

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
COMITÉ ACADÉMICO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS AGRICOLAS



INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
CON VACUNOS DE DOBLE PROPÓSITO EN EL SISTEMA DE RIEGO RÍO GUÁRICO

TESIS DOCTORAL

ALIDA CONTRERAS DÍAZ

MARACAY, MARZO 2013

TESIS DE GRADO PRESENTADA COMO REQUISITO FINAL PARA OPTAR AL
TÍTULO DE DOCTORA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

COMITÉ CONSEJERO

Dr. José Luis Berroterán Núñez

Tutor

Dra. Adriana Florentino de Andreu

Asesora

Dr. Rafael Arístides Acosta

Asesor

Maracay, marzo 2013

Bendiciones de la obediencia

Acontecerá que si oyeres atentamente la voz de Jehová tu Dios, para guardar y poner por obra todos sus mandamientos que yo te prescribo hoy, también Jehová tu Dios te exaltará sobre todas las naciones de la tierra y vendrán sobre ti todas estas bendiciones, y te alcanzarán, si oyeres la voz de Jehová tu Dios. Bendito serás tú en la ciudad, y bendito tú en el campo. Bendito el fruto de tu vientre, el fruto de tu tierra, el fruto de tus bestias, la cría de tus vacas y los rebaños de tus ovejas. Benditas serán tu canasta y tu artesa de amasar. Bendito serás en tu entrar, y bendito en tu salir.

Jehová derrotará a tus enemigos que se levantaren contra ti; por un camino saldrán contra ti, y por siete caminos huirán de delante de ti. Jehová te enviará su bendición sobre tus graneros, y sobre todo aquello en que pusieres tu mano; y te bendecirá en la tierra que Jehová tu Dios te da. Te confirmará Jehová por pueblo santo suyo, como te lo ha jurado, cuando guardares los mandamientos de Jehová tu Dios, y anduvieres en sus caminos. Y verán todos los pueblos de la tierra que el nombre de Jehová es invocado sobre ti, y te temerán. y te hará Jehová sobreabundar en bienes, en el fruto de tu vientre, en el fruto de tu bestia, y en el fruto de tu tierra, en el país que Jehová juró a tus padres que te había de dar.

Te abrirá Jehová su buen tesoro, el cielo, para enviar la lluvia a tu tierra en su tiempo, y para bendecir toda obra de tus manos. Y prestarás a muchas naciones, y tú no pedirás prestado. Te pondrá Jehová por cabeza, y no por cola; y estarás encima solamente, y no estarás debajo, si obedecieres los mandamientos de Jehová tu Dios, que yo te ordeno hoy, para que los guardes y cumplas. Y si no te apartares de todas las palabras que yo te mando hoy, ni a diestra ni a siniestra, para ir tras dioses ajenos y servirles (Deuteronomio 28)

Versión bíblica Reina-Valera (1960)

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso cuya voluntad es buena, perfecta y agradable, por guiarme en todo momento con infinito amor y misericordia por el camino del bien.

A mis padres Ana J. Díaz de Contreras y Juan Antonio Contreas Ruíz vivos siempre en mis recuerdos por su infinito amor y sabios consejos

A la Universidad Central de Venezuela, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, a la Universidad Rómulo Gallegos amadas Alma Mater, a quien debo en gran parte lo que soy como profesional y como ser humano, por cobijarme y salvarme tantas veces de diversas maneras, por brindarme todas las oportunidades posibles de formación y superación personal.

Al Dr. José Luis Berroterán Núñez quien dedicó parte de su valioso tiempo a la tutoría de este trabajo brindándome sabias recomendaciones producto de sus experiencias y conocimientos acumulados a través de los años, por indicarme la importancia de esta investigación y animarme inteligentemente a llegar a la meta.

A la Dra. Adriana Florentino de Andreu y al Dr. Rafael Acosta miembros del Comité asesor de esta Tesis, por sus inestimables, desinteresados y oportunos consejos que contribuyeron decididamente en la calidad del trabajo.

A la Dra. Margarita Cobo por sus sabios consejos, quien me enseñó la virtud de la paciencia, la constancia y la lealtad, principios de gran valor para una vida de paz.

A los Ing. MSc. Ángel Valera, Ing. Cándido Zumosa y Técnico William Tovar por su valiosa colaboración en la realización de los análisis físicos y químicos de suelos.

A los productores del Sistema de Riego Rio Guárico de manera especial a Juan Meussens y su esposa Amaloa; Rijin Sierra y Florentino Lovera[†] quienes en momentos de

desconfianza colectiva, confiaron en mí abriéndome las puertas de sus parcelas y brindándome su sincera amistad y solidaridad.

A mi hija Ing. Agrónomo Ana Margarita Rivero Contreras, por su ayuda en la digitalización de la información básica, asesoría en el uso de las técnicas informáticas y palabras de aliento en momentos de dificultad y desanimo.

A mis colegas y amigos por animarme, a pesar de las dificultades, a culminar este trabajo, de manera especial a los Doctores Carlos Domínguez, Pablo Pizzani, Yolanda González.

A los Lic. Isbelia Estévez y Pedro por su amistad, hospitalidad y solidaridad, en la ciudad de Calabozo.

Al Técnico Rafael Agrinzones, por su colaboración en el trabajo de campo y labores de seguimiento en parcelas pilotos, por su conocimiento del área y de los productores del Sistema de Riego que facilitaron de cierta manera la entrada en las fincas.

A la Ing. Agron. Nidia Alfonzo por su colaboración en la información de suelos del Sistema de Riego Rio Guárico, a todos los funcionarios del CIAEA Calabozo quienes colaboraron de alguna forma para la realización de este trabajo, de manera especial a la Mèd. Vet. Carmen Judith Poleo y T.S.U. Huáscar López.

A todos los investigadores del mundo, autores de trabajos científicos, libros y publicaciones de diverso tipo en físico o en la red que han dedicado parte importante de sus vidas a producir conocimiento para facilitar y hacer posible el avance de la ciencia para el bien de la humanidad.

A todas las instituciones públicas asentadas en Calabozo por su apoyo en la revisión documental.

A todos infinitas gracias!

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue derivar indicadores de sustentabilidad en las dimensiones ecológica, económica, social y técnica en parcelas con vacunos de doble propósito (vdp) en el Sistema de Riego Rio Guárico (SRRG) Municipio Francisco de Miranda, Guárico, Venezuela, Llanos Centrales Intermedios. Bosque seco tropical. Coordenadas 8° 37'58" y los 9°00'08" de latitud Norte y 67°30'00" y 67°40'12" de longitud Oeste. En 34 parcelas, tres estratos de productores, pequeños (pp), medianos (pm) y grandes (pg). Se estudió la ganadería vdp que constituye un subsistema del sistema arroz/vacunos, con énfasis en el ambiente para la producción. Conceptual y metodológicamente se sustenta en el enfoque de sistema en el marco de la Agroecología, se utilizó la metodología de Diagnósticos técnicos, estructurales y funcionales adaptada a los objetivos y particularidades del área, enriquecida con la evaluación de sustentabilidad mediante indicadores. Los datos se analizaron través del paquete estadístico SYSTAT 7.0. Utilizando métodos multivariados previa aplicación de estadística básica: análisis Factorial y análisis por Componentes Principales, para la identificación y clasificación de grupos de fincas homogéneas. Medidas de tendencia central, media, desviación estándar y proporciones para la descripción y caracterización de los sistemas. Análisis de varianza para conocer diferencias en oferta y contenido proteico de cada tipo de forraje. Métodos no paramétricos Kruskal-Wallis Test Statistic y Prueba de t Pareada para la oferta de paja de arroz antes y después del pastoreo y contenido de proteínas por período climático. La eficiencia económica se evaluó mediante el Ingreso por manejo e inversión (IMI) global y por unidad física y el ingreso bruto unitario por carne y leche. Para derivar los indicadores se partió de la elaboración de un diagrama de flujo y una matriz FODA que permitió identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, se desarrollaron y cuantificaron mediante panel de evaluadores indicadores claves por componente en cada dimensión. Mediante técnicas de estandarización, ponderación, agregación y graficación se generó un índice agregado de sustentabilidad por estrato y dimensión. Los valores extremos de este índice fueron 0 (mínimo) y 1 (óptimo). Resultados. En general, el 85% de la superficie está deforestada, 41% bajo cultivo y 34 % con pastos, el restante 25% se distribuye con diversos cultivos de autoconsumo. 85% de los sistemas son mixtos

vacunos/arroz. El estudio de suelos indica que se mantienen las mismas propiedades físico-químicas encontradas a inicios del proyecto. La persistencia de la ganadería vacuna dentro del SRRG, obedece a razones de carácter medio ambientales más que económicas. La vegetación mostró 36 familias y 81 especies, 70% arbóreas, 10% arbustivas, 12,4% bejucos y 7,4% otras que constituyen un grupo de 6 especies diferentes, pertenecientes a las familias: Palmae, Poligalaceae, Mimosaceae, Loranthaceae, Bromeliaceae y Cactácea, ubicadas en los distintos tipos de vegetación: bosque, sabana arbolada, sabana de palmar y adyacencias de las distintas fuentes y cursos de agua. Las pp están totalmente intervenidas, las pm muy intervenidas y las pg poseen importantes áreas de vegetación sin intervenir. Componente alimenticio constituido por pastos introducidos (897 ha) y nativos (557 ha) regándose el 89 y 68 % respectivamente, con agua residual del cultivo de arroz. Los introducidos de mayor presencia son: *Brachiarias sp* ahora *Urocloa sp* (*B. decumbens* y *mutica*), Tanner (*Brachiaria arrecta*), en igual proporción *Brachipará* (*B.mutica x B. arrecta*); Alemán (*Echinochloa polystachya*); yaraguá (*Hyparrhenia rufa*) y Estrella (*Cynodon plectostachyus*). Nativos más representativos: paja rolito (*Ischaemum rugosum*) ; paja raíz (*Paspalum chaffanjonii*); lambedora (*Leersia hexandra*) y cola de zorro (*Schizachyrium paniculatum*). La paja de arroz (*Oryza sativa*) constituye un recurso forrajero importante (aprox. 30.000 ha) con rendimientos promedios de 4769 kg/Ms/ha, utilizada a pastoreo continuo, carga animal promedio 2 ± 2 con rango muy amplio (0,12 a 10 UA/ha), 62% realizan trashumancia en la época seca. Componente animal. Tamaño del rebaño varía entre estratos, 75% hembras, 50% en ordeño, producción promedio 3 ± 1 l/v/d, 68% para queso blanco llanero. Aunque los niveles de producción son significativos 1162800 y 410609 kg de leche y carne respectivamente, la productividad física es baja, 602 ± 521 y 108 ± 89 kg/ha de leche y carne correlativamente. El trabajo es principalmente (65%) familiar fijo, contratan 3 ± 2 equivalentes hombre (E.H) procedencia local. Bajo nivel tecnológico. Tipo racial predominante mestizo indefinido; relación vaca: toro elevada 48:1. 26% de los productores no poseen maquinaria y equipos ni llevan registros. Componente social. Bajo nivel de vida de los pequeños productores. La identificación y clasificación del sistema arrojó cuatro grupos con características homogéneas: A) pequeñas (pp) tipo familiar, representan

44% de la muestra. B) Medianas con tendencia al doble propósito 26%. C) Empresarios arroceros 18% y D) Empresarios con tendencia a la producción vacuna para carne 12%. Los ingresos mensuales en los tres estratos superan el salario mínimo establecido para la fecha incluyendo ticket de alimentación y el costo de la canasta básica normativa; los pp con menores ingresos mensuales triplican el primero y cuadruplican el segundo, los pm obtienen aproximadamente seis salarios mínimos y nueve canastas alimentarias normativas. Los pg tienen aproximadamente veinte salarios mínimos y más de treinta canastas alimentarias. En cuanto a los indicadores, en general los tres estratos productivos, muestran índices muy distantes del óptimo de sustentabilidad (1) encontrándose en todos los casos por debajo del nivel medio (0,5); los mayores valores los obtuvieron las pg (0,43) y pp (0,42). El aporte más relevante de este trabajo es la contribución metodológica para la evaluación de sistemas agrícolas en Venezuela cuyo objetivo sea la producción sustentable de alimentos para consumo humano y animal; se generaron pautas técnicas para la planificación y estudio de métodos de trabajo en el medio rural, especialmente en parcelas del SRRG. Recomendaciones. Continuar evaluando la sustentabilidad en SRRG dado que arribar a resultados concluyentes y definitivos, exige evaluaciones periódicas prolongadas en el tiempo.

El trabajo consta de 346 paginas, 46 cuadros, 92 figuras, 5 mapas y 29 anexos.

Palabras claves: sustentabilidad, Sistema de riego rio Guàrico, vacunos doble proposito.

ABSTRACT

The objective of this research was to derive indicators of sustainability in the ecological, economic, social and technical fields with dual-purpose cattle (VDP) in Guárico River Irrigation System (SRRG) Municipality Francisco the Miranda, Guárico, Venezuela, Intermediate Central plains. Tropical dry forest. Coordinates 8°37'58" and 9°00'08" N latitude and 67°30'00" and 67°40'12" west longitude. In 34 plots, three layers of producers, small (pp), medium (pm) and large (pg). We studied vdp livestock constitutes a subsystem of the rice / cattle, with emphasis on the production environment. Conceptual and methodological approach is based on the system in the context of Agroecology; used the methodology of technical diagnostics, structural and functional with the objectives and characteristics of the area, enriched by the evaluation of sustainability indicators. Data were analyzed using the statistical package SYSTAT 7.0. Using multivariate methods after application of basic statistics: factor analysis and principal component analysis for the identification and classification of homogeneous groups of farms. Measures of central tendency, mean, standard deviation and proportions for the description and characterization of the systems. Analysis of variance for known differences in supply and protein content of each type of crop. Methods nonparametric Kruskal-Wallis Test Statistic and paired t-test for the supply of rice straw before and after grazing and protein content by climatic period. Economic efficiency was evaluated by management and investment Income (IMI) and overall physical unit and the unit's gross income for meat and milk. To derive the indicators was based on the development of a flow chart and a SWOT matrix that identified strengths, weaknesses, opportunities and threats were developed and quantified by reviewer's panel component key indicators for each dimension. Using standardization techniques, weighting, aggregation and graphing an aggregate index was generated by stratum and sustainability dimension. The extreme values of this index were 0 (minimum) and 1 (best). Results. Overall, 85% of the land is deforested, 41% cultivated and 34% with grass, the remaining 25% is distributed to various subsistence crops. 85% of the systems are mixed cattle / rice. The soil survey indicates that maintaining the same physico-chemical properties encountered early in the project. The persistence of vaccine within SRRG livestock, nature obeys environmental reasons rather than economic. The vegetation showed 36 families and 81 species, 70% trees, 10% shrubs, 12.4% and 7.4% other vines that constitute a group of 6 different species belonging to the families: Palmae Poligalaceae, Mimosaceae, Loranthaceae, Bromeliaceae and Cactaceae, located in different vegetation types: forest, savanna woodland, savanna palmar and adjacencies of different sources and waterways. The pp are fully tapped, the tapped am very important and have pg vegetation areas without intervening. Food component consisting of introduced pastures (897 ha) and native (557 ha) watered for 89 and 68% respectively, with residual water rice cultivation. The increased presence of introduced are now *Urocloua Brachiarias* sp (*B. decumbens* and *mutica*), Tanner (*Brachiaria arrecta*), in equal proportion *Brachipará* (*B. mutica* x *B. arrecta*) German (*Echinochloa polystachya*); Yaragua (*Hyparrhenia rufa*) and Star (*Cynodon plectostachyus*). Most representative native straw Rolito (*Ischaemum rugosum*); straw root (*Paspalum chaffanjonii*); lambedora (*Leersia hexandra*) and foxtail (*Schizachyrium paniculatum*). Rice straw (*Oryza sativa*) is an important forage resource (approx. 30,000 ha) with average yields of 4769 kg / DM / ha,

used to continuous grazing, stocking rate 2 ± 2 with very wide range (0.12 to 10 UA / ha), 62% made in the dry season transhumance. Animal component. Herd size varies between strata, 75% females, 50% in milk; production averaged 3 ± 1 l / v / d, 68% for white cheese plains. Although production levels are significant 1162800 and 410,609 kg of milk and meat respectively, physical productivity is low, 602 ± 521 and 108 ± 89 kg / ha of milk and meat consecutively. The work is mainly (65%) fixed family, hired man 3 ± 2 equivalents (EH) local provenance. Low technology. Type predominant mestizo racial indefinite cow ratio: 48:1 high bull. 26% of producers do not have machinery and equipment and keep records. Social component. Low living standards of small farmers. The identification and classification system yielded four groups with similar characteristics: a) small (pp) family type, representing 44% of the sample. B) Medium-prone dual purpose 26%. C) Rice Entrepreneurs 18% D) Entrepreneurs prone to vaccine production to 12% meat. Monthly income in the three strata exceed the minimum wage for the date including ticket supply and the cost of the basic rules, the pp with lower monthly earnings triple the first and quadruple the second, the pm get about six minimum wages and nine food baskets regulations. pg have approximately twenty minimum wages and food baskets over thirty. As for the indicators, the three strata generally productive show far from the optimal index of sustainability (1) being in all cases below the average (0.5), the highest values are obtained pg (0, 43) and p (0.42). The most important contribution of this work is the methodological contribution to the assessment of agricultural systems in Venezuela aimed at sustainable production of food for human and animal consumption; were generated technical guidelines for the planning and study of methods of work in rural , especially SRRG plots. Recommendations. Continue to evaluate sustainability SRRG since arriving at conclusive and definitive, longer requires regular assessments over time.

The work consists of 346 pages, 46 tables, 92 figures, 5 maps and 29 annexes.

Keywords: sustainability, Guárico River Irrigation System, dual purpose cattle.

INDICE DE CONTENIDO

Titulo.....	i
Comité Consejero.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Resumen.....	vi
Abstract.....	ix
Índice de contenido.....	xi
Índice de cuadros.....	xx
Índice de figuras.....	xxii
Índice de mapas.....	xxvi
1.- INTRODUCCION.....	1
2.- JUSTIFICACION.....	3
3.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	8
4.- OBJETIVOS.....	9
4.1.- Objetivo general.....	9
4.2.- Objetivos específicos.....	9
5.- ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	10
5.1.- Evaluación de sostenibilidad.....	10
5.2.- Reseña histórica del Sistema de Riego Rio Guárico (SRRG).....	12
6.- LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION.....	15

7.- FUENTES DE DATOS REFERENTES AL PROBLEMA.....	16
8.- REVISION DE LITERATURA.....	17
8.1.- Subsistema vacuno de doble propósito (dp).....	17
8.1.1.- Importancia económica y social de sistema dp en países tropicales.....	18
8.1.2.- Características del ganado vacuno de doble propósito en Venezuela.....	20
8.1.3.- Desarrollo de la ganadería vacuna en Los Llanos Altos Centrales.....	20
8.1.4.-Tecnologías asociadas para la mejora de la ganadería vacuna.....	21
8.2- Concepto de desarrollo sustentable.....	22
8.2.1.- Objetivos generales del desarrollo sustentable.....	23
8.2.2.- Agricultura sustentable (o sistema de manejo sustentable).....	23
8.2.3.- Enfoque de sistema para el estudio de los S.P.A.....	25
8.2.4.- Apoyo estadístico en los estudios de los S.P.A.....	25
8.2.4.1.- Análisis Factorial (AF).....	26
8.2.4.2.- Análisis por Componentes Principales (ACP).....	27
9.- HIPOTESIS DEL TRABAJO.....	28
10.- ENFOQUE TEORICO-METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION.....	29
10.1.-Materiales y Métodos para el análisis del sistema.....	30
10.2. Metodología.....	34
10.2.1.- Metodología y procedimientos utilizados en la investigación.....	35
10.2.2.- Investigación documental.....	36
10.2.3.- El Universo estadístico.....	37
10.2.4.- Tamaño de la muestra.....	37
10.2.5.- El marco muestral.....	38
10.2.6.- Método de recolección de la información.....	39

10.2.7.- La encuesta.....	39
10.3.- RECOLECCION Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACION.....	40
10.3.1.- Sobre la base de datos.....	40
10.3. 2.- Tecnología usada en las parcelas.....	40
10.4.- ANÁLISIS ESTADISTICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
10.4.1.- Análisis de sistema.....	42
10.4.2.- Para el análisis de la vegetación.....	43
11.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	44
11.1.- EL MEDIO FISICO EN EL SISTEMA DE RIEGO RIO GUARICO.....	44
11.1.1.- Clima.....	44
11.1.2.- Suelos y topografía.....	45
11.1.3.- Calidad de los suelos en el SRRG.....	51
11.1.3.1.- Propiedades químicas de los suelos en el SRRG.....	51
11.1.3.2.- Propiedades físicas del suelo.....	54
11.1.3.2.1.- Principales características físicas afectadas por la labranza.....	55
11.1.3.2.2.- Infiltración de agua en el suelo.....	55
11.1.3.2.3.- Índices estructurales.....	61
11.2.- COMPOSICIÓN FLORISTICA EN EL SISTEMA DE RIEGO RIO GUARICO....	66
11.2.1.- Muestreo de la vegetación.....	68
11.2.2.- Tamaño de la muestra.....	69
11.2.3.- Variables evaluadas.....	69
11.2.3.1.- Definición de las clases de cobertura vegetal.....	69

11.2.3.2.- Utilidad de las especies. Vegetación nativa.....	69
11.2.3.3.- Índice de diversidad de especies presente en las parcelas pilotos.....	70
11.2.3.4.- Composición florística.....	71
11.2.3.5.-Oferta y valor nutritivo de las especies forrajeras.....	72
11.3.- Respuestas de las mediciones en la vegetación.....	73
11.3.1.- Definición de clases de cobertura vegetal.....	73
11.3.2.- Composición florística de la vegetación en el SRRG.....	76
11.3.3.- Índice de diversidad.....	79
11.3.4.-Valor de importancia de especies identificadas en el SRRG	81
11.3.4.1.-Vegetacion a orillas de drenaje.....	84
11.3.5.- Utilidad de especies.....	90
11.3.6.- Oferta y valor nutritivo del substrato alimenticio.....	95
11.3.7.- Valor nutritivo de los forrajes en el SRRG.....	100
11.4.- CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS.....	106
11.4.1.- Identificación y clasificación de las parcelas.....	106
11.4.2.- Análisis de la matriz de correlación de Pearson.....	107
11.4.3.- Variables definitivas utilizadas para la clasificación.....	110
11.4.4.- Análisis factorial.....	111
11.4.5.- Análisis por componentes principales.....	112
11.4.6.- Selección de los componentes principales.....	115
a)- La regla de Káiser (1960).....	115
b)- Método grafico “Scree Plot” (Cattell 1966).....	115
11.4.7.- Interpretación de los Componentes Principales Seleccionados.....	116

11.4.7.1.- Componente principal 1. Tamaño o escala de producción.....	116
11.4.7.2.- Componente principal 2. Productividad.....	117
11.4.7.3.- Componente principal 3. Intensidad en uso de factores de producción.....	118
11.4.7.4.- Componente principal 4. Intencionalidad.....	119
11.4.7.5.- Componente principal 5. Racionalidad.....	120
11.4.8.- CLASIFICACION DE LAS PARCELAS.....	122
11.5.- CARACTERIZACION DEL COMPONENTE VACUNOS EN EL SRRG.....	124
11.5.1.- Descripción del sistema de producción objeto de estudio.....	124
11.5.2.- Características del manejo de los rebaños por estrato de productores.....	127
11.5.2.1.- Estructura del rebaño vacuno.....	127
11.5.2.2.- Razas predominantes en los rebaños.....	128
11.5.2.3.- Origen y reposición del ganado vacuno de cría en las parcelas.....	130
11.5.2.4.- Parámetros productivos y productividad de los rebaños.....	131
11.5.2.5.- Sistema de explotación y modalidad productiva.....	133
11.5.2.6.- División del rebaño.....	134
11.5.2.7.- Descarte de animales.....	134
11.5.2.8.- Destete.....	135
11.5.2.9.- Otros animales presentes en las parcelas.....	136
11.5.2.10.- Manejo sanitario de los rebaños en el SRRG.....	137
11.5.2.11.- Tipos de ectoparásitos de mayor frecuencia en el área.....	140
11.5.2.12.- Mortalidad en los rebaños.....	141
11.5.2.13.- Principales causas de muertes en los rebaños.....	142
11.5.2.14.- Registro en las parcelas.....	143

11.5.2.15.- Métodos de identificación de los animales.....	144
11.5.2.16.- Trashumancia, identificación, descorné y castración.....	145
11.5.2.17.- Manejo reproductivo.....	146
11.5.2.17.1.- Criterios para iniciar la monta y controles reproductivos.....	147
11.5.2.17.2.- Control de pariciones y nacimientos.....	148
11.5.2.17.3.- Problemas reproductivos.....	148
11.5.2.18.- Sistema y época de ordeño.....	149
11.5.2.18.1.- Higiene del ordeño y de la leche.....	150
11.6.- ASPECTOS SOCIALES DE LAS FAMILIAS EN EL SRRG.....	153
11.6.1.- Principales características de las familias.....	153
11.6.2.- Nivel educativo y tipo de vivienda.....	155
11.6.3.- Servicios básicos, vías de comunicación y fuentes de agua potable.....	158
11.6.4.- Accesibilidad a diferentes niveles de educación y servicios de salud.....	159
11.6.5.- Ingresos económicos y distribución.....	161
11.6.6.- Nivel de participación e inclusión social.....	162
11.6.7.- Modo de adquisición de las parcelas y nivel de ingresos de los productores.	163
11.6.8.- Expectativas futuras de los productores del SRRG.....	164
11.6.9.- Otros intereses manifestados por los productores del SRRG.....	166
11.6.10.- Dinámica general en las parcelas en los últimos años.....	167
11.6.11.- Inversiones futuras de los productores.....	168
11.7.- CALIDAD DEL AMBIENTE EN EL SISTEMA DE RIEGO RIO GUARICO.....	170
11.7.1.- Problemas de salud humana.....	171
11.7.2.- Animales vulnerables en el SRRG.....	172

11.7.3.- Especies de plantas desaparecidas.....	174
11.7.4.- Destino de los desechos de pesticidas y de cadáveres de animales.....	176
11.7.5.- Conducta asumida por los productores ante problemas ambientales.....	177
11.7.6.- Otros aspectos importantes de los productores.....	178
11.8.- EFICIENCIA ECONÓMICA DE LAS PARCELAS EN EL SRRG.....	180
11.8.1.- Marco referencial para la estimación de la eficiencia económica.....	180
11.8.1.2.- Factor Tierra.....	181
11.8.1.3.- Factor Capital.....	182
11.8.1.3.1.- Capital Fundiario.....	182
11.8.1.3.2.- Capital de Explotación Fijo.....	183
11.8.1.3.3.- El Capital de Explotación Circulante.....	183
11.8.1.3.4.- El Capital de Reserva.....	183
11.8.1.3.5.- Factor trabajo.....	184
11.8.1.3.6.- La Administración.....	184
11.8.1.3.7.- La Producción.....	185
11.8.1.3.8.- Costos de Producción.....	185
11.8.1.3.9.- Los costos fijos.....	186
11.8.1.3.10.- Costos Variables.....	187
11.8.1.3.11.- Costo total.....	187
11.8.1.3.12.- Costo real.....	187
11.8.1.3.13.- Costos unitario o promedio.....	188
11.8.1.3.14.-Costos directos.....	188
11.8.1.3.15.-Costos indirectos.....	188

