

## Capítulo VII

### **La Tecnología, factor de sostenibilidad para las fincas ganaderas de Doble Propósito en el estado Zulia**

**Julia Velasco, Dra**  
**Leonardo Ortega, PhD**

---

#### **INTRODUCCIÓN**

En el trópico americano se distinguen dos modalidades de producción lechera: el doble propósito y los sistemas especializados. El sistema de ganadería de doble propósito (SGDP) o producción mixta de leche y de carne sobresale por su magnitud y su dinámica de crecimiento. Se ha constituido en la base de la producción de leche y carne de los países tropicales porque aprovecha principalmente en el uso de forrajes e insumos locales de bajo costo, lo cual le ha provisto de la estabilidad y flexibilidad necesarias para amortiguar los cambios económicos y las condiciones de mercado, prevalentes en los países en vía de desarrollo como Venezuela. Sin embargo, el éxito económico de las fincas de ganadería de doble propósito dependerá en gran medida de la productividad del negocio respecto a los factores de producción (rebaño, mano de obra, capital y tierra). El hacer más productiva la explotación, conlleva a que los costos de producción disminuyan y que las fincas sean competitivas (Holmann *et al.*, 2003) y sostenibles, al mantener una producción estable y eficiente de los recursos productivos (Altieri y Nichols, 2000). Esta productividad se encuentra muy vinculada con el manejo de cada uno de los recursos utilizados en el proceso productivo y con las prácticas tecnológicas disponibles propias de este manejo.

Los sistemas intensivos o especializados de leche se destacan por utilizar más tecnología que los sistemas extensivos o de doble propósito, lo cual implica mayor volumen de inversión y una alta calidad de los recursos productivos. Investigadores como Aldana (1999) y Holmann *et al.* (2002) demostraron que en Colombia, la inversión por hectárea en instalaciones y equipos resulta sustancialmente mayor que en el sistema doble propósito, pero no necesariamente resultaron ser los más rentables, puesto que se ha demostrado que los sistemas de doble propósito pueden ser tan rentables como los sistemas especializados de leche (Holmann, 1998). En el caso de Venezuela, los sistemas de doble propósito utilizando cruces de razas de bovinos en zonas bajas, obtuvieron ingresos similares a los sistemas especializados en leche con razas puras europeas en zonas de altura (Holmann *et al.*, 1990).

El propósito de este artículo es analizar las implicaciones en la productividad debido a la tecnología, sustentada particularmente en aquellas investigaciones que se han realizado en la ganadería de doble propósito (DP), caracterizando el nivel tecnológico presente en estas fincas ganaderas y su efecto sobre la productividad de los factores de producción y sobre los resultados económicos. Asimismo se presenta un caso de estudio referido a la adopción de la inseminación artificial (IA), todo ello con la finalidad de destacar la relevancia de la tecnología como un factor de sostenibilidad de este sistema ganadero, base de la producción de leche y carne en la región tropical.

## **EL SISTEMA DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO EN VENEZUELA**

El SGDP en Venezuela contribuye con el 90% de la producción nacional de leche (Plasse, 1992). Ha sido reportado que la mayor existencia de ganado está en el estado Zulia (Vera, 2003) alrededor de la Cuenca del Lago de Maracaibo, zona principalmente ganadera que se caracteriza por un alto grado de heterogeneidad entre una zona a otra, como consecuencia del amplio rango de condiciones agro ecológicas donde se localiza. Existe una mezcla racial dentro del componente animal, tanto que en algunas fincas no se puede identificar el grado de participación de las razas utilizadas en los cruces (Carrizales *et al.*, 2000). La población bovina, proviene de los cruces de Cebú (*Bos indicus*) y de ganado europeo y remanentes de la población criolla (*Bos taurus*). Estos cruces lograron mestizos conocidos con el nombre de “mosaico”, sin características raciales uniformes, de conformación, de comportamiento y/o producción. Según Holmann (1997) el DP es un ganado que está bien adaptado a las condiciones ambientales de las regiones tropicales, pero con relativa baja productividad de leche. Sin embargo, Ortega-Soto (2003) encontró sistemas ganaderos eficientes dentro de las fincas de DP evaluadas en el estado Zulia, Venezuela.

