

Mejoramiento de la eficiencia productiva de los sistemas de ganadería bovina de doble propósito (*Taurus-Indicus*)

Fátima Urdaneta¹

Departamento de Ciencias Sociales. Facultad de Agronomía.
Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela
Recibido: 10-08-2008. Aceptado: 19-04-2009

Improvement of production efficiency of dual purpose cattle (*Taurus-Indicus*) systems

Abstract. Concerns about the need to be more efficient did not begin in this century, rather this is an old international preoccupation that seeks to incorporate strategies in diverse development plans to improve productiveness and enable a transformation of livestock operations from extensive to intensive. Presuming the need to improve efficiency, this paper aims to analyze the factors that affect productive responses in dual purpose cattle systems in the Latin American tropics, in both physical and economic terms, in order to define guidelines that direct action toward those critical obstacles to good performance. This objective will be approached on one hand, in the conceptual and referential frame of productive efficiency, and on the other hand by analyzing published evidence. Indicators of average productive efficiency for Latin America could be taken as support for the idea of focusing on specialization, given the known efficiency of specialized livestock enterprises. Yet there exist cases of proven rational technical management and application of sound business concepts that demonstrate the feasibility of obtaining competitive levels of productive efficiency in dual purpose cattle, which serve to illustrate the strengths of dual purpose production and promote the quest for technologies suited to the tropical environment, with relevance to reducing the gap in food security and fostering sustainable development and a greater productive contribution from the tropics, as strategic zones. The great limiting factors seem to be deficiencies of entrepreneurship and the need for research at the end of the holistic spiral that fits the proposal to the action, for evaluation of the impact of internal and external factors and for integrated evaluation of alternatives for diversification and improvement of the product quality.

Key words: Cattle systems, Dual purpose, Latin America, Productive improvement, Tropics

Resumen. La necesidad de ser más eficiente no es una discusión de este siglo, sino es una añeja preocupación internacional que pretende incorporar una serie de estrategias en los diferentes planes de desarrollo con el objeto de apuntar a una mejora productiva que permita una transformación de los sistemas ganaderos de extensivos a intensivos. Bajo la premisa de la existencia de una eficiencia que requiere ser mejorada, se pretende realizar un análisis de los factores que inciden en la respuesta productiva de los sistemas ganaderos de doble propósito del trópico latinoamericano, tanto en términos físicos como económicos, con la intención de definir ciertos lineamientos que orienten la acción en aquellos nudos críticos de su desempeño. Para ello se abordará por un lado, el marco conceptual y referencial de la eficiencia productiva, y por otro, el análisis de evidencias publicadas. Los indicadores de eficiencia productiva promedio, referidos para América Latina, podrían sustentar la idea de orientarlos a la especialización debido a la eficiencia conocida de las ganaderías especializadas. Sin embargo, algunas experiencias comprobadas de manejo técnico racional y aplicación de conceptos gerenciales han demostrado la factibilidad de promover niveles de eficiencia productiva competitivos en esta ganadería, lo que ratifica las fortalezas de los sistemas de producción con bovinos de doble propósito y promueven la necesidad de desarrollar tecnologías propias del medio tropical, en el marco de la disminución de la brecha de la seguridad agroalimentaria, el desarrollo sostenible y la importancia de los trópicos como zonas estratégicas. El gran factor limitante apunta hacia las deficiencias en la gestión

¹Autor para la correspondencia: fatimaurdanet@fa.luz.edu.ve ; fatimaurdanet@gmail.com

empresarial y a la necesidad de promover investigación al final de la espiral holística que concilie la propuesta con la acción, la evaluación del impacto de factores internos y externos y las evaluaciones integrales de alternativas de diversificación y mejoramiento de la calidad de productos.

Palabras clave: Doble propósito, Latinoamérica, Mejora productiva, Sistemas ganaderos, Trópicos

Introducción

La necesidad de ser más eficientes no es una discusión de este siglo, es una añeja preocupación internacional que pretende incorporar una serie de estrategias en los diferentes planes de desarrollo, con el objeto de apuntar a una mejora productiva, que a su vez permita una transformación de los sistemas ganaderos de extensivos a intensivos. Ahora bien, esta "intensividad" de los sistemas ganaderos de doble propósito se ha medido tradicionalmente por medio del uso de tecnologías en las fincas y de los subsecuentes resultados técnicos y económicos que en algunos casos han mostrado una mayor eficiencia biológica y económica.

Los sistemas de producción con bovinos de doble propósito son una de las actividades agropecuarias más diseminadas en el medio rural con climas cálidos de Latinoamérica. Ocupa el séptimo lugar en la producción mundial de carne de bovino y el décimo tercer lugar en la producción de leche. En el año 2001, aportó cerca del 4.7% del total de la producción mundial de carne y 0.17% en leche (Pérez *et al.*, 2004). El sector ganadero tiene una participación importante en el Producto Interno Bruto de los países productores de leche y carne, y aunque existe un gran potencial en los trópicos para el mejoramiento de la eficiencia de los sistemas de producción de doble propósito, no se han llegado a satisfacer los requerimientos de consumo de la población, ni la necesidad de producir a más bajo costo, dados los deteriorados niveles de poder adquisitivo en estas poblaciones. Sin embargo, el potencial ganadero de la región se ajusta a las características que imperan en el mundo contemporáneo relacionadas con la utilización de la biotecnología, la informática, la protección del ambiente y la biodiversidad, la utilización de los recursos genéticos, la necesidad de obtener productos de calidad al menor costo y las posibilidades de generar y distribuir mejor la riqueza, entre los muchos aspectos importantes que no deben olvidarse en el marco del desarrollo rural definido por las nuevas corrientes del desarrollo sostenible.

Estos sistemas constituyen negocios cuyas finalidades son producir y vender, leche o queso

artesanal y animales para matadero además del descarte de sus hembras lecheras, sementales o de los becerros al nacer y la empresa puede contar con una o más fincas para ubicar físicamente los componentes del rebaño que corresponden a las diferentes fases del negocio (cría y ordeño, levante y ceba). La proporción de los ingresos derivados de la venta de leche en relación con la venta de animales para carne varía grandemente desde un 12% a un 80% dependiendo principalmente de los objetivos del productor, de la fase del crecimiento en que los machos son vendidos y de los tipos raciales, en todo caso influenciados por las características agro-ecológicas en que se encuentran las fincas y la tecnología utilizada, dando origen a las diferentes modalidades existentes (Morillo y Urdaneta, 1998). En esta concepción, se han definido parámetros de eficiencia que han sido muy cuestionados debido a que los resultados promedios tanto en términos de productividad física como económica o financiera aún no son alentadores. El estudio de los factores que afectan los valores de eficiencia es muy complejo ya que toma en cuenta los componentes internos, las interrelaciones y todos aquellos factores tanto internos como externos del sistema que implican efectos en la respuesta productiva, en las diferentes modalidades existentes.

