

INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD DE LA GANADERÍA DOBLE PROPÓSITO EN LA ENSENADA Y GARCITAS, MUNICIPIO PAPELÓN, ESTADO PORTUGUESA*

Indicators of sustainability of the livestock double purpose in communities Ensenada and Garcitas, municipality of Papelón, Portuguesa state

Yumaris Arias¹ y César Zambrano¹

RESUMEN

Se describió la ganadería doble propósito y se estimó la sustentabilidad (S) con base a indicadores en las dimensiones social (DS), biofísica (DB), técnica (DT) y económica (DE), al abordar seis fincas en los sectores Garcitas y La Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa. La información se recopiló para el período agrícola 2016 a través de encuestas, que consideró índices descriptivos de las variables que se relacionan con la dimensiones en estudio y con atributos de productividad, adaptabilidad, estabilidad, autodependencia y equidad (MESMIS). Se plantearon 16 indicadores de evaluación (4-DE; 3-DT, 6-DS y 3-DB). Los umbrales representaron el máximo valor o la mejor condición obtenida, para cada indicador. Los datos fueron estandarizados, mediante su transformación a una escala de 1 a 5 ($5 > S$ y $1 < S$). Se calculó el índice de sostenibilidad (*IS*) para cada indicador, de acuerdo con la proporción existente del valor del indicador frente al parámetro establecido, se utilizó una escala de medición de 0-5, donde 0 es el valor más bajo y 5 el valor ideal. En la finca que presentó el mayor *IS*, el productor habita en la misma, presentó además, mayor diversidad de uso de la tierra, mayor número de cultivos agrícolas (DCA), más años de experiencia ganadera (AEG) y mayor productividad lechera (PL). En el sector Garcitas hubo mayor *IS* que La Ensenada, debido a mayor PL, eficiencia reproductiva (ER), número de vacas de ordeño/ha (VOHA) y kilogramos de carne/ha (KGCHA). En el sector La Ensenada, los puntos críticos fueron menores, mano de obra contratada, PL, KGCHA, ER del rebaño, número de VO vs vacas secas, y DCA. Los factores más limitantes en la DE del sector La Ensenada fueron PL y producción de carne. En la DT, el número VOHA y la ER caracterizan la sustentabilidad en el sector Garcitas. La superficie de reserva forestal y la diversidad vegetal limitaron la sustentabilidad en los sectores Garcitas y La Ensenada. La DE y DT fueron determinantes para un mayor *IS* de las fincas en sector Garcitas con respecto a La Ensenada.

Palabras clave: sistemas ganaderos, análisis, indicadores, dimensiones, sustentabilidad.

ABSTRACT

The dual purpose cattle ranching was described and the sustainability (S) was estimated based on indicators in the social (DS), biophysical (DB), technical (DT) and economic (DE) dimensions, when addressing six farms in the Garcitas and La Ensenada, municipality of Papelón, Portuguesa state. A survey collected the information during the 2016 agricultural period, which considered descriptive indexes of the variables related to the dimensions under study and with attributes of productivity, adaptability, stability, self-reliance and equity (MESMIS). Sixteen evaluation indicators were proposed (4-DE, 3-DT, 6-DS and 3-DB). The thresholds represented the maximum value or the best condition obtained, for each indicator. The data were standardized, through its transformation on a scale of 1 to 5 ($5 > S$ and $1 < S$). The sustainability index (SI) was calculated for each indicator, according to the existing proportion of the

(*) Recibido: 20-04-2018

Aceptado: 15-09-2018

¹Doctorado Ambiente y Desarrollo, Vicerrectorado de Producción Agrícola, Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare. y_u_maris@hotmail.com, czambrano33@gmail.com

value of the indicator against the established parameter, a scale of measurement of 0-5 was used, where 0 is the lowest value and 5 the value ideal. In the farm that presented the largest IS, the producer lives in it, also presented, greater diversity of land use, greater number of agricultural crops (DCA), more years of livestock experience (AEG) and higher milk productivity (PL). In the Garcitas sector, there was a greater IS than La Ensenada, due to higher PL, reproductive efficiency (RE), number of milking cows / ha (VOHA) and kilograms of meat / ha (KGCHA). In the La Ensenada sector, the critical points were lower, labor hired, PL, KGCHA, ER of the herd, number of VO vs. dry cows, and DCA. The most limiting factors in the ED of the La Ensenada sector were PL and meat production. In the DT, the VOHA number and the ER characterize sustainability in the Garcitas sector. The area of forest reserve and plant diversity limited sustainability in the Garcitas and La Ensenada sectors. The DE and DT were decisive for a greater SI of the farms in the Garcitas sector with respect to La Ensenada.

Key words: livestock systems, analysis, indicators, dimensions, sustainability.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en América tropical el mayor uso de la tierra de los agroecosistemas se encuentra en pasturas, aprovechadas por la ganadería con vacunos doble propósito (DP), para la producción de carne y leche. De acuerdo con Urdaneta y Materán (2008), el doble propósito constituye una actividad importante de los pequeños y medianos productores de América latina, y se logra con animales mestizos obtenidos a partir del cruce de ganado cebú (*Bos indicus*) y razas especializadas en leche como Holstein y Pardo Suiza (*Bos taurus*). Las condiciones de producción de la ganadería doble propósito (DP) a cielo abierto, basado en pasturas naturales o introducidas, le confieren a este sistema de producción características aceptables desde el punto de vista ecológico.

Sin embargo, la creciente demanda por alimento ejerce una presión constante sobre el sector agrícola para aumentar la producción; por esta razón, se amplía constantemente la frontera agrícola. Lo cual ha traído como consecuencia aumento en la tasa de deforestación, uso de agroquímicos, introducción de razas de animales no adaptados al trópico, introducción de insumos alimenticios que no producimos, uso excesivo de hormonas, medicamentos y antibióticos; erosión de los suelos, deterioro de las cuencas y fuentes de agua o la emisión de gases asociados con el calentamiento global, con la consiguiente reacción de los grupos ecológicos alrededor del mundo (Pezo *et al.* 2008).

Estos procesos de degradación se reflejan en baja productividad, pérdida de la fertilidad, deterioro de las condiciones físicas y biológicas de los suelos, baja oferta de biomasa, baja carga animal, baja producción de carne y leche por hectárea, baja rentabilidad económica y ampliación de la producción hacia zonas ambientales frágiles (HLPE 2012). Estos problemas son atribuibles más al mal manejo que a la posibilidad cierta de llevar a cabo una ganadería DP armónica con el medio ambiente.