11.8.2.- Aspectos metodológicos para la estimación de la eficiencia económica.....	188
11.8.2.1.- Ingreso por manejo de inversión (IMI).....	189
11.8.2.2.-Margen bruto.....	189
11.8.2.3.- Composición del Capital Total Tangible (C.T.T.).....	190
11.8.2.4.- La producción de las parcelas.....	190
11.8.2.5.- Auto-consumo del dueño y su familia.....	191
11.8.2.6.- Cambio de inventario.....	191
11.8.3.- INGRESOS DE LAS PARCELAS.....	192
11.8.3.1.- Ingresos del rebaño.....	192
11.8.3.2.- Ingresos por cultivo de arroz.....	194
11.8.4.- Costos de producción en parcelas del SRRG.....	196
11.8.4.1.- Costos de producción del componente vacuno.....	196
11.8.4.2.- Costos de producción del cultivo de arroz.....	199
11.8.5.- Eficiencia económica de la producción vacuna, SRRG.....	201
11.8.5.1.- Margen bruto (MB) de la producción del rebaño.....	201
11.8.5.2.- El ingreso por Manejo de inversión (IMI).....	203
11.8.5.3.- Ingreso del capital.....	205
11.6.- Capital de las parcelas.....	206
11.9.- INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD del SRRG.....	209
11.9.1.- Aspectos metodológicos.....	209
1.- Estimación de valores actuales y de referencia para los indicadores.....	210
2.- Estandarización.....	211
3.- Ponderación.....	212

4.- Agregación.....	213
5.- Graficación.....	214
11.9.2.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	215
11.9.3.- ANÁLISIS (FODA) DEL SISTEMA EN ESTUDIO.....	218
11.9.4.- Matriz de variables claves en cada componente.....	222
11.9.5.- Tratamiento de variables cualitativas.....	226
11.9.6.- Ponderación de componentes y dimensiones.....	230
11.9.6.1.-Valoracion componentes del sistema por dimensión de sustentabilidad.....	230
11.9.6.2.-Ponderacion de las dimensión para estimación de sustentabilidad.....	232
11.9.6.3.- Análisis de sustentabilidad de los componentes por dimensión por estrato.	233
11.9.6.4.- Sustentabilidad de las dimensiones dentro del sistema gdp.....	238
11.9.6.5.- Índice de sustentabilidad agregado por estratos de productores SRRG.....	240
12.- CONCLUSIONES.....	241
13.- RECOMENDACIONES.....	244
14.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	246
15.- ANEXOS.....	272

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Sistemas de producción por estratos en el Sistema de Riego.....	5
Cuadro 2. Población de productores distribuidos por estratos SRRG.....	13
Cuadro 3. Distribución de la superficie en la parcelas.....	14
Cuadro 4. Costos e ingresos de la producción de leche en países latinoamericanos	19
Cuadro 5. Características de rebaños dp en cinco modalidades productivas.....	21
Cuadro 6. Valores de las variables, errores estadísticos considerados y tamaño.....	38
Cuadro 7. Resultado de la estratificación de la muestra según índice desarrollado..	39
Cuadro 8. Niveles categóricos para el uso de maquinarias y equipos.....	41
Cuadro 9. Composición química de los suelos en el Sistema de Riego Rio Guárico	53
Cuadro 10. Valores obtenidos de la infiltración básica e infiltración acumulada.....	57
Cuadro 11. Interpretación y evaluación de la infiltración del agua en el suelo.....	57
Cuadro 12. Conductividad hidráulica, porosidad y densidad aparente.....	62
Cuadro 13. Interpretación y evaluación de la conductividad hidráulica saturada.....	63
Cuadro 14. Interpretación y evaluación de la porosidad de aireación.....	64
Cuadro 15. Valores para evaluar la densidad aparente.....	64
Cuadro 16. Familias predominantes en los Llanos Altos Centrales de Venezuela....	79
Cuadro 17. Índices de diversidad de especies de Shannon-Weaver y de Simpson..	80
Cuadro 18. Índices de valor de importancia de especies identificadas en el bosque.	82
Cuadro 19. Índices de valor de importancia (IVI) sabana arbolada.....	83
Cuadro 20. Índice de valor de importancia en el bosque a orillas de drenaje. Pm.....	85
Cuadro 21. Índice de valor de importancia en el bosque a orillas de drenaje. Pp.....	86
Cuadro 22. Números de individuos identificados en bosque y sabana arb. Pg.....	88

Cuadro 23. Números de individuos identificados a orillas de drenaje Pm y Pp.....	89
Cuadro 24. Utilidad más frecuente de especies identificadas en SRRG.....	91
Cuadro 25. Diferentes usos alimenticios de especies identificadas en el SRRG.....	92
Cuadro 26. Diversos usos maderables de especies identificadas en el SRRG.....	93
Cuadro 27. Usos medicinales de árboles y arbustos identificados en el SRRG.....	94
Cuadro 28. Otros usos de los árboles y arbustos identificados en el SRRG.....	95
Cuadro 29. Auto vectores de la matriz de correlación.....	113
Cuadro 30. Auto vectores de los primeros seis componentes principales.....	114
Cuadro 31. Proporción de la varianza explicada por cada componente individual....	114
Cuadro 32. Estructura del rebaño vacuno por estrato de productores en el SRRG...	128
Cuadro 33. Coeficientes técnicos de los rebaños vacunos de dp.....	132
Cuadro 34. Edad, experiencia y estructura familiar de los productores.....	154
Cuadro 35. Ingresos anuales del rebaño efectivos y no efectivos en bs.....	192
Cuadro 36. Ingresos por cultivo de arroz efectivos y no efectivos.....	195
Cuadro 37. Resumen de los costos de producción fijos y variables del componente	198
Cuadro 38. El capital. Volumen en bolívares fuertes y estructura relativa.....	207
Cuadro 39. Principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.....	221
Cuadro 40. Variables seleccionadas por el panel de evaluadores.....	223
Cuadro 41. Aspectos considerados dentro del componente social para derivación	225
Cuadro 42. Transformación de valores de mortalidad a escala nominal.....	226
Cuadro 43. Escalas establecidas para la derivación de indicadores. V. cualitativas.	227
Cuadro 44. Valores de referencia utilizados para la derivación de indicadores.....	229
Cuadro 45. Ranqueo completo para cada componente.....	231
Cuadro 46. Ponderación de las dimensiones para la estimación de sostenibilidad...	232

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista satelital del parcelamiento en el Sistema de Riego Rio Guárico.....	32
Figura 2. Climadiagrama del Sistema de Riego Rio Guárico (2007).....	44
Figura 3. Contenido de materia orgánica en diferentes tipos de cobertura vegetal....	54
Figura 4. Curvas de infiltración instantánea y acumulada. Arroz 1.....	58
Figura 5. Curvas de infiltración instantánea y acumulada. Arroz 2.....	58
Figura 6. Curvas de infiltración instantánea y acumulada. Pasto 1.....	59
Figura 7. Curvas de infiltración instantánea y acumulada. Pasto 2.....	59
Figura 8. Curvas de infiltración instantánea y acumulada. Bosque 1.....	60
Figura 9. Curvas de infiltración instantánea y acumulada. Bosque 2.....	60
Figura 10. Curvas de infiltración instantánea y acumulada. Sabana.....	61
Figura 11. Sistemas ecológicos nativos e intervenidos. Parcelas piloto del SRRG...	74
Figura 12. Tipos de cobertura presente en parcelas pequeñas y medianas.....	75
Figura 13. Diferentes tipos de cobertura vegetal presentes	76
Figura 14. Número de especies por familia identificadas en SRRG.....	78
Figura 15. Oferta de paja de arroz en diferentes periodos climáticos.....	97
Figura 16. Prueba de T pareada para la oferta anual de paja de arroz.....	98
Figura 17. Comportamiento de la oferta forrajera de diferentes tipos de biomasa....	99
Figura 18. Distribución de probabilidad de la oferta forrajera en el SRRG.....	100
Figura 19. Probabilidad de diferencias en contenido de proteínas en dif. Forrajes...	101
Figura 20. Probabilidad de diferencias en contenido de proteínas en paja de arroz..	102
Figura 21. Diferencias entre el contenido de proteínas por periodo climático.....	103
Figura 22. Prueba T pareada para el contenido de proteínas antes y después del	104

pastoreo de la paja de arroz.....	
Figura 23. Prueba T pareada para el contenido de proteína de brachipará	105
Figura 24. Representación de la relación entre los dos primeros factores.....	112
Figura 25. Gráfica de sedimentación “Scree plot”.....	115
Figura 26. Componente principal 1. Parcelas empresariales.....	117
Figura 27. Componente principal 2. Productividad.....	118
Figura 28. Componente principal 3. Intensidad productiva.....	119
Figura 29. Componente principal 4. Intencionalidad.....	120
Figura 30. Componente principal 5. Racionalidad.....	121
Figura 31. Representación de las parcelas en los dos primeros componentes.....	122
Figura 32. Razas de los toros reproductores.....	129
Figura 33. Razas predominantes en los rebaños de vacas.....	130
Figura 34. Reposición de los animales en las parcelas.....	130
Figura 35. Modalidades productivas encontradas en los distintos estratos.....	133
Figura 36. Número de grupos en que se divide el rebaño.....	134
Figura 37. Descarte de animales en las parcelas.....	135
Figura 38. Edad al destete en los diferentes estratos.....	136
Figura 39. Diferentes tipos de animales presentes en las parcelas.....	136
Figura 40. Plan sanitario aplicado en las parcelas.....	138
Figura 41. Control parasitario, pruebas diagnósticas y uso de reconstituyentes.....	139
Figura 42. Enfermedades de mayor incidencia en el SRRG.....	140
Figura 43. Ectoparásitos de mayor frecuencia en el área.....	141
Figura 44. Mortalidad de vacunos jóvenes y adultos en las parcelas SRRG.....	141
Figura 45. Principales causas de muerte en el rebaño.....	142

Figura 46. Utilización de registros en las parcelas.....	143
Figura 47. Métodos de identificación de los animales.....	144
Figura 48. Otras prácticas de manejo de los rebaños.....	145
Figura 49. Sistema de apareamiento del rebaño en los distintos estratos.....	146
Figura 50. Relación vaca toro en SRRG.....	146
Figura 51. Criterios considerados para la primera monta y controles reproductivos.	147
Figura 52. Medidas de atención al parto y al recién nacido.....	147
Figura 53. Problemas reproductivos de los rebaños.....	148
Figura 54. Sistema, época de ordeño y fin de la producción.....	149
Figura 55. Higiene del ordeño y de la leche.....	151
Figura 56. Nivel educativo de los productores y tipo de vivienda.....	156
Figura 57. Lugar de habitación, estado civil y otras actividades.....	157
Figura 58. Servicios básicos y vías de comunicación.....	158
Figura 59. Accesibilidad a la educación y salud.....	159
Figura 60. Algunas características sociales de los hijos de los productores.....	160
Figura 61. Ingresos económicos y distribución.....	161
Figura 62. Nivel de participación e inclusión social.....	163
Figura 63. Modo de adquisición de la parcela y nivel de ingresos.....	164
Figura 64. Diferentes aspectos que desean mejorar los productores.....	165
Figura 65. Otros intereses de los productores.....	167
Figura 66. Comportamiento de los productores en los últimos años.....	168
Figura 67. Inversiones futuras deseadas por los productores.....	169
Figura 68. Nivel de información sobre contaminación ambiental.....	171
Figura 69. Problemas de salud conocidos o vividos por los productores, SRRG.....	172

Figura 70. Animales vulnerables del SRRG.....	173
Figura 71. Posibles causas de desaparición de animales del SRRG.....	174
Figura 72. Especies de plantas desaparecidas del SRRG.....	175
Figura 73. Sucesión vegetal ocurrida en el SRRG.....	176
Figura 74. Destino de desechos de pesticidas y animales. SRRG.....	177
Figura 75. Conducta de los productores ante problemas ambientales.....	178
Figura 76. Conciencia conservacionista de los productores del SRRG.....	179
Figura 77. Representación proporcional de la producción efectiva de carne y leche.	193
Figura 78. . Representación proporcional de los ingresos por rubro y estrato.....	196
Figura 79. Costo unitario de producción de carne y leche.....	199
Figura 80. Costo unitario de producción de arroz por estrato.....	200
Figura 81. Margen bruto por unidad de producto y por estratos.....	201
Figura 82. Margen bruto (MB) global del rebaño y arroz Bsf/año, Bsf/ha.....	203
Figura 83. Ingreso por manejo e inversión (IMI) global vacunos+ arroz.....	204
Figura 84. Ingreso por manejo e inversión global vacunos+ arroz/ha.....	205
Figura 85. Ingreso del capital y del manejo invertido en las parcelas.....	206
Figura 86. Diagrama de flujo del sistema de producción con vacunos de dp. SRRG	217
Figura 87. Índice de sostenibilidad de los componentes en la dimensión ecológica..	234
Figura 88. Índice de sostenibilidad de los componentes en la dimensión económica	235
Figura 89. Índice de sostenibilidad de los componentes en la dimensión social.....	236
Figura 90. Índice de sostenibilidad de los componentes en la dimensión técnica....	238
Figura 91. Comparación de los índices agregados de sostenibilidad por dimensión.	239
Figura 92. Comparación de los índices agregados de sostenibilidad del sistema....	240

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación relativa del área de estudio en estudio.....	31
Mapa 2. Series de suelos presentes en el área del SRRG.....	46
Mapa 3. Distribución de los dos tipos de suelos predominantes en el SRRG.....	47
Mapa 4. Organización administrativa del Sistema de Riego (SRRG), sectores, canal.....	49
Mapa 5. Área de suelos más aptos para pastizales y ganadería.....	50

1.- INTRODUCCIÓN

La sustentabilidad de un sistema de producción o de cualquier otra actividad es un concepto abstracto que no puede medirse en forma directa, siendo necesario valerse de indicadores para determinar los niveles y variaciones temporo-espaciales que presenta la sustentabilidad de una determinada actividad.

Actualmente la producción agropecuaria enfrenta el reto de maximizar rendimientos y retornos económicos, al mismo tiempo, balancear y optimizar la productividad con equidad social, viabilidad económica y conservación de los recursos naturales.

El Sistema de Riego Río Guárico (SRRG) representa un área estratégica de gran importancia para el desarrollo agrícola nacional debido, en parte, a los significativos aportes que hacen cada año especialmente en arroz, carne y leche hace cada año y a la existencia de un área de desarrollo potencial, constituyendo uno de los pilares fundamentales para el logro de la seguridad alimentaría nacional.

No obstante, los importantes logros y potencialidades, la agricultura en el SRRG se desarrolla siguiendo patrones de producción convencionales, caracterizados por grandes áreas deforestadas, intensiva mecanización de los suelos, empleo excesivo e indiscriminado de fertilizantes químicos y plaguicidas, plantas genéticamente mejoradas y el predominio de la producción de arroz en forma de monocultivo, estimulado entre otras cosas, por la facilidad del cultivo y existencia de políticas de precio y financiamiento.

Estudios previos han demostrado que las prácticas del cultivo tienen como resultado ciertos impactos sobre los recursos nativos de la zona; deterioro ambiental expresado en contaminación de fuentes de agua, suelos, plantas, cambios sucesionales de la vegetación, fauna y, en general, alteración de la biodiversidad, con las consecuentes repercusiones negativas en la salud humana, colocando a la población y producción de

este sector en una situación de riesgo en cuanto a su capacidad de continuar viviendo, disfrutando de buena salud y produciendo alimentos inocuos y suficientes en cantidad y calidad en forma permanente.

En este sentido, resulta necesario determinar los principales indicadores de sustentabilidad que caracterizan los sistemas de producción con vacunos de doble propósito (dp) y arroz, con el fin de evaluar y encontrar alternativas tecnológicas sustentables que garanticen la permanencia de la producción en el área del SRRG.

El estudio se realizó considerando los principios de la Agroecología, que permite derivar indicadores que reflejen el comportamiento de los aspectos mas relevantes de un sistema de manejo, evidenciando sus tendencias para alcanzar los diferentes objetivos de los sistemas sustentables, es decir: que mantengan o mejoren la productividad y reduzcan los riesgos; que aumenten los servicios ecológicos y socioeconómicos; que protejan la base de recursos naturales y prevengan la degradación de suelos, agua y agro biodiversidad; que sean económicamente viables, socialmente aceptables y culturalmente compatibles. Al aplicar esta metodología, se podrán monitorear los cambios en la calidad de los recursos y la eficiencia en el uso de los insumos; lo que servirá de base para proponer modificaciones para optimizar el estado de cada componente o factor clave, mediante distintas alternativas de manejo agroecológico.

El objeto de estudio es el sistema vacunos de doble propósito (dp), que constituye un subsistema del sistema arroz /bovinos presente en el SRRG, haciendo énfasis en el manejo de los rebaños y en la capacidad de sustentabilidad del sistema. El trabajo forma parte de un proyecto de estudio agroecológico mas completo y complejo que se realizará conjuntamente con la Facultad de Ciencias de la UCV y el FONACIT, con el objeto de identificar y caracterizar los sistemas de producción representativos del área, así como la degradación de recursos nativos, causas de deterioro ambiental y biodiversidad, a fin de desarrollar y formular propuestas de manejo agroecológico aplicables a los sistemas de producción presentes en el SRRG.(Berroterán 2002).

Para el logro de los objetivos, se adaptaron metodologías probadas en la evaluación de sistemas de manejo, utilizando indicadores de sustentabilidad, a las condiciones locales.

2.- JUSTIFICACIÓN

A pesar del auge en la discusión sobre desarrollo sustentable, se han hecho pocos esfuerzos sistemáticos y consistentes para hacer operativos los principios generales de sustentabilidad. Existe un trabajo relativamente amplio en el desarrollo de indicadores de tipo biofísico, especialmente, para subsistemas muy concretos en condiciones controladas (indicadores de sustentabilidad del recurso suelo o para un cultivo determinado).

También se han desarrollado extensamente indicadores económicos, principalmente dirigidos a condiciones de agricultura comercial; sin embargo, no se ha trabajado lo suficiente en la incorporación de criterios de tipo social, cuyo aspecto determina en gran manera el desempeño de los sistemas de producción.

Por tanto, para que la discusión sobre desarrollo sustentable aporte elementos sustantivos hacia un verdadero cambio de los modelos de desarrollo existentes, deben encontrarse marcos conceptuales y herramientas prácticas que permitan hacer explícitos los grandes lineamientos de la discusión general sobre sustentabilidad (Maserá *et al.*, 1999; Villa *et al.*, 1999).

Igualmente, se tiene la obligación de fortalecer mediante la generación de información actualizada, mecanismos institucionales que permitan evitar, reducir y controlar la degradación del ambiente como consecuencia del desarrollo de las labores agrícolas.

Tomando en cuenta que la principal actividad económica del estado Guárico es la agricultura y que la misma se desarrolla bajo criterios convencionales, es indispensable crear bases mediante la formulación de proyectos de investigación que permitan determinar los principales indicadores del sistema de manejo en unidades de producción con vacunos de doble propósito, como vía para conocer los puntos críticos y poder dar respuestas oportunas a fin de garantizar la sustentabilidad en los ámbitos económico, social y ecológico de esta actividad.

Por otra parte, de acuerdo a FONDER (2003) la producción agrícola constituye la función económica principal del estado Guárico, disponiendo de más de 4,5 millones de ha de tierras aptas para uso agropecuario, de donde aproximadamente 41,4% es de uso pecuario y el 58,6% (2.646.685 ha) poseen moderado a alto potencial para la producción agrícola vegetal, ocupadas de la siguiente manera: cultivos de ciclo corto: 440.673,2 ha (16,65%). Cultivos permanentes: 8.469,4 ha (0,32%). Pastos y forrajes: 2.197.542,4 (83,03%)

Posibilitando realizar significativos aportes a la producción nacional, situándose de acuerdo a FONDER para el año 2001 como el segundo productor de cereales después de Portuguesa, con aproximadamente. 399.171 Mg. de maíz; 157.256 Mg. de arroz y 256.461 Mg. de sorgo, primer productor de frijol, tercer productor de tomate y tabaco.

La misma fuente indica que la ganadería bovina representa un sistema fundamental en el proceso económico de este Estado, ubicándose como el tercer productor de carne vacuna y cuarto productor de leche y queso a nivel nacional.

Es importante resaltar que dentro del contexto agroproductivo del Guárico, El Municipio Miranda y su sistema de riego juegan un papel de vital importancia en el desarrollo económico y social del Estado, puesto que en él se desarrolla la producción de arroz, el cual constituye uno de los rubros de mayor escala de producción tanto a nivel estatal como nacional.

Míreles y Escobar (1993) y Acosta (2000) indican que el sistema de producción de arroz es el más importante en el SRRG y que la tendencia es hacia un sistema de producción mixto, principalmente en pequeños (pp) y medianos productores (pm), donde la producción de carne y leche compiten a diferentes niveles tecnológicos, y aunque el sistema de producción de arroz es el más importante en los pp, hay quienes siembran además, maíz en asociación con la producción de carne y queso, tal como se evidencia en el Cuadro 1.

De acuerdo a Ortiz (2000) en el SRRG predominan los sistemas de producción mixtos arroz y ganadería, observándose una tendencia en las últimas décadas a la producción de arroz como monocultivo, generando varios subproductos agroindustriales (pulitura, tercerilla, y cascarilla de arroz, entre otros) utilizados en la producción animal.

En la época seca se estima una producción promedio de soca de aproximadamente 158000 Megagramo, que con algunas mejoras tecnológicas y en combinación con otros subproductos locales disponibles, son suficientes para alimentar más de 120000 cabezas de ganado bovino (350 kg/animal), en la época crítica cuando la oferta de otros tipos de alimentos disminuyen (Castrillo 1999).

La misma publicación indica que contradictoriamente, como producto de la expansión en la producción de arroz bajo riego y problemas de seguridad (abigeato), se ha observado en las últimas décadas (80 y 90) dentro del SRRG, una reducción progresiva de la producción de ganadería bovina en fincas que contaban con sistemas mixtos arroz y ganadería.

Para el año 1983 se tenían (en 68 fincas) un total de 2712 vacas en ordeño con producción diaria entre 2,7 a 8 litros/vaca/día las cuales se fueron reduciendo en beneficio de la superficie de arroz, evidenciado por la infraestructura de apoyo aún existente en las parcelas para esta actividad como corrales, galpones y potreros (Acosta 1987).

Cuadro 1. Sistemas de producción por estratos en el Sistema de Riego Río Guárico (SRRG).

Sistemas de Producción	Nº Fincas	%	Sup. (ha)	%
PEQUEÑOS PRODUCTORES (12 a 40 ha)				
Arroz	88	75,2	1164	65,6
Arroz, carne	14	11,9	345	19,4
Arroz, maíz, carne-queso	12	10,2	201	11,3
Arroz, carne-queso	3	2,5	62	3,4
Total	117		1772	
MEDIANOS PRODUCTORES (100 a 306 ha)				
Arroz, doble propósito	3	25	512	25,4
Arroz, carne	3	25	485	24,1
Arroz, carne-queso	2	16,6	376	18,6
Carne-queso	2	16,6	350	17,3
Arroz	2	16,6	290	14,4
Total	12		2013	

Fuente: Míreles y Escobar (1993) (modificado)

No obstante, la importancia social y económica de estos sistemas de producción, un estudio de Torrealba (2003) indica que la siembra de arroz como monocultivo bajo riego ha venido disminuyendo paulatinamente a partir de 1998, debido a la poca disponibilidad de agua en el embalse del SRRG, que tiene una capacidad para regar 60000 ha, de las cuales sólo se regaron el 70% en el ciclo 98-99; el 34% para 99-2000; el 23% para 2000-2001 y 0% regado en el 2001-2002 y 2002-2003 respectivamente, disminuyendo la producción de arroz para estos años, lo que evidencia la gran vulnerabilidad que posee el sistema arroz como monocultivo aún predominante en el SRRG.

Esta situación ha obligado a los productores a retomar las actividades pecuarias como alternativa y contrapeso a la reducción de la producción de arroz en el SRRG, además, permite el aprovechamiento de los residuos de cosecha para la elaboración de pacas de heno de arroz como una actividad económica adicional.

Lo anteriormente expuesto, plantea la necesidad de la diversificación, expansión y perfeccionamiento de un modelo de sistema mixto de producción arroz – ganadería, creando nuevos retos tecnológicos que garanticen la armonización productiva y ecológica de sistemas diversificados.

La derivación de indicadores constituirá un aporte importante al conocimiento para el avance de los estudios con principios agroecológicos, estableciendo una herramienta metodológica para la evaluación y monitoreo de los sistemas de manejo presentes en el SRRG, lo que permitirá en el futuro hacer seguimiento del estado de la sustentabilidad de los sistemas de producción, su evolución en el tiempo y la consecuente incorporación de posibles correctivos.

La generación de información básica relacionada con las implicaciones sociales, económicas, tecnológicas, culturales y ecológicas derivadas del modelo de producción imperante en el SRRG permitirá el establecimiento de correctivos a los principales problemas presentes tanto en los sistemas de producción como en los recursos nativos del área y de manera prospectiva promoverá mejoras en los aspectos:

Ambiental, mediante el impulso de la diversidad que desempeña una función clave en el mantenimiento e incremento de la sustentabilidad ecológica de los sistemas de producción.

Económicas. Conocer las principales causas que limitan la producción de vacunos de doble propósito (vdp) en el SRRG permitirá el establecimiento de prácticas de manejo alternativo que den respuestas apropiadas y oportunas a estas dificultades, propiciando el incremento de los niveles de productividad y eficiencia económica de los sistemas.

Finalmente, en lo social, se promueve mejorar la calidad de vida de los pequeños y medianos productores, dado que la mayoría hace uso de vdp, quienes juegan papel importante en el alivio de la pobreza, el progreso de este sistema influirá en el bienestar de los estratos mas necesitados ya que además de contribuir con la suplencia de alimentos, genera fuentes importantes de empleo, se incrementarían los ingresos y disminuirá la migración de la gente joven hacia las ciudades en busca de mejores oportunidades y condiciones de vida.

3.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Nuestro país adolece de información exacta del grado de sustentabilidad de los diferentes sistemas de producción agrícola. Los proyectos de desarrollo que proponen cambios en los sistemas de manejo ganaderos y cultivos, entre otros, demandan nuevos esquemas de evaluación que contribuyan a estimar dentro de cada contexto la realidad productiva y avanzar hacia una mayor sustentabilidad ecológica, social, técnica y económica de la producción agropecuaria nacional.

Es bien conocida la vulnerabilidad ecológica del área del SRRG; la reducción progresiva de la ganadería vacuna, la producción de arroz como monocultivo, basada en la filosofía de la “Revolución verde” y la forma como se han manejado los agrotóxicos, que ha causado y está causando profundos problemas de contaminación ambiental, desequilibrios económicos, desigualdades sociales y daños a la salud pública en general, principalmente, cáncer de piel y pulmones, leucemia, asma, abortos, mal formaciones congénitas, etc (Hernández *et al.*, 1990; CONICIT 1994; MAC-SASA-UEDA Guárico 1995) lo que permite predecir; que bajo estas circunstancias, este sistema monocultivo no es sustentable, y evidencia la urgente necesidad de desarrollar trabajos de investigación a los fines de derivar indicadores para conocer las magnitudes y tendencias de los problemas y el subsiguiente establecimiento de medidas tecnológicas que detengan y reviertan la situación con crecimiento económico sustentable, justicia social y protección ambiental.