Bajo estas premisas y la de la existencia de una eficiencia que requiere ser mejorada, se pretende en estas líneas, realizar un análisis de los factores que inciden en la respuesta productiva de los sistemas ganaderos de doble propósito del trópico latinoamericano, tanto en términos físicos como económicos. Se intenciona definir ciertos lineamientos que orienten la acción en aquellos nudos críticos en su desempeño, para ello se abordará por un lado, el marco conceptual y referencial de la eficiencia productiva, y por otro, el análisis de evidencias publicadas referidas a estudios realizados en estos sistemas.

Eficiencia productiva

Los sistemas de producción ganaderos de doble propósito tropicales se conciben como una interacción compleja de elementos en donde el productor

gerente asigna recursos variables a los diferentes procesos internos, cuya eficiencia parcial se mide en las salidas del sistema por medio de la relación entre los insumos utilizados y los factores de la producción. Es así que, la gran cantidad de combinaciones de insumos y estrategias, genera la posibilidad de estudiar diversos arreglos tecnológico, definidos como la organización o localización del conjunto de insumos tecnológicos presentes en una unidad de producción, que pueden variar de acuerdo con el tipo de gerencia, los recursos disponibles y las características agroecológicas, entre otros aspectos (Urdaneta *et al.*, 1999).

Por otro lado, existe la eficiencia técnica, la cual se puede definir como una medida de qué tan bien los individuos transforman las entradas del sistema (*inputs*) en un grupo de salida (*outputs*), basados en un grupo de factores tecnológicos y económicos (Aigner *et al.*, 1977; Kumbhakar y Lovel, 2000). De esta manera, dos individuos usando el mismo grupo de *inputs* y tecnología pueden producir niveles considerablemente diferentes de *output*. En este mismo orden de ideas, Gamarra (2004), además de la eficiencia técnica, refiere la eficiencia económica y la eficiencia asignativa, donde la eficiencia económica se entiende como la obtención de un nivel de producción al menor costo posible y la asignativa ocurre cuando el producto es alcanzado con la cantidad óptima de recursos disponibles, dados sus respectivos precios y teniendo en cuenta las prioridades de la sociedad.

Los análisis de eficiencia productiva han originado las diferentes clasificaciones para los sistemas ganaderos de doble propósito, entre ellas la más utilizada es la que los clasifica en extensivos e intensivos y sus respectivos estadios intermedios, que refiere principalmente la eficiencia de uso de los recursos, donde se supone que aquellos sistemas intensivos sean más eficientes. Asimismo, existen otras clasificaciones de sistemas de doble propósito que toman como criterio la composición del ingreso, tal es el caso de la clasificación leche-carne, carne-leche (Capriles, 1999), la cual está asociada a modalidades de producción determinadas por los objetivos del productor, las condiciones agro-ecológicas, el nivel tecnológico y las clases de ganado utilizado las cuales se conocen como vaca-becerro, vaca-maute, vaca-novillo. La primera modalidad corresponde a la venta de becerros destetados a los 8-10 meses de edad (150-200 kg); en la segunda, la venta se produce cuando se culmina el levante que es cuando los machos alcanzan un peso entre 200 y menos de 300 kg y, la tercera, corresponde a la venta de los machos que se realiza directamente para sacrificio al peso en que

la conveniencia del productor y del mercado lo determinen, generalmente es mayor de 400 kg (Morillo y Urdaneta, 1998).

Estas clasificaciones indicarán alguna referencia a la eficiencia en la medida que se incorporen los costos de producción al análisis, se calcule la diferencia entre los ingresos y los egresos y se incorporen los indicadores de resultados físicos. Algunos intentos de evaluar la eficiencia técnica y económica de uso de la tecnología se han realizado con diferentes metodologías pero con el objetivo común de realizar aportes en la asignación adecuada de recursos (Urdaneta *et al.*, 1999; Gamarra, 2004).

La desigual comparación de los parámetros de productividad de la ganadería especializada de los países desarrollados ha sido la referencia de eficiencia de ellos y de la ineficiencia de América Latina. De acuerdo con los datos reportados por Verde (1992), el grupo de los países en vías de desarrollo, al cual pertenece la casi totalidad de los países tropicales del mundo, se caracteriza por presentar niveles productivos extremadamente bajos, especialmente si se le compara con los países desarrollados. Así, en el aspecto producción de leche, mientras los países de África, Asia, América del Sur y América Central promedian anualmente 480, 900, 1 020 y 1 213 L por vaca en ordeño, los países europeos y de América del Norte promedian 3 758 y 6 320 L. Esto contribuye a que la disponibilidad de leche por habitante sea de 20.5, 16.3, 102.2 y 75.3 L en los países africanos, asiáticos, suramericanos y centroamericanos, contra valores de 347.3 y 272.6 L de leche por habitante en los países europeos y norteamericanos. Asimismo, los niveles de producción del ganado bovino de carne también presentan grandes diferencias al comparar los indicadores bajo condiciones tropicales contra lo de clima templado.

Esta situación ha ocupado la mente de los investigadores y planificadores regionales al determinar la amplia magnitud de la diferencia. Sin embargo, aun cuando todavía no se pueda sentir orgullo de los resultados de productividad que identifican la posibilidad cierta de producir leche y carne en condiciones tropicales, se hace necesario construir un paradigma de eficiencia con los elementos potenciales y reales que definen la ganadería, con patrones tecnológicos desarrollados aun por asumir por parte de los productores ya que, existen resultados de productividad prometedores en estas condiciones, sobre los cuales cabe una reflexión y acción integral de los elementos involucrados en tales resultados.

Caracterización de la eficiencia productiva de los sistemas ganaderos de doble propósito

La ganadería bovina de doble propósito, es un sistema de producción que basa la alimentación en el pastoreo, utiliza animales cruzados *Bos taurus* x *Bos indicus*, el ordeño se realiza de manera manual con el apoyo del becerro para facilitar el descenso de la leche, el destete frecuentemente coincide con el final de la lactancia, la producción de carne se sustenta por la venta de becerros destetados y vacas de desecho. La leche tiene varios destinos: autoconsumo, elaboración de derivados lácteos (principalmente queso artesanal) y procesamiento en empresas agroindustriales. Estudios realizados por Pérez *et al.* (2004) en el estado de Veracruz (México) indican que, se procesa el 50% de la leche generada en este sistema de producción, de la cual la industria artesanal absorbe el 70% y el resto va a la agroindustria para la obtención de leche fluida pasteurizada, leche industrializada y derivados lácteos.