El perfil de los productores localizados en los municipios Rosario y Machiques de Perijá se caracteriza por un elevado nivel educativo, alto grado de preparación y dispuesto al cambio. Una mayor proporción de los productores o gerentes de estas unidades de producción localizadas en estos municipios tienen un nivel de educación secundaria y universitaria (38 y 31,5% respectivamente) y un aspecto importante es que el 73,9% de los productores utilizan tecnologías modernas (Peña *et al.*, 1999). El nivel educativo en los productores gerentes de las unidades de producción es una característica de importancia para los cambios que se deseen realizar en el proceso productivo, uno de ellos es la adopción de tecnologías como un elemento que motoriza los cambios en la productividad de estos sistemas y por supuesto, que genere mayor ganancia en la operación de un modo sustentable. Romero (1993) refiere que la tecnología no requiere ser compleja para arrojar resultados satisfactorios.

## **PERFIL TECNOLÓGICO EN LOS SGDP**

Varios estudios se han realizado vinculados al perfil tecnológico característico en los SGDP. Materán *et al.* (1999) caracterizaron y construyeron los arreglos tecnológicos en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, de acuerdo a los indicadores de manejo utilizados por los productores de la zona. De manera similar, Carrizales *et*

*al.* (2000) trabajaron sobre la funcionalidad y desempeño tecnológico en fincas de DP ubicadas en el municipio Colón, con la finalidad de identificar las fortalezas y debilidades de las fincas bajo estudio. En otro tipo de investigación realizada por Urdaneta *et al.* (2004) fue dirigida a conocer la tipificación tecnológica del SGDP en los municipios Rosario y Machiques de Perijá; esta caracterización se basó principalmente en el comportamiento de las unidades de producción desde la perspectiva de los indicadores de manejo, eficiencia productiva y económica. Un aspecto común de estos estudios es que la agrupación está en términos de la incorporación o adopción de tecnología presente en cada una de las fincas evaluadas.

De acuerdo con los resultados de la investigación Materán *et al.* (1999) definieron tres niveles o arreglos tecnológicos de productores en la zona de Perijá. En el grupo de menor o baja adopción de tecnología, el 22% del total de las fincas, la productividad y la ganancia operativa y neta del negocio se comportaron en forma directa al uso de la tecnología. Este grupo de fincas mostró los menores valores de ingreso total y productividad de leche y carne. Los otros dos grupos mostraron un comportamiento diferente; el grupo de intermedia adopción, el 53% de la muestra, generó mejores valores con respecto al grupo de mayor o de más alta incorporación de tecnología (25%) en sus unidades de producción, es decir, reflejó una mayor diversificación del ingreso, mientras que el de alta incorporación en tecnología presentó valores intermedios en ingresos, sin embargo, obtuvo una mejor ganancia operativa por hectárea, la que permitió ser caracterizado como el grupo que mejor utilizaba los recursos económicos.

Los resultados obtenidos en investigaciones anteriores indican que la incorporación de tecnologías mejora o cambia positivamente la productividad de los sistemas de producción, y por ende se mejoran los resultados económicos y la eficiencia de la ganadería DP en el estado Zulia. Una alimentación mejorada y un mejor manejo de los pastizales estableciendo potreros con leguminosas y gramíneas de alta calidad (Lascano y Ávila, 1991), complementada con el uso de genotipo de animales mejorados haría posible aumentar la productividad de estos sistemas. Un interesante estudio, en el municipio Jesús E. Lossada del estado Zulia fue el desarrollo de los SGDP localizados en El Laberinto, donde se estableció un programa que contemplaba la utilización de tecnologías dirigidas hacia el manejo de los recursos de pastos y del mejoramiento animal. Los resultados indicaron que hubo incremento en la productividad existente en la zona pasando de 0,9 U.A./Ha a 2 U.A./Ha y de 3 a 7 litros/vaca/día o a 7 litros por hectárea, mejorando en consecuencia, la productividad y la ganancia en operación (Romero, 1995; Urdaneta *et al.*, 1998).

La clave para mejorar la productividad estaría entonces respaldada en el hecho de la adopción de un paquete tecnológico o de nuevas técnicas que ayuden a mejorar el proceso productivo. Sin embargo, ocurre que la adopción no siempre se hace en forma integral utilizando todo el paquete tecnológico, sino que el productor escoge parte de esa tecnología y la incorpora a su unidad de producción de acuerdo a su conveniencia (Ramírez y Shultz, 2000) por lo que no siempre logra alcanzar una mayor productividad (Ortega, 2003).