El mayor desafío para el desarrollo de una agricultura sustentable es diseñar marcos operativos que permitan evaluar la sustentabilidad de diferentes sistemas de manejo y tecnologías, requiriéndose hacer operativo el concepto de sustentabilidad mediante un esfuerzo integrador, que aborde el análisis de los procesos productivos, ambientales, socioeconómicos y trabajar con marcos multicriterio basados en indicadores cualitativos y cuantitativos.

Lo antes expuesto demuestra la importancia del presente trabajo, ya que constituye una contribución en la construcción de instrumentos metodológicos que como los indicadores, permiten conocer objetivamente la realidad que envuelve los agrosistemas ubicados en el SRRG y las consecuencias subyacentes de un estilo de producción agrícola.

4.- OBJETIVOS

4.1.- Objetivo general

Determinar indicadores en las dimensiones técnica, económica, ecológica y social para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas de producción con vacunos de doble propósito (dp) en el área del Sistema de Riego Río Guárico (SRRG).

4.2.-Objetivos específicos

4.2.1.-Realizar un diagnóstico de caracterización agroecológica y socio-económica de los sistemas de producción con vacunos de doble propósito presentes en el SRRG.

4.2.2.- Estudiar las características más importantes de la vegetación del SRRG.

4.2.3.- Estimar la eficiencia económica de las parcelas seleccionadas por estrato de productores presentes en el SRRG.

4.2.4.-Determinar las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) para la sustentabilidad de niveles de producción adecuados en los sistemas de producción con vacunos de doble propósito.

4.2.5.-Derivar indicadores claves por cada componente de los agroecosistemas en las dimensiones técnica, económica, ecológica y social.

5- ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

5.1.- Evaluación de la sustentabilidad

Las evaluaciones de sustentabilidad se han convertido en un tema de intensa investigación a escala mundial; prueba de ello es la multitud de artículos e informes que sobre el tema se han publicado en los últimos años, especialmente enfocados a la definición de indicadores de sustentabilidad para la evaluación de sistemas desde el punto de vista ambiental, económico y en menor medida, social (Taylor *et al.*, 1993; Syers *et al.*, y Bakkes *et al.*, 1994; Winograd y Hammond *et al.*, 1995; Azar *et al.*, y Shaw 1996; y Masera *et al.*, 1999).

Una dificultad importante en los estudios sobre sustentabilidad lo constituye el hecho de que algunos de los trabajos sobre indicadores han sido concebidos para su aplicación a nivel nacional o macro regional (Winograd y Hammond *et al.*, 1995), lo que dificulta su aplicación en el contexto local, otras en cambio han sido diseñadas para proyectos muy específicos, lo cual limita su replicabilidad (Nair y Taylor *et al.*, 1993; Berroterán y Zínck 2000).

Existe otro grupo constituido por las metodologías de evaluación basadas en la determinación de índices de sustentabilidad en las cuales se sintetiza la información relevante para la sustentabilidad del sistema en un valor numérico. HarringMg (1992) y HarringMg *et al.*, (1994) proponen el índice denominado productividad total de factores, el cual se obtiene a partir de la relación entre todos los beneficios y todos los costos (económicos y ambientales a corto y largo plazo) del sistema, que constituye una extensión de los análisis económicos convencionales.

Taylor *et al.*, (1993) proponen un índice de sustentabilidad por productor, en función de las acciones y estrategias que adopta cada productor; otros esfuerzos teóricos (Maass y Jaramillo 1995) son los que definen los ecosistemas naturales como el sistema de referencia hacia los cuales deben tender los sistemas de manejo.

De Camino y Muller (1993) y Muller (1995) en el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA), proponen una metodología sistémica para la derivación de indicadores, definiendo cuatro categorías de análisis: 1). La base de recursos del sistema; 2). La operación del sistema; 3). Otros recursos exógenos al sistema (de entrada o salida); y 4). La operación de otros sistemas exógenos (de entrada o salida); (De Camino y Muller 1993 y Muller 1995). Esta propuesta metodológica ha tenido gran acogida y ha sido de gran utilidad en la elaboración de otras metodologías de análisis.

Muchos autores coinciden en que la propuesta más elaborada sobre metodología de evaluación de sustentabilidad es la elaborada por la FAO (1994), conocida como FESLM "Marco de Evaluación del Manejo Sustentable de Tierras" constituyendo uno de los más importantes esfuerzos a escala internacional, aunque se le critica de tener un sesgo ambiental, propone una estrategia de análisis integral de los sistemas de manejo incluyendo los aspectos económicos y sociales que determinan su comportamiento.

Operativamente sugiere cinco pasos: los primeros dos están orientados a la definición y caracterización del sistema que se quiere evaluar, de las prácticas de manejo involucradas y de la escala espacio temporal de la evaluación. En los siguientes tres niveles se identifican los factores que afectan la sustentabilidad del sistema, así como los criterios que se utilizarán para analizarlo y finalmente, se definen los indicadores que serán monitoreados, con sus respectivos umbrales o valores críticos (FAO 1994).

La Comisión sobre el Desarrollo Sustentable de la FAO, en su tercer período de sesiones en 1995, aprobó un programa de trabajo para elaborar indicadores del desarrollo sustentable. El programa comprendió un conjunto inicial de 134 indicadores organizados dentro del marco de impulso-estado-reacción.

En ese marco, los indicadores de impulso representan actividades, pautas y procesos humanos que tienen repercusiones para el desarrollo sustentable; los indicadores de estado indican el "estado" del desarrollo sustentable, y los indicadores de reacción indican acciones de política y otras reacciones a los cambios que se producen en el estado del desarrollo sustentable. Veintiún países de todas las regiones geográficas del mundo están ensayando estas metodologías de indicadores con arreglos en relación con sus propias prioridades y metas nacionales de desarrollo sustentable (FAO 1996).

Estas metodologías de la FAO están adaptadas para evaluaciones a nivel macro; regiones geográficas, países y locales.

En síntesis, hay consenso general para indicar que son pocos los esfuerzos que se han concretado en marcos que combinen rigor teórico con aplicabilidad práctica.

5.2.- Reseña histórica del Sistema de Riego Río Guárico (SRRG).

El SRRG juega un papel decisivo en la economía de la región pues abastece de agua para el cultivo de arroz a un importante sector del cual depende la subsistencia de gran parte de sus habitantes, lo que da cuenta de su significativa función social.

Según información del MARNR (1979) es un sistema de riego por embalse que consiste en el aprovechamiento del río Guárico con fines de riego y control de inundaciones mediante embalse de sus aguas, con una presa de tierra construida entre los altiplanos de Calabozo y el Rastro, con una capacidad de almacenamiento de 1840 millones de metros cúbicos y una capacidad útil de 1612 millones de metros cúbicos de agua.

La construcción de la primera etapa del SRRG que constaba de 5000 ha, se inicio en el año de 1954 por la empresa Ingenieros Hidráulicos C.A, la cual elaboró el proyecto técnico de desarrollo.

Los estudios de suelo fueron realizados por dos compañías y una institución del Estado, OTEHA: 56000 ha; DRENCA: 46000 ha, y el MAC: 53000 ha, los que formaron parte de los estudios agroecológicos realizados en la zona; determinando que del total de hectáreas consideradas (153272,6 ha), el 25,4% de ellas son de texturas livianas a medianas y son aptas para una amplia gama de cultivos; el 72% son de texturas pesadas y con escasa estructura que sólo las posibilitan para el cultivo de arroz y pastos; el 2,4% por ser tierras marginales de ríos o caños y otras por ser medanos quedan como tierras impedidas para la explotación agropecuaria. (MARNR. S/f).

La entrega de tierras se inició en el año 1957 con la adjudicación de 40 parcelas con una superficie total de 7649,6 ha. Durante los años 58 y 59 se entregaron 66 parcelas del tipo empresarial, elevándose la superficie adjudicada a 19462,9 ha; para finales de 1959 y 1960 por presiones de los desempleados y campesinos de la región hubo un cambio en la

política de adjudicación, lográndose la ubicación del asentamiento Lecherito 1 en el SRRG y luego de promulgada la Ley de Reforma Agraria se destinan nuevas áreas al sector campesino para trabajarlas en forma cooperativa, es así, que durante los años 1960, 1961 y 1962, se les entregaron 30 parcelas con un total de 5941,9 ha de acuerdo con el proyecto original.

Para 1965 existen en el sistema los asentamientos campesinos Lecherito 2, 3, 4 y 5. A finales del año 65 el Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Agricultura y Cría (MAC), Banco Agrícola y Pecuario (BAP); el Instituto Agrario Nacional (IAN), y la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV-UCV) realizan un proyecto de desarrollo de las áreas de influencia de los canales B-4 (Uverito) y B-6 (Uverote).

De acuerdo a la bibliografía para el año 1970 se concluyen las obras con una inversión total que supera los 500 millardos (502296000) de bolívares. La ocupación interna del SRRG para el año 1972, es la siguiente: 109 parcelas para el sector empresarial; 45 parcelas para el sector campesino y 6 para el sector de medianos productores, entre todas conforman una superficie total de 44074,4 ha donde se beneficiaban 892 usuarios. (MARNR S/f). Esta estructura se modifica con el transcurrir del tiempo, es así que para el año 1978, la población de productores por estratos pequeños, medianos y sector empresarial es como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Población de productores distribuidos por estratos.
SRRG 1978

Estratos	Nº de productores
Pequeños productores	1040
Uverito y Uverote	637
Lecherito	390
Veritas	13
Medianos productores	120
Sector empresarial	120
Total	2.320

Fuente: Míreles y Escobar (1993). (Modificado)

El objetivo original del proyecto contemplaba la dotación de parcelas de 200 ha para ser aprovechadas en sistemas de producción diversificados de la siguiente manera. Ver Cuadro 3.

Cuadro 3. Distribución de la superficie en la parcela de acuerdo al proyecto original de desarrollo del SRRG.

Fin productivo	Superficie (ha)	Proporción (%)
Pastoreo	115	57,5
Pasto de corte para la ceba	30	15
Arroz en la época seca y ajonjolí en lluvias	50	25
Edificaciones y huertos	5	2,5
Total	200	100

Fuente: Elaborado según MARN (1979).

Como se puede observar la prioridad era transformar al SRRG en un centro de producción pecuaria, lo cual no se logró dado que la mayoría de los usuarios por facilidades para la producción de arroz, buen precio en el mercado y otros incentivos lo convirtieron en el cultivo tradicional de la región, siendo sembrado en 80-85% de la superficie del sistema, el resto del área sería utilizada en siembra de pastos, otros cultivos y hortalizas (MARNR S/f).

La superficie regable actualmente (primera etapa) es de 60000 ha, pero si se desarrolla la segunda etapa abarcaría una superficie de 110000 ha; el periodo de riego contempla generalmente desde el mes de noviembre hasta el mes de mayo, que son los meses de mayor sequía en la zona.

Para el año 2002 existían 45260 ha bajo riego que beneficiaban a 1200 familias: 240 empresarios, 204 medianos productores y 756 campesinos (CORPOLLANOS 2002)

6.- LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Entre las principales limitaciones para la realización de este estudio estuvo la precariedad o ausencia de los registros en los sistemas de producción que faciliten el estudio de los cambios progresivos en los mismos y que ofrezcan una información lo más exacta y confiable posible, igualmente, la deficiente información existente en los archivos estadísticos históricos.

Poca experiencia en el país sobre estudios de sustentabilidad en el área agrícola y los que existen están referidos básicamente a las áreas de suelo o económica y sin una visión holística del problema.

7.- FUENTES DE DATOS REFERENTES AL PROBLEMA

Información original recabada por la aplicación de encuestas directamente en las unidades de producción, a través de entrevistas, reuniones y observación directa mediante un muestreo de parcelas del SRRG y principalmente los datos generados producto del seguimiento y mediciones que durante más de dos años se realizó en las unidades de producción seleccionadas como parcelas piloto en cada uno de los estratos de productores.

Esta investigación fué fortalecida por:

Información proveniente de la revisión de literatura, artículos científicos, publicaciones seriadas, revistas especializadas sobre ganadería vacuna y/o bovina de doble propósito, ganadería ecológica, buenas prácticas agrícolas, agricultura orgánica y sustentabilidad tanto nacionales como extranjeras, artículos de prensa, archivos históricos, bases de datos, congresos, talleres, encuentros, datos de asociaciones de productores, información derivada de estudios básicos realizados en el área objeto de estudio.

Información proveniente de las estadísticas oficiales y de instituciones u organismos privados, anuarios, memorias, informes avances agropecuarios del Ministerio de Agricultura y tierras; Universidades, FONACIT; INIA e instituciones regionales: FONDER, Desarrollo Económico, Corpollanos, INCITEG, Ministerio del Ambiente, etc. Tesis de grado sobre vacunos y/o bovinos de doble propósito, ganadería ecológica y sustentabilidad; publicaciones provenientes de consultas en páginas Web y portales de Universidades e instituciones de investigación científica y tecnológica a nivel mundial.

8.- REVISIÓN DE LITERATURA

8.1.- Subsistema vacuno de doble propósito (dp).

Se conoce como ganado vacuno de dp un animal capaz de producir al mismo tiempo tanto leche suficiente en cantidad y calidad para su aprovechamiento comercial como carne a través de la crianza de un becerro apto para la ceba en condiciones de pastoreo en sabanas nativos, pastos introducidos y/o residuos de cosecha, generalmente mestizos, ordeño manual con apoyo del becerro una vez al día, ampliamente distribuido en el país, fundamentalmente entre los pequeños y medianos productores, en sistemas únicos o combinados con cultivos principalmente cereales en la región de los llanos.

Desde el punto de vista sistémico constituye una expresión tecnológica de relaciones entre el ambiente y los recursos, el trabajo, la racionalidad del productor, que tiene como función característica producir leche y carne en proporciones variadas (Capriles *et al.*, 1984) con animales cuyo potencial genético para ambas funciones productivas, armoniza más satisfactoriamente con los factores de producción (Escobar 1986), caracterizándolo como una explotación donde realizan ordeño del rebaño, cría de novillas de reemplazo, venta de excedentes y levante del macho hasta maute o novillo según sea la capacidad de sustentación de la finca (Bodisco y Rodríguez 1985).

PresMg y Leng (1989) lo describen como un sistema en el cual el productor produce tanto leche (generalmente con un solo ordeño diario) como carne (crianza nativo de todos los becerros nacidos) con el mismo animal, independientemente de la raza. La leche producida se comparte entre el becerro, consumo familiar o venta; y el becerro recibe la leche por un método de amamantamiento restringido, lo cual trae la ventaja de que la leche consumida constituye el suplemento ideal para complementar los recursos alimenticios disponibles en el trópico, los cuales son de bajo valor nutritivo.

8.1.1. Importancia económica y social del sistema doble propósito en países tropicales

La ganadería bovina de doble propósito juega un papel fundamental en la producción de leche y carne en América tropical, se estima que un 75% de la producción de leche es generada por este tipo de sistema (Seré y Rivas 1987), esta ganadería es definida como la ganadería tradicional del trópico bajo latinoamericano, en el cual se produce conjuntamente carne y leche sobre la base de ganado criollo cruzado con cebú y razas lecheras europeas (Sere 1986; Sere y Vaccaro 1989).

Es bien conocido que la mayoría de los medianos y pequeños productores de América tropical hacen uso de este sistema, por lo que su mejora contribuye directamente al bienestar de los estratos más necesitados de la población rural. El efecto positivo sobre el empleo dentro y fuera de la finca y sobre la distribución equitativa de los ingresos es de especial importancia en aquellos países de la región caracterizados por altos niveles de desempleo y aumentos en la desigualdad entre ricos y pobres, lamentablemente, Venezuela se encuentra dentro de esta categoría (Seré y Rivas 1987; Baptista 1997).

Experiencias en Venezuela y otros países de la región han demostrado consistentemente que los sistemas de doble propósito generan menores costos de producción y mayores ingresos que los sistemas intensivos especializados inclusive cuando los rebaños especializados se encuentran en zonas altas favorables, en consecuencia, se espera que los bovinos de doble propósito ofrezcan mayores posibilidades para abaratar los costos de los alimentos al consumidor, consideración de especial importancia si se tomara en cuenta el crecimiento de la pobreza en la región; además, la importancia de la leche en la nutrición infantil es ampliamente conocida, y es de notar el impacto sobre la seguridad alimentaria a nivel del hogar de los ingresos diarios provenientes de la venta de leche (Vaccaro 2000), ver Cuadro 4.

Entre las ventajas biológicas del dp, resalta el potencial para hacer uso eficiente de los pastizales tropicales y subproductos agroindustriales, trayendo como consecuencia favorable el incremento en la eficiencia y sustentabilidad de los sistemas agrícolas; existe evidencia en varios ecosistemas, sobre los beneficios de la introducción de sistemas mixtos de gramíneas y leguminosas tropicales, debidamente seleccionadas. Las ventajas incluyen la reducción de la erosión, mejoras en la fertilidad y capacidad de retención de agua de los suelos, una reducción en el uso de fertilizantes e incrementos en los

rendimientos de los cultivos que siguen a los pastizales en la rotación (PresMg y Leng 1987; CIAT 1992; Murgueito 1994).

Cuadro 4. Costos e ingresos de la producción de leche en países latinoamericanos

País	Intensidad	Doble propósito		Leche esp.	Autores
		Media	Alta	Alta	
Bolivia					
Costos relativos		100	-	210	Wilkins <i>et al.</i> , (1979)
Ingresos netos relativos		100	-	- 300	
Brasil					
Ingreso neto/día de vida de la vaca*		4.43	1.79	-	Madalena <i>et al.</i> , (1990)
México					
Costo de producción \$/litro		0.79	-	0.86 a.92	Nicholson <i>et al.</i> , (1995)
Costo de recursos locales**		2.40	-	4.2 a 7.6	
Venezuela					
Ingreso neto/vaca/año (\$)		160	135	116	Holmann <i>et al.</i> , (1998)
Ingreso neto/litro leche (\$)		0.12	0.06	0.08	

*Unidades equivalentes al valor de un litro de leche.

**Costos (\$) de recursos locales/ valor de un litro de leche producida. esp.: especializado

Es fundamental el papel que juegan las pasturas tropicales en la recuperación y conservación de tierras degradadas, aunque, ciertos planes de desarrollo erróneamente, han incentivado la deforestación de grandes áreas de bosques tropicales para el establecimiento de pasturas y ganadería, esta última surge a menudo como consecuencia del deterioro excesivo de los suelos bajo cultivos (Nicholson *et al.*, 1995), habiéndose logrado mediante manejo adecuado de gramíneas y leguminosas debidamente adaptadas, incrementos de 200 a 400% en la producción bovina en áreas degradadas (CIAT 1992; PresMg *et al.*, 1992), por tanto, es importante considerar que los animales desempeñan una función clave en el alivio de la pobreza y, muy particularmente, en mantener y aumentar la sustentabilidad de los sistemas de producción, no sólo de ganado sino también de cultivos (Vaccaro *et al.*, 1997).

8.1.2.-Características del ganado vacuno de doble propósito (dp) en Venezuela

El sistema de ganadería de dp constituye la modalidad productiva más importante de nuestro país, contribuyendo con más del 90% del total de leche producida en Venezuela (Plasse 1992). Se caracteriza por un moderado a bajo uso de insumos externos, las dietas son basadas principalmente en pasturas y/o residuos agrícolas fibrosos, siendo eficientes en el uso de estos recursos para producir leche y carne a precios accesibles para la mayoría de los consumidores (Seré y Vaccaro 1985).

Ordóñez (2000) indica que es un sistema de difícil transformación, el cual presenta fuertes obstáculos para innovar, intensificar y mejorar la productividad y calidad de sus productos a costos razonables; por otra parte, (Paredes *et al.*, 2003), refiere que la inseguridad en el campo, se ha convertido en un fuerte obstáculo a la intensificación, porque disminuye la presencia de los productores en las fincas y genera sobrecostos en seguridad personal y de los bienes.

8.1.3.-Desarrollo de la ganadería vacuna en los Llanos Altos Centrales

En los Llanos Centrales, los sistemas de producción de doble propósito se han conformado como sistemas mixtos de producción, con una actividad agrícola y pecuaria simultánea. Estas fincas constituyen el 80% de los sistemas de explotación. Las actividades agrícolas están dirigidas a la siembra de sorgo y maíz una vez al año, iniciándose a la entrada de la época húmeda (Rodríguez 1991).

Diversos estudios realizados en diferentes épocas y zonas del Guárico así lo confirman, Arias (1983); Parra (1984); Capriles (1986); Labrador (1987; 1995); Contreras (1997); Contreras *et al.*, (1999 c,d; 2002) por lo tanto, es considerado el más importante debido a su papel protagónico en el desarrollo económico y social de esta región, agregando además, aquellos sistemas que combinan la actividad ganadera con el cultivo de arroz, tal es el caso del SRRG (Ortiz 2000; Acosta 2003).

El desarrollo del dp en esta zona reproduce los mismos esquemas productivos de otras regiones del trópico con elevada variabilidad estructural y funcional, existiendo

diferentes modalidades de producción y de organización de acuerdo al entorno ambiental y socioeconómico presente. En el Cuadro 5 se muestran algunas características de cinco modalidades productivas presentes en la Cuenca de río Unare.

Es evidente que la ganadería vacuna de doble propósito de los llanos muestra alta variabilidad entre modalidades, con bajo manejo tecnológico; y aunque parece estable es ineficiente en su desempeño productivo, mostrando bajos índices de producción y productividad física y biológica.

Cuadro 5. Características de rebaños doble propósito en cinco modalidades productivas diferentes. 30 fincas Cuenca del río Unare

Modalidades Productivas	Unidades Animales	Carga animal UA.ha ⁻¹	Hembras rebaño (%)	Vacas en producción (%)	Relación vaca/toro
Sorgo-ceba-leche	123 ± 29	0.45 ± 0.2	65	60	40:1
Maíz-leche-levante	91 ± 7	0.53 ± 0.1	76	56	35:1
Ceba-queso-maíz	87 ± 31	1.01 ± 0.52	75	63	37:1
Queso-maíz-levante	65 ± 23	0.57 ± 0.19	74	64	32:1
Maíz-levante-queso	46 ± 37	0.36 ± 0.2	68	66	26:1

Fuente: Contreras (1997); Contreras *et al.*, (1999c).

Nota: los datos corresponden a la media de los valores por finca

8.6.4.-Tecnologías asociadas para la mejora de la ganadería vacuna

Entre las tecnologías más difundidas con algún nivel de adopción para la mejora del dp está la suplementación estratégica, sencilla, de bajo costo, de comprobada validez científica y ampliamente disponible, utilizando fórmulas preparadas en las propias fincas con base de recursos locales disponibles en abundancia, especialmente, en la época seca cuando los residuos de cosecha constituyen la base de la alimentación de los rebaños; al respecto existen amplias experiencias en la zona permitiendo concluir (Contreras *et al.*, 1999a) que la suplementación de mautas pastoreando soca de sorgo durante la época seca mejoró la respuesta animal GDP (737 Vs 588 g/anim./día; p > 0.05)

similar a lo reportado por Orellana y Rauseo (1992); Ricca y Combellas (1993) y la eficiencia económica del sistema con una relación benefico/costo de 2,8:1 Vs 1,2: 1.

Igualmente, se consiguieron respuestas positivas con vacas en producción de leche pastoreando rastrojo de maíz con respuestas de 4368 Vs 3584 y 3,9 Vs 3,2 kg de leche total por grupo y promedio por vaca respectivamente, agregando en este caso una mejor condición corporal de las vacas suplementadas y sus becerros al final de la temporada de ordeño (Contreras *et al.*, 1999b); respuestas similares fueron obtenidas en condiciones semejantes por Rojas *et al.*, (1992) y Becerra y David (1991), utilizando como alimento base pasto pará.

Otra práctica económica y de gran valor para el mejoramiento del sistema dp es la introducción de leguminosas arbustivas como la *Leucaena leucocephala* y el mata ratón (*Gliricidia sepium*) que poseen elevados niveles proteicos, ideal para la producción de leche y carne a pastoreo, además, de constituir una excelente alternativa para mejorar el estatus nutricional de los suelos, frenar y mejorar la erosión, lo que sin duda, contribuye a optimizar el aprovechamiento de los residuos agrícolas fibrosos aumentando la eficiencia biológica y económica del sistema (Contreras *et al.*, 1998; Soler *et al.*, 2000).

Finalmente, los sistemas de producción con vacunos de dp tienen una contribución actual y potencialmente importante en la solución de los graves problemas de pobreza, desnutrición, producción insuficiente de alimentos y degradación de los recursos nativos, el país cuenta con una base genética importante de comprobada adaptabilidad a condiciones tropicales donde la gran variabilidad productiva existente entre fincas indican que con ligeras mejoras, a través de la aplicación de tecnologías ya disponibles, se puede lograr un incremento en la eficiencia y sustentabilidad de los agrosistemas de producción existentes, permitiendo pronosticar que hay excelentes perspectivas para mejorarlos y conjuntamente con ello, su impacto social, económico y ecológico.

8.2. Concepto de desarrollo sustentable

Es la ordenación y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras (FAO 1997).

8.2.1.-Objetivos generales del desarrollo sustentable:

Asegurar la satisfacción de las necesidades humanas esenciales, comenzando por las necesidades de los más pobres; promover la diversidad cultural y el pluralismo; reducir las desigualdades entre individuos/regiones/naciones; conservar y aumentar la base de recursos existente; aumentar las posibilidades de adaptación a las perturbaciones nativos y antropogénicas; desarrollar tecnologías eficientes y de bajo consumo de recursos, adaptadas a las circunstancias socio ecológicas locales y que no signifiquen riesgos importantes para las generaciones presentes y futuras; generar estructuras productivas de distribución y consumo que brinden los servicios y bienes necesarios que propicien el empleo total y el trabajo con sentido, con la finalidad de mejorar las capacidades de desarrollo de los seres humanos. (Lele 1991).

8.2.2.- Agricultura sustentable (o sistema de manejo sustentable)

El concepto de agricultura sustentable varía con la disciplina del pensador y con la escala del sistema de estudio. Conway (1994) define la sustentabilidad “Como la habilidad de un sistema de mantener la productividad aún cuando sea sometido a estres o perturbaciones”.

La American Society of Agronomy (1989) “una agricultura sustentable es aquella que, en el largo plazo, promueve la calidad del medio ambiente y los recursos base de los cuales depende la agricultura, provee las fibras y alimentos necesarios para el ser humano; es económicamente viable y mejora la calidad de vida de los agricultores y la sociedad en su conjunto”

Altieri (1994) La define como “un modelo de agricultura que intenta proporcionar rendimientos sostenidos a largo plazo, mediante el uso de tecnologías y prácticas de manejo que mejoren la eficiencia biológica del sistema”. Por tanto, los esfuerzos se orientan a optimizar el agroecosistema en su conjunto, en lugar de concentrarse en maximizar los rendimientos a corto plazo.

La agricultura sustentable persigue también una distribución justa y equitativa de los costos y beneficios asociados con la producción agrícola; se preocupa por el rescate crítico de prácticas de manejo utilizadas por diferentes etnias y culturas y busca reducir las desigualdades actuales en el acceso a recursos productivos; intenta desarrollar

tecnologías y sistemas de manejo adaptados a la diversidad de condiciones ecológicas, sociales y económicas locales. La agricultura sustentable trata de ser económicamente rentable, sin dejarse llevar por una lógica de corto plazo (Reijntjes *et al.*, 1992; Altieri 1997).