Rivas (1992) refiere que en América tropical se estima que se manejan aproximadamente 78% del total de bovinos bajo este sistema y aportan el 41% de la leche de esas regiones. Sólo en México, la ganadería tropical aporta el 19.5% de la leche y el 40% de la carne consumida en el país y de esta cantidad, la mayor parte de leche y aproximadamente el 50% de la carne se producen en hatos bovinos de doble propósito. Así que uno de los sistemas ganaderos predominantes es el de doble propósito semi-intensivo, en ranchos de pequeño a mediano tamaño y comúnmente asociados a cultivos agrícolas (Toledo, 1991). En Venezuela, más del 90% de la leche y del 50% de la carne que se produce en el país proviene de sistemas de ganadería bovina de doble propósito, y aunque aún se está por debajo de los indicadores de consumo recomendado por la FAO, el potencial para la ganadería de doble propósito proyecta la posibilidad real de disminuir la brecha en la seguridad agroalimentaria de estos dos productos tan importantes (Morillo y Urdaneta 1998).

Asimismo, la producción de leche en América Central se basa primordialmente en el pastoreo bajo el sistema de doble propósito (pocas vacas por finca) en hatos muy pequeños (menos de 20 vacas). Las lecherías especializadas (dos ordeños diarios con razas lecheras y uso intensivo de recursos) sólo son significativas en Costa Rica y en menor grado en El Salvador; menos del 10 por ciento del hato centroamericano corresponde a razas especializadas lecheras (las más abundantes son la Holstein, Jersey y Pardo Suizo). El común de las vacas que se ordeñan son cruces de ganado cebuino con razas lecheras grandes (Pardo Suizo y Holstein). La

producción de leche de los siete países de América Central, pasó de 8 millones de TM en 1990 a 11.1 millones en el año 2001, si bien solamente Costa Rica, Honduras y El Salvador tuvieron un avance importante, mientras Guatemala, Belice, Nicaragua y Panamá no lograron incrementar su producción a lo largo de la década (Mejía *et al.*, 2003).

Diversos estudios realizados en Venezuela señalan que el sistema con bovinos de doble propósito comprende una gama de racionalidades productivas altamente heterogéneas y contrastantes y en general es catalogado de baja intensidad productiva y baja productividad (Capriles, 1999). Esta situación condiciona que cualquier proceso de mejoramiento, en lo cualitativo y productivo, amerite un conocimiento en detalle de los factores que ocasionan su alta variabilidad productiva y permita simultáneamente clasificar o determinar las tipologías que coexisten en una determinada región.

Según Pérez *et al.* (2004), los índices productivos y reproductivos de la ganadería bovina de doble propósito son muy pobres. Las vacas producen un becerro cada dos años, con una tasa de parición entre 40 y 50%. Para los becerros, las ganancias diarias de peso varían entre 200 y 700 g el peso promedio al destete (8 meses) es de 156 kg, con variación muy amplia de 146 a 196 kg. La ganancia diaria de peso post-destete (6-12 meses) es de 200 a 300 g lo cual es demasiado bajo para un desarrollo adecuado de los procesos fisiológicos normales que ocurren en edades posteriores. Los animales alcanzan la edad al mercado entre 3 y 5 años, con pesos que oscilan de 350 a 450 kg, lo que repercute en la calidad de la carne. La edad a la pubertad se presenta a los 3 años, cuando deberían estar produciendo su primer becerro a los 24-30 meses. La producción diaria de leche es de 2-4 kg, con lactancias de 180 a 210 d. Los productos que producen son de baja calidad y competitividad, y en la mayoría de casos se desconoce su calidad (contenido de grasa, proteína, lactosa, etc. en leche), ni su inocuidad.

Un estudio realizado en 920 fincas ubicadas en la cuenca del Lago de Maracaibo, zona que produce alrededor del 60% de la leche en Venezuela, indicó que, los promedios de productividad por vaca en ordeño no superan los 5.7 L/d, y las producciones anuales de leche y carne (venta de animales en pie), por hectárea de pasto cultivado, alcanzan valores de 863.3 y 98.8 kg/ha, respectivamente, con intervalo entre partos cercanos a los 410 d, edad al destete de 7 meses, edad parición de novillas de 36 meses y duración de lactancia de 254 d (Urdaneta, 2004).

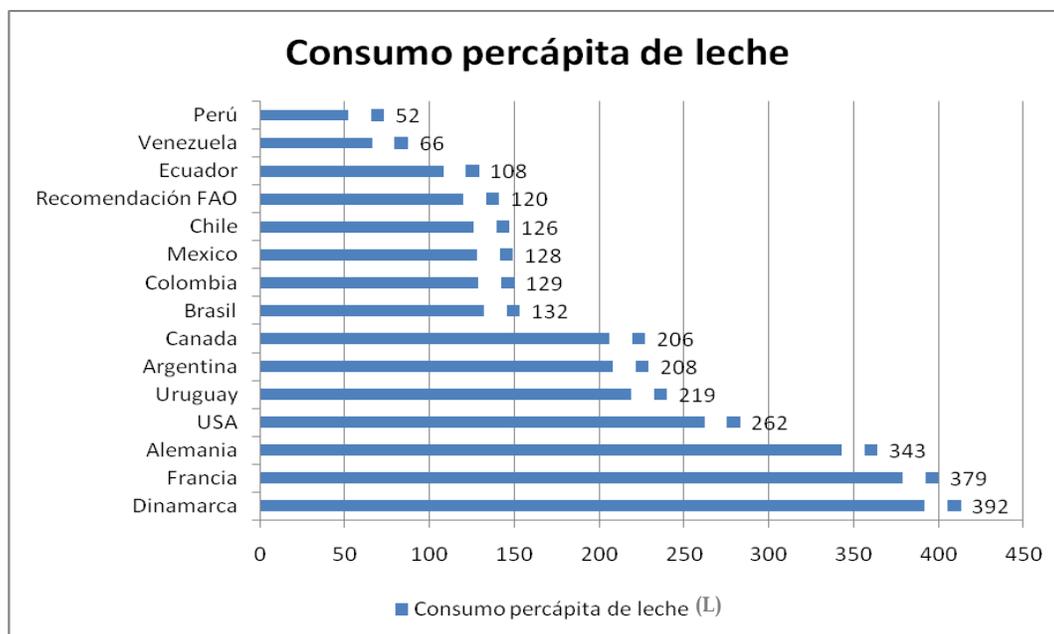


Figura 1. Consumo per-cápita de leche para varios países (CAVILAC, 2005)

En cuanto a los resultados económicos para el ejercicio de 2003 arrojó valores de \$138/ha y \$61/vaca total en el rebaño. Es notable que los datos obtenidos en este estudio presenten coeficientes de variación elevados, cercanos al 60%, debido principalmente, a que agrupa las diferentes modalidades, arreglos tecnológicos, niveles gerenciales y tamaños de predios involucrados en los sistemas estudiados. Bermúdez (2002) reportó \$160/ha para una finca de 180 ha en el ejercicio económico de 2001, mientras Ordóñez (2002) analizando el punto de equilibrio para esta ganadería, indicó valores de \$0.44/L para cubrir los costos totales y \$0.26/L sólo para cubrir los costos monetarios. Camargo (2002) indicó otra referencia para el punto de equilibrio para Colombia, de \$0.21/L. Las técnicas de análisis requieren una especificidad para unos resultados más ajustados a la realidad, debido a la doble finalidad del sistema y a la ausencia de registros de costos de cada actividad, siendo ésta una línea de investigación necesaria de ser desarrollada.