Existen también otros componentes externos al sistema de producción tales como los factores económicos y naturales que inciden sobre la toma de decisiones del productor dentro de su finca. Entre los factores económicos se pueden mencionar el

financiamiento o crédito, el acceso a los programas de extensión o de asistencia técnica que le permiten conocer las ventajas que ofrecen a los productores las nuevas tecnologías generadas en los programas de investigación y la política agrícola del estado. Entre los factores naturales se encuentran las condiciones agroecológicas como el tipo de suelo y clima presente en la zona de ubicación de la finca que limitan el uso o la aplicación de una tecnología determinada.

La literatura menciona que entre los factores que afectan la adopción de tecnología en otros sistemas agropecuarios están el tamaño de la finca, el productor o factor humano, la tenencia de la tierra, la adversidad al riesgo, la oferta de mano de obra y las condiciones agroecológicas existentes en la finca (Fernández-Cornejo y McBride, 2000; Fernández-Cornejo y McBride, 2002). Dentro del factor humano, las variables que generalmente se consideran son la edad, años de experiencia y educación formal del productor (Fernández-Cornejo y McBride, 2002). Con relación al tamaño de la finca, Feder *et al.* (1985) consideran que este factor puede ser obviado por otros factores tales como adversidad al riesgo, disponibilidad de insumos y de la información con que cuenta el productor.

En cuanto a la preferencia o adversidad al riesgo, aspecto que también es considerado en los estudios de funcionalidad tecnológica de Capriles (1999), resulta ser un factor inhibitorio en el proceso de adopción. En agricultura, se considera el riesgo como un factor de suma importancia, puesto que las innovaciones tecnológicas son percibidas por ser más riesgosas que las prácticas tradicionales (Fernández-Cornejo y McBride, 2002). Los productores consideran que se incurren en costos adicionales y que además existe la incertidumbre de recuperar la inversión.

La adopción de tecnología también dependerá de las características o tipo de productor. Según las categorías de Rogers (1995) existen los gerentes innovadores que son aquellos productores que deciden utilizar técnicas que otros no han utilizado; un pequeño grupo de productores o gerentes que adoptan las tecnologías en forma temprana, un grupo de la mayoría tardía, el cual atrasa la aplicación tecnológica y por último aquellos productores que no adoptan ninguna tecnología y se ubican dentro los rezagados. En el proceso de adopción también se involucran otros factores que están interrelacionados con los aspectos culturales, sociales y situacionales que es cuando se llega a tener conciencia del proceso, información y conocimiento, evaluación del proceso, período de prueba o ensayo y la adopción en sí de la propia tecnología (Barao, 1992).

## **FACTORES QUE AFECTAN LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN LOS SGDP**

El productor es quien valora el uso de la tecnología y toma la decisión de adoptarla de acuerdo a un conjunto de situaciones dinámicas que interactúan con la unidad de producción, que en este caso, es la finca. Dentro de las fincas de DP localizadas en el estado Zulia, se han adoptado paquetes tecnológicos provenientes de otros países que resultaron ser exitosos al evaluarse en términos de la cantidad o volúmenes de tecnología incorporados al proceso productivo (Urdaneta y Olivares, 1985), pero hasta el momento no se habían determinado los factores que expliquen la adop-

ción de un conjunto de prácticas tecnológicas por parte de los productores, aunque si se han realizado investigaciones como las mencionadas en la que se asocian las cualidades del productor y del tipo de gerencia a la forma de adopción tecnológica dentro de las fincas DP.

Sin embargo, en años recientes se ha evaluado el impacto en forma cuantitativa que tiene el perfil de un productor y otros elementos externos a la unidad de producción que intervienen sobre ese proceso de adopción (Velasco, 2007). Ese estudio fue realizado tomando como base los factores que reporta la literatura foránea, en particular, las investigaciones que han evaluado y desarrollado modelos explicativos del proceso de adopción de tecnología de la ganadería de leche y en otras áreas de la agricultura.