Ante esta situación es necesario identificar los problemas específicos, los recursos regionales disponibles y las estrategias de producción, que permitan proponer alternativas que promuevan el desarrollo sustentable de la producción pecuaria a pastoreo. La evaluación de sustentabilidad es una herramienta para la planificación y el diseño de un sistema de manejo de recursos naturales con relación a su estabilidad productiva, mejora económica, aceptación social y cuidado del medio ambiente (Albicette *et al.* 2009). El estudio de la agricultura sustentable tiene diferentes objetivos, como alcanzar la seguridad y autosuficiencia alimentaria, conservación y regeneración de los recursos naturales entre otros.

El análisis de los sistemas agropecuarios con base en la sustentabilidad se centra especialmente a nivel de finca (Pacini *et al.* 2002), porque en este ámbito es donde se expresan más nítidamente las limitantes a la producción agrícola, lo que permite abordar y discutir acerca de las

barreras técnicas, ecológicas y sociales más relevantes (Guzmán y Alonso 2007).

Se han propuesto diversas metodologías para la evaluación de la sustentabilidad en los sistemas agrícolas. El proceso a seguir incluye primeramente la identificación de las variables o puntos críticos que inciden positiva o negativamente sobre cada finca. Posteriormente, las variables pueden ser medibles al ser relacionadas con indicadores que finalmente son estandarizados, ponderados e integrados en el índice de sustentabilidad. Este índice permitirá establecer criterios mínimos que califican la sustentabilidad, identificar variables para el fortalecimiento de la misma, y principalmente evaluar la sustentabilidad de forma longitudinal (a través del tiempo) o de forma transversal (comparación entre dos sistemas) (Sarandón 2002).

Sobre el particular, se cuenta con el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), el cual evalúa la sustentabilidad agropecuaria mediante el uso de indicadores. Con la aplicación de la metodología del MESMIS es posible evaluar el grado de observancia de las áreas económica, ambiental y social, así como la identificación de los puntos que fortalecen o debilitan la sustentabilidad del agrosistema (Maserá *et al.* 1999).

De acuerdo con Pérez *et al.* (2002), para el análisis de sostenibilidad de los sistemas ganaderos doble propósito, es indispensable incorporar indicadores de regulación tecnológica, económica, social y ambiental de la producción. Para ello, se debe tomar en cuenta uso del suelo, la producción animal, el flujo de nutrientes, el uso del agua, energía y clima, la biodiversidad y protección de cultivos, las condiciones de trabajo, la calidad de vida, viabilidad económica y administración de la finca.

Se han realizado diversas investigaciones locales para las cuales ha sido necesario organizar los indicadores por áreas de evaluación y por atributo de sostenibilidad para cubrir con rigurosidad la multidimensionalidad del concepto

de sustentabilidad. En este caso, la evaluación desustentabilidad fue comparativa y transversal (Maserá *et al.* 1999), porque consideró en forma simultánea el estudio de varias fincas en dos sectores, respecto de un sistema de referencia (umbral) (Arias-Giraldo y Camargo 2007).

Los objetivos del presente estudio fueron describir la ganadería doble propósito bajo criterios sociales, biofísicos, técnicos y económicos y estimar la sustentabilidad de las fincas con base en indicadores relativos a esas dimensiones, en los sectores Garcitas y La Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El trabajo se desarrolló en fincas de los sectores La Ensenada y Garcitas del municipio Papelón, estado Portuguesa, localizados con las siguientes coordenadas geográficas: latitud norte 08° 56' 30"; longitud oeste 69° 26' 50", y una altitud de 110 msnm (Pérez 1999).

Características agroclimáticas

La precipitación promedio anual en la localidad es 1.313 mm. El régimen pluviométrico de la zona establece dos periodos definidos: uno seco y otro lluvioso. El seco va desde diciembre hasta abril, el lluvioso desde mayo hasta noviembre. La temperatura promedio anual es 26,3 °C, con una máxima de 28,1 °C y una mínima de 24,9 °C. Presenta una humedad relativa de 76 % promedio anual, una evaporación total anual de 1.307 mm (CIARA 2001).

El área del municipio se asocia a un bosque tropical semidecíduo, altura media, ralo, fuertemente intervenido, con fines agropecuarios (Pérez 1999). Por lo general se presentan suelos profundos de textura media a pesada de fertilidad media a alta, bien drenados en algunos sitios, con inclusiones de suelos pesados de drenajes imperfectos y sujetos a inundaciones estacionales. Estas características de suelo clasifican a este sector como netamente ganadero (CIARA 2001).

Selección de las fincas

La selección de las unidades de producción fue por muestreo intencional de un grupo de fincas con las cuales se viene trabajando en caracterización del sistema doble propósito. En este sentido, la caracterización y determinación de indicadores de sustentabilidad se abordó en seis (6) fincas con ganadería doble propósito ubicadas en los sectores La Ensenada y Garcitas; durante el período agrícola comprendido entre el primero de enero y el treinta y uno de diciembre de 2016.

Recolección de la información

La información se recopiló a través de encuesta semiestructurada, aplicada directamente a los productores (Mettrick 1999) y adaptada de la propuesta de Sarandón (2002). La encuesta consideró los índices descriptivos de los diversos aspectos o variables que se relacionan con los componentes social, económico, biofísico y tecnológico del sistema de producción (identificación del productor y características físicas de la finca, demografía y fuerza de trabajo, relaciones de intercambio y organización y tecnología del sistema (Tabla 1).

Tabla 1. Variables de la matriz general

Variable por componente	
Componente social	Componente tecnológico
EPA: Edad del propietario, años	NHB: Número de hembras bovinas, n
OP: Origen del propietario (Llanero, andino, otro)	UA: Total unidades animales bovinas, n
GIP: Grado de instrucción del propietario	CA: Carga animal, UA/ha
LHAB: Lugar de habitación del productor	NVOHA: Número de vacas en ordeño x ha
OAE: Tiene otra actividad económica	LHA: Productividad de leche, L/ha/año
TPF: Tiempo de permanencia en la finca, años	KGCHA: Productividad de carne, kg/ha/año
NPD: Personas dependiente de la UP, n	RVT: Relación vaca:toro, n
HTF: Hijos que trabajan en la finca, n	ER: Eficiencia reproductiva, %
AEG: Años de experiencia en ganadería	NP: Cantidad de potreros, n
EHT: Equivalentes hombre total, n	Componente biofísico
EFHA: Equivalentes hombre familiar x ha	USOS ¹ : Diversidad de usos de la tierra, n
ECHA: Equivalentes hombre contratados x ha	PRF: Proporción en área de reserva forestal, %
Componente económico	DV ² : Diversidad vegetal, n
HA: Superficie de la finca, ha	DIVA ³ : Diversidad animal, n
LVD: Producción leche, L/vaca/día	HERB: Cantidad herbicida, L/ha/año
KCV: Producción carne, kg vendida/año	
ALE: Autoconsumo leche, L/día	
CUA: Cultivos anuales, ha	
CUP: Cultivos permanentes, ha	