Referencias para la definición de parámetros de eficiencia

El estado nutricional de los pueblos de América Latina muestra un deterioro de los indicadores que miden la nutrición de la población, los cuales se agravan con el estrato social. Por ejemplo en Venezuela, de acuerdo a datos suministrados por el sistema de vigilancia nutricional (SISVAN) el perfil antropométrico derivado de la deficiente ingesta de

alimentos ha disminuido en 7 cm la talla promedio del venezolano, los niños de estratos sociales bajos presentan 4 kg menos y 6 cm menos de talla con relación a los promedios de esas mismas medidas en niños de clases pudientes (CAVENDES, 1999; citado por Ortega, 2000).

Los consumos referidos por la cámara venezolana de la industria láctea (CAVILAC, 2004) indican una disminución continua por más de 10 años, siendo actualmente alrededor de los 70 L por persona al año. La Figura 1, presenta el consumo per cápita de productos lácteos de algunos países de América Latina con respecto a países industrializados. Se puede apreciar que países como Venezuela, Perú y Ecuador están por debajo de la recomendación de la FAO de 120 L/persona-año, lo que indica la necesidad de mejorar la eficiencia productiva de los sistemas de doble propósito como principal proveedor de estos productos en América tropical, dadas también las disminuciones del poder adquisitivo de la población en muchos casos.

En este mismo sentido, Mejía *et al.* (2003) refiere que el consumo per cápita anual de leche para Centroamérica es de 85 kg. Aun cuando ha crecido a una tasa de alrededor de un 5 por ciento anual, unos 30 por ciento de las necesidades son abastecidas por las importaciones. El principal producto importado es la leche en polvo (más del 60%) cuyo origen es europeo, neozelandés o de los EUA; solamente Costa Rica es productor y

Tabla 1. Consumo aparente de leche entera para América Latina y el Caribe

Leche Entera	Año		
	2000	2001	2002
Producción (Mt)	57 494 488	59 436 222	59 943 141
Importaciones (Mt)	4 388 226	2 630 732	4 123 804
Exportaciones (Mt)	1 498 783	1 555 857	2 067 666
Consumo Aparente (Mt)	60 383 931	60 511 097	61 999 279

Fuente: <http://faostat.fao.org/>

exportador de leche en polvo dentro de la región. El segundo producto comercializado en volúmenes importantes es el queso. También se importan leches condensadas y evaporadas, grasas lácteas, la leche fluida, el lactosuero, las leches fermentadas y los helados.

La Tabla 1, muestra el consumo aparente de leche entera para los países de América Latina y el Caribe, calculado a partir de los datos consultados de <http://faostat.fao.org/> en 2004, donde puede observarse la necesidad de balancear el consumo con la producción de leche dado que existe una diferencia satisfecha por las importaciones. Es importante resaltar la posibilidad de comercio internacional entre los países de esta región.

Por otro lado, el consumo aparente de carne vacuna luce muy cercano a la disponibilidad actual de ese rubro en la región (Tabla 2). Esto implica el análisis de otros elementos relacionados con la posibilidad de acceder otros mercados, cuidando los aspectos de sanidad, uso sostenible de las praderas bajo pastoreo y a elementos de eficiencia económica, que permita a la población de bajos recursos acceder al producto.

Ante este panorama es necesario “conciliar el mejoramiento de los sistemas productivos presentes y la conservación de los recursos naturales, obtener mayor eficiencia biológica, económica y de autoabastecimiento en producción de carne, leche, lana y subproductos de origen animal, así como favorecer la equidad de los beneficios entre los productores”

(Speeding, 1995; Heitschmit *et al.*, 1996; citados por Gómez, *et al.* 2002). Se trata de la promoción de las diferentes dimensiones del desarrollo sostenible (DS), tanto en lo económico, como en lo social y ambiental, definiendo el desarrollo como el mejoramiento de la calidad de vida del hombre, mientras se mantenga dentro de la capacidad de apoyo de los ecosistemas que lo soporte (Reed, 1996). En consecuencia y tomando en cuenta que los parámetros de referencia con los que se debe medir la eficiencia de la producción de los sistemas ganaderos trasciende los límites tanto del predio como de los objetivos personales del productor, se hace necesario definir parámetros propios de acuerdo a las posibilidades ciertas de contribuir al fortalecimiento de la seguridad alimentaria de los países de América Latina, dentro del esquema del DS.

Algunas referencias orientan la definición de parámetros de productividad en condiciones tropicales, (Peña *et al.*, 1998; Urdaneta, 2001; Ordoñez, 2002) y aunque resulta arriesgado definir estos parámetros de productividad en forma general, debido a la gran variabilidad de factores que influyen esta ganadería, el manejo de la carga animal y la productividad por vaca son elementos importantes en esta definición. Si por ejemplo, mantener vacas en producción con promedios prometedores de 7 L/d y cargas animales cercanas a 1 UA/ha, lo que a su vez puede originar productividades anuales por cada hectárea de pasto de 800 L de leche y 70 Kg de carne (animales en pie)

Tabla 2. Consumo aparente de carne vacuna para América Latina y El Caribe

Carne vacuna	Año		
	2000	2001	2002
Producción (Mt)	13 794 551	13 830 443	14 532 083
Importaciones (Mt)	645 551	608 426	739 356
Exportaciones (Mt)	1 328 212	1 307 171	1 682 432
Consumo Aparente (Mt)	13 111 890	13 131 698	13 589 007

Fuente: <http://faostat.fao.org/>

significa negocio para los productores, uso adecuado de las praderas, generación de empleos dignos en el medio rural y disminución de la brecha alimentaria, entre muchos otros aspectos, implica que se están asumiendo las dimensiones del desarrollo sostenible como norte de la productividad y construyéndose un paradigma propio en relación con la eficiencia productiva. En esta medida, la ineficiencia relativa observada al comparar las productividades regionales con los parámetros del hemisferio norte de clima templado, podrá dejar de ser el fantasma que coarta el planteamiento de desarrollo autóctono de las potencialidades de las ganaderías del trópico latinoamericano.