Estas investigaciones refieren que los rasgos o características resultan ser relevantes en los productores o agricultores para que tomen la decisión de innovar dentro de sus fincas. Rogers (1995) refiere que los innovadores o los que adoptan en forma temprana una tecnología, tienen atributos diferentes a los que la adoptan en forma tardía o no adoptan ningún tipo de tecnología, destacando los factores más relevantes para aquellos productores que emergen como innovadores; entre ellos se mencionaron, el tamaño de la finca, la tenencia de la tierra, la educación formal del productor, la información que éstos reciban y el crédito al cual pueden recurrir (Feder y Umali, 1997). Más aún, Fernández-Cornejo y McBride (2002) reportaron que cuando las fincas son grandes y los que manejan las fincas tienen un mayor grado de educación existe mayor probabilidad de usar un determinado tipo de tecnología.

El factor humano resulta ser uno de los factores más importantes en el proceso de adopción de tecnologías, particularmente si es analizado desde la perspectiva de la habilidad que tenga el individuo para adaptarse al uso de una nueva tecnología y bajo la perspectiva de las características propias del ser humano como son la edad, educación formal y años de experiencia en su área de trabajo. La educación es una medida del capital humano que refleja una mayor habilidad para implementar una nueva tecnología y mientras que se espera que la educación incremente la adopción de tecnología, la experiencia eventualmente puede tener un efecto decreciente sobre la adopción (Vera, 2003).

Entre los principales factores determinantes del proceso de adopción de tecnología que se mencionan en la literatura (Feder *et al.*, 1985; Ramírez y Shultz, 2000; Fernández-Cornejo y McBride, 2002; Vera, 2003; Velasco, 2007) destacan el nivel de educación del productor, el tamaño de la finca, años de experiencia del productor en el área de trabajo, tenencia de la tierra y la adopción de otras tecnologías en años recientes por parte del productor. Asimismo mencionan que la disponibilidad de crédito y de mano obra son complementos para este proceso. De igual manera, las características biofísicas de la finca: ubicación geográfica, tipo de suelo y de clima pueden tener un efecto sobre la rentabilidad de las diferentes tecnologías entre las fincas.

## **PRODUCTIVIDAD Y FACTORES QUE INCIDEN EN LA ADOPCIÓN DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN FINCAS DP. CASO DE ESTUDIO**

En un caso de estudio se pudo determinar que la adopción de tecnología, específicamente la utilización de la inseminación artificial (IA) puede incrementar la productividad del rebaño; además se pudo comprobar que algunos de los factores mencionados en párrafos anteriores también resultaron determinantes en la adopción de la esta práctica tecnológica.

En un estudio realizado en fincas ganaderas ubicadas en la cuenca del Lago de Maracaibo del estado Zulia se pudo determinar que la IA como práctica tecnológica tiene un efecto positivo sobre la productividad del animal (Velasco, 2007). Los resultados demostraron que los índices de producción de leche por vaca total y por vaca en ordeño resultaron ser superiores en más de un 20%, en fincas que utilizan la IA a ser con aquellas fincas que no la utilizan. Es decir, las fincas que adoptaron la IA como práctica tecnológica produjeron 1.809 litros de leche por vaca total y 2.477 litros de leche por vaca en ordeño, mientras que las fincas que no la utilizan, apenas produjeron 1.472 y 2.072 litros, respectivamente.

Además de ese resultado se pudo observar que la adopción de esta práctica tecnológica por parte de los productores, depende de algunos factores que están relacionados con el productor, las características de la finca y del rebaño y con la ubicación geográfica de las fincas. Entre los factores que resultaron relevantes en el modelo de regresión logística fueron la educación formal recibida por el productor, la frecuencia de visita o permanencia del productor dentro de la unidad de producción, se encuentra la zona agroecológica donde esta establecida la finca, y, al igual que el tamaño de la finca mantenía un rebaño que las.

Adicional a ello se evaluó el efecto de los factores sobre el uso de la IA en el rebaño como práctica tecnológica en la ganadería DP. Se utilizó un modelo para estimar la probabilidad de que un ganadero utilice la IA dentro de su finca cuando estos factores están presentes. Estas probabilidades calculadas de acuerdo a los distintos factores se utilizaron para crear diferentes escenarios, los cuales se muestran en forma gráfica (Fig. 1). Es posible visualizar los cambios atribuidos debido a la presencia de uno o varios factores determinantes del uso de la IA. En la Fig. 1 se ilustran tanto el efecto individual de cada factor como el efecto combinado de los factores sobre la probabilidad de adopción de la técnica. En el extremo izquierdo de la figura 1, está representado un productor "base" que se caracteriza por poseer un grado de educación inferior al técnico superior, su finca se encuentra ubicada en cualquier otra zona diferente a la zona de Perijá, con un rebaño menor o igual a 200 vacas y además visita con poca frecuencia la finca. Se considera productor en su explotación.