¹USOS: bosque, pastura natural, pastura introducida, cultivos, otra. ²DV: número de especies vegetales comerciales y para autoconsumo. ³DIVA: cantidad especies domésticas por finca (ovinos, vacunos, caballos, cerdos, aves de patio, peces, caprinos y asnos)

Indicadores de sustentabilidad

Para el diseño de los indicadores se tomó como base la metodología MESMIS y los atributos generales del desarrollo sostenible (Masera *et al.* 1999), adaptándolos a la situación de la investigación. Se eligieron indicadores fáciles de obtener, de interpretar, que brindaran la información necesaria y que permitieran detectar tendencias en el ámbito de finca. El trabajo se basó en atributos de productividad, adaptabilidad, estabilidad, autodependencia y equidad,

planteando criterios e indicadores para la valoración de la sustentabilidad (Arias-Giraldo y Camargo 2007). Se plantearon 16 indicadores de evaluación, cuatro pertenecientes a la dimensión económica, tres de la dimensión tecnológica, seis de la dimensión social y tres de la dimensión biofísica (Tabla 2).

Los parámetros se plantearon de acuerdo con las condiciones presentes y los umbrales. Los umbrales fueron establecidos tomando los mayores valores encontrados en la muestra para cada indicador (máximo valor o mejor condición obtenida en las unidades productivas analizadas).

Estandarización y ponderación de los indicadores

Para permitir la comparación de las fincas y facilitar el análisis de las múltiples dimensiones de la sustentabilidad, los datos fueron estandarizados, mediante su transformación a una escala, para cada indicador, de 1 a 5, siendo 5 el mayor valor de sustentabilidad y 1 el más bajo (Arias-Giraldo y Camargo 2007). Todos los valores, independientemente de su unidad original, se transformaron o adecuaron a esta escala. Esto permitió la integración de varios indicadores de distinta naturaleza, en otros más sintéticos o robustos.

Para dar valor cualitativo a los datos de los indicadores, después de determinar los valores referencia y umbrales, se calculó el índice de sustentabilidad para cada indicador. Esto se hizo

de acuerdo con la proporción existente del valor del indicador frente al parámetro establecido, escogiendo una escala de medición de 0-5, donde 0 es el valor más bajo y 5 el valor ideal (Tabla 3). Finalmente se realizaron comparaciones entre las variables estudiadas y entre los promedios de los índices de sustentabilidad obtenidos para cada dimensión de evaluación en cada finca y sector evaluado.

Análisis estadístico de los datos

Los valores se presentan en forma numérica de uno a cinco, en función de las características del indicador. El análisis de los datos para la descripción se realizó utilizando distribución de frecuencia, porcentaje e histogramas. Los datos fueron procesados con el software estadístico: STATISTIX, ver. 8.0.

Tabla 2. Indicadores de sustentabilidad para análisis en finca de sectores Garcitas y La Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa

Propiedad o Atributo	Indicadores	Parámetros	Valor	Dimensión de evaluación
Productividad	Eficiencia reproductiva (ER)	71,4% (umbral)	5	Tecnológica
	Capacidad carga animal (CA)	4,2 UA/ha (umbral)	5	
	litros leche/ha/año (LHA)	1.387 L/ha/año (umbral)	5	Económica
	kg de carne/ha (KGCHA)	218,2 kg carne/ha (umbral)	5	
Adaptabilidad	Grado Instrucción Productor (GIP)	Analfabeta	1	Social
		Primaria	3	
		Secundaria	5	
	Lugar de habitación (LHAB)	Finca	5	
		Caserío	1	
	Tiene otra actividad económica (OAE)	Si	1	
No	5			
Años de experiencia en ganadería (AEG)	31 años (umbral)	5		
Estabilidad	Diversidad usos tierra (USOS)	Monocultivo (pastos)	1	Biofísica
		Pastos y otros cultivos	3	
		Pastos, otros cultivos y R. forestal	5	
	Vacas ordeño/ha ganadera (NVOHA)	0,77 VO/ha (umbral)	5	Tecnológica
	Proporción de reserva forestal (PRF)	10,39 % (umbral)	5	
Equidad	Diversidad vegetal, n (DIV)	0 – 1 cultivos	1	Biofísica
		2 – 3 cultivos	3	
		4 – 5 cultivos	5	
		Equivale. hombre Familiar/ha (EFHA)	0,17 EF/ha (umbral)	
Equivale. hombre contratado/ha (ECHA)	0,15 EC/ha (umbral)	5		
Autodependencia	Diversidad animal, n (DIVA)	1 – 2 sp. animal domésticas	1	Económica
		3 – 4 sp. animal domésticas	3	
		>5	5	
	Uso de herbicida L/ha/año (HERB)	0 – 1 l/ha/año	5	Económica
2 – 3 l/ha/año	3			
≥4 l/ha/año	1			

Fuente: adaptado de Arias-Giraldo y Camargo (2007)

Tabla 3. Valoración cualitativa de la sustentabilidad

Nivel de sustentabilidad	Índice de sustentabilidad (is)
Sustentable (S)	$5 \geq is > 4$
Potencialmente sustentable (PS)	$4 \geq is > 3$
Medianamente sustentable (MS)	$3 \geq is > 2$
Potencialmente insustentable (PI)	$2 \geq is > 1$
Insustentable (I)	$1 \geq is \geq 0$

Fuente: adaptado de Duarte (2005).

Análisis estadístico de los datos

Los valores se presentan en forma numérica de uno a cinco, en función de las características del indicador. El análisis de los datos para la descripción se realizó utilizando distribución de frecuencia, porcentaje e histogramas. Los datos fueron procesados con el software estadístico: STATISTIX, ver. 8.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL SISTEMA

Perfil del productor

En la Tabla 4 se presenta la edad, tiempo de vida en la finca y trabajando con ganadería doble propósito (GDP) del productor de los sectores Garcitas y la Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa. La edad promedio de los propietarios fue 51,7 años, 50 % entre 40 y 50 años, solamente un (1) productor (16,7 %) tiene más de 60 años de edad. El tiempo de ocupación de la finca osciló entre 2 y 55 años y trabajando con ganadería doble propósito entre 2 y 31 años. Predominaron los productores con edad productiva; similar a lo reportado por Guarnan y Lerdon (1999) en Chile, donde 67 % de los productores de ganadería bovina de doble propósito tenían en promedio 49 años, 25 % en la categoría de adultos mayores (74 años) y 8 % jóvenes (29 años). Caso contrario, lo reportado por Chalate-Molina *et al.* (2010) en el estado de

Morelos, México, donde los productores se caracterizaron por tener una edad avanzada (52 años) y bajo nivel educativo. De igual manera, en la microrregión Acequia-Socopó, estado Barinas, Venezuela, Páez y Jiménez (2001) reportaron que 65 % de los productores tenían entre 40 y 60 años, el resto (35 %) con edades mayores a 60 años.