Factores que inciden en la eficiencia productiva

Los datos de la producción de leche por día a nivel de establo o por vaca en producción, indican que existe gran variación de la producción entre explotaciones, como consecuencia de diferentes factores. Entre ellos los fundamentales son: el tipo de sistema de producción, el número de vacas y de menor importancia la región donde está localizado. Esto debe llevar a reconsiderar varias ideas que están relacionadas con el desarrollo de la ganadería bovina (Osorio *et al.*, 1999).

Por otro lado, Ortega *et al.* (2002) refieren que los factores que impactan la eficiencia técnica de los sistemas de producción de doble propósito van desde el tamaño de la finca hasta las características demográficas, entre ellos incluye: la experiencia del productor, el tipo de sistema de doble propósito, la producción por vaca, la zona de estudio, la presencia del productor en la finca, la asistencia técnica, el crédito, la carga animal, la propiedad de la tierra, el tipo de monta y la educación del productor.

Según Ortega (2000) otro factor importante presente en la región Centroamericana es la marcada estacionalidad que se da en la producción, asociada a la disponibilidad de forrajes (principal fuente de alimentación). La industria centro-americana de lácteos es, en general de muy bajo nivel tecnológico. Sólo el 30 por ciento de la leche se procesa en plantas industriales (pasteurización, valor agregado); el resto es comercializado como leche "cruda" o quesos artesanales, que tienen problemas de calidad (inocuidad, uniformidad). Además, el comercio de lácteos hacia lo interno de los países (con excepción de Costa Rica) es muy informal, con altos niveles de intermediación y con malas condiciones de manipulación de los productos (cadena de frío, contaminación bacterial), sobretodo en el medio rural (Mejía *et al.*, 2003).

Páez *et al.* (2003) en su estudio de la caracterización de los sistemas de doble propósito de los

llanos de Apure (Venezuela) indican que la caracterización estructural se realizó mediante la generación de índices descriptivos de los diversos aspectos o variables que se relacionan con los siguientes componentes del sistema de producción: el productor y sus características, dimensión de la empresa, equipamiento, instalaciones e infraestructura para la producción, capital de trabajo, aspectos organizacionales y endeudamiento. Para el análisis funcional seleccionaron los siguientes aspectos clave que se relacionan a los procesos tecnológicos que identifican la funcionalidad de un sistema de producción con bovinos de doble propósito: calidad del rebaño (producción), manejo de la salud animal, manejo del ordeño, gestión, manejo de la reproducción, relación de vacas en producción y secas, recursos alimenticios para la producción, manejo de las vacas en producción.

Por otro lado, Pérez *et al.* (2004) consideran que no sólo hay que tomar en cuenta los factores internos sino también los externos para realizar un buen análisis sistémico, siendo los principales problemas reportados los siguientes: falta planeación e integración de los diferentes eslabones de la cadena, organización de productores y visión empresarial, alimentación, transferencia de tecnología y capacitación, baja eficiencia productiva y calidad de los productos, financiamiento, manejo sanitario, estacionalidad de la producción, falta de registros productivos y reproductivos, infra-estructura, manejo reproductivo inadecuado, rentabilidad, programas genéticos y procesamiento.

Como se observa, son muchos los factores involucrados en análisis de caracterización de estos sistemas ganaderos que de alguna manera tienen efecto sobre la eficiencia productiva de los mismos. Se hace necesario ahondar en el análisis de estos factores y el peso relativo que estos tienen en los indicadores de resultados del sistema.

El peso de los factores: el "quid" del asunto

De acuerdo con el principio de Pareto, el 20% de las causas explica el 80 por ciento de los efectos, el asunto es determinar ese 20 por ciento de causas que desatan nudos críticos. Algunos aportes metodológicos, tanto cualitativos como cuantitativos con el uso de métodos participativos y técnicas de análisis multivariado o de programación matemática, han sido de gran ayuda para identificar factores importantes que inciden sobre los resultados físicos y económicos de esta ganadería.

Páez *et al.* (2003) evidenciaron, una vez evaluadas las características estructurales y funcionales de mayor relevancia de un conjunto de fincas en estudio, que la gestión técnica y administrativa, la

productividad física por hectárea y el manejo de la salud son las variables que mayormente explican la variabilidad entre las explotaciones del sistema de doble propósito. El análisis multivariado permitió el establecimiento de tres tipologías de funcionamiento, las cuales se relacionaron con: (1) sistemas de doble propósito muy tradicionales caracterizados por la baja productividad y organización técnica, (2) el tipo tradicional (de orientación leche-carne), con niveles productivos de bajo a intermedio, y (3) un grupo de fincas de mejor nivel de intensificación con una orientación definida hacia la producción de leche en las que se manejan y adoptan algunas tecnologías mejoradas. Concluyen que la variabilidad funcional de estas fincas está más relacionada en un primer plano con los aspectos de la gestión técnica y administrativa y la productividad y, en segundo lugar con aquellos que determinan el manejo técnico sanitario.

En un estudio realizado por Urdaneta *et al.* (1999) en fincas ganaderas de doble propósito, se determinó que las diferentes combinaciones de uso de los insumos tecnológicos (arreglos tecnológicos) ocasionan diferentes valores por hectárea de ganancia operativa, ganancia neta y productividades por vaca y por hectárea (Tabla 3). También se definieron las variables de manejo que discriminaban los grupos previamente estructurados por el uso de tecnología y su pertinencia con la zona agroecológica en la que estaba ubicado el predio, lo que permite inferir el efecto del factor tecnológico ajustado a las condiciones agroecológicas, en los indicadores de eficiencia.

Por otra parte, los resultados del análisis de eficiencia técnica en fincas ganaderas de doble

propósito, reportados por Ortega *et al.* (2002) utilizando análisis de determinación de fronteras de producción, indican que tanto el tamaño de la finca, como la producción por vaca y la producción del predio tuvieron la mayor influencia en los resultados económicos. En segundo lugar de importancia determinaron que la experiencia del productor, el tipo de sistema, la zona donde estaba ubicado el predio y la presencia del productor en la finca fueron los factores de mayor relevancia. Con esta misma técnica, Gamarra (2004) determina la necesidad de mejorar el pie de cría y los criterios de selección como factores importantes que inciden en la eficiencia técnica de los sistemas ganaderos de doble propósito de la costa Caribe colombiana. Indica el autor que, a pesar de la falta de especialización del sistema, no deja de ser una alternativa competitiva y que aquellos sistemas que mostraron el grado de "especialización hacia el doble propósito" (mayor número de animales doble propósito) mostraron los mayores promedios.