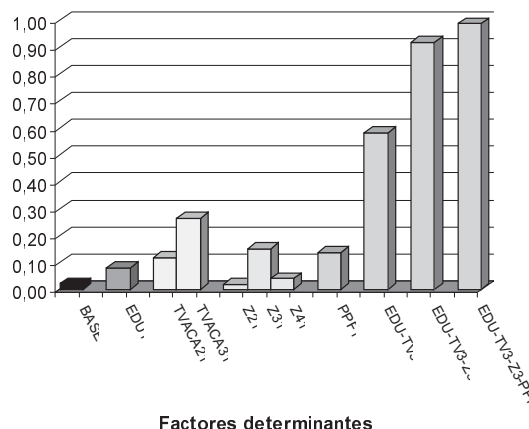


Figura 1. Probabilidad de adoptar la inseminación artificial de acuerdo a los factores determinantes

En el caso de este productor, la probabilidad de hacer uso de la IA es cercana a cero. La siguiente columna representa a un productor similar al “base” pero que se diferencia por tener un nivel educativo mayor o igual al del técnico superior. P este caso la probabilidad casi a 0,10 de que este productor utilice la práctica y se incrementaría aun más si en vez de tener ese nivel educativo tuviese un tamaño de finca entre 200 y 400 vacas (0,12); la probabilidad se duplica a 0,26 cuando el rebaño es superior a 400 vacas. En cuanto a la localidad geográfica como se observa en la igura 1, el mayor efecto sobre la probabilidad del uso de la IA lo genera el hecho de que la finca se encuentre ubicada en la zona de Perijá (0,152), cuyo efecto es similar al señalado de la permanencia del productor dentro de la finca (0,14). Esto significa que la probabilidad de adoptar la IA incrementa en la medida que el productor presenta un nivel de educación superior, un mayor tamaño de finca y una mayor frecuencia de visita y permanencia o cuando se hacen combinaciones de estos factores.

En las últimas tres barras de la figura, comenzando por la primera de ellas, se observa que el productor allí representado tiene un nivel de estudios universitario y que el tamaño de su finca es superior a las 400 vacas, por lo cual la probabilidad de utilizar la IA se ubica en 0,58. La segunda barra incluye además de todas las características anteriores la localidad de la finca; en lo que respecta a esta variable, la sola presencia de la finca en la zona 3 (Perijá) hace que la probabilidad llegue hasta 0,92. Con relación a la última barra (extremo derecho de la figura), se observa quela probabilidad de que un productor utilice la IA incrementa a 0,978, cuando este productor posee un nivel educativo igual o superior al de técnico superior.

Los resultados demuestran que un productor con estudios universitarios, es más proclive a que haga uso de la IA en comparación con . De igual manera, el tamaño de la finca resultó ser un factor determinante importante para que el productor decida inseminar o no el rebaño. Cuando el rebaño es superior a 200 vacas, la probabilidad de adoptar la tecnología es de 0,26, esto quizás, está basado en el criterio de aprovechar al máximo un semental de excelente calidad y a sus metas de aumentar el número de vacas preñadas en un menor tiempo y a gran escala (Urdaneta y Olivares, 1985).

Productores dueños de fincas con rebaños superiores a 400 vacas, ubicadas en la zona de Perijá, específicamente en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, donde existe una gran proporción de productores que han alcanzado un nivel educativo universitario (Peña *et al.*, 1999) adoptaron la IA como práctica reproductiva en el manejo del rebaño, demostrando ser más innovadores que los productores de las otras zonas agroecológicas. Esto quizás está relacionado al hecho de que los productores con grandes fincas tienden adoptar una innovación tecnológica mucho más temprano que los productores con fincas pequeñas (Fernández-Cornejo y McBride, 2002). También puede estar vinculado con el hecho que los grandes productores tienen mayor capacidad de inversión de capital y trabajan con una economía de escala, razón por la cual incorporan prácticas tecnológicas dentro del proceso productivo para hacer un mejor manejo de la finca y por ende mejorar la productividad de los factores de producción.

