que desconocen cuál es el beneficio exacto que derivan de sus explotaciones.

MEJORAMIENTO DE LAS EXPLOTACIONES GANADERAS

Además de los factores ecológicos que pueden limitar las explotaciones dedicadas a la producción de leche en ciertas zonas y de los factores que se estima limitan su producción y productividad, pueden existir otros problemas, como son precios de mercado tanto de insumos como productos, la comercialización, el crédito, la asistencia técnica, etc., que también afectan su eficiencia. Considerando esos limitantes, se podría pensar que la mayoría de las explotaciones lecheras en Panamá están destinadas a desaparecer si no ocurren cambios favorables que lleven a un mejoramiento de las mismas, o bien, que las limitaciones de tierra obligarán a intensificar las explotaciones, como ha sucedido en otras regiones.

El IDIAP ha centrado la mayoría de sus esfuerzos en la búsqueda de alternativas que le den solución a la baja producción y productividad de las pequeñas y medianas explotaciones. En el caso de las explotaciones de doble propósito, como una de las etapas del proceso de generación y transferencia de tecnología, se establecieron prototipos lecheros que sirvieron como unidades, experimentales de verificación de las tecnologías generadas (Fincas de Validación), así como unidades que representaran las prácticas más frecuentes utilizadas por los productores (Fincas Testigo), de forma tal que se tuviera un patrón de comparación.

En los Cuadros 8, 9 y 10 se describen las características generales de ambos tipos de fincas y en el Cuadro 11 se resumen algunos de los índices zootécnicos que se obtuvieron luego de dos años de trabajo. En este último cuadro se observa que en la finca de validación se logró mejorar los índices de natalidad y mortalidad, siendo esto más significativo al considerar que aún cuando no existió diferencia entre las producciones de leche individuales, se logró aumentar la producción por hectárea en un 56 por ciento.

Para ejemplificar los niveles de producción que se pueden alcanzar en nuestros países, en las condiciones del clima tropical característico de la vertiente del Pacífico en América Central, y como meta a la que se aspira llegar, en el Cuadro 12 se presentan algunos índices zootécnicos de una explotación lechera ubicada en la costa sur de la República de El Salvador, a 200 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas anuales promedio de 25°C., precipitaciones de 1 900 mm y humedad relativa de 76 por ciento.

En esta finca se utilizan los pastos Pangola y Estrella, fertilizados con riego durante la época seca y pastoreo por un día con 19 días de descanso, además de ofrecer 1 kg de concentrado por cada 3,5 kg de leche producida. Los índices zootécnicos indican una eficiencia que no dista mucho de lo esperado para lecherías establecidas en zonas más benévolas, en lo que a clima se refiere. Lo que es importante señalar es que los niveles alcanzados han sido un efecto progresivo del mejoramiento en la nutrición de los animales, a través de un mejor manejo de los pastos y de la suplementación energético-proteica y mineral, suministrada para poder explotar al máximo el potencial genético de los animales; ésto sin dejar de dar mérito a los excelentes controles sanitarios y de manejo a que son sometidos, y muy especialmente al aspecto humano o administrativo que es el que indudablemente hace posible que todo se realice de forma adecuada.

Cuadro 8. Características generales de las fincas testigo y de validación en Gualaca, Panamá.

	TESTIGO	VALIDACION
Area, promedio, ha	20,5	19,7
Pasto	<i>Hyparrhenia rufa</i>	<i>Hyparrhenia rufa</i>
Carga animal (UA/ha/año)	1,2	1,7
Control de malezas	Manual: 2 veces/año	Químico
Suplementación mineral	Sal mineralizada (no balanceada)	Sal mineralizada (Balanceada)
Manejo animal		
– monta	Continua	Continua
– ordeño	Manual	Manual
Duración del ordeño	Todo el año	Todo el año
– veces al día	Una vez	Una vez
Sanidad		
– desparasitación interna	2 veces/año	4 veces/año
– desparasitación externa	De acuerdo a infestación	Cada 21 días

Fuente: IDIAP, 1980

Cuadro 9. Alimentación de las vacas en las fincas testigo y de validación en Gualaca, Panamá.