De acuerdo a Masera *et al.*, (1999), El concepto de sustentabilidad se define a partir de cinco atributos generales de los agroecosistemas; satisfacer estos atributos constituye el punto de partida para la derivación de indicadores que reflejen el comportamiento de los aspectos más relevantes del sistema de manejo, evidenciando sus tendencias para alcanzar los diferentes objetivos como sistema sustentable, estos atributos son:

Productividad. Capacidad del agroecosistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios, rendimientos, ganancias, etc. en un periodo de tiempo determinado, se puede medir como el valor del atributo deseado en el año de estudio o como un promedio en cierto intervalo de tiempo.

Estabilidad. Propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable; implica que sea posible mantener los beneficios proporcionados por el sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo, bajo condiciones promedio o normales (constancia de la producción o beneficios).

Resiliencia. Es la capacidad del sistema de retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones graves (huracán, incendio, degradación de recursos o caída drástica de precios).

Confiabilidad. Capacidad del sistema de mantener su productividad o beneficios deseados en niveles cercanos al equilibrio, ante perturbaciones normales del ambiente.

Adaptabilidad o flexibilidad. Capacidad del sistema de continuar siendo productivo, brindando beneficios, ante cambios de largo plazo en el ambiente; búsqueda de nuevas estrategias de producción (generación de nuevas opciones tecnológicas); incluye desde aspectos relacionados con la diversificación de actividades u opciones tecnológicas hasta procesos de organización social, de formación de recursos humanos y de aprendizaje.

Equidad. Capacidad del sistema para distribuir de manera justa, tanto intra como intergeneracionalmente, los beneficios y costos relacionados con los recursos nativos.

8.2.3.- Enfoque de sistema para el estudio de los Sistemas de producción agrícolas (S.P.A.)

Utilizar correctamente el enfoque de sistema implica referirse a una totalidad, la cual puede tener niveles de abstracción, aceptar que cualquier acción sobre una parte compromete el todo, la división en subsistemas o partes del sistema perfectamente definidas pueden permitir estudiar la totalidad en forma parcial; aceptar que lo básico que explica el funcionamiento global son las relaciones, considera que todo sistema está formado por una estructura que es como se ordenan y se relacionan los componentes y una función que es como se ordenan y se relacionan los procesos (Capriles, 1991).

Los sistemas dirigidos por el hombre, y en donde interviene el recurso humano, la calidad de gestión y la cultura productiva son determinantes en el desempeño productivo, la aplicación de este enfoque es altamente recomendable en la realización de actividades de investigación y desarrollo rural donde se involucran pequeños y medianos productores agrícolas, pecuarios o mixtos (Castillo, 1992).

El mismo autor señala que el bajo nivel de adopción por parte de los productores, de las tecnologías generadas sobre la base del enfoque tradicional por estaciones experimentales y centros de investigación en los países subdesarrollados, ha venido creando una corriente renovadora que ha adoptado de manera definitiva el enfoque de sistema para revertir ese grave problema, muestra de ello es el crecimiento cualitativo y cuantitativo de programas y proyectos apoyados y subvencionados por instituciones, fundaciones, gobiernos, etc., tales como: Farm System Research; Investigación/ Desarrollo, las cuales están dirigidas a la solución integral de los problemas de los pequeños y medianos productores.

8.2.4.- Apoyo Estadístico en los estudios de los S.P.A

Es bien conocida la aplicación de los métodos multivariados para el análisis estadístico en los estudios colectivos de fincas, los cuales se caracterizan por la multiplicidad de variables tanto de carácter cuantitativo como cualitativo y las complejas relaciones que se dan entre ellas, lo que define el comportamiento de un determinado sistema.

Los métodos multivariados, aportan un conjunto de herramientas prácticas, cuando se desea dar explicación a situaciones complejas, condicionadas por un conjunto numeroso de variables, las cuales interactúan de diverso modo en la determinación de las características propias del fenómeno en estudio. Desde el punto de vista descriptivo, las técnicas estadísticas multivariadas constituyen un apoyo indispensable en el estudio de fenómenos altamente variantes como los sistemas de producción agrícola (UIAM - FONAIAP - FUDECO - DSA/CIRAD - Corporación Técnica Francesa, 1988).

Los métodos multivariados han cobrado importancia y utilidad para profundizar en el análisis de datos en estudios colectivos de fincas, en los cuales se tiene como objetivo agruparlos en tipologías con características similares, estas agrupaciones favorecen las estrategias de investigación y transferencia de tecnologías a este nivel (Gómez 1989).

8.2.4.1.- Análisis Factorial (AF)

El Análisis de Factores tiene como objetivo estudiar la importancia relativa de factores y variables dentro de un universo de observaciones. Transforma un conjunto de variables medidas sobre un grupo de individuos, en nuevas variables (factores) su análisis se basa en determinar las correlaciones entre las variables y entre los propios individuos (Courbon y Gómez 1989).

El AF es un método descriptivo empleado principalmente cuando las variables son cualitativas las cuales se expresan en función de "modalidades" no siendo indispensable que las mismas atiendan un orden jerárquico específico; sostienen que mediante este método es posible realizar estudios de un conjunto numeroso de individuos, que han sido descritos mediante un número amplio de variables (Bonnal y Castillo, 1990).

En el presente trabajo se utilizará el AF para la clasificación de las fincas, ya que permite evaluar aspectos que son difíciles de cuantificar como es el caso de algunas variables claves que determinan el funcionamiento tecnológico de una explotación ganadera y que por su importancia para explicar el fenómeno no se pueden excluir del análisis.

La representación del AF se efectúa sobre un plano de ejes de coordenadas donde cada eje es un factor, pero a diferencia del Análisis por Componentes Principales (ACP)

posee la ventaja de representar conjuntamente las variables y los individuos, lo que permite la interpretación simultánea (Bonnal y Castillo 1990).

Otra ventaja del AF es la posibilidad de rotar los factores a fin de encontrar nuevos factores que tengan mayor interpretabilidad, es decir, que tengan una estructura simple, este método ofrece varias soluciones; se recomienda escoger siempre la más sencilla de acuerdo al principio de parsimonia, el cual indica, que la mejor solución "será la más simple" (Cuadras 1996).

8.2.4.2.- Análisis por Componentes Principales (A.C.P.)

El A.C.P. consiste en la transformación de las variables originales, en un conjunto reducido de factores no correlacionados, a los que se les ha denominado "componentes principales"; los cuales son colocados en orden decreciente de importancia con relación a su varianza (Courbon y Gómez 1989; Cuadras 1996; Jonhson 1998).

El Análisis en Componentes Principales (A.C.P.) es un método descriptivo y es uno de los más usados particularmente en agro economía, emplea principalmente tablas de tipo cuantitativa, donde son colocadas las medidas correspondientes a cada variable en estudio.

El A.C.P., no requiere el cumplimiento de supuestos, sus valores son únicos y se ordenan de acuerdo a su importancia o capacidad explicatoria; aún cuando la interpretación de su significado requiere de un conocimiento técnico del problema, así como de la comprensión del significado de las diversas magnitudes de los valores obtenidos, en el contexto de las combinaciones de variables que resultan (Pla 1986; Quevedo 1993; Cuadras 1996).

Pla (1986) afirma que el A.C.P. permite la estructuración de un conjunto de datos multivariados obtenidos de una población, cuya distribución probabilística no necesita ser conocida.

La interpretación del A.F, así como del A.C.P., se centra en la escogencia de los factores que explican un porcentaje significativo de la variación total de los datos; el significado de los factores es el resultado de una serie de criterios donde priva mucho la experiencia del investigador y la naturaleza del problema (Johnson 1998).

9.- HIPÓTESIS DEL TRABAJO

9.1.- El análisis de los sistemas con vacunos de doble propósito en el SRRG, con enfoque agroecológico, permitirá establecer las principales interrelaciones estructurales que definen el funcionamiento y tendencias productivas de estos sistemas, así como su eficiencia y estabilidad en los ámbitos social, económico y ecológico, pudiendo responder a las siguientes interrogantes: ¿Es posible bajo las condiciones de manejo actuales, mantener socialmente los sistemas de producción con vacunos de doble propósito?; ¿Es económicamente sustentable?. Considerando los niveles de deterioro ambiental ¿Será ecológicamente sustentable?.

9.2.- Los sistemas de producción con vacunos de doble propósito presentes en el SRRG muestran alta variabilidad en cuanto a grupos raciales, prácticas de manejo, niveles de producción y productividad. ¿Serán factibles de mejorarse a través de la conversión de sistemas agropecuarios convencionales en sistemas de manejo alternativos? Basados en principios ecológicos, mediante nuevas prácticas que mantengan y mejoren la base de recursos existentes para su consolidación como rubro prioritario en la zona.

9.3.- El estudio de las interacciones ecológicas dentro de los sistemas de producción con vacunos de doble propósito presentes en el SRRG, permitirá obtener un conocimiento profundo de la naturaleza de los agroecosistemas y los principios mediante los cuales funcionan, facilitando la derivación y selección de los indicadores más importantes por cada sistema de manejo en los ámbitos social, económico y ambiental. Los resultados servirán de base para definir pautas generales para el diseño y mejora del manejo de los agroecosistemas, en la búsqueda de la optimización global de los mismos.

9.4- La brecha socio-económica existente desde los inicios del proyecto, entre los tres sectores de productores (pequeños, medianos y grandes) que co-existen en el SRRG se ha mantenido constante a través del tiempo, representando diferencias importantes en calidad de vida y en oportunidades de generar cambios favorables. ¿Aun persistirá esta situación?

10.- ENFOQUE TEORICO-METODOLOGICO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó bajo el enfoque de sistemas y siguiendo los principios de la Agroecología que considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio, dirigiendo su atención hacia las interacciones ecológicas dentro de los agroecosistemas y la conversión de sistemas agrícolas convencionales a sistemas de manejo alternativo basados en principios ecológicos (Altieri 1994; CLADES 1997).

La Agroecología es la disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica, proporciona una metodología para obtener un conocimiento profundo de la naturaleza de los agroecosistemas y los principios mediante los cuales funciona, le interesa no sólo maximizar la producción de un componente particular, sino la optimización del agroecosistema como un todo (CLADES 1997; Gliessman 1998; 2001; Altieri 1999). Es una concepción holística y sistémica de las relaciones entre las sociedades humanas y las sociedades vegetales y animales de cada ecosistema, orientada a la producción agraria en armonía con las leyes naturales (Sánchez 1995).

En el estudio no se utilizará una metodología única sino que se aplicaran principios básicos de todas aquellas que mejor se adapten a los objetivos del trabajo y a la realidad productiva del área del SRRG, especialmente experiencias desarrolladas en el país como la de Arias (Fonaiap) en 1982 y lo propuesto por Capriles en 1998, para la fase de identificación y caracterización de los sistemas, ésta última, inspirada en los principios de calidad total y basada en un modelo de gerencia integral para la transformación de los sistemas de producción de leche; estudia la racionalidad económica de los productores y su intencionalidad productiva, las estructuras y los procesos tecnológicos de los sistemas, así como la variabilidad existente y la forma ordenada y sistemática de mejorarlos.

La metodología contempla el análisis de la estructura y la funcionalidad tecnológica, permitiendo conocer la dinámica de los procesos y ciclos involucrados en las prácticas de manejo tecnológico de los sistemas de producción de ganadería vacuna; el instrumento permite detectar las pérdidas y desperdicios que los afecta, así como también la

variabilidad de los procesos, ubica fortalezas y debilidades que caracterizan a las fincas bajo estudio, haciendo consideraciones sobre los planes de mejoramiento tecnológico.

El método se apoya sobre cuatro herramientas: el enfoque de sistemas, el estudio de la variación, la naturaleza de la conducta humana y el conocimiento específico del área objeto de estudio. La concepción del modelo gerencial es modular, puede nutrirse de conocimientos y métodos disponibles haciendo los ajustes correspondientes, a la metodología, e integrar análisis económico, técnicas de especialidades, indicadores de impacto ambiental y parámetros de la agricultura sustentable (Capriles y Capriles 1995); por lo que se ajusta perfectamente a los objetivos planteados en el trabajo.

Becht (1974) y Hart (1979) indican que todo sistema está formado por una estructura que es como se ordenan y se relacionan los componentes y una función que es como se ordenan y se relacionan los procesos.

Hart (1979) señala, que la identificación tiene el objetivo principal de definir los componentes y límites del sistema; esta información permite iniciar la conceptualización preliminar de la estructura y función del sistema.

Arias (1982) indica que la actividad de identificación tiene como propósito fundamental reconocer los S.P.A., clasificarlos y establecer sus prioridades de estudio para la fase siguiente de caracterización; igualmente expresa, que la adecuada comprensión de la problemática de los sistemas de producción con rumiantes sólo puede lograrse a través de un enfoque integral del comportamiento real de esos sistemas interrelacionados con el substrato vegetal que posee su propia y particular complejidad e identidad.

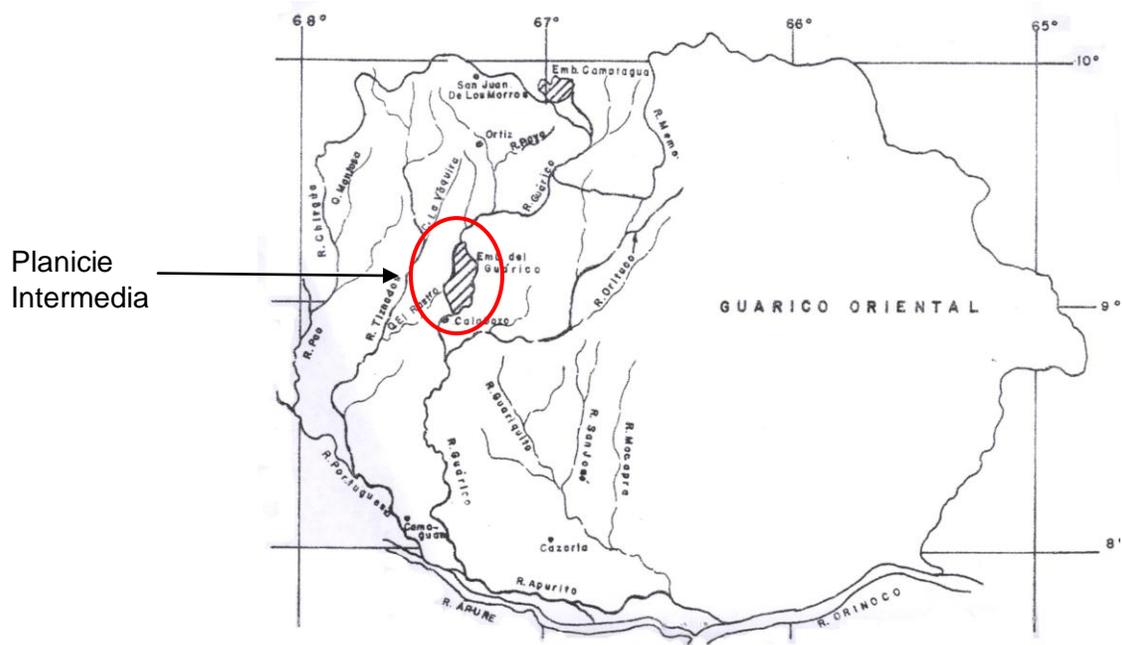
10.1.-Materiales y Métodos para el análisis del sistema

10.1.1.- Ubicación del área de estudio

El área de estudio se encuentra dentro del SRRG en el Municipio Francisco de Miranda del estado Guárico, al norte de los Municipios Camaguán y San Gerónimo del mismo Estado, con una superficie de 110000 ha, se extiende entre los ríos Guárico y Tiznados en dirección Norte-Sur en una longitud de 42 Km y en dirección este- oeste de

32 Km pertenece a la subregión nativo Llanos Centrales Intermedios o Planicie Intermedia según el Programa de Inventario Nacional de Tierras (COPLANARH 1979; MARNR 1984). Coordenadas $8^{\circ} 37'58''$ y los $9^{\circ}00'08''$ de latitud Norte y $67^{\circ}30'00''$ y $67^{\circ}40'12''$ de longitud Oeste.

El mapa 1 muestra la ubicación relativa del Sistema de riego a nivel del Estado y la Figura 1 una vista aérea del parcelamiento y del embalse que lo surte de agua.



Mapa 1. Ubicación relativa del área de estudio.



Figura 1. Vista satelital del parcelamiento en el Sistema de Riego Rio Guárico.

10.1.2.-Vegetación

El área está dentro de los Llanos Centrales Intermedios o planicie intermedia, abarca la porción meridional del estado Guárico, incluye terrenos inundables, cuya vegetación predominante está constituida por una gran variedad de tipos de sabana y por bosque de galería (Berroterán 1985). Dentro de este sector se ubican bosques de galería semidecídulo, al margen del río Tiznados y del río Guárico; además de tierras agropecuarias, cultivo de arroz y pastizales para ganadería (Huber y Alarcón 1988).

10.1.3.-Clima

Se ubica a 80 msnm, con temperatura promedio anual de 29,5° C, presenta un período húmedo que se extiende de mayo a septiembre y un gradiente de humedad que aumenta en sentido norte-sur, existen tres tipos de mesoclimas para la zona de acuerdo a la clasificación de Thornwaite (1948): semiárido, subhúmedo seco y subhúmedo húmedo.

El período seco, con deficiencias hídricas se presenta entre los meses de octubre hasta abril, siendo febrero, marzo y abril los meses de déficit alto; es durante este período que la aplicación de riego a los cultivos es indispensable.

Con valores promedios anuales de irradiación solar de 414 cal/cm²/min, evaporación 2767,3 mm y humedad relativa mayor a 85% (Est. biológica de los llanos 2009, promedios de 26 años).

10.1.4.-Suelo

El SRRG en Calabozo ha sido formado por sedimento de los ríos Guárico y Tiznados. Los órdenes de suelos predominantes son: Inceptisoles (serie Cachimbo), vertisoles (Series Calabozo y Palmar) y Alfisoles. La zona es muy plana con una pendiente media entre 0,5 y 1% orientación sur-oeste. Los suelos en las zonas bajas en su mayoría (75 %) son arcillosos con textura pesada, y en las zonas altas (25%) son más livianos y arenosos. (Casanova 1996).

En las posiciones depresionales de bajíos mal drenados los subórdenes dominantes son los Aquults (ultisoles de régimen áquico), Aquepts (inseptisoles de régimen áquico), Aquepts (entisoles de régimen áquico) y el de los Aquerts (vertisoles de régimen áquico) (MARNR 1979). Los ultisoles poseen un horizonte argílico de poco espesor y un porcentaje de saturación de bases inferior a 25 %. Los vertisoles, son suelos formados por un alto contenido de arcilla, mayor al 35 %, son arcillas expansibles, que en condiciones de humedad se tornan muy plásticas y cuando están secas dan lugar a fisuras de tamaño variable que pueden ser apreciadas a simple vista (Casanova 1996).

10.1.5.- Uso de la tierra

El arroz como monocultivo bajo riego y de secano, domina en el SRRG y sus áreas adyacentes, es el monocultivo por excelencia en esta área, ocupa aproximadamente el 98% de la superficie agrícola cultivada y el 90% del valor de la producción (Torrealba 2003).

La producción de arroz se realiza en las planicies intermedias de origen aluvial y poco afectado por el exceso de agua y en los llanos bajos los cuales son afectados por inundación.

La superficie de cultivo de arroz y pastos se ha incrementado a través de los tiempos muestra de ello es que para 1986 el arroz ocupó 27,8% y el pasto 7,4% de la superficie total. En el año 2000 se incrementaron 1,2 y 2,1 veces las superficies de arroz y pasto respectivamente. Estos incrementos son producto de la conversión de un tipo de utilización de la tierra a otro y la incorporación de vegetación nativa a la actividad agrícola, que se estimó será de un 62,1% para el año 2020 (Delgado *et al.*, 2003).

10.2. Metodología

Se utilizó la metodología de Diagnósticos técnicos, estructurales y funcionales para el mejoramiento continuo de la producción de leche y carne con vacunos en la fase de identificación y caracterización de los sistemas diseñada por Capriles (1998), adaptada a los objetivos, particularidades del área y unidades de producción previstas en este estudio. Esta metodología fue enriquecida con visiones vanguardistas (Gingins y Viglizzo 1981; Taylor *et al.*, 1993; Syers *et al.*, y Bakkes *et al.*, 1994; Sánchez 1995; Winograd y Hammond *et al.*, 1995; Azar *et al.*, y Shaw 1996; Müller 1996; CLADES 1997; Hünнемeyer *et al.*, 1997; Gliessman 1998; Altieri 1999; Masera *et al.*, 1999; Murillo *et al.*, 2004b); que incorporan al estudio de los sistemas, la evaluación de su sustentabilidad desde el punto de vista ambiental, económico, social y técnico, mediante indicadores (Müller 1996; Hünнемeyer *et al.*, 1997; Masera *et al.*, 1999 y Murillo *et al.*, 2004b).

El objeto de estudio es el sistema de producción con vacunos de doble propósito, que constituye un subsistema del sistema arroz / bovinos presente en el SRRG, haciendo énfasis en el manejo de los rebaños y en la capacidad de sustentabilidad del sistema a nivel de la unidad de producción o parcela.

A continuación, de manera simplificada, se muestra un resumen de la metodología y procedimientos aplicados en el desarrollo de esta investigación.

10.2.1.-Metodología y procedimientos utilizados en el desarrollo de la investigación.

FASES	ACTIVIDADES
I. Investigación documental y determinación del tamaño de la muestra.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Selección del sistema objeto de estudio ✓ Determinación del área a investigar ✓ Ubicación del estudio ✓ Universo de unidades y tamaño la muestra
II. Recolección y organización de la información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño y aplicación de encuestas y entrevistas a informantes calificados ✓ Tabulación y clasificación de la información
III. Identificación, clasificación y caracterización de los sistemas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagnóstico estructural y funcional de los sistemas con vacunos de dp. ✓ Selección de variables para tipologías ✓ Análisis estadísticos por métodos multivariados. ✓ Identificación de modalidades homogéneas. ✓ Selección de una parcela por cada estrato de productores para realizar el seguimiento.
IV. Seguimiento y muestreos en parcelas pilotos durante un año	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecimiento de registros ✓ En el subsistema animal: pesaje de leche ✓ En el subsistema vegetal: inventario florístico de la vegetación nativa, muestreo de pastos y plantas de arroz para estudio bromatológico. ✓ Análisis estadísticos de la vegetación: ANOVA, no paramétricos.
V. Derivación de indicadores y síntesis de los resultados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación de las principales Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) para cada componente en las dimensiones ecológica-económica-social y técnica de cada estrato. ✓ Construcción de un diagrama de flujos ✓ Estimación de un índice agregado de sustentabilidad para cada modalidad identificada, por componente y por dimensión.
VI. Conclusiones y recomendaciones	Redacción de las conclusiones y recomendaciones.

Para la realización de las actividades de seguimiento se tomó una parcela piloto representativa por cada estrato de productores (pequeños, medianos y grandes o empresarios) con características homogéneas, a los fines de realizar las diferentes actividades correspondientes al seguimiento en las unidades de producción, lo que permitió recopilar y complementar la información de variables económicas, tecnológicas y ambientales, además, de otras observaciones detalladas y minuciosas en cada uno de los componentes del sistema; elementos del clima, recursos naturales, vegetación, muestreos de suelo, pastos y paja de arroz para análisis de laboratorio.

Para la identificación y clasificación de las parcelas se realizó una descripción general del sistema, su manejo; tomando en consideración los diferentes componentes biofísicos, infraestructura, recursos humanos, animales, vegetales, los insumos necesarios para la producción, descripción de las entradas y salidas y la relación entre sus diferentes componentes, las prácticas agrícolas y pecuarias utilizadas.

Igualmente, se realizó una descripción de las principales características socioeconómicas de los productores determinando y analizando puntos críticos del sistema que ameritaban una mayor atención; considerando todo lo que facilita u obstaculiza la estabilidad, productividad, equidad (referida a la inclusión) y la autogestión del sistema; estos puntos son procesos ambientales, técnicos, sociales y económicos que de forma individual o combinada pueden tener un efecto crucial en la permanencia del sistema.

10.2.2.- Investigación documental

En esta fase se seleccionó el sistema de producción objeto de estudio, incluyendo el contexto socioambiental en donde está inmerso y la escala temporal y espacial (universo de unidades de producción y tamaño de la muestra a investigar); se realizó la investigación documental haciendo uso de las bibliotecas públicas de la UCV, INIA, CENIAT, USB, así como de oficinas y organismos oficiales a nivel central MAT, SASA, MARN, INTI; CIARA, etc., privados; Fundación polar, páginas Web nacionales e internacionales; igualmente se realizó visitas a las instituciones locales donde se ubicó el estudio, como CIAE-INIA; CORPOLLANOS, MAT; oficina del sistema de riego, FONDAS, SASA, así como las distintas organizaciones de productores, FUNDARROZ, APROSIGUA, Sindicato agrario, entre otras.

10.2.3.-El universo estadístico

El universo estadístico estuvo constituido por 101 parcelas, las cuales poseen ganadería vacuna de doble propósito dentro de sus sistemas de producción, según los listados de fincas registradas en el SASA correspondientes a la última campaña sanitaria del año 2006 y primera del 2007.

10.2.4.-Tamaño de la muestra

Para la estimación del tamaño muestral se tomaron variables continuas como la producción de leche, tanto por unidad biológica (litros/vaca/día) como física (litros/ha/año), la producción de carne (kg/ha/año) y el número de vacas en ordeño por parcela, con base a la información del Censo Agrícola 1997 del Municipio Miranda y datos no publicados del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) Estación Experimental Calabozo, específicamente, en cuanto a la productividad del rebaño en el SRRG; utilizando la siguiente ecuación, según Casley y Kumar (1999); Segura y Honhold (2000).

$$n = \frac{N Z^2 \sigma^2}{N \epsilon^2 + Z^2 \sigma^2} \quad (1)$$

Donde:

n = tamaño muestral para una población finita

N = tamaño de la población

$Z^2 = 1,96$ (confiabilidad del 95%)

σ^2 = desviación estándar de las variables

ϵ^2 = error que se prevé cometer (nivel de precisión deseado)

Se consideró un error estadístico entre 6 y 8% según lo planteado por Martínez (2002) quien indica que el error estadísticamente permitido debe estar entre 0 y 10% de la media de las variables consideradas. Los resultados se presentan a continuación en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Valores de las variables, errores estadísticos considerados y tamaño muestral en cada caso

VARIABLES	($\mu \pm \sigma$)	UNIDADES	ERROR %	TAMAÑO
Prod. leche	4,23 \pm 0,81	Litros/vaca/día	6	28
Prod. leche	24,64 \pm 6,81	Litros/ha/año	8	33
Prod. leche	4,08 \pm 0,70 **	Litros/vaca/día	6	24
Vacas en ordeño	12,34 \pm 3,09	V. ordeño /finca	8	27
Prod. carne	15,44 \pm 4,43	kg./ha /año	8	27

Fuente: Cálculos propios con base al Censo Agrícola 1997. ** INIA datos no publicados.

De acuerdo a los resultados, se tomó un tamaño muestral correspondiente a 34 parcelas las cuales cubren las exigencias de las diferentes variables consideradas. Dado que desde los inicios del proyecto del SRRG se han definido tres sectores o estratos de productores bien delimitados: pequeños, medianos y grandes o empresarios, la muestra será estratificada con afijación proporcional.

Considerando que la estratificación se ha hecho sólo en función de la superficie y no siempre ésta guarda correspondencia con el rebaño o los ingresos; a los fines de este estudio, para definir los estratos, se consideró necesario desarrollar un índice o escala unificada la cual se obtuvo multiplicando la superficie total de cada parcela por el tamaño de los rebaños respectivos (número total de cabezas) dividiéndolo entre 1000 y estableciendo un código para cada estrato; los resultados se muestran en el Cuadro 7.