Por otro lado, las diferencias entre localidades geográficas están relacionadas con la heterogeneidad de los recursos que cada área presenta. Investigaciones recientes (Green *et al.*, 1996 y Thrikawala *et al.*, 1999) han demostrado que existe una relación entre la heterogeneidad de los recursos y la adopción de tecnología y esto se evidencia en estos resultados, cuando se observa que la zona de Perijá es donde tienen su asiento las principales compañías vendedoras de semen.

## CONCLUSIONES

La tecnología resulta ser un factor de productividad que apuntan a la sostenibilidad de las fincas del SGDP del estado Zulia. Los productores han reconocido que incorporar prácticas adecuadas a su rebaño y al tamaño de la finca es la clave del éxito para mejorar e incrementar la productividad de la ganadería DP, lo cual le ha permitido persistir en el tiempo, contribuyendo a la producción nacional de leche y carne.

Los resultados expuestos demostraron que la inseminación artificial como tecnología del área reproductiva, tiene un efecto sobre la productividad del animal, incrementando la producción de leche, lo cual hace que las fincas resulten competitivas y sostenibles bajo las condiciones tropicales.

Aunado a ello, también se demostró que la adopción de la tecnología dependerá en gran parte del perfil de los productores y de ciertas características de las fincas. En este caso particular, se observó que el nivel educativo y la presencia del productor dentro de la finca, así como la localidad geográfica y el tamaño de la finca un efecto positivo sobre el uso o no de la IA como práctica reproductiva.

## LITERATURA CITADA

- Aldana C. 1990. Productividad y Rentabilidad en Sistemas de Producción de leche en Colombia. Coyuntura Agropecuaria, Bogotá, Colombia 7 (2).
- Altieri MY, Nichols C. 2000. Teoría y Práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Primera Edición. D. F. México. México.
- Barao S. 1992. Behavioral Aspects of Technology Adoption. Extension Livestock Specialist Department of Animal Sciences. University of Maryland Collage Park En: [www.joe.org/joe/1992summer/a4.html](http://www.joe.org/joe/1992summer/a4.html).



- Capriles M, Capriles E, Paredes L, Mendoza O. 1999. Evaluación de los Diagnósticos Técnicos, Estructurales y funcionales y Mejoramiento Continuo en Sistemas de Leche y Carne con Vacunos en Venezuela. XIV Jornadas Agronómicas. Universidad Experimental del Táchira (UNET). Suplemento 1:35.
- Carrizales H, Paredes L, Capriles M. 2000. Estudio de Funcionalidad Tecnológica en Ganadería de Doble Propósito en la Zona de Santa Bárbara, Municipio Colón. Estado Zulia. (Estudio de Casos) Zoot Trop 18 (1):59-77.
- Feder G, Just J, Zilberman D. 1985. Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A Survey. Economic Development and Cultural Change. (U.S) 33(2): 255-298.
- Feder G, Umali DL. 1993. The Adoption of Agricultural Innovations: A Review. Technological Forecasting and Social Change 43: 215-293.
- Fernández-Cornejo J, McBride W. 2000. Genetically Engineered Crops for Pest Management in U.S Agriculture: Farm Level Effects. AER No.786, U.S Department of Agriculture, Economic Research Service, April.
- Fernández-Cornejo J, McBride W. 2002. Factors affecting adoption of bioengineered crops. Economic Research Service. USDA. Agricultural Economic Report May No. AER810. Pp:13-19. Disponible en: [www.usda.gov/publications/aer810](http://www.usda.gov/publications/aer810).
- Green G, Sunding D, Zilberman D, Parker D. 1996. Explaining Irrigation Technology Choices: A Microparameter Approach. Amer J AgricEcon 78: 1064-1072.
- Holmann F, Blake RW, Hahn MV, Barker R, Milligan RA, Oltencu PA, Stanton TL. 1990. Comparative profitability of straightbred and crossbred Holstein herds in Venezuela. J Dairy Sci. 73:2190.
- Holmann F. 1997. Reflexiones sobre la Competitividad de Distintos Modelos de Producción de Leche en América Latina Tropical. VI Cong Panam de la Leche, FEPALE. Buenos Aires, Argentina.
- Holmann F. 1998. Evaluación Económica de Sistemas de Producción de Leche en el Trópico. Taller de Trabajo sobre el Desarrollo de la Lechería en América Tropical. Universidad Central de Venezuela, Maracay- Venezuela. Noviembre 19-20.
- Holmann F, Rivas L, Carrulla J, Giraldo L, Guzmán S, Martínez M, Rivera B, Medina A, Farrow A. 2002. La producción de leche en Colombia: Un análisis comparativo entre sistemas de producción y regiones. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali. Colombia.
- Holmann F, Rivas L, Carrulla J, Rivera B, Giraldo L, Guzmán S, Martínez M, Medina A, Farrow A. 2003. Evolución de los Sistemas de Producción de Leche en el Trópico Latinoamericano y su interrelación con los Mercados: Un Análisis del Caso Colombiano. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) Cap 4.
- Lascano C, Ávila P. 1991. Potencial de Producción de Leche en Pasturas Solas y Asociadas con Tecnologías Adaptadas a Suelos Ácidos. Pasturas Tropicales 13: 2-10.
- Materán M, Reichel H, Suárez G, Urdaneta F, Peña ME, Casanova A. 1999. Construcción y caracterización de los arreglos tecnológicos en sistemas de producción bovina de doble propósito en los municipios Rosario y Machiques de Perijá, estado Zulia, Venezuela. Rev Fac Agron (LUZ) 16 (Supl. 1): 243-251.
- Ortega L. 2003. Eficiencia Técnica de la Ganadería de Doble Propósito en Venezuela. Trabajo de Ascenso, Profesor Titular. Facultad de Agronomía-LUZ. 193 pp.