Se han realizado algunos esfuerzos con la participación de los productores, profesionales, técnicos e industriales, entre otros actores importantes de estos circuitos productivos, con el objeto de identificar y valorar los factores que afectan la eficiencia de estos sistemas a través del análisis de problemas y de las necesidades del sector. En este orden de ideas Pérez *et al.* (2004) reportan la jerarquización de problemas detectados en la cadena de bovinos de doble propósito en Veracruz (México), donde la mayor valoración la recibieron: la ausencia de registros económicos, la falta de una legislación acorde con las necesidades del sector, la capacitación y asistencia técnica, la diversificación

Tabla 3. Indicadores productivos y económicos por arreglo tecnológico (AT).

Índice	Unidad	AT1 (n=7)		AT2 (n=17)		AT3 (n=8)	
		Media	DE	Media	DE	Media	DE
Vaca masa* por hectárea	(vm/ha)	0.31	0.13	0.50	0.21	0.46	0.14
Kilogramos de carne por hectárea	(kg/ha)	60.21	39.35	62.42	47.36	75.71	62.02
Litros de leche por vaca en ordeño	(L/día)	6.57	1.76	5.82	1.36	6.07	1.81
Litros de leche por hectárea	(L/día)	1.60	0.89	2.04	0.83	2.05	0.73
Ganancia operativa por hectárea	(\$/ha)	89.66	0.12	111.75	0.11	117.40	0.08
Ganancia neta por hectárea	(\$/ha)	33.68	0.12	51.07	0.11	42.80	0.08
Ingresos por hectárea	(\$/ha)	166.43	0.12	235.20	0.19	224.75	0.10
Costos monetarios por hectárea	(\$/ha)	76.78	0.04	123.45	0.10	107.35	0.09
Costos no monetarios por hectárea	(\$/ha)	55.97	0.06	60.68	0.05	74.60	0.05

*Vaca masa= vacas secas + vacas en producción

de productos y el limitado control y manejo sanitario. Asimismo en el Taller "Agenda Ganadería de doble propósito" (Venezuela) se identificaron una serie de necesidades las cuales fueron valoradas por los actores relacionados e interesados en la actividad de esta ganadería, como las de mayor influencia en la eficiencia productiva de estas ganaderías, las cuales resultaron ser en orden de importancia: el cumplimiento de las funciones gerenciales y la capacitación del recurso humano, la existencia de un sistema de información, el incremento de la producción y la mejora de la productividad, el aumento de la rentabilidad, el fomento del uso del patrón tecnológico probado, el mejoramiento de la calidad de insumos y productos y los procesos de comercialización e industrialización ajustados a la realidad económica.

Es así que tanto la vía cualitativa como la cuantitativa, le conceden suma importancia a una serie de factores que inciden sobre la eficiencia productiva y que existen puntos coincidentes que no se refieren a factores relacionados directamente con el comportamiento animal sino con la gerencia, el manejo de la información y la capacitación del recurso humano, como activos importantes en el negocio agropecuario.

Para la construcción del paradigma de la eficiencia tropical de nuestros sistemas se han realizado aportes que tratan de diferentes maneras de demostrar la relación entre el cumplimiento de las funciones gerenciales y los resultados productivos del sistema (Urdaneta y Peña, 2002). Ya algunas experiencias previas no mostraron evidencias de esta relación, debido principalmente a los costos de la tecnología asumida por los niveles gerenciales altos. Estudios realizados por Peña *et al.*, (1998) muestran indicadores de manejo tecnológico asociados al cumplimiento de las funciones gerenciales que permiten mantener los mejores promedios de productividad encontrados en una muestra aleatoria de 97 fincas de doble propósito ubicadas en bosque seco tropical. Entre los indicadores se encuentran: la dosis de fertilizante aplicada por hectárea, el porcentaje de área fertilizada, el uso estratégico del alimento concentrado y la suplementación con heno entre otros, originando productividades de 6.11 L ha⁻¹ y carga animal de 0.87 UA ha⁻¹. Este estudio reporta que la ganancia operativa por hectárea mejora con el nivel gerencial, como factor clasificatorio de los grupos de fincas.

Urdaneta *et al.* (2008) determinaron la mayor eficiencia productiva de un grupo de fincas asignada a la gestión media llevada a cabo por los

productores, mostrando los mejores valores para las funciones dirección y evaluación. Aun cuando, los productores agrupados como gestión alta mostraron el más alto valor de índice de gestión total, fue la gestión media, la que obtuvo los mejores valores de ganancia operativa por hectárea y mejor combinación de uso de insumos tecnológicos, al realizar una suplementación con una mezcla preparada en la misma finca y mejorando los pastizales lo cual le permitió manejar la mayor carga animal de las fincas bajo estudio y disminuir costos de producción.

Aunque los análisis varían principalmente por las zonas de estudio, las variables e indicadores utilizados, las metodologías empleadas y el número de fincas consideradas en el estudio, pueden identificarse algunos factores, como la tecnología de manejo de pastizales y del rebaño, que afectan la eficiencia de los sistemas. Estos factores han sido tradicionalmente objeto de investigación y estudio, lo que ha permitido desarrollar patrones tecnológicos probados y prometedores para el mejoramiento de la eficiencia. Sin embargo, en la actualidad resulta incuestionable la necesidad de avanzar sobre el desarrollo de los activos "blandos" de la empresa agropecuaria, dado que tradicionalmente, la investigación apunta hacia los aspectos de tecnología "dura" como la genética y la biotecnología entre otros, sin tomar en cuenta la gran limitante en que se constituyen el recurso humano y la gerencia no acorde con los retos que esta tecnología implica (Urdaneta y Peña, 2002).

En este sentido, una propuesta de mejoramiento de la eficiencia productiva de los sistemas de doble propósito debe incorporar con gran énfasis aspectos de este tipo, sin olvidar los factores de tipo técnico que resultan necesarios para mejorar la productividad, pero que no expresan su efecto ya sea por ausencia de procesos de extensión y transferencia de la tecnología conocida y probada o por que la deficiencia en las áreas gerenciales, organizacionales y de información impiden la manifestación de los efectos de la tecnología tradicional y de avanzada.