10.2.5.- El marco muestral

El marco muestral estuvo constituido tanto por el listado de parcelas registradas en catastro del Ministerio de Agricultura y Tierras, como por el de la oficina responsable del Desarrollo y mantenimiento del SRRG presente en CORPOLLANOS y la lista de parcelas registradas en el SASA años 2006 y 2007.

Cuadro 7 .Resultado de la estratificación de la muestra según índice desarrollado

Estrato de productores	Índice	Número parcelas	Porcentaje	Encuestas por estrato
Pequeños	< 5	31	31,2	11
Medianos	Entre 5 y 10	21	21,8	7
Grandes	> 10	49	47,0	16
	Total	101	100	34

10.2.6.- Método de recolección de la información

La información fue recabada mediante la aplicación de una encuesta parcial de la población. El muestreo realizado fue del tipo estratificado proporcional aleatorio ya que para cada estrato de productores se seleccionaron las parcelas mediante muestreo aleatorio simple (Seijas 1999).

10.2.7.- La encuesta

La encuesta utilizada para este estudio constituye una adaptación a partir de un instrumento validado y aplicado en investigaciones similares de caracterización en sistemas de producción de leche y doble propósito en el trópico americano diseñada por Herrero *et al.*, (1999).

De tipo estructurada y con pocos temas abiertos, orientada a conocer las siguientes variables: Información y manejo general de las parcelas, accesibilidad a servicios de salud, educación y vivienda; recursos de la explotación (pastos, cultivos, rebaño, etc), estructura y manejo: del rebaño, la cría, el ordeño, sanidad, potreros y alimentación; incidencias de enfermedades y mortalidad; instalaciones, maquinarias y equipos; estructura familiar y nivel de educación, disponibilidad y distribución del trabajo, asistencia técnica y toma de decisiones, costos de producción, comercialización, resultados técnicos y económicos; calidad del ambiente (recursos nativos) y dinámica de la explotación. (Anexo 1).

10.3.- RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

La encuesta fue aplicada directamente en las parcelas seleccionadas para este fin, además, se realizaron entrevistas a informantes calificados y visitas a instituciones públicas y privadas presentes en la zona; se revisaron las estadísticas oficiales y la información disponible en línea. Posteriormente se procedió a organizar la información recabada digitalizándola en Microsoft office Excel 2007 para procesarla y analizarla a través del paquete estadístico SYSTAT 7.0.

10.3.1.- Sobre la base de datos

Dado la existencia de información de tipo cualitativa se establecieron codificaciones numéricas en aquellos casos que lo ameritaron a fin de procesarlas mediante estadística descriptiva como es el caso del tipo de producción (leche o queso), uso de la tierra (ganadería, mixta, cultivos); si se practica o no la trashumancia, entre otros.

10.3.2.- Tecnología usada en las parcelas

En relación a la tecnología usada en las parcelas, específicamente lo relativo al uso de maquinarias y equipos, se desarrolló una escala unificada, a fin de poder hacer comparable esta variable en los diferentes estratos de productores, considerando en cada caso la cantidad adecuada de acuerdo a la superficie (ha) de las parcelas, haciendo uso de métodos de triangulación entre técnicos expertos de la zona, productores involucrados y profesionales representantes de instituciones públicas y privadas vinculadas presentes en la zona.

Para establecer el número adecuado de maquinarias y equipos de acuerdo al tamaño de las parcelas, en primer término, se asume el criterio de estratificación por superficie realizado por el Instituto Agrario Nacional (IAN) en el año 2001, considerando: parcelas pequeñas (pp) las que poseen una superficie menor o igual a 40 hectáreas; medianas (pm) entre 41 y 91 ha; y grandes (pg) mayor a 91 ha.

De esta manera, el equipo mínimo requerido para una parcela pequeña, considerada la unidad productiva básica, suficiente para sus requerimientos estaría

constituido por: un (1) tractor (potencia mínima promedio 80 CV) mas tres (3) implementos agrícolas ajustados a las necesidades de la parcela.

El cálculo se hizo dividiendo la superficie total de la parcela estudiada, entre la unidad básica 40 ha, luego se dividió el número de maquinarias y equipos existentes en las parcelas por el valor de superficie resultante en la operación anterior y se estableció la siguiente escala: baja (menor o igual a uno); medio (dos) y alto (mayor o igual a tres). Ver el Cuadro 8.

Cuadro 8. Niveles categóricos para el uso de maquinarias y equipos

Niveles	BAJO	MEDIO	ALTO
Valores	≤ 1	2	≥ 3

10.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Dado que el estudio pretende tener una visión de totalidad del sistema y del medio natural y considerando la característica no sólo biológica sino también socioeconómica de las unidades de producción, se consideró conveniente utilizar varios métodos para el procesamiento y análisis de la información, asumiendo en cada caso aquel que mejor se ajustaba al entorno y magnitud del objeto de análisis y a los objetivos particulares planteados; dado que se consideraron variables cualitativas y cuantitativas, fue necesario la aplicación de métodos estadísticos combinados paramétricos y no paramétricos.

10.4.1.- Análisis de sistema

a) Para la identificación y clasificación de los sistemas de producción se utilizaron métodos estadísticos multivariados, específicamente el Análisis factorial (AF) y Análisis por componentes principales (ACP), utilizando el programa Systat 7.0, aplicando previamente estadística básica para determinar la existencia y grado de variación (Coeficiente de variación) entre las parcelas que justificaran la aplicación del análisis multivariado, que permitió agrupar por similitud los diferentes tipos de parcelas.

El AF como técnica ayudó a investigar relaciones de dependencia entre variables categóricas, para analizar variables cualitativas mediante la construcción de una matriz de contingencia y realizar representaciones simultáneas para evidenciar las relaciones entre las parcelas, entre las variables, y además, entre parcelas y variables (Salvador 2000).

El ACP permitió seleccionar las variables cuantitativas que más contribuyen a la explicación de las diferencias o variabilidad entre las parcelas, además, se pudo observar gráficamente y con la mayor objetividad posible, las semejanzas entre fincas, permitiendo formar grupos similares de individuos (fincas), seleccionando los gráficos cuya técnica evidencia con el mayor grado de claridad posible grupos homogéneos de fincas.

Estos análisis nos permitieron identificar las diferentes modalidades productivas o tipologías de sistemas de producción existentes en el área del SRRG.

b) Para la descripción y caracterización global de los sistemas de producción incluyendo los aspectos ambientales y sociales, se utilizaron herramientas estadísticas

descriptivas que como la media y la desviación estándar, permitieron conocer las magnitudes y variaciones existentes entre las principales variables de los sistemas. Igualmente se utilizaron representaciones porcentuales en aquellos casos que mejor aplicaban.

10.4.2.- Para el análisis de la vegetación

a) Análisis de varianza para conocer las diferencias, por período climático, de la oferta forrajera mensual de brachiaria, paja de arroz y pasto nativo, igualmente, de los contenidos de proteínas de cada forraje.

b) Métodos estadísticos no paramétricos

Prueba de Tukey para la determinación de comparaciones múltiple.

Kruskal-Wallis Test Statistic y Prueba de t Pareada para la oferta de paja de arroz antes y después del pastoreo y contenido de proteínas por período climático.

Otros métodos fueron utilizados en la parte de análisis de la eficiencia económica de las parcelas y para la derivación de los indicadores, cuyas especificidades se explican en forma detallada en cada punto respectivamente.

11.- RESULTADOS Y DISCUSION

11.1.-EL MEDIO FISICO EN EL SISTEMA DE RIEGO RIO GUÁRICO (SRRG)

11.1.1.-Clima

En el Climadiagrama del Sistema de Riego Guárico (Figura 2) realizado según datos de la Estación Bilógica los Llanos para el año 2007, se observa claramente dos periodos, uno lluvioso entre los meses de mayo a octubre y uno seco correspondiente a los meses de noviembre a abril, en este último periodo existe un elevado déficit hídrico y es cuando se realiza el cultivo de arroz (época seca) utilizando el agua que suministra el sistema de riego, demostrando la singular importancia de esta obra, sin la cual la realidad socioeconómica de esta área fuese muy diferente.

La precipitación y temperatura promedio anual fueron de 1331 mm/año y 26,6 °C respectivamente, con una mínima de 19,2 °C en el mes de septiembre y una máxima de 32 °C en los meses de marzo y abril; los meses más frescos correspondieron al último cuatrimestre del año.

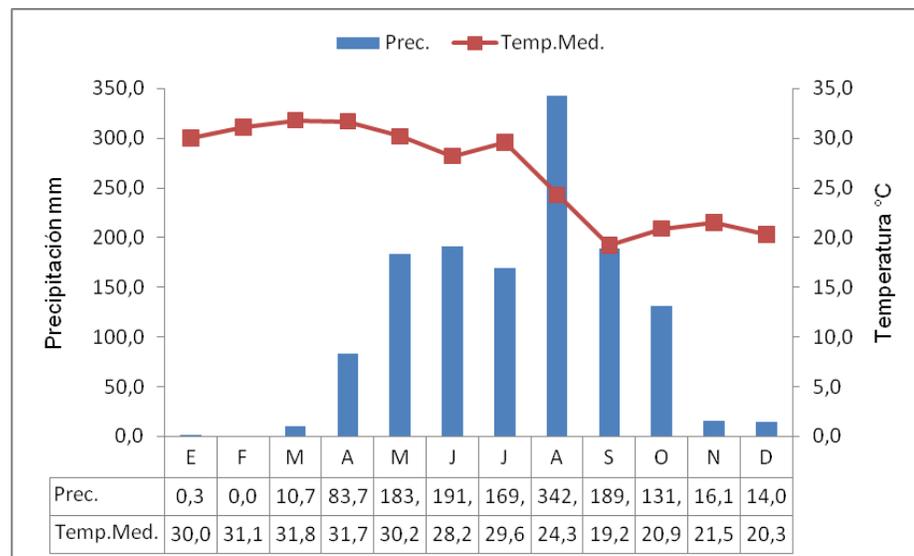


Figura 2. Climadiagrama del Sistema de Riego Rio Guárico (2007)

11.1.2.-Suelos y topografía

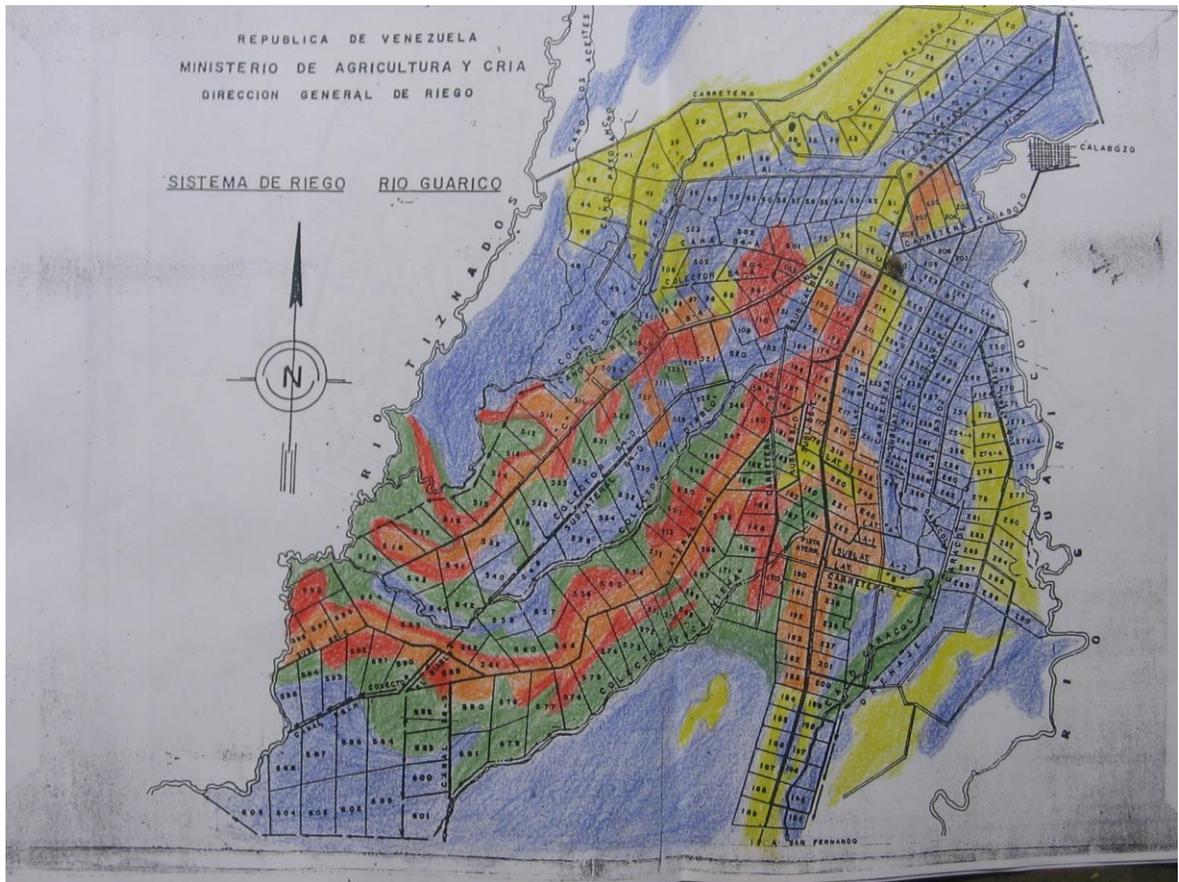
La zona es plana con una pendiente media entre 0,5 y 1% de orientación sur-oeste. Los suelos son en su mayoría arcillosos, sin embargo, en el Mapa 2 se puede observar la distribución de las series de suelos en el SRRG (INIA 2006) que permite agruparlos en dos tipos: 1. Los de las zonas altas con predominio de Inceptisoles (indicado con el color amarillo en el Mapa 3) de textura más arenosa en posición "banco", ocupan más o menos 25% de la superficie del SRRG. En esta zona se construyeron los canales de riego (riego por gravedad).

2. Los suelos de las zonas bajas (en azul) dominados por Vertisoles, son de textura arcillosa, muy fina y muy pesada, ocupan 75% de la superficie, con gran potencialidad para el cultivo de arroz bajo riego en esta área.

A los suelos se les confiere una particular importancia porque además de constituir el asiento básico de los sistemas de producción agrícola, en el SRRG particularmente, representan uno de los recursos más vulnerables, debido a la forma de manejo que durante años se le ha dado con motivo del cultivo de arroz, utilizando métodos convencionales de producción, ocasionando perturbaciones continuas y excesivas (batido), arriesgando la preservación de sus características físicas óptimas a través del tiempo.

La producción de arroz se realiza en las planicies intermedias y en los llanos bajos. Las planicies intermedias son de origen aluvial, poco afectado por el exceso de agua. Los llanos bajos están afectados por inundación.

Los suelos que dan asiento al SRRG en Calabozo han sido formados por sedimentos de los ríos Guárico y Tiznados. Los órdenes predominantes se muestran en el mismo Mapa 2 donde se indican los diferentes tipos y series que los integran: Inceptisoles (Serie Cachimbo), Vertisoles (Series Calabozo y Palmar) y Alfisoles (Series San Miguel y Banco).



Leyenda:

Inceptisoles (más arenosos)

Vertisoles – (arcillosos)



Serie “San Miguel”



Serie “Calabozo”



Serie “Cachimbo”



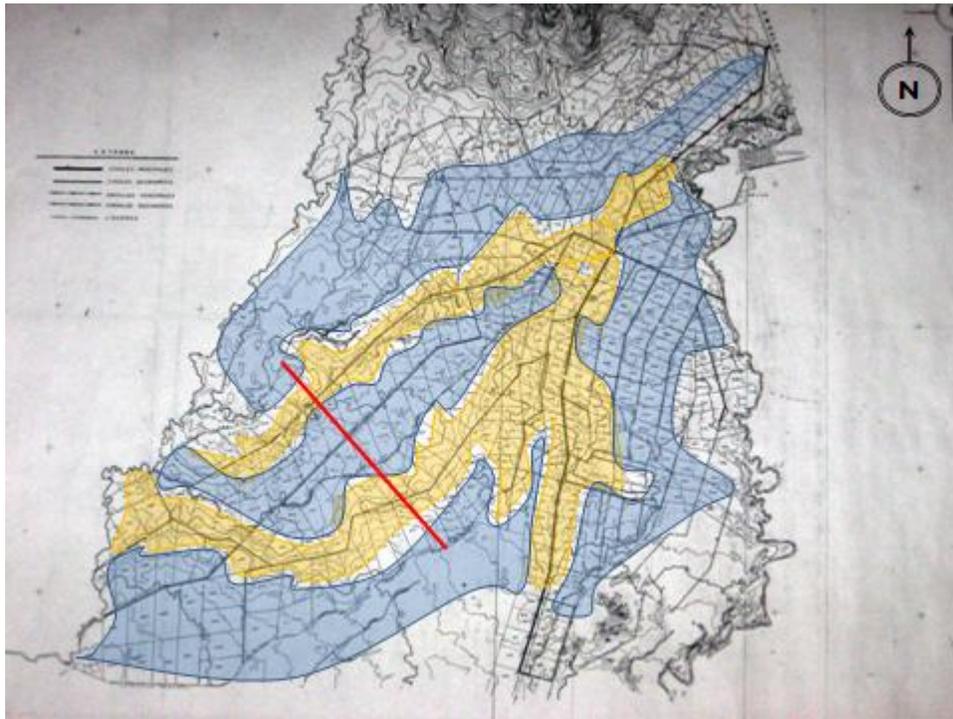
Serie “Palmar”



Serie “Banco”

Fuente: INIA 2006. (Clasificación según la *USDA soil taxonomy*)

Mapa 2. Series de suelos presentes en el área del SRRG



- Suelos arcillosos. Textura pesada: zonas bajas (75%)
- Suelos más arenosos. Zonas altas (25%)

Fuente: INIA 2006. (Clasificación según la *USDA soil taxonomy*)

Mapa 3. Distribución de los dos tipos de suelos predominantes en el SRRG

A la luz de los últimos acontecimientos políticos (Ley de tierras, recuperaciones, etc.) existe gran incertidumbre por parte de los ganaderos quienes temen se decrete la salida de la ganadería vacuna del SRRG; situación que hace imperativo analizar las relaciones entre la distribución y características dominantes de los suelos del área con la evolución histórica de los sistemas de producción y lo que allí ha pasado.

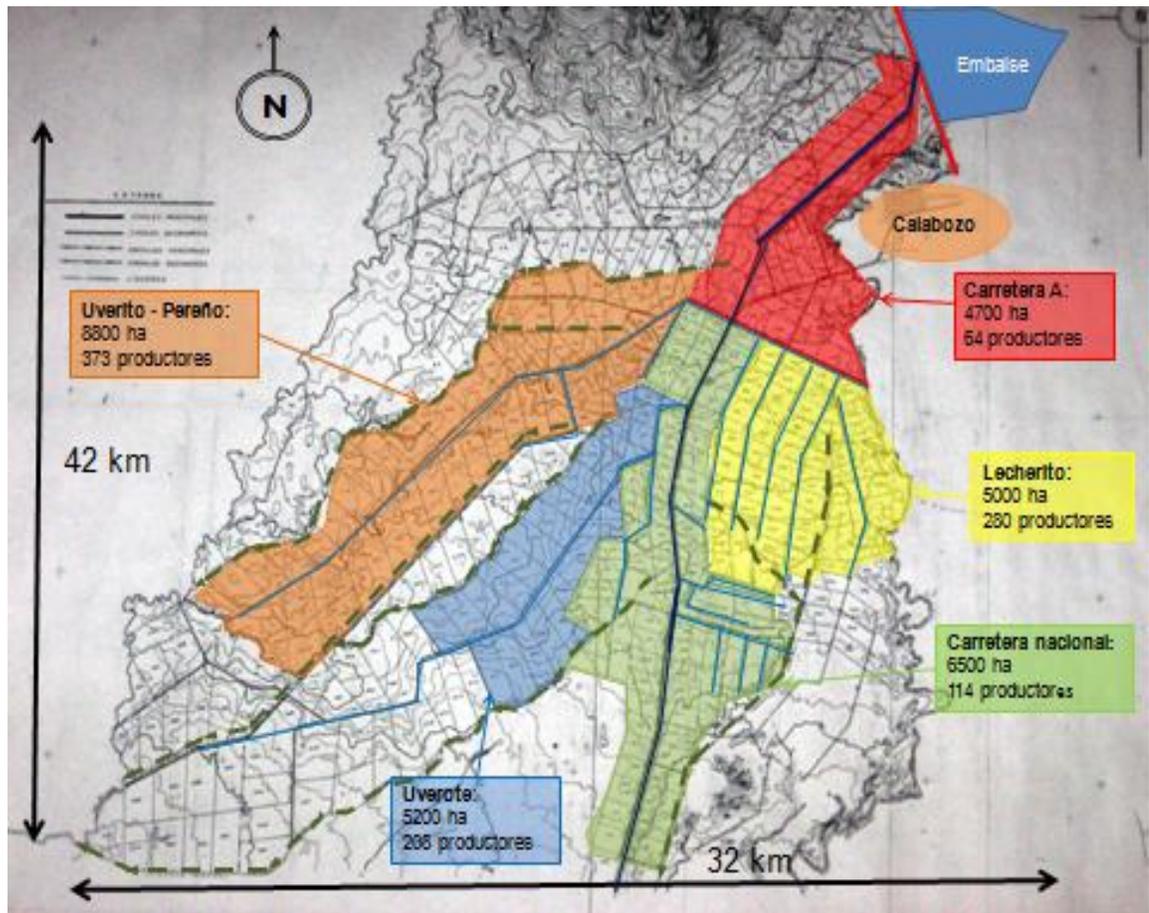
Las primeras parcelas asignadas al inicio del proyecto de desarrollo del SRRG en el año 1958 fueron grandes (pg) entre 100 y 200 ha destinadas principalmente a un desarrollo ganadero de leche y carne, se ubicaron alrededor de las carreteras A y

nacional, a todo lo largo del canal principal el cual se encuentra justamente en las zonas más altas y arenosas (Mapas 3, 4 y 5), lo cual indica, que existe una razón más allá de la meramente económica para la persistencia de los sistemas de ganadería vacuna dentro del SRRG, dado que las zonas más arenosas son menos favorables para el cultivo de arroz debido a razones de permeabilidad y mayor consumo de agua entre otras; mientras brindan mayor potencialidad para establecimiento de pasturas y cría de ganado (Mapa 5), considerando además, la existencia de un conjunto de infraestructura para el rebaño, motivos que argumentan los ganaderos para no cambiar de actividad e insistir en la ganadería a pesar de la mayor rentabilidad del cultivo de arroz y de la aparente prohibición de la producción vacuna en el SRRG por parte del Estado venezolano.

Estas razones de carácter ambiental deben tomarse en cuenta a la hora de establecer recomendaciones de uso de los suelos en el SRRG a fin de hacerlo lo más racional posible, considerando los objetivos del proyecto de desarrollo original de “un gran centro de producción diversificado y racional” para garantizar la sustentabilidad económica, ecológica y social de los sistemas allí presentes.

A partir de 1960, con el inicio de la reforma agraria en el país y el reclamo de los campesinos de la zona, se inicia el reparto de parcelas pequeñas (pp) de 25 ha ubicadas en las zonas de Uverito – Pereño, Uverote y Lecherito (Mapa 4), las cuales se dedicaron únicamente a la siembra de arroz y luego observando la estabilidad de los sistemas ganaderos frente a problemas del clima fueron adquiriendo pequeños rebaños en su mayoría trashumantes, debido a la escases de tierras y a la imposibilidad de sembrar arroz y pastorear animales al mismo tiempo, tomando en consideración que los pequeños productores, a diferencia de los grandes, siembran solo durante el ciclo de secano.

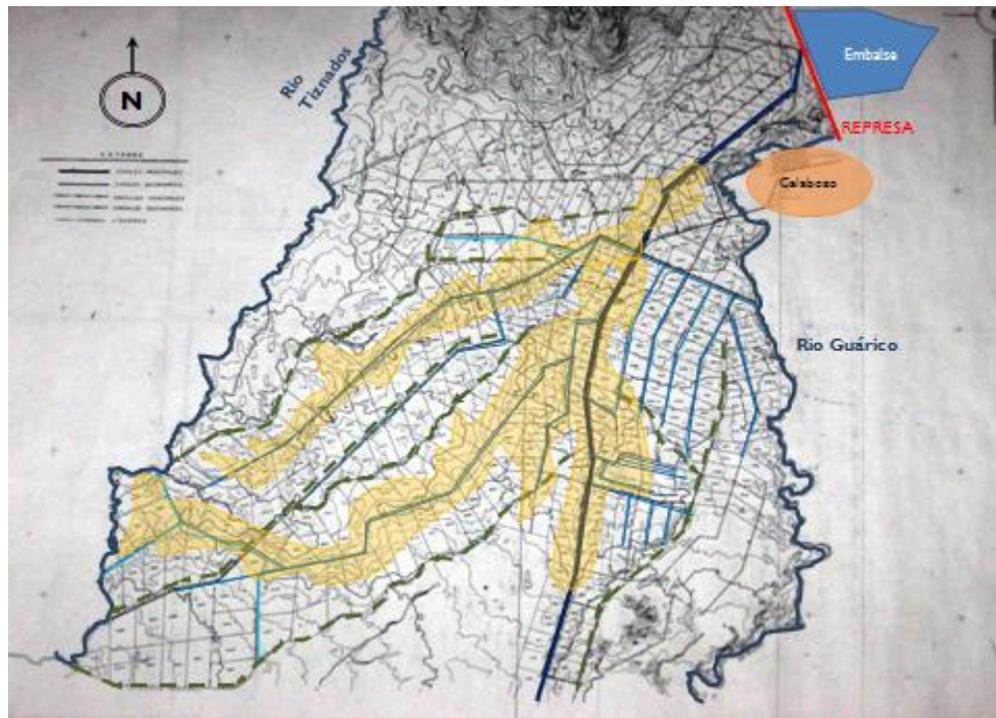
Posteriormente con la política neoliberal se acentúa un fenómeno de concentración de tierras por compra venta de bienhechurías dando origen a la aparición de parcelas medianas (pm) en el área, con productores cuya mayoría tienen otro tipo de actividad (comerciantes, políticos, profesionales, etc.) diferente a la agrícola, los cuales por sus características no tienen una ubicación específica sino de manera dispersa en todo lo largo y ancho del SRRG.



Fuente: INIA 2006 (modificado)

--- Canales de drenaje — Canal principal — Canales secundarios

Mapa 4. Organización administrativa del SRRG, sectores, canal principal, secundarios y drenajes.



Mapa 5. Área de suelos más aptos para pastizales y ganadería.

El cultivo de arroz representa más del 80% de la superficie cultivada del SRRG. El resto se dedica a la ganadería, evidenciando que mientras crece la superficie de arroz la ganadería disminuye, motivado principalmente por el rápido retorno que ofrece el arroz, dado que es de ciclo corto y los resultados se ven en poco tiempo (4 meses), aunado a las facilidades de financiamiento y mercado seguro, mientras la ganadería ha estado estancada durante los últimos años con precios regulados, escaso financiamiento y los resultados se ven a largo plazo, aunque es menos vulnerable ante fenómenos climáticos muy frecuentes en los últimos años; no obstante, en muchas parcelas la paja de arroz es la base para el sostenimiento de los rebaños, lo que indica que con aplicación tecnológica que mejore este recurso podrían sostenerse de forma más eficiente los sistemas mixtos arroz-ganadería que ya existen.