Es importante resaltar que la mayoría de los productores (70 %) sabe leer y escribir, y 30 % analfabetas, prevalecen en estos últimos los productores de mayor edad. Esto coincide con lo señalado por Páez *et al.* (2003), reportaron 65 % de formación básica o primaria en productores del estado Apure. Esta situación de analfabetismo tiende a disminuir por ser comunidades cercanas a la ciudad de Guanare, por tener vías de acceso en buen estado y crecimiento poblacional que promueve el desarrollo de los servicios básicos de salud, educación, agua potable, cloacas y electricidad.

El tipo de explotación agropecuaria con rebaños doble propósito de los sectores en estudio, se caracterizó por la presencia permanente de los productores (83 %) y sus familias en su propia finca, el 17 % vivía en el pueblo más cercano o la ciudad capital del estado. Este último grupo visitaba diariamente la finca, lo que evidencia una atención directa de la actividad de producción. La mayoría (83 %) no realizaba otra actividad económica, 17 % trabajaba en fincas vecinas, comercio y otras actividades para mejorar la economía familiar.

Tabla 4. Características del productor agropecuario en los sectores Garcitas y La Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Concepto	Promedio	DE*	Máximo	Mínimo
Edad Productor (años)	51,7	8,5	65	40
Tiempo en la finca (años)	18,5	18,8	55	2,0
Tiempo trabajando con GDP ¹ (años)	14,1	10,3	31	2

*DE: desviación estándar. ¹GDP: Ganadería Doble Propósito

El tiempo libre, el propietario lo invierte en la finca en labores propias del proceso productivo, mantenimiento y supervisión. Este resultado coincide con Páez *et al.* (2003), al señalar buen nivel de dedicación de los productores (79 %) a la actividad ganadera, y Salamanca *et al.* (2015), al reportar que la mayoría de productores (57 %) de Papelón, estado Portuguesa vivía en la finca.

En la zona había escasa participación activa de los productores en organizaciones gremiales (33 %); 25 % pertenecían a los Consejos Comunales y 8 % a asociaciones ganaderas, de ellos el 25 % participaban en las respectivas juntas directivas. Esto evidencia baja organización colectiva, lo cual limita la capacidad de proponer las soluciones de los problemas de la comunidad ante los organismos competentes.

Conformación de la mano de obra

La fuerza de trabajo que prevalece en estos sistemas es la familiar (75 %), con participación de la esposa y los hijos del propietario y 25 % es mano de obra contratada. La mano de obra en general tenía estudios de nivel primario (55 %) y secundario (25 %), resultados superiores a los reportados en Barinas por Páez y Jiménez (2001), donde todos han realizado parcial o totalmente estudios de primaria, 10 % estudios secundarios y 10 % instrucción a nivel técnico. Además, la mayoría (80 %) de las familias habitaban en la finca con el dueño. Estos resultados coinciden con los de Arias *et al.* (2011) para el sector Guayabal municipio Papelón. Sin embargo Páez *et al.* (2003) cita escasa participación y permanencia de los hijos en la conducción de las fincas, así como también la de la mujer, dedicadas a las labores del hogar. La edad de las personas contratada como mano de obra oscilaba entre 27 y 32 años (22 %), seguida por 21 a 26 años (18 %), lo que indica fuerza laboral joven en los predios y la existencia de generación de relevo por la presencia activa de los hijos.

Del personal contratado, 31 % era fijo, 8 % eventual y 61 % mano vuelta. Los eventuales se utilizaban en época de lluvia para realizar múltiples labores de mantenimiento en pastos, cercas y potreros. La mayoría de las fincas funcionan como empresas informales donde la mano de obra no cuenta con los servicios y

beneficios estipulados en la ley orgánica del trabajo.

En fincas con ganadería doble propósito en el estado Carabobo se observó que existe mayor participación de mano de obra familiar en aquellas de tamaño mediano y pequeño (Da Silva *et al.* 2003). Lo expuesto anteriormente refleja similitud con los datos arrojados en estos sectores del municipio Papelón, donde las familias venezolanas se encuentran establecidas en zonas rurales y se compromete todo el núcleo familiar. Caso contrario, Páez *et al.* (2003), en el estado Apure, constataron que en la mayoría de las fincas predomina el personal contratado, en una relación aproximada de 1 a 3 trabajadores fijos para el manejo de un rebaño de 80 a 100 vacas.

Uso de la superficie

La superficie promedio de las unidades de producción es 20,7 ha y varía de 15 a 30 ha, 50 % tienen menos de 20 ha (Tabla 5). Esto se explica porque en Venezuela prevalecen unidades de producción pequeñas y medianas (MAC 2007), de un total de 420 mil unidades de producción, 295 mil (70 %) corresponde a pequeños y medianos productores. Esto revela una expansión del número de las familias en los campos venezolanos, donde la mayor parte de la ruralidad se encuentra en pequeñas y medianas unidades de producción (Carmona 2003).

Según el uso de la tierra, la ganadería doble propósito es la actividad económica principal y ocupa 92 % de la superficie total del predio. Es así como los pastos introducidos prevalecen sobre la pastura natural, lo que indica el esmero del productor por mejorar la calidad de la dieta básica de los animales a pastoreo. La proporción de área de reserva y agrícola vegetal es baja. La presión del pastoreo y condiciones edáficas (suelos predominantemente pesados), definen esta situación.

De las fincas consideradas, 17 % mantiene áreas con pastos nativos y en todas hay pastos introducidos. Con respecto a la fertilización de los pastos, 60 % de los productores no realizan esta labor. Todos los que fertilizan aplican fertilizante químico y solo 50 % aplica abono orgánico en pequeñas superficies. Todos controlan malezas en

potreros, con predominio del método mixto (manual y químico).

La superficie de pastoreo está dividida, promedió 8,5 potreros/finca, con cerca convencional. En la época de lluvias se practica la rotación de potreros (50 % de las fincas) que varía de 4 a 7 días de ocupación y 20 a 30 días de descanso. En sequía se ofrece la totalidad del área de pastoreo por escasez de forraje.