Mejoramiento de la eficiencia productiva

La propuesta de mejoramiento está centrada en primer lugar en aquellos aspectos que aparecen como limitantes gerenciales de la aplicación de tecnología y la consecuente expresión productiva de los sistemas; en segundo lugar en los aspectos técnicos propios del sistema que aparecen como factores importantes en los análisis de productividad y por último en las opciones, servicios y otras estrategias posibles que incidan

tanto en componentes internos, como externos del sistema. Esta reflexión puede parecer ecléctica en virtud del pragmatismo asignado a la misma y a la exigua evidencia que pueden mostrarse con respecto a la justificación contundente de cada una. No obstante, la orientación de estos lineamientos focaliza las estrategias más posibles de acuerdo con la recurrencia de los hechos que determinan la eficiencia productiva de los sistemas analizados.

Algunos de los lineamientos podrían considerarse tradicionalmente como "no científicos", sin embargo la innovación social ya forma parte del paradigma de la ciencia, y sin la intención de caer en una discusión epistémica, de lo que es y no es ciencia, se proponen a continuación lineamientos para la mejora de la eficiencia productiva, tanto en el plano de los aspectos técnicos que hasta ahora se han manejado, como en el plano de los aspectos gerenciales y organizacionales:

- Transformación de fincas en verdaderas empresas agropecuarias, por medio del mejoramiento de las capacidades gerenciales de los productores, lo que requiere fomentar la realización de planes estratégicos y definición de la filosofía de gestión de las empresas ganaderas de doble propósito, adecuar las organizaciones empresariales e implantar los registros de producción y manejo, como elementos clave tanto para medir la eficiencia como para el control y evaluación de la gestión.

- Distribución ordenada de la infraestructura, utilización de equipo y maquinaria, y cambios en la cultura de manejo animal contribuyendo al trato benefactor de los animales, para incorporar al sistema de producción a la cadena de "trazabilidad" alimentaria.

- Disminuir los efectos de la estacionalidad, por medio del manejo adecuado de pasto, las estrategias de conservación de forrajes y de suplementación estratégica con manejo de la condición corporal de los animales. El planteamiento de reconvertir los sistemas de producción bovina actuales a sistemas agrosilvopastoriles cobra fuerza a la luz del desarrollo sostenible, lo que permitirá un manejo adecuado de árboles y arbustos forrajeros, pastizales, residuos de cosecha y forrajes de corte, para mejorar la dieta de los rumiantes y la eficiencia en el uso del suelo.

- Incorporación temprana de novillas, implantación de temporada de servicios, programas de selección y cruzamiento, manejo de la reproducción, uso de la biotecnología. Todos los esfuerzos de mejoramiento genético, productivo y reproductivo deben ser parte de programas integrales y

coordinados de mejoramiento de la ganadería bovina, como política de los estados.

- Fomentar la organización entre los productores mediante esquemas que propicien su integración a la industria. Según Pérez *et al.*, (2002) se requiere que el productor sea proveedor constante de leche y carne de calidad y que sea beneficiario del valor agregado generado en el procesamiento. Con esto se contribuye a la estabilización e incremento de los precios y se mejora la comercialización de los productos finales.

- Promover legislación rural, tanto para fortalecer la seguridad jurídica y personal en el medio rural, como para el cumplimiento de la función social de la tierra. Existe una necesidad de respuesta a la inestabilidad del medio rural, responder a los retos de las demandas futuras, con políticas de planificación a nivel local y regional basadas en el uso de sistemas de información geográfica. Existe una gran diferencia de eficiencia productiva y de rentabilidad empresarial entre un productor que llega tarde a la adopción tecnológica y otro innovador que adopta siguiendo el ritmo del desarrollo promedio. En un futuro muy cercano se marcará una gran diferencia entre los productores que manejan esta nueva tecnología de la información agronómica georeferenciada (Bragachini y Méndez, 2003).

- Diversificación del negocio agrícola, agroturismo y turismo ecológico, productos de origen. Para todas estas estrategias, se requiere organización, información y promoción de la calidad de los productos, siendo las actuales técnicas de trazabilidad sumamente útiles para la puesta en práctica de proyectos de este tipo.

- Créditos y otros servicios. Comercialización, recepción, compra, centros de acopio, laboratorios y desarrollo de otra infraestructura de apoyo.

- Realizar investigación que avance en la espiral holística (Hurtado, 1998) lo que implica llegar a la investigación interactiva, o realización de acciones por parte del investigador, ya sea solo o integrado a algún grupo social, con el propósito de modificar alguna situación o evento. Entre ellas se propone la evaluación económica de la incorporación de tecnología, programas de extensión y transferencia de tecnología. Hace falta cambiar el enfoque reduccionista de la investigación en los sistemas de doble propósito, ya que el objeto de estudio es bastante complejo en variables e interacciones, lo que requiere de equipos multidisciplinares que aborden los problemas de investigación desde una perspectiva más amplia.

Conclusiones

Las fortalezas fundamentales de los sistemas de doble propósito se relacionan con la posibilidad cierta de expresar indicadores de sostenibilidad ecológica, económica y social, los cuales se derivan de las características propias del sistema, ya que están basados en recursos propios y adaptados a las condiciones tropicales. Hacen que suelos pastos y ganados se utilicen bajo sistemas de pastoreo que bien manejados no degradan el ecosistema, con animales criados en condiciones naturales, a cielo abierto, con tecnologías de bajos insumos y con poco uso de aditivos.

Si bien los indicadores de eficiencia productiva promedio, referidos para América Latina, podrían sustentar la idea de orientarlos a la especialización debido a las eficiencias conocidas para las ganaderías especializadas, algunas experiencias comprobadas de manejo técnico racional y aplicación de conceptos gerenciales han demostrado la factibilidad de promover niveles de eficiencia productiva competitivos en los sistemas de producción con bovinos de doble propósito. Existe

la necesidad de desarrollar tecnologías propias del medio tropical, disminuyendo así la brecha de la seguridad agroalimentaria y promoviendo el desarrollo sostenible y la importancia de los trópicos como zonas estratégicas.

La propuesta de mejoramiento está centrada en primer lugar en aquellos aspectos que aparecen como limitantes gerenciales de la aplicación de tecnología y la consecuente expresión productiva de los sistemas; en segundo lugar en los aspectos técnicos propios del sistema que aparecen como factores importantes en los análisis de productividad y por último en las opciones, servicios y otras estrategias posibles que incidan tanto en componentes internos, como externos del sistema

Es necesario promover investigación que avance en la espiral holística, que concilie la propuesta con la acción, la determinación del impacto de factores internos y externos y las evaluaciones integrales de alternativas de diversificación y mejoramiento de la calidad de productos.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a la Ing. Beatriz Quintero, la Ing. María Elena Peña y al Ing. Ángel

Casanova, por su incondicional apoyo y respaldo para la realización de este artículo.