11.1.3.-Calidad de los suelos en el Sistema de Riego Rio Guàrico

La evaluación de la calidad del suelo es indispensable para determinar si un sistema de manejo es sustentable a corto y largo plazo (Doran *et al.*, 1994). El concepto de calidad de suelos integra e interconecta los componentes y procesos biológicos, químicos y físicos de un suelo en una situación determinada (Karlen *et al.*, 1997). En el presente trabajo se tratan de manera sucinta algunas características químicas y físicas de los suelos del SRRG, dado la importancia que tiene este recurso en los estudios de sustentabilidad de los agroecosistemas de producción agrícola.

Los ecosistemas nativos son transformados por el hombre para obtener productos animales, agrícolas y forestales (Astier, *et al.*, 2002). Estos ecosistemas transformados se llaman agroecosistemas (Hart 1985). El suelo es un componente esencial del agroecosistema por lo que es necesario definir su estado para evaluar la sustentabilidad del mismo (Astier *et al.*, 2002). Un agroecosistema sustentable deberá ser capaz de mantener su productividad en condiciones de estrés, promover la calidad del medio ambiente y los recursos de los cuales depende la agricultura (FAO 1994), donde el suelo constituye el recurso base que sirve de asiento a la producción.

11.1.3.1.-Propiedades químicas de los suelos en el Sistema de Riego Rio Guàrico

La composición química de los suelos se evaluó mediante el análisis de muestras compuestas tomadas por clase de cobertura: sabana (vegetación nativa), pastos y arroz en cada una de las parcelas piloto, en la parcela grande se tomaron además, muestras en la zona de bosque.

Tal como se puede ver en el Cuadro 9 los resultados mostraron un patrón de comportamiento heterogéneo entre las distintas clases de cobertura en las parcelas, sin embargo se observan algunas tendencias dominantes (no concluyentes), tomando como referencia el contenido de materia orgánica (MO) de las diferentes muestras, dado que ésta interviene (Rivero 1999) en un alto porcentaje de los procesos químicos y físicos que se dan en el sistema suelo, gobernando características como la capacidad de intercambio cationico (CIC); capacidad amortiguadora; potencial redox (Eh); suministro de nutrientes e interacción con agentes xenobióticos. En este sentido, Altieri y Nicholls (1999; 2003) señalan que la integridad del agroecosistema depende de las sinergias entre la diversidad

de plantas y el funcionamiento continuo de la comunidad microbiana del suelo sustentada por un suelo rico en materia orgánica.

Se evidencia (Figura 3) que en todos los casos la MO supera el 2%, mostrando en general mayores proporciones (2,6 a 3,2%) en las coberturas de pastizales, coincidiendo con los hallazgos de Casanova (1996) quien indica que la mayor concentración de MO de las gramíneas es en la superficie, debido a que la mayoría de las raíces crecen en la parte superior del suelo y su descomposición origina mayor concentración de MO en esa área; igualmente, superan ligeramente lo encontrado por las empresas OTEHA y DRENCA encargadas de los estudios de suelo a inicios del proyecto de desarrollo del SRRG en 1956, con valores de MO entre 1,5 y 2,5%; nitrógeno muy bajo; fósforo con elevado índice y alto contenido de calcio.

Los valores de MO de las muestras se ubican dentro de los rangos (2 a 10 %) establecidos para suelos aceptables internacionalmente (Flores 1987; Méndez 1998; Fernández y Leiva 2003; Gónzalez 2006; FAO 2009 y 2010) y ligeramente superiores al promedio de los países tropicales 2,5 a 3% (Casanova 1996; Pascar 2003).

Estos resultados son alentadores dada la elevada preocupación que existe por el posible deterioro de los suelos debido al manejo excesivamente mecanizado (Fernández y Leiva 2003) para el cultivo de arroz, no obstante, se mantienen las mismas propiedades encontradas a inicios del proyecto.

Rivero (1999) indica que las investigaciones sobre sustentabilidad de los ecosistemas coinciden en afirmar que la conservación del factor suelo está indefectiblemente asociado al mantenimiento del contenido y calidad de la materia orgánica (MO) la cual afecta las propiedades químicas y físicas, entre otras, del suelo.

Cuadro 9. Composición química de los suelos en el Sistema de Riego Rio Guárico

Parcelas	Pequeñas (pp)			Medianas (pm)			Grandes (pg)			
	Veg. nativa	Pasturas	Arroz	Veg. nativa	Pasturas	Arroz	Bosque	Pasturas	Arroz	Sabana
PH (1:2,5)	5,5	5	5,1	5,2	5,2	6	4,7	6,4	5,5	4,6
Fosforo(mg.kg ⁻¹)	4	8	3	9	25	6	2	12	15	1
Potasio (mg.kg ⁻¹)	106	154	190	128	223	146	104	625	218	25
Calcio (mg.kg-1)	560	420	580	400	520	660	600	720	260	320
Magnesio (mg.kg ⁻¹)	312	258	277	252	224	279	348	305	178	185
M. orgánica (g/Kg ⁻¹)	20,3	25,9	28,9	23,3	31,9	23,4	24,4	29,5	23,9	24
C. Eléctrica dS.m ⁻¹)	0,06	0,02	0,04	0,05	0,06	0,06	0,46	0,36	0,04	0,03
Arcilla (%)	60,88	62,88	60,88	52,88	44,88	52,88	51,64	36,88	34,88	33,64
Arena (%)	22,56	22,6	22,88	20,56	28,6	24,56	10,52	42,6	38,56	24,5
Limo (%)	16,56	14,6	16,56	26,56	26,6	22,56	37,84	20,6	26,56	41,8
Clasificación Textural	A	A	A	A	A	A	A	FA	FA	FA

A: arcilloso, FA: Franco arcilloso. Veg.: vegetacion

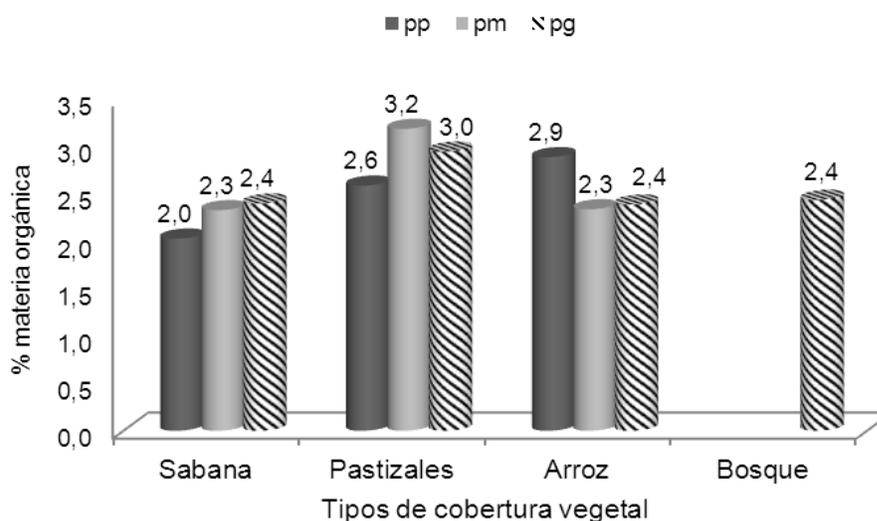


Figura 3. Contenido de materia orgánica del suelo bajo diferentes tipos de cobertura vegetal en el SRRG.

En cuanto a la textura, vale la pena mencionar la vinculación evidente entre ésta y la localización de las parcelas, si tomamos en consideración que las pg se ubican en los alrededores del canal principal donde se encuentra la mayor proporción de suelos livianos dominando los franco arcillosos (FA), mientras en las pp y pm predominaron los arcillosos (A) (ver mapa 4 y Cuadro 9), confirmando, una vez más, la vinculación que existe entre ubicación de las parcelas, tipo predominante de suelo y la preponderancia de un tipo de sistema de producción en particular

11.1.3.2.- Propiedades físicas del suelo

Propiedades físicas tales como la estructura, porosidad, y capacidad de retención de agua, permiten un crecimiento y desarrollo adecuado de las partes subterráneas de

las plantas y, en consecuencia, de las aéreas al evitar algún estrés fisiológico (Astier *et al.*, 2002).

11.1.3.2.1. - Principales características físicas afectadas por la labranza

La pérdida de la calidad física de un suelo puede ser evaluada por la alteración de algunas de las más importantes características físicas, tales como: densidad, porosidad, distribución del tamaño de poros, estructura y tasa de infiltración de agua en el suelo (FAO 2010).

Se ha discutido abundantemente sobre la excesiva utilización de maquinaria cada vez de mayor tamaño durante largo tiempo para el cultivo de arroz en el SRRG y la preocupación que existe, por las modificaciones de las propiedades físicas del suelo a consecuencia de los sistemas de labranza (rastreo y batido) pudiendo originar entre otras la compactación de los suelos y disminuir su calidad.

Los indicadores de calidad del suelo permiten entender como el suelo actúa de forma recíproca con las plantas, animales y ambiente dentro de un ecosistema; éstos indicadores deben ser sensibles, integrados a los procesos de los agroecosistemas, y medidos a largo plazo, para que puedan expresar los efectos entrópicos sobre la calidad de los suelos (Knoepp *et ál.*, 2000).

Para la determinación de algunas propiedades físicas de los suelos, en sitios representativos en parcelas del SRRG, se realizaron las siguientes determinaciones: infiltración del agua en el campo por el método del cilindro, densidad aparente por el método del cilindro (muestra no disturbada), conductividad hidráulica saturada (Ks) y porosidad total: macroporosidad y microporosidad (método Uhland); con el propósito de caracterizar las condiciones que afectan, en forma directa, el crecimiento de las plantas, por su influencia en el almacenamiento de agua, el suministro de oxígeno o capacidad de aireación y la resistencia a la penetración, a fin de considerar el manejo más apropiado para evitar el deterioro del suelo y hacerlo sustentable en el tiempo.

1.1.3.2.2.- Infiltración de agua en el suelo.

La infiltración mide la capacidad del suelo de “absorber” agua a través de la superficie del mismo (Doran 1999); la velocidad a la cual el agua entra en el suelo se

denomina la velocidad de infiltración, la cual depende del tipo, estructura y contenido inicial de agua en el suelo (Lewery *et al.*, 1996).

Los datos obtenidos en el campo, tabulados en el Cuadro 10, corresponden a dos parcelas; una grande (1) y otra pequeña (2) en condiciones similares de humedad; inicial se observan la infiltración básica y la acumulada; las pautas para la interpretación de los diferentes valores de infiltración, se encuentran en el Cuadro 11 y subsiguientemente cada una de las Figuras 4, 5, 6, 7,8, 9 y 10 representativas de la velocidad de entrada del agua en el suelo.

Siguiendo la metodología de Lobo *et al.*, (2005) se evidencia que bajo los tipos de cobertura muestreadas (arroz, pasto y bosque) la pp mostro un nivel de infiltración lenta (entre 2 y 5 mm.h⁻¹) con riesgo de erosión y exceso de humedad, mientras que en la pg los valores oscilaron entre 7 y 10 mm.h⁻¹ para cobertura de pastos; arroz y sabana respectivamente, cayendo en la categoría de infiltración moderadamente lenta. Mientras en el bosque fue moderada con 50 mm/h. Cabe destacar que la sabana sólo fue mostrada en la parcela grande (pg) dado la inexistencia de este tipo de cobertura en la pp.

Los resultados evidencian una merma de la capacidad de infiltración principalmente en la pp quizás debido a la textura firme y cierto nivel de compactación por el uso excesivo de la labranza para el cultivo de arroz.

Doran (1999) indica, la labranza afecta la velocidad de infiltración. Inmediatamente después de la labranza puede manifestarse una mejor infiltración, debido al aflojamiento de costras superficiales o zonas compactadas. Sin embargo, la labranza a su vez rompe agregados y deteriora la estructura del suelo creando el potencial para el desarrollo de compactación, encostramiento superficial y pérdida de poros continuos conectados con la superficie.

La utilización de equipos inadecuados y pesados y el pasaje de maquinaria sobre el suelo, cuando este presenta consistencia plástica, lleva al surgimiento de capas compactadas subsuperficiales, normalmente situadas entre 10 y 30 cm de profundidad y con un espesor de 10 a 15 cm. Esas capas ofrecen fuerte resistencia a la penetración

de las raíces de las plantas y restringen la capacidad de infiltración de agua y la aireación. (Giasson 2000).

Los mejores resultados encontrados en los suelos bajo pasto, bosque y sabana de la pg se deben a la poca utilización de labranza en los primeros y a la no utilización de labranza en los bosques y sabanas.

Cuadro 10. Valores obtenidos de la infiltración básica e infiltración acumulada en el suelo evaluado a nivel superficial

Muestra	Parcelas	Infiltración (mm/h)	I. acumulada (mm)	Ubicación Geográfica	
				Latitud	Longitud
Arroz	1	7	30	8°56'13.09"N	67°29'26.75"O
	2	5	70	8°56'8.37"N	67°29'26.88"O
Pasto	1	10	200	8°56'18.06"N	67°29' 55.56"O
	2	2	8	8°56'19.38"N	67°29' 55.51"O
Bosque	1	50	420	8°56'23.22"N	67°29'58.05"O
	2	3	20	8°56'21.61"N	67°30'01.80"O
Sabana	1	10	200	8°56'22.06"N	67°29'54.52"O

Cuadro 11. Interpretación y evaluación de la infiltración del agua en el suelo

I (mm.h-1)	Evaluación
< 1	Muy lenta. Adecuado para cultivo de arroz. Alto riesgo de erosión
1 – 5	Lenta. Riesgo de erosión. Probables problemas de exceso de Humedad
5 – 20	Moderadamente lenta
20 – 60	Moderada
60 – 125	Moderadamente rápida. Baja eficiencia del riego. Perdida nutrientes Por lavado
125 – 250	Rápida
< 250	Muy rápida

Fuente: Lobo *et al.*, (2005)

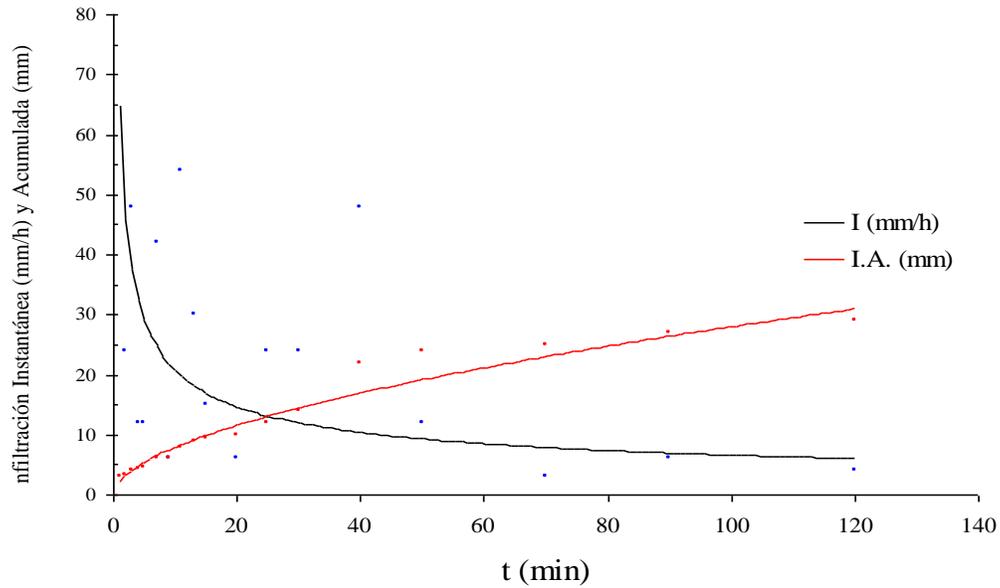


Figura 4. Curvas de infiltración instantánea y acumulada obtenidas con el método del cilindro en el suelo (Superficial). Pasto 1

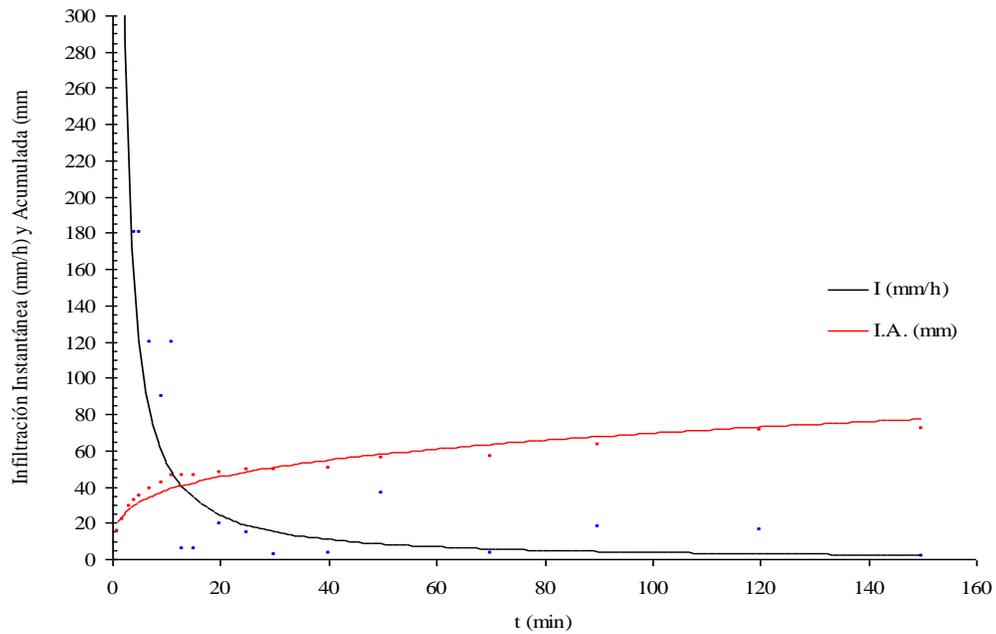


Figura 5. Curvas de infiltración instantánea y acumulada obtenidas con el método del cilindro en el suelo (Superficial). Arroz 2

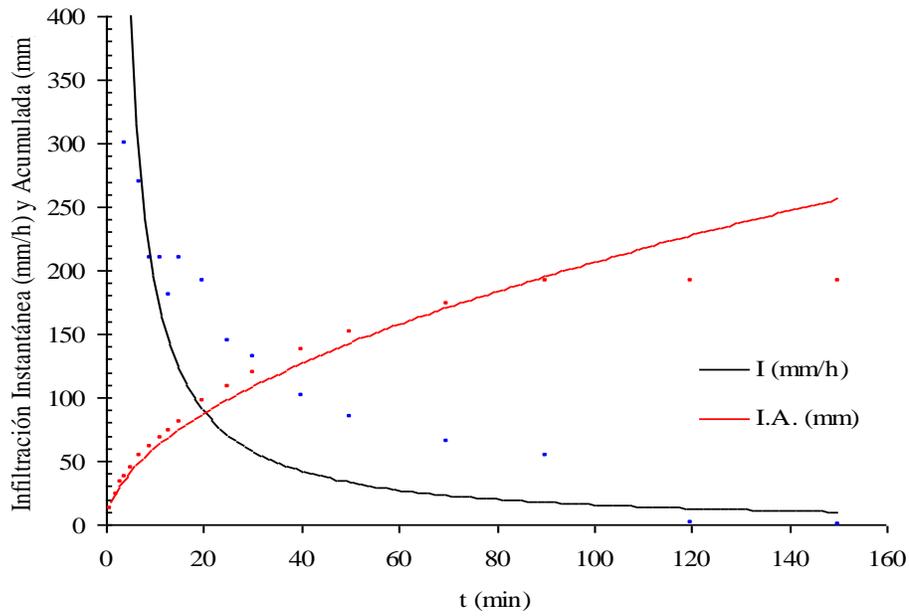


Figura 6. Curvas de infiltración instantánea y acumulada obtenidas con el método del cilindro en el suelo (Superficial). Arroz 1

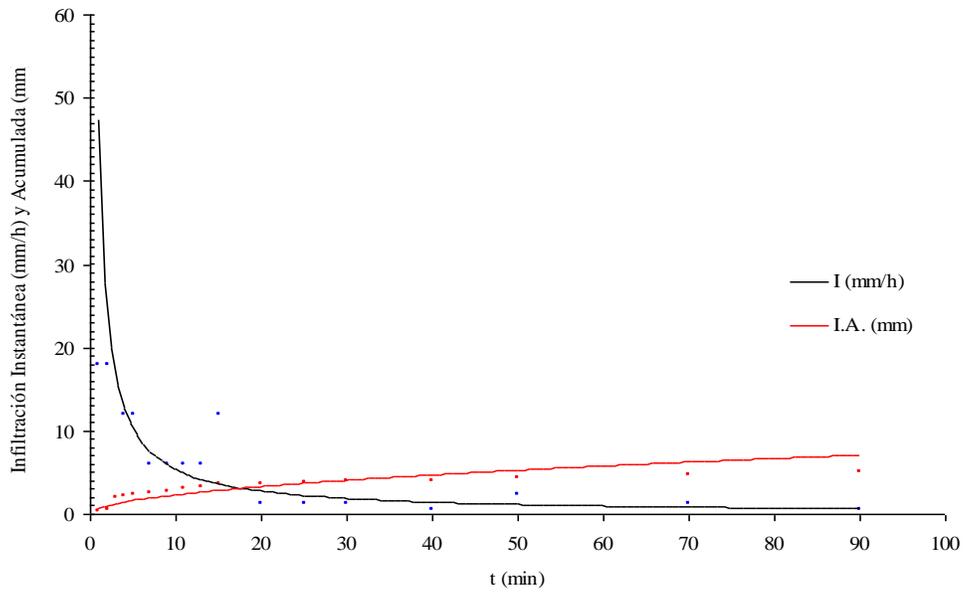


Figura 7. Curvas de infiltración instantánea y acumulada obtenidas con el método del cilindro en el suelo (Superficial). Pasto 2

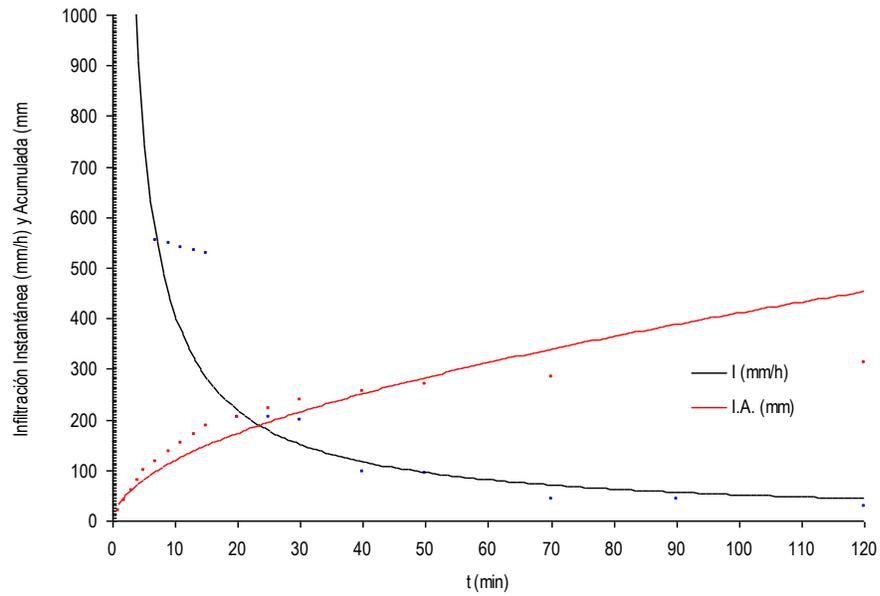


Figura 8. Curvas de infiltración instantánea y acumulada obtenidas con el método del cilindro en el suelo (Superficial). Bosque 1

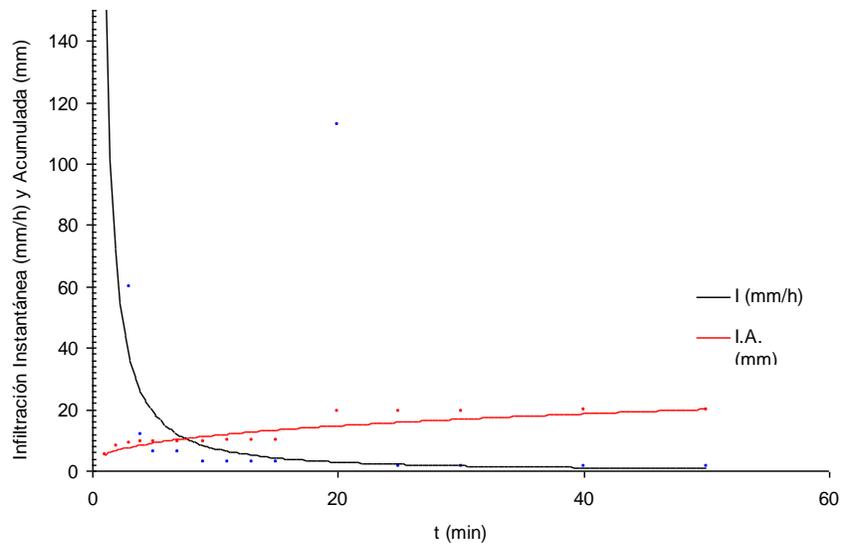


Figura 9. Curvas de infiltración instantánea y acumulada obtenidas con el método del cilindro en el suelo (Superficial). Bosque 2

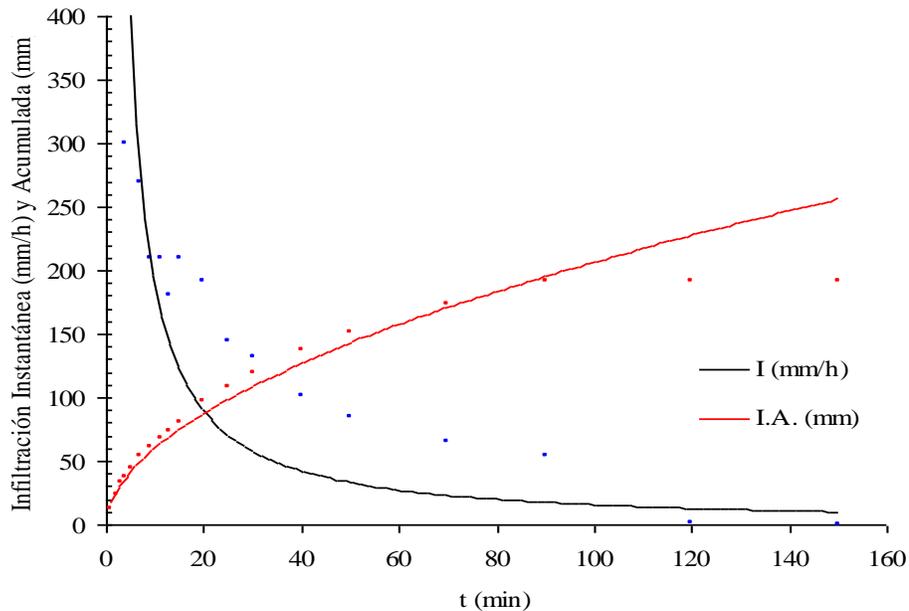


Figura 10. Curvas de infiltración instantánea y acumulada obtenidas con el método del cilindro en la sabana

La reducción de la tasa de infiltración aumenta las pérdidas por escurrimiento y disminuye la reserva disponible para los cultivos (Gil *et al.*, 1993).

11.1.3.2.3.- Índices estructurales

A través de algunas propiedades tales como la densidad aparente, la porosidad total, la conductividad hidráulica determinados en campo o en laboratorio se pueden hacer ciertas inferencias acerca del estado estructural de los suelos y se puede diagnosticar la existencia de problemas concernientes a la compactación y a la aireación del suelo. En tal sentido, los resultados de tales determinaciones físicas para algunos de los suelos del Sistema de Riego se presentan en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Resultados de la Conductividad hidráulica, porosidad y densidad aparente en los suelos evaluados SRRG.