Estructura del rebaño bovino

La estructura del rebaño bovino se presenta en la Tabla 6. El estudio abarcó 6 unidades de producción (total 274 animales), para un promedio 45,7 bovinos/finca (rango entre 19 y 91 cabezas). El pie de cría representa el 64 % del rebaño (175 vacas) y oscila entre 14 y 75 vientres aptos para la producción. El porcentaje (19,7 %) y número promedio (9,0) de vacas en ordeño era menor a las vacas secas (45,3 % y 20,7 vacas, respectivamente), lo cual evidencia una relativa

baja eficiencia reproductiva (41 %), que pudiera afectar la economía del sistema.

El número promedio de toros (1,7) en las fincas garantiza una relación vaca:toro de 24,8:1; el 67 % de las fincas posee un solo toro. En los rebaños predomina (92%) las vaca mestizas (*Bos taurus* x *Bos indicus*), producto de cruces indiscriminados de razas europeas lecheras con razas cebú y criollos (Páez y Jiménez 2001). El 60% de los toros son mestizos, lo que evidencia un déficit en el mejoramiento genético del rebaño, ya que utilizan toros de la zona, seleccionados por fenotipo y no por registros de producción. Hubo productores (17 %) que manifestaron la introducción en su rebaño de toros de las razas Gyrolando y Carora, para aumentar la producción de leche de la descendencia. Estos resultados coinciden con los de Páez *et al.* (2003), al señalar predominio de reproductores con genes cebú (65 %), sistema de apareamiento por monta natural y carencia de planes de mejoramiento genético (selección, cruzamientos).

Tabla 5. Uso de la superficie en sistemas de producción con GDP en sectores Garcitas y La Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Concepto	Promedio	DE*	Máximo	Mínimo
Pastura natural, %	0,6	1,4	3,3	0,0
Pastura introducida, %	91,3	6,2	100	83,3
Cultivos agrícolas, %	4,0	4,1	11,7	0,0
Reserva forestal, %	4,2	4,8	10,4	0,0
Superficie finca, ha	20,7	5,4	30,0	15,0
Superficie ganadería, ha	19,0	4,9	26,0	13,0

*DE: desviación estándar

Tabla 6. Estructura del rebaño bovino en sistemas doble propósito en sectores Garcitas y La Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Concepto	Total ¹ (n)	%	Promedio	DE*	n	
					Máximo	Mínimo
Rebaño	274	100	45,7	26,6	91	19
Vacas	175	-	19,7	23,0	75	14
Vacas en ordeño	54	19,7	9,0	4,5	15	2
Vacas secas	124	45,3	20,7	24,2	69	4
Novillas	23	8,4	4,6	6,8	15	0
Mautas	21	7,7	3,5	5,9	14	0
Becerras	27	9,9	4,5	5,3	14	0
Becerras	15	5,5	2,5	3,0	7	0
Toros	10	3,6	1,7	1,2	4	1
Relación V:T	-	-	24,8	25,7	75,0	7,0
**ER (%)	-	-	41,0	26,7	71,4	8,0

¹Total de las 6 fincas estudiadas.

*DE: desviación estándar.

**ER: Eficiencia reproductiva

Todas las unidades de producción explotan otros rubros además del bovino doble propósito. En la mayoría de las fincas (67%) siembran pequeñas superficies (conuco) con maíz, topocho, yuca, quinchoncho para autoconsumo. Estos sistemas donde predominan fincas de pequeña escala, se caracterizan por manejar sistemas integrados de producción, donde la diversificación sostiene una economía de subsistencia. Las especies animales domésticas que el productor maneja, además del bovino, fueron cerdos, gallinas, peces y equinos. Así se tiene que el índice de diversidad animal (DIVA) promedio fue de 3,5 especies por finca para un máximo de 5 y mínimo 2.

Nivel productivo

Los productores manifestaron que el rebaño vacuno es doble propósito (leche y carne). El promedio de producción de leche por vaca día está en 5,2 L y oscila entre 2,5 hasta 8 L (Tabla 7). La mayoría (67 %) tiene promedios mayores a 5 L/día, uno solo (17 %) reportó 8 L/día, lo cual indica que hay potencial para mejorar la producción. Es de resaltar que 67 % de las fincas reservan leche para autoconsumo, lo cual propicia una menor dependencia de insumos externos y mejor nivel de alimentación de las familias.

Tabla 7. Características productivas en sistemas doble propósito en sectores Garcitas y La Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa.

Concepto		Promedio	DE*	Máximo	Mínimo
Producción de leche	L/vaca/día	5,2	1,8	8	2,5
	L/ha/año	757,4	599,9	1.387	121,7
Autoconsumo leche	L/finca/día	2,0	1,8	4	0
Producción de carne	kg/ha/año	98,8	92,0	218,2	0

La productividad promedio de leche estimada fue de 757,4 L/ha/año, con rango de 121,7 hasta 1.387 L/ha/año. Relativo a carga animal y número de vacas en ordeño promedió en la zona de 2,0 UA/ha y 9 vacas/finca. Salamanca *et al.* (2015) reportaron en el sector Garcitas, municipio Papelón, una moderada producción de leche (4,38 L/ vaca/día), datos que son similares al arrojado en el presente estudio. Las vacas secas (45,3 %, Tabla 6) predominan en los rebaños de la zona. Esta circunstancia incide en la productividad de leche y carne; además, la venta de becerros machos es a temprana edad, porque en las fincas evaluadas no reportaron presencia de mautes. En general, de acuerdo a López *et al.* (2007), el doble propósito es ineficiente debido principalmente a los índices de productividad, al compararlo con los sistemas intensivos utilizados en los países desarrollados. Para resolver esta ineficiencia es necesario identificar los problemas específicos que inciden en la productividad y las estrategias de manejo de los factores de producción que permitan proponer alternativas que promuevan el desarrollo sustentable de la ganadería a pastoreo.

VALORACIÓN DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN LAS FINCAS

La estimación de indicadores de sustentabilidad se realizó en cada finca y sectores abordados para obtener ponderaciones numéricas de las variables (indicadores) consideradas (Tabla 8). Adicionalmente se hallaron índices de sustentabilidad generados a partir de las variables evaluadas lo que permitió establecer comparaciones entre éstas y con respecto al umbral o sistema ideal obtenido con base en los valores óptimos encontrados en la zona.