	TESTIGO	VALIDACION
Número de potreros:		
hato en ordeño	4	6
hato no en ordeño	2	2
Sistema de pastoreo:		
hato en ordeño		
días de pastoreo	15	7
días de descanso	45	35
hato no en ordeño		
días de pastoreo	21	21
días de descanso	21	21
Pasto de corte (king Grass)	—	1,0 ha
Fertilización:		
Nitrógeno	—	150 kg/ha/año
Fósforo	—	55 kg/ha/año
Suplementación de verano para el hato en ordeño	—	King Grass y Mel-úrea

Fuente: IDIAP, 1980.

Cuadro 10. Alimentación del ternero en las fincas testigo y de validación en Gualaca, Panamá.

	TESTIGO	VALIDACION
Tipo de pasto	<i>Hyparrhenia rufa</i>	<i>Digitaria decumbens</i>
Sistema de pastoreo	Continuo	Rotacional
Fertilización		
Nitrógeno	—	150 kg/ha/año
Fósforo	—	55 kg/ha/año
Amamantamiento	Restringido	Restringido

Fuente: IDIAP, 1980.

Cuadro 11. Índices zootécnicos de la finca testigo y de validación del área de Gualaca, Panamá (1979-1980).

	TESTIGO	VALIDACION
Natalidad (%)	62,0	79,0
Mortalidad (%)	13,2	8,2
Intervalo entre partos (días)	432	462
Duración de la lactancia (días)	250	250
Producción de leche (litros)		
Por lactancia	675	700
Por vaca/día	2,7	2,8
Por hectárea/año	491	764
Producción de carne (kg/ha/año)	106	136
Ingreso neto/Inversión (%)	2,25	3,9

Fuente: IDIAP, 1981

Cuadro 12. Productividad del hato lechero, Hacienda El Jobo, Sonsonate, República de El Salvador, 1974-1978

INDICE ZOOTECNICO	COEFICIENTE
Natalidad (%)	79
Tasas de reemplazo (%)	24
Edad al primer parto (meses)	30
Intervalo entre partos (días)	441
Duración de la lactancia (días)	338
Producción de leche (litros)	
Por lactancia	4 069
Por vaca/día	12
Por hectárea de área pastoreada	20 565
Producción de carne magra/año (kg)	202
Ganancia/inversión (%)	15

Fuente: Cabezas, *et al.*, 1980

LITERATURA CITADA

1. CABEZAS, M.T., DE GRACIA, R., BRESSANI, OSEGUEDA, F.L. y ALVAREZ, C.E. Intensive Milk Production with Tropical Pastures. Fourteenth Annual Conference in Livestock and Poultry in Latin America, IASF-CESCTA. University of Florida, Gainesville, May 11-16, 1980.
2. INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMA. Diagnóstico estático de las explotaciones lecheras de doble propósito en tres regiones de Panamá (Chiriquí, Veraguas, Azuero). IDIAP, Publicación Miscelánea No. 2, 1980.
3. _____ Informe final del Proyecto de investigación sobre el mejoramiento de explotaciones ganaderas de doble propósito. IDIAP, 1981. (Mimeografiado).
4. PANAMA. MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. Consideraciones generales para enmarcar la discusión de la política del rubro leche. MIDA-DNPS. Santiago, Panamá. 1981. (Mimeografiado).

5. **PANAMA. MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. Plan trienal desarrollo agropecuario 1978-1980. Primera parte: Del desarrollo agropecuario. Objetivos, estrategias y metas. MIDA-DNPS. Santiago, Panamá. 1979.**
6. _____ . Proyecto de planificación del desarrollo agrícola. Perspectivas para el desarrollo agropecuario en Panamá. Estudio y análisis de las perspectivas. MIDA-MIPPE-PUND-FAO-USAID. Informe 2.2, Panamá, 1975a. p. irr.
7. _____ . Proyecto de planificación del desarrollo agrícola. Posibilidades de producción de leche en Panamá; Informe 5.2. MIDA-MIPPE-PNUD-FAO-USAID, Panamá. 1975b. p. irr.
8. _____ . Programa Nacional de Fomento Lechero, años 1981-1982. MIDA-DNPS-DNPP, Santiago, Panamá. 1980. (Mimeografiado).