- Plasse D. 1992. Presente y Futuro de la Producción Bovina en Venezuela. En, *Ganadería Mestiza Doble Propósito*. C González-Stagnaro (ed). Ediciones Astro Data S.A. Capítulo .Introdutorio: 1-24.
- Peña ME, Urdaneta F, Arteaga G, Casanova A. 1999. Características Actitudinales del Productor Gerente de Empresas de Ganadería Bovina de Doble Propósito en los Municipios Rosario y Machiques de Perijá. *Rev Fac Agron (LUZ)* 16 (Supl.1):259-264.
- Ramírez O, Shultz S. 2000. Poisson Count Models to Explain the Adoption of Agricultural and Natural Resource Management Technologies by Small Farmers in Central American Countries. *J Agric ApplEcon* 32 (1): 21-33.
- Rogers E. 1995. Four main elements in the diffusion of Innovations. *Diffusion of Innovations*. New York Free Press. pp:10-26.
- Romero O. 1993. Efecto de la Tecnología en Fincas Ganaderas Tropicales de Doble Propósito. Tesis de Maestría. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. División de Estudios para Graduados. Maracaibo X. 128 pp.
- Romero O. 1995. Productividad y Tecnología: Claves de la Ganadería de Doble Propósito. En, *Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. N Madrid, E Soto (eds). Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. Cap III:57-89.
- Thrikawala S, Weersink A, Kachanoski G, Fox G. 1999. Economic Feasibility of Variable-Rate Technology for Nitrogen Corn. *Amer J of Agric Econ* 81: 914-927.
- Urdaneta F, Terán M, Peña ME, Casanova Á. 2004. Tipificación Tecnológica del Sistema de Producción con Ganadería Bovina de Doble Propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ*. XIV (3): 254-262.
- Urdaneta M, Delgado H, Osuna D. 1992. Ganadería Bovina a base de Pastos en la Altiplanicie de Maracaibo. En, *Ganadería Mestiza Doble Propósito*. C González-Stagnaro (eds). Ediciones Astro Data. Maracaibo, Venezuela, Cap XVIII: 382-406.
- Urdaneta R, Olivares R. 1985. Uso de la Inseminación Artificial en Bovinos. FONAIAP DIVULGA. Marzo-Abril, pp.10.
- Velasco J. 2007. Estudio y Comparación de los niveles de tecnología en los sistemas de ganadería de doble propósito localizados en las zonas Noroeste y de Perijá del estado Zulia. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela, Maracay. Tesis Doctoral 158pp.
- Vera R. 2003. Perfiles por país del recurso pastura/forraje. Disponible en:[www.fao.org/ag/Agp/agpc/doc/Counprof/spanishtrad/venezuela\\_sp/venezuela\\_sp](http://www.fao.org/ag/Agp/agpc/doc/Counprof/spanishtrad/venezuela_sp/venezuela_sp). Enero.