Los índices de sustentabilidad arrojados en las seis fincas muestran que la finca 1 presenta el mayor nivel de sustentabilidad con promedio de 3,22 y se ubica en la escala de valoración Potencialmente Sustentable (PS) de acuerdo a los rangos establecidos (Tabla 3). A ésta le siguen las fincas 3, 2, 4, 6 y 5 con índices de sustentabilidad promedios de 3,06 (PS); 2,82 (MS); 2,55 (MS); 2,43 (MS) y 2,22 (MS), respectivamente.

Tabla 8. Índices de sustentabilidad para cada indicador por finca y por sector

Indicadores	Umbral	Sector Garcitas				Sector La Ensenada			
		F1	F2	F3	Promedio	F4	F5	F6	Promedio
GIP	5	1,00	1,00	5,00	2,33	3,00	3,00	3,00	3,00
LHAB	5	5,00	5,00	1,00	3,67	5,00	5,00	5,00	5,00
OAE	5	5,00	5,00	1,00	3,67	5,00	5,00	5,00	5,00
EFHA	0,17	2,55	3,34	0,57	2,15	4,20	3,92	3,46	3,86
ECHA	0,15	1,28	0,76	5,13	2,35	0,79	0,00	0,00	0,26
USOS	5	5,00	1,00	3,00	3,00	3,00	5,00	1,00	3,00
PRF	10,39	0,80	0,00	4,81	1,87	0,00	1,50	5,00	2,17
DV	5	5,00	1,00	3,00	3,00	1,00	3,00	1,00	1,67
AEG	31	5,00	3,39	1,45	3,28	0,32	1,45	2,10	1,29
NVOHA	0,77	3,75	3,25	5,00	4,00	1,86	0,87	3,82	2,18
ER	71,4	3,75	4,53	5,00	4,43	0,56	0,88	2,50	1,31
DIVA	5	3,00	3,00	1,00	2,33	5,00	1,00	1,00	2,33
HERB	1	1,00	3,00	3,00	2,33	3,00	3,00	3,00	3,00
LHA	1387	5,00	4,48	4,25	4,58	0,94	0,44	0,62	0,67
CA	4,2	2,38	1,43	1,31	1,71	5,00	1,43	2,38	2,94
KGCHA	218,2	2,01	5,00	4,37	3,79	2,20	0,00	0,00	0,73
Promedio		3,22	2,82	3,06	3,03	2,55	2,22	2,43	2,40

F1...F6: fincas; GIP: Grado de instrucción del propietario; LHAB: Lugar de habitación del productor; OAE: Tiene otra actividad económica; EFHA: Equivalentes hombre familiar/ha; ECHA: Equivalentes hombre contratados/ha; USOS: Diversidad de usos de la tierra; PRF: Proporción en área de reserva forestal; DV: Diversidad vegetal; AEG: Años de experiencia en ganadería; NVOHA: Número de vacas en ordeño/ ha; ER: Eficiencia reproductiva; DIVA: Diversidad animal; HERB: Cantidad herbicida; LHA: Productividad de leche; CA: Carga animal; KGCHA: Productividad de carne.

El análisis de los indicadores en las seis fincas muestran relación positiva entre diversas variables como producción de litros de leche por ha y experiencia del productor en ganadería; diversidad de cultivos agrícolas y usos de la tierra; número de vacas en ordeño y equivalentes hombre contratados; la producción de carne por hectárea y la permanencia del productor en la unidad de producción, y número de vacas en ordeño y la eficiencia reproductiva del rebaño. Esto corrobora la interrelación que existe entre variables de las diferentes dimensiones (económica, social, biofísica, tecnológica) en los sistemas doble propósito, considerados para determinar la sustentabilidad.

Al comparar la sustentabilidad en los dos sectores, Garcitas obtuvo mayor calificación (*is* 3,03), **Potencialmente Sustentable**, que La Ensenada (*is* 2,40), **Medianamente Sustentable**. En el sector Garcitas, los indicadores con rango de valoración ($5 \geq is > 4$) que lo categorizaron como un sistema PS fueron: litros de leche por ha, eficiencia reproductiva, número de vacas de ordeño por ha y kilogramos de carne por ha (Figura 1). Como limitantes, baja carga animal y proporción del área de la finca en reserva

forestal y escasa intervención de mano de obra familiar en el trabajo de la unidad de producción.

Con respecto al sector La Ensenada, con una valoración **Medianamente Sustentable** presenta puntos críticos, principalmente en la mano de obra contratada, litros de leche y kilogramos de carne por ha, eficiencia reproductiva del rebaño, diversidad de cultivos agrícolas y años de experiencia en la actividad ganadera, con índices de sustentabilidad menor a dos (2) (Figura 2).

Niveles de sustentabilidad para cada dimensión evaluada

Al comparar los indicadores económicos en las fincas de los dos sectores evaluados, se obtuvo un nivel Potencialmente Sustentable (*is* 3,26) en el sector Garcitas y Potencialmente Insustentable (*is* 1,68) en el sector La Ensenada (Figura 3 y Tabla 9). Limitantes severas en el sector La Ensenada son la productividad de leche y carne, factores determinantes en la economía del sistema.

En la dimensión social, las fincas en el sector Garcitas son Medianamente Sustentables (*is* 2,91) y en La Ensenada Potencialmente

Sustentables (is 3,07). En Garcitas se emplea menos mano de obra familiar y más contratada que en La Ensenada. La permanencia constante del productor con la familia en las fincas de La Ensenada, sin otra actividad económica, tipifica la sustentabilidad social en este caso.

Los dos sectores obtuvieron calificación Medianamente Sustentable en la dimensión biofísica (Tabla 9). La superficie de reserva forestal y la diversidad vegetal es baja en el sector Garcitas y La Ensenada, respectivamente, lo cual hace potencialmente insustentable estas fincas para estos indicadores.

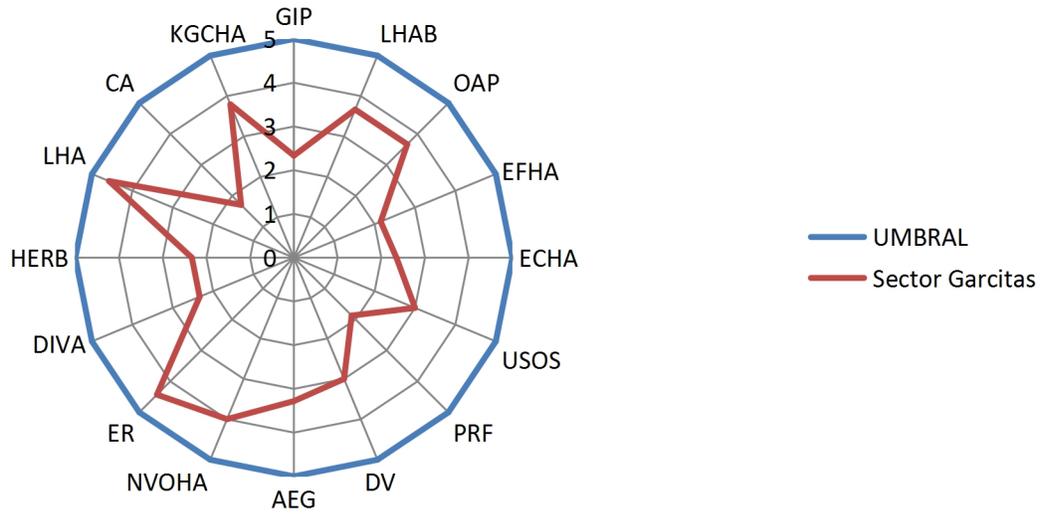


Figura 1. Diagrama de sustentabilidad sector Garcitas, municipio Papelón, estado Portuguesa