Muestra	Identificación	Ks (mm/h)	PT (%)	MP (%)	mP (%)	Da (g/cm ³)
Arroz	1	0.68	49.43	5.18	44.25	1.50
	2	0.44	50.48	7.70	42.78	1.40
Pasto	1	10.83	48.54	5.75	42.79	1.46
	2	3.17	56.95	3.47	53.48	1.20
Bosque	1	40.11	65.60	7.29	58.31	1.07
	2	3.93	29.83	3.91	25.92	1.24
Sabana	1	4.08	54.24	14.44	39.80	1.34

PT: Porosidad total (% volumen de suelo)

MP: Macroporosidad ($r > 15 \mu\text{m}$)

Ks: Conductividad Hidráulica Saturada.

mP: Microporosidad

Da: Densidad aparente (Método del Cilindro)

La interpretación de los diferentes valores de índices estructurales encontrados se realizó según parámetros señalados por Lobo *et al.*, (2005), para conductividad hidráulica saturada Ks (mm.h-1); Wagner y Medina (1998) porosidad y aireación y Pla (1977) Densidad aparente, indicados en los Cuadros 13, 14 y 15 en el mismo orden.

La conductividad hidráulica es la capacidad de transmisión de agua de los suelos, la conductividad hidráulica saturada, es comúnmente llamada permeabilidad (Rojas 2010) Esta propiedad depende en gran parte de la estructura, textura y compactación de los suelos (Flores 1987). El tamaño de poros también afecta la capacidad de almacenaje y el movimiento del agua en el suelo (Richmond y Rillo 2010).

La conductividad hidráulica saturada es muy lenta en las dos muestras bajo arroz, sabana y área de pastos y bosque de la pp; lenta en pastos y moderada en el bosque de la pg.

Estos resultados evidencian una tendencia a la disminución de la permeabilidad de los suelos especialmente en la pp bajo todos los tipos de cobertura, mostrando mejor permeabilidad el área de mayor superficie de bosque (pg) por ser menos intervenida.

Cuadro 13. Interpretación y evaluación de la conductividad hidráulica saturada.

Ks (mm.h-1)	Calificación
< 8	Muy lenta
8 –20	Lenta
20 – 60	Moderada
60 – 80	Moderadamente rápida
80 – 125	Rápida
> 125	Muy rápida

Fuente: Lobo *et al.*, (2005)

En el mismo Cuadro 12 y siguiendo las pautas del Cuadro 13 se observa que la macroporosidad es baja (< 5 %) en muestras de suelos con pastos y bosque de la pp; Media (5 –10 %) para muestras bajo arroz en ambas parcelas, en pastos y bosque de la pg; mientras que solamente la sabana mostro un valor alto (> 10 %) en esta última indicando el mayor potencial para un desarrollo radical adecuado.

En general la mayor proporción de las muestras manifiestan una porosidad de media a alta indicando la presencia de fracciones importantes de arenas dándole potencialidad para el apto cultivo de pastos entre otras; no observándose además, indicios de degradación física por pérdida de calidad estructural del suelo. Con esa degradación, las tasas de infiltración de agua en el suelo se reducen, mientras las tasas de escorrentía y de erosión aumentan (Cabeda 1984).

Cuadro 14. Interpretación y evaluación de la porosidad de aireación.

Macroporosidad	Calificación	Interpretación
< 5 %	Baja	Limita el desarrollo radical
5 –10 %	Media	Moderado desarrollo radical
> 10 %	Alta	Adecuado desarrollo radical

Fuente: Wagner y Medina (1998)

En cuanto a la densidad aparente las densidades más altas ($> 1,4$) se observaron en los suelos bajo cultivo de arroz y las menores ($\leq 1,24$) densidades bajo las coberturas de bosque, indicando mayor compactación de los suelos en las áreas utilizadas para el cultivo de arroz.

La densidad aparente es una propiedad dinámica que varía con la condición estructural del suelo (Cuadro 15). Esta condición puede ser alterada por los cultivos; pisoteo de animales; maquinaria agrícola; y clima, por ejemplo por impacto de las gotas de lluvia (Arshad *et al.*, 1996). Estratos compactados del suelo tienen altas densidades aparentes, restringen el crecimiento de las raíces, e inhiben el movimiento del aire y el agua a través del suelo.

Cuadro 15. Valores para evaluar la densidad aparente.

Textura	Da (g/cm ³)	Valores
Arcilloso/Franco-arcilloso	$> 1,3$	Altos
Franco/ Franco-limoso	$> 1,4$	Altos
Franco-arenoso	$> 1,5$	Altos

Fuente: Pla (1977)

Si bien es cierto que estos análisis constituyen una breve exploración de las condiciones en que se encuentran los suelos en parcelas del SRRG, los resultados de las diferentes pruebas estructurales reflejan cierta disminución de las condiciones físicas de los suelos con más énfasis en la pp evidenciando algún grado de compactación de los suelos.

Muchos autores indican que la compactación de un suelo afecta la velocidad de infiltración y el movimiento de agua y nutrientes hacia las raíces, además, limita su desarrollo y crecimiento, provoca en aquellas que logran penetrar, deformaciones, estrangulaciones y otras anomalías morfológicas que alteran el sistema de conducción hacia la parte aérea. En razón de lo cual, se deduce que los suelos compactados son menos productivos.

Las principales causas de la compactación del suelo son las presiones generadas por el paso de rodados e implementos agrícolas, el pisoteo animal y el reacomodamiento de las partículas de suelo en plantaciones de trabajo sin laboreo (Richmond y Rillo 2010).

Pla (1995) Indica que la labranza causa profundos cambios en las propiedades físicas de los suelos, las cuales persisten por tiempos variables dependiendo del suelo y el clima; entre las propiedades afectadas esta la conductividad del suelo al agua, al aire y al calor; penetración de raíces, capacidad de almacenamiento de agua; la erodabilidad y estabilidad del suelo.

FAO (1994), señala que una de las causas principales de la degradación de los suelos en América Latina es, sin dudas, la aplicación de técnicas de labranzas inadecuadas, con el consiguiente deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, la disminución de los rendimientos agrícolas y, más importante aún, el deterioro del medio Ambiente.

Sin embargo, Gil *et al.*, (1993) Los suelos pueden, en mayor o menor medida, y de acuerdo a sus características, recuperar su forma estructural a través de procesos nativos luego de sufrir un disturbio, como puede ser una compactación por un rodado o por pisoteo animal.

11.2.- COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN EL SISTEMA DE RIEGO RIO GUÁRICO

Se consideró pertinente darle un tratamiento especial a la vegetación del SRRG, dado que constituye uno de los recursos nativos más agotados del área, debido a su excesiva intervención en procura de mayores espacios para el cultivo de arroz o pasto, además, por el papel ineludible que juegan las plantas en la preservación de la biodiversidad y del ambiente.

Es bien conocido los numerosos beneficios que las plantas brindan dentro de los ecosistemas, dado que son las primeras en la cadena trófica o alimenticia, denominados productores primarios o autótrofos. Mediante la fotosíntesis, éstas producen suficiente energía para autoabastecerse y alimentar a gran parte de los seres que cohabitan en un mismo ecosistema (Hart 1985).

Además, constituyen el substrato alimenticio básico para la producción con rumiantes, numerosos autores indican un conjunto de beneficios únicos: protegen el suelo contra la erosión, sus raíces y la cobertura evitan los deslizamientos y el arrastre, dan cobijo y alimento a la fauna silvestre siendo esenciales para el mantenimiento de las especies cuyo hábitat es el bosque, regulan y evitan el escurrimiento superficial rápido de las aguas reteniéndolas y permitiendo su infiltración en el subsuelo, mantienen la fertilidad de los suelos y la restituyen.

Son grandes productores de materia orgánica y recicladores de nutrientes. Cuando un suelo ha perdido la fertilidad el bosque la repone, son fuente de una alta diversidad de productos útiles como la madera, alimentos, plantas medicinales, y productos industriales, descontaminan el aire, lo oxigenan y purifican por la producción de oxígeno y la retención de partículas y finalmente garantizan un entorno agradable y equilibrado.

No obstante todos los beneficios mencionados anteriormente, el uso que se le ha dado a través de los tiempos ha sido inconmensurable, afectando principalmente las áreas más fértiles y de mayor potencialidad productiva, con las respectivas consecuencias

negativas, arriesgando cada vez más, las posibilidades de que las generaciones presentes y futuras puedan satisfacer sus necesidades.

Lo antes dicho enfatiza la importancia que reviste el estudio y conocimiento de la vegetación de todas nuestras áreas rurales, especialmente de aquellas con mayores proporciones deforestadas y con sistemas de producción poco conservacionistas, tal es el caso del SRRG, con la finalidad de conocer la realidad presente, sus magnitudes y posibles salidas, buscando sentar bases para establecer políticas que atenúen las consecuencias futuras de estas prácticas lesivas.

Muchas especies han logrado instalarse y permanecer en un lugar por largos períodos de tiempo, participando en distintos tipos de comunidades. Otras, han ido desapareciendo como consecuencia de fenómenos naturales, competencia y desplazamiento por otras especies más agresivas. (Gajardo 1994).

Los cambios climáticos están entre las dificultades que deben afrontar las especies por lograr su establecimiento o permanencia en un lugar. Por último, el efecto ejercido por el hombre a lo largo de toda su existencia ocupando cada vez con mayor intensidad los recursos provenientes de la tierra, con las consecuencias esperables en el incremento de la desertificación, constituye el último elemento responsable de la presencia o ausencia de especies vegetales en un determinado territorio (WWW.cesaf.uchile.c/cesaf/n6. En línea 20/8/2010).

Un fenómeno cada vez más frecuente, es la extinción de especies vegetales a escala planetaria. Especialmente en áreas boscosas, la vegetación sufre profundas modificaciones, lo cual afecta en forma negativa a muchas especies y sus ambientes.

Es importante resaltar que la vegetación del área de influencia del SRRG, se caracteriza por una elevada intervención, y en consecuencia limitada existencia de comunidades nativas y las que existen, se ubican generalmente a los lados de los cauces de los ríos o de las diversas fuentes de agua presentes en las unidades de producción, tal es el caso de caños y canales de drenajes del sistema de riego.

Prácticamente no existen trabajos que describan la vegetación de esta área, probablemente, por la premisa de la inexistencia de vegetación nativa. Un factor que genera esta controversia, es su escasa cobertura. No obstante, esta realidad justifica aun

más su diagnóstico, a objeto de tener conocimiento pleno, que avalen recomendaciones futuras de prácticas conservacionistas en la producción.

Los parámetros considerados para la caracterización fueron: definición de clases de cobertura, índice de diversidad de Shannon – Weaver y de Simpsón, utilidad y frecuencia de especies, índice de valor de importancia, riqueza, diversidad y abundancia de las especies.

La investigación se realizó en el primer trimestre del año 2007, dado que antes de esta fecha las condiciones climáticas (lluvias) y las prácticas de manejo riego en la siembra de arroz imposibilitaron su realización, debido a que buena parte del bosque y la sabana se encontraban inundadas, producto, en gran parte, del drenaje de las aguas residuales del cultivo, hacia las áreas de vegetación nativa, originando encharcamiento que impidieron el paso hacia el bosque y sabanas dentro de la parcela grande principalmente, pero que permiten a los productores, prolongar durante más tiempo la frescura de la vegetación con mejores condiciones para la alimentación de los rebaños. Es una especie de reciclaje del agua de gran provecho para el pastoreo de los vacunos.

11.2.1.-Muestreo de la vegetación

El muestreo se llevó a cabo en tres parcelas. Una grande (pg), en la que se encontró la mayor superficie de vegetación nativa, aproximadamente 400 ha, distribuidas de la siguiente manera: 60% (240 ha) sabana arbolada; 30% (120 ha) bosque y 10% (40 ha) sabana de palmar, cada cual con características florísticas específicas; una mediana (pm) y una pequeña (pp), donde la vegetación nativa seguía el patrón de comportamiento típico del área del sistema de riego, caracterizado por su ubicación a orillas de los canales de agua, en este caso específico, alrededor de los canales de drenajes del riego, representando aproximadamente el 7 y 3% de la superficie total de estas parcelas respectivamente.

En la pg se consideraron cuatro (4) áreas de muestreo: sabana arbolada, bosque, sabana de palmar y vegetación ubicada a orilla de los drenajes.

11.2.2.-Tamaño de la muestra

En la sabana arbolada se tomaron tres puntos de muestreo de una (1) ha cada una, con la finalidad de lograr mayor representatividad, dado lo disperso de la vegetación de estrato medio y alto. En el estrato de bosque se delimitaron tres transectas de 600 m² (60 X 10 m) cada una, subdivididas en 6 parcelas de 100 m² (10 X 10 m), ubicadas en el centro y a ambos extremos del bosque, en dirección este – oeste. En la vegetación ubicada a orillas de drenajes, se tomaron tres puntos de muestreo de una (1) ha cada uno, mientras que en la sabana de palmar sólo fue posible realizar un inventario florístico debido a la poca representatividad de especies arbóreas y arbustivas.

11.2.3.-Variables evaluadas

11.2.3.1.-Definición de clases de cobertura vegetal

Se identificaron los sistemas ecológicos nativos e intervenidos presentes en las parcelas pilotos y se estimó la representación proporcional de las distintas áreas cubiertas por comunidades nativas (sabanas arbolada, sabana de palmar y bosques) e intervenidas (pastos introducidos y cultivo de arroz) mediante recorrido de campo y análisis visual. Las distintas áreas fueron determinadas mediante GPS, complementado con la información de los productores y encargados de las unidades de producción.

11.2.3.2.-Útilidad de las especies. Vegetación nativa

Se realizó un inventario de la flora presente en los tres estratos de parcelas, considerando todos aquellos individuos cuyo tallo excedía 1 cm. de diámetro, tomado a la altura de 10 cm. sobre el nivel del suelo, se identificaron según los géneros y especies.

Posteriormente, con el objeto de conocer la utilidad de las diferentes especies arbóreas y arbustivas reconocidas en el estudio, se realizó una encuesta, tanto a los dueños y trabajadores de las parcelas, como a otros campesinos con experiencia, vecinos de la comunidad y a algunos expertos conocedores, quienes indicaron los principales usos dados en la zona a estas especies, ver Cuadro 17.

De esta manera, considerando el conocimiento local, información de literatura y la observación directa, se determinó su utilidad como: madera para uso industrial,

alimentación humana y/o animal; haciendo énfasis en aquellas con valor alimenticio para el rebaño, existentes tanto en comunidades nativas como intervenidas; uso medicinal, protección ambiental, sustento de la fauna, uso sanitario para control de plagas y enfermedades, para estantes y cercas vivas entre otros.

11.2.3.3.-Índice de diversidad de especies en parcelas pilotos

Para evaluar la diversidad de especies en las parcelas, se utilizó el Índice de Shannon – Weaver y de Simpsón, basado en la abundancia proporcional de especies lo que permitió conocer la riqueza y equitatividad, este índice supone que se toman muestras al azar de los individuos de una población indefinidamente grande y que todas las especies están presentes en la muestra. (Hill 1973).

Riqueza específica (R), indica el número de especies presentes en una comunidad.

La equitatividad (E), se puede medir de muchas formas. En este trabajo se estimó la equitatividad a partir de la abundancia de la especie dominante ($E=1/(S.P_i)$).

Cuando el valor de E se acerca a cero, una especie domina sobre todas las demás, en la comunidad y si se acerca a 1; todas las especies comparten abundancias similares.

La diversidad, como valor único que combina ambos parámetros (riqueza específica y equitatividad) también ha sido medida a través de una gran cantidad de formas. Las dos más usuales, provienen de la teoría de la información y se conocen en ecología como el Índice de Simpsón (D') y el Índice de Shannon-Weaver (D) calculados mediante las siguientes ecuaciones:

$$\text{Índice de Shannon (D): } D = -\sum_{i=1}^R (p_i) \cdot \ln(p_i).$$

$$\text{Equitatividad de Shannon (E): } E = D / \ln R.$$

$$\text{Índice de Simpsón (D'): } D' = 1 / \sum_{i=1}^R (p_i^2)$$

$$\text{Equitatividad de Simpsón (E'): } E' = D'/R$$

Donde:

D y D' = contenido de información de las muestras (bits / individuos) = Índices de diversidad de especies.

R = número de especies. (Riqueza)

P_i = proporción de la i-ésima especie con relación a la muestra total.

LN = Logaritmo Neperiano

Su valor máximo:

$$D_{\text{máx}} = \text{LN}(R)$$

En la naturaleza, los valores de D (es decir el índice de Shannon) suelen oscilar entre 1.5 y 3.5, excediendo raramente de 4.5 bits, cuando la base logarítmica es igual a 2. (Magurran, 1988).

E puede adquirir cualquier valor entre 0 y 1, donde 1 representa la condición de equiprobabilidad en la distribución de los elementos entre objetos, ya sea en número o en área, y 0 la posibilidad menos equitativa. Existen otras alternativas para estimar E, sin embargo, como en el caso de la diversidad, todas están correlacionadas.

La teoría que respalda el uso de ambos índices se encuentra descrita en Hill (1973). El Índice de Simpsón (D') mide la diversidad como D'

El valor de D' se encuentra acotado entre 0 y R, tiende a cero en comunidades poco diversas, y es igual a la riqueza específica (R) en comunidades de máxima equitatividad.

El índice de Shannon-Weaver (D) mide la diversidad como el valor de D y se encuentra acotado entre 0 y Log(R), tiende a cero en comunidades poco diversas, y es igual al logaritmo de la riqueza específica en comunidades de máxima equitatividad.

11.2.3.4.- Composición florística

La composición florística se determinó mediante el índice de valor de importancia (IVI) de las diferentes especies, mediante la sumatoria de los valores relativos de densidad, frecuencia y dominancia es un estimado de la importancia ecológica de las diferentes especies integrantes de una comunidad vegetal que habitan en un área muestral en un momento determinado (Finol 1976).

En este estudio se determinó un IVI modificado, considerando los valores relativos de densidad y frecuencias, definidas como sigue:

Índice de valor de importancia = $IVI_i = D_i + F_i$

Densidad: número de individuos por especie que se encuentran en la comunidad, determinada mediante las formulas siguientes:

Densidad (D): $D_i = N_i / S$

Densidad relativa (DR): $DR_i = (D_i / \sum D_i) * 100$

i = especies de la comunidad, 1...n

N_i = número de individuos de la especie i

S = superficie (ha)

DR_i = abundancia relativa de la especie i respecto a la abundancia total

Frecuencia: número de veces que una especie se presenta en un número dado de parcelas o puntos de muestreo, mediante su determinación se evalúa la contribución de cada especie a la constitución de la comunidad vegetal, la fórmula más utilizada es la propuesta por Daget y Gordon (1995), citados por Serna-Isaza *et al.*, (2001)

$FR_i = FC_i / \sum FC_i * 100 = n_i / \sum n_i$, donde:

FR_i = contribución de la especie i

FC_i = frecuencia centesimal de la especie i

$\sum FC_i$ = sumatoria de la frecuencia centesimal de todas las especies

n_i = número de unidades de muestreo donde se encuentra la especie i

$\sum n_i$ = sumatoria del número de unidades de muestreo en que está i .

11.2.3.5.- Oferta y valor nutritivo de las especies forrajeras

Se evaluaron la oferta y valor nutritivo de las especies forrajeras, para este fin, se realizaron muestreos mensuales de los pastos y residuos de cosecha en los tres tipos de parcelas pequeña (pp); mediana (pm) y grande (pg), para estimar la biomasa presente,

utilizando muestras compuestas, tomadas empleando un marco metálico de 1,0 X 0,5 m y cortando a 10 cm del suelo, 10 muestras de pasto o residuo de cosecha seleccionadas al azar, las mismas fueron pesadas en fresco y luego se llevaron a estufa a 60 °C por 48 horas para determinar el peso seco, se emplea la expresión kg/ha de materia seca (MS), igualmente, se estimó la carga animal (U.A/ha) y se realizaron análisis bromatológicos para conocer el valor nutritivo (proteína cruda, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno, Fibra cruda, cenizas y humedad) y macro elementos como Ca, P y Mg en cuatro períodos climáticos: lluvioso, transición lluvia-seco, seco y transición seco-lluvioso, en ambos tipos de muestras, cuyos análisis se realizaron mediante el método de análisis proximal de Weende (A.O.A.C. 1975).

11.3.- Respuestas de las mediciones en la vegetación

11.3.1.- Definición de clases de cobertura vegetal

Al estudiar las clases de cobertura vegetal, en sistemas ecológicos nativos e intervenidos presentes en las parcelas piloto de los tres estratos de productores (pequeño, mediano y grande) ubicadas en el área del SRRG (Figura 11) se puede evidenciar que las pp y pm se encuentran; en su mayoría muy intervenidas mas del 60%, 18/31 intervenidas, 3 y 7% poco intervenidas respectivamente.

En la parcela grande (pg) se encuentra una importante área de vegetación sin intervenir; exhibiendo mayores proporciones de superficie poco intervenidas (16%) e intervenidas (40%), representando en su conjunto el 56%; mientras que el 44% están muy intervenidas; debido a que es la superficie dedicada a los cultivos.

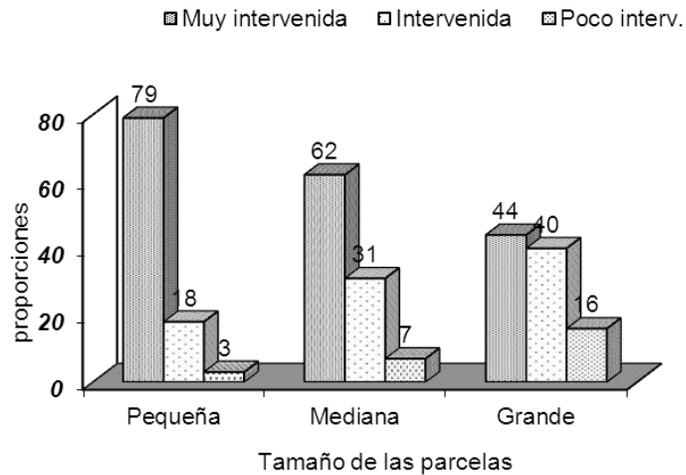


Figura 11. Sistemas ecológicos nativos e intervenidos. Parcelas pilotos del SRRG.

Los diferentes tipos de cobertura, predominantes en las pp y pm, se observan en la Figura 12, en ambas parcelas, las mayores proporciones de superficie 73 y 55; 12 y 25% se destinan al cultivo de arroz en forma de monocultivo y barbechos respectivamente. Solo pequeñas áreas se encuentran con pasturas introducidas (6 y 7%), nativas (6%) y con algún tipo de vegetación boscosa producto de procesos de sucesión vegetal (3 y 7%) en el mismo orden; ubicadas por lo general, en las adyacencias de los diferentes cuerpos de agua. En algunos casos, se encuentran pequeños espacios bajo cultivos diversificados para autoconsumo.

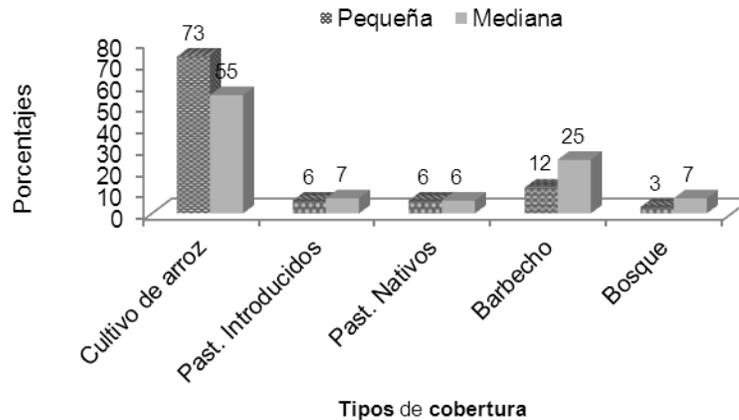


Figura 12. Tipos de cobertura presentes en parcelas pequeñas y medianas

La distribución de diferentes tipos de cobertura vegetal presentes en la pg se observa en la Figura 13, donde a diferencia de las pp y pm, se destina una proporción importante (51%) de la superficie, a la producción de pastos, con predominio de los nativos (40%), de donde 34% se encuentra en paisaje de sabana arbolada y 6% en sabana de palmar. Los pastos introducidos ocupan el 11% y el cultivo de arroz cerca un tercio (33%) del total.

Cabe resaltar, la presencia de una proporción (16%) de bosque no intervenido, el cual tiene invaluable importancia en la potenciación de los recursos alimenticios para los rebaños, en cualquier época del año, tanto por el conocido valor nutritivo de los frutos, como por el aporte forrajero de las ramas y hojas de los árboles y arbustos, utilizados por los animales a pastoreo, además, de los beneficios ambientales y los múltiples tipos de usos que les da la comunidad.

Es importante agregar, que el uso mas intensivo de la tierra en las pp y pm se debe a una distorsión de la concepción de producción agrícola, donde la adopción de patrones convencionales, ha conllevado al predominio del cultivo de arroz como monocultivo y a la existencia de toda una infraestructura asociada al mismo, desplazando rubros de producción anteriormente utilizados de comprobada adaptación y elevada potencialidad

para el desarrollo agrícola de la zona tales como: raíces, tubérculos, hortalizas, frutales y leguminosas de grano, contemplados en el proyecto original de desarrollo del Sistema de Riego Rio Guárico propuesto por el Ministerio de Agricultura y cría (MAC) en el año 1956.

Lo antes dicho, permitiría diversificar y hacer más sustentables los sistemas de producción. No se ha implementado, a pesar de constituir una alternativa viable al problema de escasez de tierras y su uso conservacionista; debido entre otras causas, a la ausencia de incentivos, políticas financieras, programas de asesoramientos técnicos permanentes con visión ecológica y ausencia de voluntad política de las instituciones con poder de decisión; igualmente, se detuvo el proyecto de investigación /desarrollo para la diversificación agrícola del SRRG del INIA.

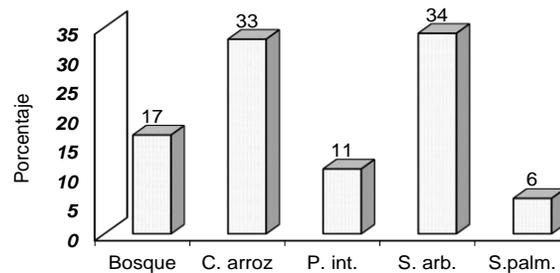


Figura 13. Diferentes tipos de cobertura vegetal presentes en la parcela pilototo grande
C: cultivo; P. int.: pastos introducidos; S. arb.: sabana arbolada. S. palm.: sabana de palmar.

11.3. 2.- Composición florística de la vegetación en el Sistema de Riego Rio Guárico

Al estudiar la vegetación actual del SRRG, se pudo evidenciar la presencia de 36 familias y 81 especies, el 70% arbóreas, 10% arbustivas, 12,4% bejucos y 7,4% otras que constituyen un grupo de 6 especies diferentes, pertenecientes a las familias: *Palmae*, *Poligalaceae*, *Mimosaceae*, *Loranthaceae*, *Bromeliaceae* y *Cactáceae*, ubicadas en los distintos tipos de vegetación existentes en la zona: bosque, sabana arbolada, sabana de

palmar y adyacencias de las distintas fuentes y cursos de agua de las parcelas. Los nombres científicos, comunes y hábitat de cada una se pueden observar en el Anexo 2.