Literatura Citada

- Aigner, D., C. Lovel, and P. Schmidt. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *J. Econometrics* 6:21-37.
- Bermúdez, A. 2002. Gerencia de fincas, aspectos relevantes para el agronegocio. En: González-Stagnaro, C., E. Soto-Belloso y L. Ramírez Iglesia (Eds.) *Avances para la ganadería de doble propósito*. Fundación GIRARZ. Astro Data. SA. Maracaibo-Venezuela. Cap XLI:647-659.
- Bragachini, M. y A. Méndez. 2003. Agricultura de precisión: Protagonismo en la próxima década. Proyecto Agricultura de Precisión. INTA Manfredi, Argentina <http://www.agriculturadeprecision.org/presfut/AgPrecProximaDecada.pdf>.
- Camargo, J. 2002. Estudio de mercado nacional de lácteos y sus derivados. En informe para Chemonies Internacional. Washington, D.C. J. E. Austin Asoc. Arlington, Virginia. Corporación CEA. Bogotá, Colombia. 44 p.
- Capriles, M. 1999. Avances en la metodología: perfiles productivos y funcionalidad tecnológica en sistemas de producción de leche y carne con vacunos en Venezuela. *Sistemas de producción con rumiantes en los trópicos*. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. (Mimeo). 17 pp.
- CAVILAC. 2005. Cámara Venezolana de la Industria Láctea: La industria lechera en Venezuela, Informe 2004. www.cavilac.org/informacion/documentos.
- Gamarra, J. 2004. Eficiencia técnica relativa de la ganadería de doble propósito en la Costa Caribe. Documentos de trabajo sobre economía regional. N° 53. (Ed.) Banco República. Cartagena, Colombia. 68 p.
- Gómez, H., A. Tewolde y J. Nahed Toral. 2002. Análisis de los sistemas ganaderos de doble propósito en el centro de Chiapas, México. *Arch. Latinoam. Prod. Anim.* 10: 175-183.

- Hurtado, J. 1998. Metodología de la investigación holística. SYPAL-Fundacite Anzoátegui. (Eds.) (1era Ed.) Caracas, Venezuela. 594 p.
- Kumbhakar, S. C. and C. A. K. Lovel. 2000. Stochastic frontier model analysis. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Mejía, E., C. Pomareda, E. Pérez y V. Ganoza. 2003. Plan de desarrollo ganadero de El Salvador. Documento del sector ganadero de El Salvador elaborado con el apoyo la Oficina de Políticas y Estrategias del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Morillo, F. y F. Urdaneta. 1998. Sistemas de producción con bovinos para los trópicos americanos. Memorias Conferencia Internacional Sobre la Ganadería en los Trópicos. Gainesville, FL. pp. 80-104.
- Ordoñez, J. 2002. Evaluación económica de sistemas de producción de leche. En: González-Stagnaro, C., E. Soto-Belloso y L. Ramírez Iglesia (Eds.). Avances para la ganadería de doble propósito. Fundación GIRARZ. Astro Data, S. A. Maracaibo, Venezuela. Cap XL:637-643.
- Ortega, L., R. Ward, and C. Andrew. 2002. Measuring technical efficiency in Venezuela: The dual-purpose cattle system (DPCS). University of Florida. IFAS Extension. <http://edis.ifas.ufl.edu/fe495>.
- Ortega, M. 2000. Seguridad alimentaria y el papel de la ganadería de carne en Venezuela. La toma de decisiones para superar la ineficiencia productiva. Venezuela Bovina. 17(55):35-37.
- Osorio, M., J. Segura, D. Osorio y M. Alonso. 1999. Caracterización de la ganadería lechera del estado de Yucatán, México. Rev. Biomed. 10:217-227.
- Páez, L., T. Linares, S. Sayazo y R. Pacheco. 2003. Caracterización estructural y funcional de fincas ganaderas de doble propósito en el municipio Páez del estado Apure, Venezuela. Zootec. Trop. 21(3): 301-323.
- Peña, M. E., F. Urdaneta, G. Arteaga y A. Casanova. 1998. Niveles gerenciales en sistemas de ganadería bovina de doble propósito (*Taurus-Indicus*) II. Análisis discriminante. Rev. Cient. FCV-LUZ 8(2):186-194.
- Pérez, P., C. Álvarez, J. García, S. López, J. Villanueva, H. Chalatte, E. Ortega y J. Gallegos. 2004. Caracterización y problemática de la cadena bovinos de doble propósito en el estado de Veracruz. http://www.colpos.mx/veracruz/SubMenu_Publi/Avances2004/CADENA_BOVINOS_DE_DOBLE_PROP%3DSITO.html#_ftn2 Visto el 01-10-05.
- Rivas, L. 1992. El sistema ganadero de doble propósito en América Tropical. Perspectivas y oportunidades CIAT, Cali. Colombia. 35 p.
- Toledo, J. 1991. Ganadería bajo pastoreo: parámetros de sostenibilidad. En: Hollman J. (Ed). Simposio Ganadería y Recursos. Naturales en América Central: Estrategias para la sostenibilidad. CATIE-AID. Costa Rica.
- Urdaneta, F. 2001. Expresión económica y financiera de sistemas de ganadería bovina de doble propósito. En: González, C. (Ed.). Reproducción Bovina. Astro Data, S. A. Maracaibo, Venezuela. P: 429 - 437.
- Urdaneta, F. 2004. Sistema de información para la ganadería de doble propósito. LUZ-FONACIT-IICA (<http://www.gdp.infoagro.info.ve/>)
- Urdaneta, F., H. Reichel, G. Suarez, M. E. Peña, M. Materán y A. Casanova. 1999. Eficiencia productiva de arreglos tecnológicos en sistemas de producción de doble propósito en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, Estado Zulia, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 16(Supl. 1):252-258.
- Urdaneta, F. y M. E. Peña. 2002. Nuevos paradigmas de la gestión empresarial en sistemas de ganadería bovina de doble propósito. En: González-Stagnaro, C., E. Soto-Belloso y L. Ramírez Iglesia (Eds.). Avances para la ganadería de doble propósito. Fundación GIRARZ. Astro Data. SA. Maracaibo-Venezuela. Cap XXXIX:625 - 633.
- Urdaneta, F., M. E. Peña, R. Rincón, A. Romero y M. Rendón. 2008. Gestión y tecnología en sistemas ganaderos de doble propósito (*Taurus-Indicus*) Rev. Fac. Cienc. Vet. LUZ 18(6):715-724.
- Verde, O. 1992. Mejoramiento genético en ganadería de doble propósito en el trópico. VII Congreso Venezolano de Zootecnia. Universidad de Oriente (UDO). Maturín, Estado Monagas, 05 al 09 de Octubre de 1992. Memorias. <http://www.cecalc.ula.ve /AVPA /docuPDFs /viicongreso/ponencia5.pdf>.