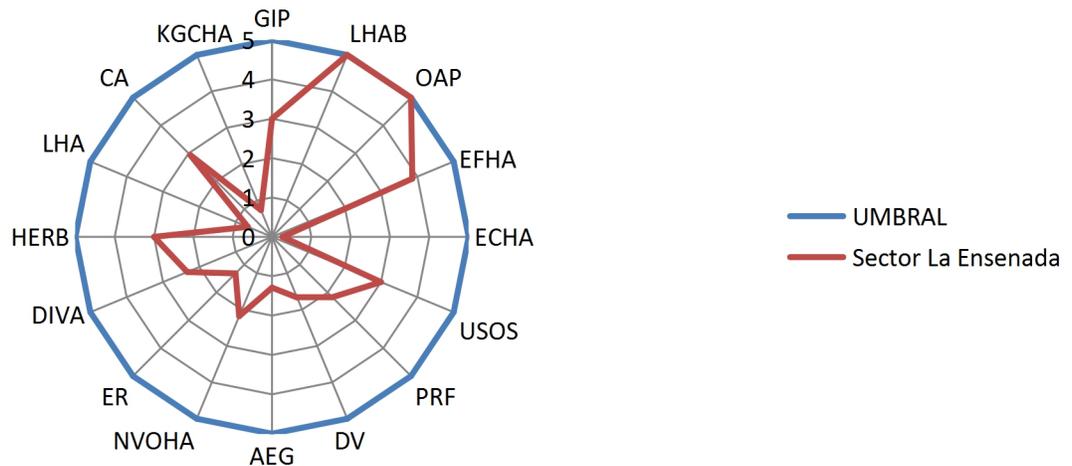


Figura 2. Diagrama de sustentabilidad sector La Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa

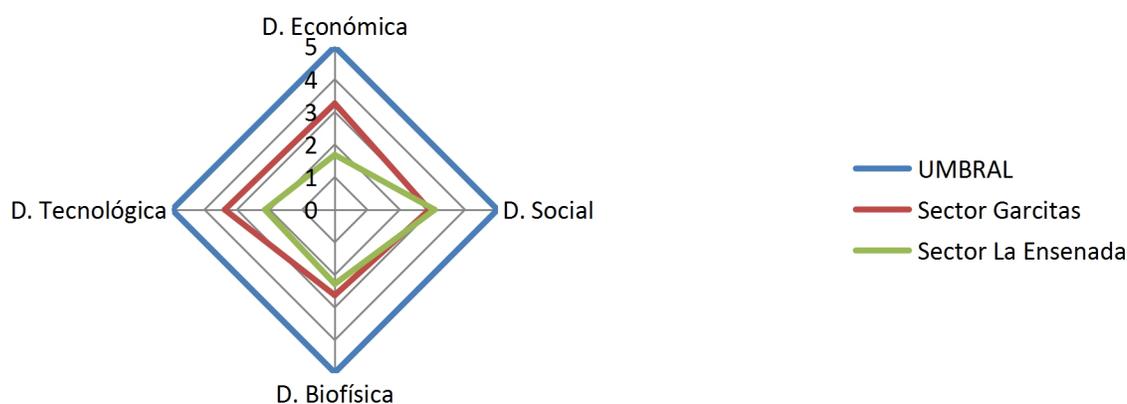


Figura 3. Diagrama de sustentabilidad para las dimensiones evaluadas

Tabla 9. Valoración de indicadores de sustentabilidad para las dimensiones evaluadas en fincas de los sectores Garcitas y La Ensenada, municipio Papelón, estado Portuguesa

Indicadores	Sector Garcitas	Sector La Ensenada
<i>Dimensión económica</i>		
Diversidad animal	2,33	2,33
Uso de herbicida	2,33	3,00
Producción leche por ha	4,58	0,67
Prod. kg carne por ha	3,79	0,73
Promedio	3,26	1,68
<i>Dimensión social</i>		
Grado de instrucción del productor	2,33	3,00
Lugar de habitación del productor	3,67	5,00
Otra actividad económica del productor	3,67	5,00
Equivalente hombre familiar por ha	2,15	3,86
Equivalentes hombre contratados por ha	2,35	0,26
Años de experiencia en la actividad ganadera	3,28	1,29
Promedio	2,91	3,07
<i>Dimensión Biofísica</i>		
Diversidad usos de la tierra	3,00	3,00
Proporción de reserva forestal	1,87	2,17
Diversidad vegetal	3,00	1,67
Promedio	2,62	2,28
<i>Dimensión tecnológica</i>		
Carga animal	1,71	2,94
Numero vacas de ordeño por ha	4,00	2,18
Eficiencia reproductiva	4,43	1,31
Promedio	3,38	2,14

La Figura 3 también permite visualizar como las dimensiones económicas y tecnológicas fueron determinantes para una mayor sustentabilidad de las fincas del sector Garcitas con respecto a las de La Ensenada.

CONCLUSIONES

En el área del estudio predominaron productores con edad productiva, con experiencia en el ramo ganadero, con conocimientos de lectura

y escritura y permanencia en la finca con la familia. La fuerza de trabajo que prevaleció fue la familiar y con generación de relevo por la presencia activa de los hijos.

Según el uso de la tierra, la ganadería doble propósito fue la actividad económica principal y ocupaba la mayoría de la superficie total de los predios. También sembraban en pequeñas superficies (conuco) cuyo producto era destinado para autoconsumo.

De acuerdo con los índices de sustentabilidad, solo una finca presentó el mayor nivel (Potencialmente Sostenible) y el sector Garcitas obtuvo mayor sustentabilidad que La Ensenada.

En el sector La Ensenada, con valoración Medianamente Sustentable, se debe atacar los puntos críticos, principalmente invertir en mayor mano de obra contratada, para incrementar la productividad en leche y carne, atender la eficiencia reproductiva del rebaño, sobre todo mejorar la proporción número de vacas en ordeño vs secas, y aumentar la superficie para mayor diversidad de cultivos agrícolas.

Factores limitantes en la economía del sistema, en el sector La Ensenada, son la productividad de leche y carne. En la dimensión tecnológica, el número de vacas de ordeño por ha y la eficiencia reproductiva caracterizan la sustentabilidad en el sector Garcitas. Sobre este particular, en La Ensenada hay que mejorar estos parámetros para aumentar la sustentabilidad.

La superficie de reserva forestal y la diversidad vegetal es baja en los sectores Garcitas y La Ensenada, lo cual hace potencialmente insostenible estas fincas para estos indicadores.

La dimensión económica y tecnológica fueron determinantes para una mayor sustentabilidad de las fincas del sector Garcitas con respecto a las de La Ensenada.

REFERENCIAS

- Albicette, M., Brasesco, R. y Chiappe, M. 2009. Propuesta de indicadores para evaluar la sustentabilidad predial en agroecosistemas agrícola-ganaderos del litoral del Uruguay. *Agrociencia* 13 (1): 48 – 68.
- Arias, Y., Méndez, R. y Escalona, E. 2011. Caracterización de los sistemas doble propósito bovinos en el sector Guayabal municipio Papelón. Memorias XIX Jornadas Técnicas de Investigación, III de Postgrado y I del Consejo Regional Universitario de Portuguesa. (Memorias en CD).
- Arias-Giraldo, L. y Camargo, J. 2007. Análisis de sustentabilidad en unidades productivas ganaderas del municipio de Circasia (Quindío - Colombia), Cuenca del Río La Vieja. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 19, Article #149.
- Carmona, R. 2003. Rol y perfil del extensionista rural. Serie Líderes. Acción Campesina e IICA. Caracas, Venezuela. 6: 4-8.
- Chalate-Molina, H., Gallardo-López, F., Pérez-Hernández, P., Lang-Ovalle, F., Ortega-Jiménez, E. y Vilaboa, A. 2010. Características del sistema de producción bovinos de doble propósito en el estado de Morelos, México. *Zootecnia Tropical* 28(3): 329-339.
- CIARA. 2001. Caracterización del municipio Papelón. Informe anual. Oficina de Desarrollo Rural del estado Portuguesa, Guanare. 52 p.
- Da Silva, A., Escobar, M., Colmenares, O. y Martínez, C. 2003. Aplicación de métodos multivariados en la clasificación de unidades de producción con vacunos doble propósito en el norte del estado Carabobo, Venezuela. *Revista Científica, FCV-LUZ* 13(6): 471-479.
- Duarte, N. 2005. Sostenibilidad socioeconómica y ecológica de sistemas agroforestales de café (*Coffea arabica*) en la microcuenca del Río Sesesmiles, Copán, Honduras. Tesis de Maestría. Escuela de Postgrado. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Turrialba, Costa Rica. 140 p.
- Guarnan, J. y Lerdon, J. 1999. Caracterización y tipificación de agricultores usuarios del centro de gestión empresarial de Paillaco. *Agro sur* 27(2): 90-110.
- Guzmán, G. y Alonso, A. 2007. La investigación participativa en agroecología: una herramienta para el desarrollo sustentable. *Ecosistemas* 16(1): 24 – 36.

- HLPE (Grupo de alto nivel de expertos). 2012. La seguridad alimentaria y el cambio climático. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Roma. 115 p. (Documento en línea). En: <http://www.fao.org/3/a-me421s.pdf> (enero de 2018).
- López, Y., Rincón, M., Romero, J., Soto, E., Martínez, A., Urdaneta, R., López, E. y Abreu, O. 2007. Fundación Gana Doble. En: GADEMA. Revista de Ganaderos de Machiques. Oscar Abreu (ed). Machiques, Venezuela. 4: 24-29
- Masera, O., Astier, M. y López-Ridaura, S. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El Marco de Evaluación MESMIS. GIRA. A.C. México. 109 p.
- Mettrick, H. 1999. Investigación agropecuaria orientada al desarrollo. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias / Centro Internacional de Investigación Agropecuaria orientada al desarrollo. Maracay. 232 p. (Serie D N° 38).
- Ministerio de Agricultura y Cría. 2007. VI Censo Agrícola de Venezuela. Resultados preliminares. Caracas, Venezuela.
- Pacini, C., Wossink, A., Giesen, G., Vazzana, C. & Huine, R. 2002. Evaluation of sustainability of organic, integrate and conventional farming systems: a farm and fieldscale analysis. *Agriculture Ecosystems and Environment*. 95: 273.
- Páez, L. y Jiménez, M. 2001. Caracterización estructural de fincas doble propósito en la microregión Acequia-Socopó del Estado Barinas. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*. Volumen Especial: 91-101
- Páez, L., Tiburcio, L., Sayago, W. y Pacheco, R. 2003. Caracterización estructural y funcional de fincas ganaderas de doble propósito en el municipio Páez del estado Apure, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 21(3): 301-320.
- Pérez, J., Rincón, N., Materán, M., Montiel, N. y Urdaneta, F. 2002. Desarrollo Sostenible de tres comunidades agrícolas del estado Zulia. *Revista Facultad de Agronomía (LUZ)* 19 (2): 149-162.
- Pérez, R. 1999. Aspectos Geográficos del Estado Portuguesa (segunda edición). CORPOTUR, Gobernación del estado Portuguesa. Clementes editores C.A., Valencia. 165 p.
- Pezo, D., Ibrahim, M. y Casasola, F. 2008. El pago por servicios ambientales: acelerador del cambio tecnológico en sistemas ganaderos basados en pasturas. XII Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Tejos, R.(Editor Jefe). Mérida. 1 – 11 pp.
- Salamanca, F., Arias, Y., Aponte, C., Salazar, P. y Zambrano, C. 2015. Análisis preliminar de sustentabilidad de sistemas agrícolas en el sector Garcitas, municipio Papelón, estado Portuguesa. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* 33: 91-99.
- Sarandón, S. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable* (Sarandón S.J., ed.) Ediciones Científicas Americanas, La Plata, Argentina. Capítulo 20: 393-414.
- Urdaneta, F. y Materán, M. 2008. Indicadores de sostenibilidad para la ganadería bovina de doble propósito. En, *Desarrollo sostenible de la ganadería doble propósito*. C. González-Stagnaro, N. Madrid Bury, E. Soto Belloso (eds). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo – Venezuela. Cap. II: 25 – 36.