Los distintos tipos de familias con su respectivo número especies identificadas en el estudio, se muestran en la Figura 14, destacándose seis (6) familias, que representan el 17% del total, como las más importantes por poseer el mayor número de especies, estas son: *Mimosaceae* (11), *Fabaceae* (9), *Bignoniaceae* (6) y *Boraginaceae*, *Caesalpiniaceae* y *Moraceae* con cinco (5) cada una, sumando un total de cuarenta y una (41) especies que representan el 51%, un poco mas de la mitad del total de especies.

Llama la atención que la mayoría (22) de las familias que representan 61%, están representadas por una sola especie, mientras las 8 restantes familias que representan el 22% del total; 6 tienen 2 especies cada una y dos (2) 3 especies.

Estos resultados coinciden con lo señalado por Berroterrán (1994) y Soler (2010) quienes observaron en los Llanos Altos Centrales, la tendencia de la vegetación a concentrar una alta proporción de especies en pocas familias.

Es importante indicar que a pesar del elevado nivel de intervención de la vegetación en el SRRG se mantiene, de alguna forma, la representación florística propia de los Llanos Altos Centrales evidenciadas en estudios anteriores por Berroteran (1994); Baldizán *et al.*, (2006) y Soler (2010), con diferentes proporciones entre las distintas familias tal como se muestra en el Cuadro 16.

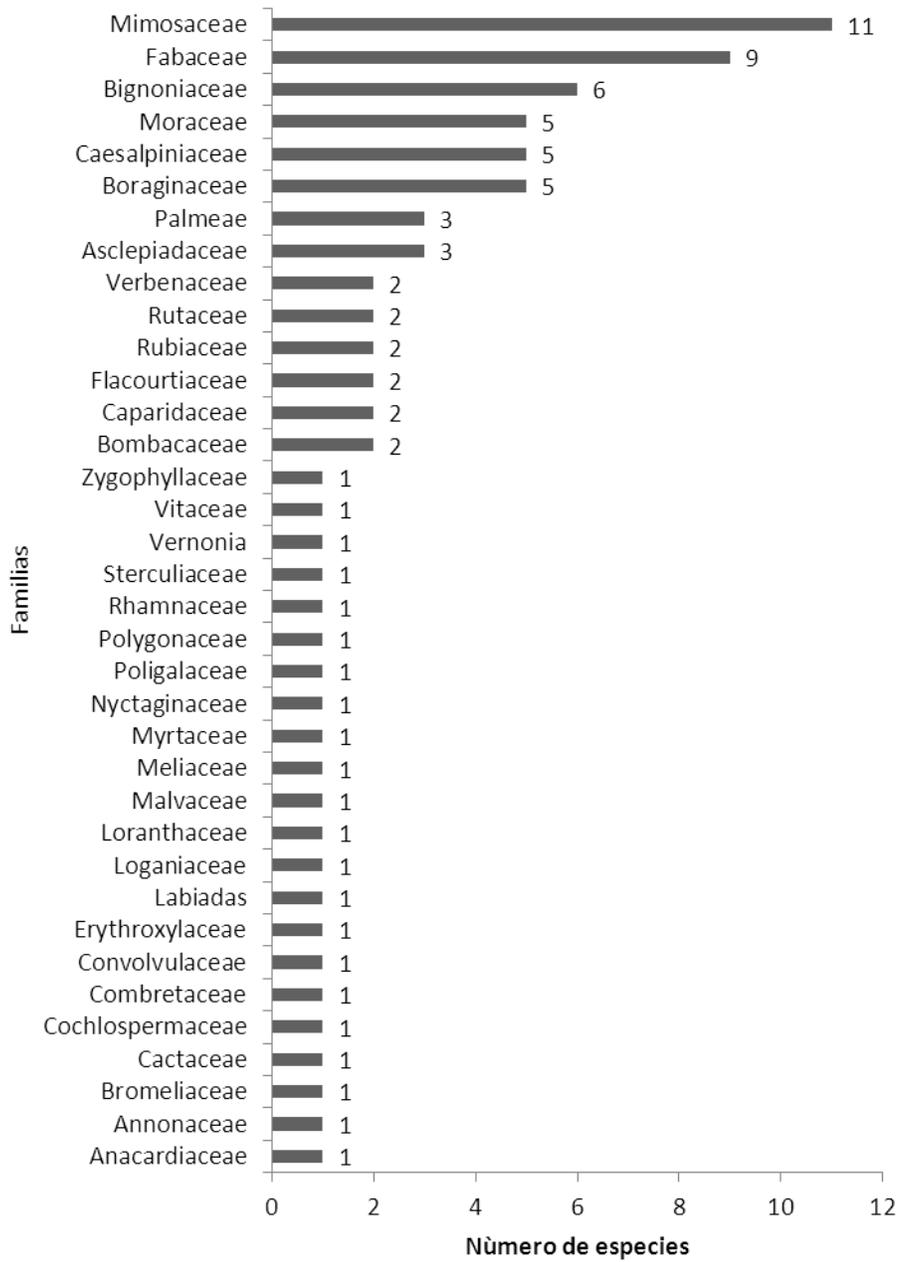


Figura 14. Número de especies por familia identificadas en el Sistema de Riego Río Guárico.

Cuadro 16. Familias predominantes en los Llanos Altos Centrales de Venezuela. Valores proporcionales.

Familia	Berroterán 2004	Baldizán <i>et al.</i> , 2006	Soler 2010
Fabaceae	14,5	26	14,8
Caesalpiniaceae	11,6	21	14,8
Mimosaceae	9,2	25	11,1
Rubiaceae	0	-	7,4
Bignoniaceae	8,5	-	5,6
Malpighiaceae	6,6	-	5,6

Elaborado a partir de Berroteran (1994); Baldizán *et al.*, (2006) y Soler (2010).

11.3.3.- Índice de diversidad

Al evaluar la diversidad de la vegetación del SRRG, se observa que los valores más altos de índice de diversidad de Shannon (D) los obtuvieron los bosques a orilla de drenaje de la pm, de la pg (2,67 y 2,12) y la sabana arbolada, (2,04), mientras que la pp mostró el valor mas bajo (1,62) para el mismo índice. El mismo patrón se repite para el índice de Simpsón D', donde los valores más elevados (10,36 y 6,77) los presentaron los bosques (pm y pg) seguidos por la sabana arbolada (5,41) de la pg; en tanto que el bosque de la pp el valor más bajos (3,56) respectivamente, lo cual indica la mayor riqueza de especies presentes en el bosque en comparación con la sabana.

El índice de equitatividad de Shannon (E), de la sabana arbolada (pg) y el bosque (pm) obtuvieron valores similares (0,81), mientras que los bosques de las pp y pg mostraron valores de 0.71 y 0,69 respectivamente. Lo que indica que en la sabana y los bosques de la pm todas las especies comparten abundancias similares, es decir son más

equitativas lo cual guarda relación con el hecho de que en el bosque de la pg existían muchos individuos de una sola especie en etapa de crecimiento.

Para la equitatividad de Simpsón (E') el valor mas alto lo presentó la sabana arbolada de la pg (0.45), y los bosques de las pm y pp obtuvieron valores similares (0.38). El bosque de la pg mostró el valor más bajo (0,30). Estos bajos valores indican que no existe uniformidad en la distribución de los individuos entre las especies dominantes, siendo mas evidente en el bosque de mayor tamaño.

En general los resultados indican que las escasas áreas de vegetación presentes en el SRRG, tanto bosques como sabanas aun conservan un nivel de diversidad y riqueza de especies importante y aunque no comparten abundancias similares (no son equitativas) es indudable el valor de atesorarlas y protegerlas evitando que se continúe con la deforestación intensiva realizada hasta la fecha. Ver Cuadro 17

Cuadro 17. Índices de diversidad de especies de Shannon-Weaver y de Simpsón para los distintos tipos de vegetación considerados, SRRG.

Parcela	Estratos	Índice de Shannon		Índice de Simpsón	
		D	E	D'	E'
Grande	Sabana arbolada	2,04	0,81	5,41	0,45
	Bosque	2,12	0,69	6,77	0,30
Mediana	Bosque orilla de drenaje	2,67	0,81	10,36	0,38
Pequeña	Bosque orilla de drenaje	1,62	0,71	3,56	0,38

11.3.4.- Valor de importancia de especies identificadas en el Sistema de Riego Rio Guàrico

Desde el punto de vista del Índice de valor de importancia (IVI), densidades y frecuencias relativas, de las diferentes especies identificadas en el bosque de la pg, las mas valiosas desde el punto de vista ecológico son el sangrito (*Calliandra moritziana*), el guácimo (*Guazuma tomentosa*) y drago (*Pterocarpus podocarpus*) que representan 12% del total, con valores de 60.40; 41.57,18.83; 33.84, 22.00, 11.83 y 23.42, 7.12, 16.31 respectivamente; llama la atención que de estas tres especies el drago presenta la menor densidad relativa y que los guácimos se encuentran en su mayoría en etapa sucesional con menos de un metro de altura, igualmente. Se observa que el 32% (8) de las especies, presentan un IVI con valores comprendidos entre 3,5 y 8,88; mientras el restante 48% (12) presentan IVI entre 0,31 y 2,31., observándose una tendencia de baja densidad y frecuencia de estas últimas, reflejo de un empobrecimiento de la flora de este bosque. Ver detalles en el siguiente Cuadro 18

Cuadro 18. Índice de valor de importancia de especies identificadas en el bosque de la parcela grande, SRRG.

Nombre Científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	IVI
<i>Annona jahnii</i> Saff.	Mora	0,13	0,25	0,38
<i>Arabideae corallina</i> (Jacq) Sandw.	Manirito	0,77	3,08	3,85
<i>Bombacopsis quinata</i> (Jacq)	Bejuco trifoliado	0,67	0,58	1,25
<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.	Saqui saqui	0,26	0,50	0,76
<i>Caesalpineia mollis</i> (HBK.) Spreng	Maya	0,81	3,42	4,22
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Barote	1,28	5,17	6,45
<i>Calliandra moritziana</i> (Cardenas)	Dividivi	1,22	1,08	2,31
<i>Casearia zzyphoides</i> H.B.K.	Sangrito	41,57	18,83	60,40
<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Miller	Coloraito	1,30	7,58	8,88
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Cardón	2,39	4,99	7,37
<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaudich.Ex Benth & Hook f.	Lecherito	0,19	0,25	0,44
<i>Coccoloba latifolia</i>	Uvero	0,16	0,50	0,66
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Carnestolendo	0,08	0,25	0,33
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Melero	0,17	0,25	0,42
<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Pardillo	0,06	0,25	0,31
<i>Erithroxylum rufum</i> C.A.V.	Pata e' gallina	7,09	4,59	11,68
<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Guácimo	22,00	11,83	33,84
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Celedonia	2,21	3,50	5,71
<i>Lonchocarpus fendleri</i> Benth	Majomo negro	0,25	1,00	1,25
<i>Pithecellobium tortum</i> Harms	Quiebra jacho	2,05	5,42	7,47
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble	5,75	6,14	11,89
<i>Pterocarpus podocarpus</i> Blake	Drago	7,12	16,31	23,42
<i>Richardia Scabra</i> L.	Chaparrillo	0,37	0,67	1,03
<i>Vernonia brasiliiana</i> (L.) Druce	Palotal	1,65	3,08	4,73
<i>Zizyphus saeri</i> Pittier	Limoncillo	0,38	0,58	0,96

En la sabana arbolada (pg), se identificaron 20 especies, destacándose cuatro (4) como las de mayor importancia ecológica: barote (*Caesalpineia mollis*) con valores de 26.49, 18.69 y 7.79 para IVI, densidad y frecuencia respectivamente; le siguen en importancia con valores muy similares palma llanera (*Copernicia tectorum*), roble (*Platymiscium pinnatum*) y pata de gallina (*Erithroxylum rufum*) con 21.77, 17.58 y 4.18; 20.70, 13.70 y 7; 20.37, 13.37 y 7 en el mismo orden; estas especies representan el 20% del área muestreada.

Llama la atención que la mayoría (80 %) de las especies presentaron un IVI bajo inferior a 20.

Estos resultados indican que la vegetación de la sabana arbolada ubicada en el SRRG presenta grandes diferencias en la importancia ecológica de las especies, dado que un número reducido de estas son las que tienen mayor IVI. Cuadro 19.

Cuadro 19. Índice de valor de importancia (IVI) de especies identificadas en la Sabana Arbolada. Parcela grande, SRRG.

Nombre Científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	IVI
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl.	Cují negro	1,00	3,97	4,96
<i>Albizia pasticiifolia</i>	Hueso de pescao	0,84	3,03	3,87
<i>Annona jahnii</i> Saff.	Manirito de agua	0,49	3,97	4,46
<i>Caesalpineia mollis</i> (HBK.) Spreng	Barote	18,69	7,79	26,49
<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Miller	Cardón	0,49	3,97	4,46
<i>Coccoloba latifolia</i>	Uvero	12,07	7,00	19,07
<i>Copernicia tectorum</i> (HBK) Mart.	Palma llanera	17,58	4,18	21,77
<i>Entherolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Caro caro	0,25	2,38	2,64
<i>Erithroxylum rufum</i> C.A.V.	Pata e' gallina	13,37	7,00	20,37
<i>Ficus caballina</i> Standl.	Higuerote	0,95	3,97	4,92
<i>Genipa caruto</i> (HBK) K. Sch.	Caruto	2,61	7,00	9,60
<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Guácimo	1,80	6,78	8,58
<i>Machaerium grandifolium</i> Pittier	Cascaron	0,49	3,97	4,46
<i>Pithecellobium guachapele</i> (H.B.K.) Macbr.	Masaguaro	2,28	3,82	6,11
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble	13,70	7,00	20,70
<i>Pterocarpus podocarpus</i> Blake	Drago	6,09	7,00	13,09
<i>Senna viciifolia</i>	Brusquillo	0,47	0,79	1,26
<i>Vernonia brasiliana</i> (L.) Druce	Palotal	3,17	7,79	10,96
<i>Zanthoxylum monophyllum</i> (lam.) Wilson	Bozú	2,50	7,79	10,29
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Melero	1,17	0,79	1,96

11.3.4.1. Vegetación a orillas de drenaje

La vegetación muestreada a orillas de drenajes se caracteriza por presentar un número total de treinta y ocho (38) especies de árboles y arbustos, 26 en la pm y 23 en la pp dado que 11 son comunes, la mayoría con escasa representatividad.

En el Cuadro 20, se evidencian cuatro especie que de acuerdo al IVI son las de mayor importancia ecológica en la parcela mediana: *Guazuma tomentosa* H.B.K. (26,25); *Coccoloba latifolia* (22,92); *Calliandra moritziana* (19,59) y *Annona jahnii* Saff. (17,36)´

El 85% (22) de estas estas especies tienen escasa representatividad.

Estos resultados indican que la vegetación del SRRG presenta grandes diferencias en la importancia ecológica de las especies, dado que un número reducido de estas son las que tienen mayor IVI. Cuadro 20.

Cuadro 20. Índice de valor de importancia (IVI) de especies identificadas en el bosque a orillas de drenaje. Parcela mediana. SRRG.

Nombre Científico	Especies		Densidad	Frecuencia	IVI
	Nombre común		relativa	relativa	
<i>Albizzia pasticiifolia</i>	Hueso de pescado		0,56	1,69	2,25
<i>Annona jahnii</i> Saff.	Manirito		8,89	8,47	17,36
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.)	Lechero		1,11	1,69	2,81
<i>Caesalpinia mollis</i> (HBK.) Spreng	Barote		4,44	6,78	11,22
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Dividivi		2,78	5,08	7,86
<i>Calliandra moritziana</i> (Cardenas)	Sangrito		11,11	8,47	19,59
<i>Callichlamys latifolia</i> (A. Rich.) Schum.	Bejuco murciélago		1,67	3,39	5,06
<i>Capparis odoratissima</i> Jacq.	Olivo		2,22	3,39	5,61
<i>Casearia zyzyphoides</i> H.B.K.	Coloradito		2,78	5,08	7,86
<i>Cassia moschata</i> H.B.K.	Caña fistola		1,11	1,69	2,81
<i>Cecropia peltata</i> (L.)	Yagrumo		0,56	1,69	2,25
<i>Coccoloba latifolia</i>	Uvero		14,44	8,47	22,92
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Carnestolendo		4,44	6,78	11,22
<i>Cordia collococca</i> L.	Caujaro		0,56	1,69	2,25
<i>Entherolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Caro caro		2,22	3,39	5,61
<i>Genipa caruto</i> (HBK) K. Sch.	Caruto		1,11	1,69	2,81
<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Guácimo		17,78	8,47	26,25
<i>Lantana af armata</i>	Cariaquito		0,56	1,69	2,25
<i>Machaerium humboldtianum</i> Vogel	Uña de gavilán		2,78	5,08	7,86
<i>Pithecellobium guachapele</i> (H.B.K.) Macbr.	Masaguaro		1,11	3,39	4,50
<i>Pithecellobium samán</i> (Jacq.) Benth	Samán		2,22	1,69	3,92
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble		0,56	1,69	2,25
<i>Poponax flexuosa</i> (Willd.) BritMg & Rose	Cují hediondo		1,11	1,69	2,81
<i>Pterocarpus podocarpus</i> Blake	Drago		1,11	1,69	2,81
<i>Richardia scabra</i> L.	Chaparrillo		0,56	1,69	2,25
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo		12,22	3,39	15,61

La importancia ecológica de las especies identificadas a orillas de drenajes en la pp se muestra en el Cuadro 21, resultando como la especie más importante el palotal (*Vernonia brasiliana* (L.) Druce) con un valor de IVI de 61.21, seguida por majagua (*Cassia alata* (L.) con 33.19; uvero (*Coccoloba latifolia*), caujaro (*Cordia collococca* L.) y guácimo (*Guazuma tomentosa* H.B.K.) las tres últimas con valores muy similares.

Cuadro 21. Índice de valor de importancia de especies identificadas en el bosque a orillas de drenajes. Parcela pequeña. SRRG.

Nombre Científico	Nombre común	Densidad		Frecuencia
		relativa	relativa	IVI
<i>Acacia articulata</i>	Jala pa tras	0,56	1,08	1,63
<i>Acacia macracantha Humb. & Bonpl.</i>	Cují negro	0,48	0,00	0,48
<i>Albizia pasticiifolia</i>	Hueso de pescado	0,00	1,33	1,33
<i>Annona jahnii Saff.</i>	Manirito	0,37	0,00	0,37
<i>Brosimum guianense (Aubl.)</i>	Lechero	0,81	4,83	5,64
<i>Cassia alata (L.)</i>	Majagua	18,41	14,77	33,19
<i>Cecropia peltata (L.)</i>	Yagrumo	0,11	1,08	1,19
<i>Coccoloba latifolia</i>	Uvero	5,63	14,34	19,97
<i>Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz</i>	Melero	0,00	0,00	0,00
<i>Copernicia tectorum (HBK) Mart.</i>	Palma llanera	1,47	1,34	2,80
<i>Cordia collococca L.</i>	Caujaro	12,92	6,88	19,80
<i>Entherolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.</i>	Caro caro	0,81	4,83	5,64
<i>Fagara chiloperone (Mart.) Engl.</i>	Mapurite	0,00	2,41	2,41
<i>Gliricidia sepium</i>	Mata ratón	2,73	4,83	7,55
<i>Guazuma tomentosa H.B.K.</i>	Guácimo	5,09	14,34	19,42
<i>Lantana af armata</i>	Cariaquito	1,10	1,34	2,44
<i>Marsdenia macrophylla Fourn.</i>	Fruta de burro	0,11	2,67	2,78
<i>Pisonia macranthocarpa Donell & Smith</i>	Punteral macho	0,00	1,08	1,08
<i>Pithecellobium samán (Jacq.) Benth</i>	Samán	0,84	4,83	5,67
<i>Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand</i>	Roble	0,37	1,34	1,70
<i>Rochefortia spinosa (Jacq.) Urban</i>	Guaica	0,11	1,33	1,45
<i>Trichilia sp.</i>	Bolegato	1,45	1,08	2,53
<i>Vernonia brasiliana (L.) Druce</i>	Palotal	46,63	14,58	61,21

Estos resultados evidencian que existe un elevado nivel de heterogeneidad en la importancia ecológica de las especies identificadas en los distintos tipos de vegetación presente en el área del SRRG, producto, en gran medida, de la acción antrópica sufrida durante muchos años, lo que constituye objeto substancial de evaluar con mayor grado de detalle.

Con relación al número de individuos identificados por ha en la pg, es importante indicar, como era de esperarse, que el bosque mostró una mayor riqueza de especies totales (8742) en comparación con la sabana arbolada (118), debido a que esta última muestra un mayor nivel de intervención. Ver Cuadro 22, donde se constata que las especies con mayor presencia por ha, en orden de importancia numérica son: sangrito (*Calliandra moritziana*), 4375 haciendo la salvedad que mas del 80% tienen menos de un

metro de altura; sigue guácimo (*Guazuma tomentosa*) 1333, Pata e' gallina (*Erithroxylum rufum*) 1092, cual es un arbusto que se encuentra generalmente en los estratos bajos de los matorrales o matas como lo llaman en el llano drago (Nc) 623; luego algunas especies de bejucos como el coloradito (*Casearia zyzyphoides*) y árboles como barote (*Caesalpineia mollis*) y quiebrajacho (*Pithecellobium tortum Harms*), que exceden los cien individuos por hectárea cada uno.

En la sabana arbolada, las especies mas abundantes son palma llanera (*Copernicia tectorum*), barote (*Caesalpineia mollis*), pata e' gallina (*Erithroxylum rufum*) y roble (*Platymiscium pinnatum*).

En el Cuadro 23 se observa que la pm presenta menor número de individuos totales por hectárea que la pp (1800 Vs 12000), esta última tuvo once (11) especies con mas de cien individuos cada una, llamando la atención la alta densidad por unidad fisica mostrada por especies como el palotal (*Vernonia brasilliana*) 5250; majagua (*Cassia alata*) 2125 y cauvaro (*Cordia collococca*) 1750; quienes superan mil individuos, en tanto que en la pm solo cinco (5) especies superan cien individuos por unidad de superficie, en orden de importancia son: guácimo (*Guazuma tomentosa*) 320; jobo (*Spondias mombin L*) 220; uvero (*Coccoloba latifolia*) 260; manirito de agua (*Annona jahonii Saff*) 160 y sangrito (N.c) 200.

Estos resultados indican un mayor grado de intervención de la vegetación nativa en las parcelas medianas, vinculado al tipo prácticas de manejo productivo adoptadas por los productores, donde deben deforestar la mayor cantidad posible de terreno a objeto de satisfacer las demandas agronómicas del cultivo de arroz, vinculado a la racionalidad económica de los medianos productores quienes privilegian las ganancias momentáneas del cultivo sin preveer las consecuencias futuras de esta forma de cultivo.

Cuadro 22. Número de individuos por ha identificados en el bosque y sabana arbolada.
Parcela grande, SRRG.

Nombre Científico	Nombre común	Bosque	Sabana
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl.	Cují negro		1
<i>Albizzia pasticiifolia</i>	Hueso de pescado		1
<i>Annona jahnii</i> Saff.	Manirito de agua	75	1
<i>Arabideae corallina</i> (Jacq) Sandw.	Manirito de agua	42	
<i>Bombacopsis quinata</i> (Jacq)	Saqui saqui	42	
<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.	Maya	67	
<i>Caesalpineae mollis</i> (HBK.) Spreng	Barote	117	20
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Dividivi	42	
<i>Calliandra moritziana</i> (Cardenas)	Sangrito	4375	
<i>Casearia zyzyphoides</i> H.B.K.	Coloradito	233	
<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Miller	Cardón	167	1
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp	Lecherito	17	
<i>Coccoloba latifolia</i>	Uvero	17	12
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Carnestolendo	8	
<i>Copernicia tectorum</i> (HBK) Mart.	Palma llanera		21
<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Pardillo	2	
<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaudich. Ex Benth & Hook f.	Mora	8	1
<i>Entherolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Caro caro		
<i>Erithroxylum rufum</i> C.A.V.	Pata e' gallina	1092	17
<i>Ficus caballina</i> Standl.	Higuerote		1
<i>Genipa caruto</i> (HBK) K. Sch.	Caruto		3
<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Guácimo	1333	2
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Celedonia	17	
<i>Lonchocarpus fendleri</i> Benth	Majomo negro	17	
<i>Machaerium grandifolium</i> Pittier	Cascaron		1
<i>Pithecellobium guachapele</i> (H.B.K.) Macbr.	Masaguaro		2
<i>Pithecellobium tortum</i> Harms	Quiebra jacho	125	
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble	75	17
<i>Pterocarpus podocarpus</i> Blake	Drago	623	8
<i>Richardia Scabra</i> L.	Chaparrillo	42	
<i>Senna viciifolia</i>	Brusquillo		1
<i>Vernonia brasiliensis</i> (L.) Druce	Palotal		3
<i>Zanthoxylum monophyllum</i> (Lam.) Wilson	Bozú		3
<i>Zizyphus saeri</i> Pittier	Limoncillo	25	
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Melero	33	2
<i>Vernonia brasiliensis</i> (L.) Druce	Palotal	150	
		8742	118

Cuadro 23. Número de individuos por ha identificados a orillas de drenaje. Parcelas mediana y pequeña, SRRG.

Nombre Científico	Nombre común	mediana	pequeña
<i>Acacia articulata</i>	Jala pa tras		25
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl.	Cují negro		25
<i>Albizzia pasticiifolia</i>	Hueso de pescado	10	25
<i>Annona jahnii</i> Saff.	Manirito de agua	160	25
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.)	Lechero	20	125
<i>Caesalpinia mollis</i> (HBK.) Spreng	Barote	80	
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Dividivi	50	
<i>Callichlamys latifolia</i> (A. Rich.) Schum.	Bejuco murciélago	30	
<i>Capparis odoratissima</i> Jacq.	Olivo	40	
<i>Cassia alata</i> (L.)	Majagua		2125
<i>Cassia moschata</i> H.B.K.	Caña fistola	20	
<i>Cecropia peltata</i> (L.)	Yagrumo	10	25
<i>Coccoloba latifolia</i>	Uvero	260	725
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Carnestolendo	80	
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Melero		125
<i>Copernicia tectorum</i> (HBK) Mart.	Palma llanera		100
<i>Cordia collococca</i> L.	Caujaro	10	1750
<i>Entherolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Caro caro	40	125
<i>Fagara chiloperone</i> (Mart.) Engl.	Mapurite		25
<i>Genipa caruto</i> (HBK) K. Sch.	Caruto	20	
<i>Gliricidia sepium</i>	Mata ratón		325
<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Guácimo	320	625
<i>Lantana af armata</i>	Cariaquito	10	75
<i>Machaerium humboldtianum</i> Vogel	Uña de gavilán	50	
<i>Marsdenia macrophylla</i> Fourn.	Fruta de burro		25
<i>Pisonia macranthocarpa</i> Donell & Smith	Puneral macho		25
<i>Pithecellobium guachapele</i> (H.B.K.) Macbr.	Masaguaro	20	
<i>Pithecellobium samán</i> (Jacq.) Benth	Samán	40	75
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble	10	25
<i>Poponax flexuosa</i> (Willd.) BritMg & Rose	Cují hediondo	20	
<i>Pterocarpus podocarpus</i> Blake	Drago	20	
<i>Richardia scabra</i> L.	Chaparrillo	10	
<i>Rochefortia spinosa</i> (Jacq.) Urban	Guaica		25
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	220	
<i>Trichilia</i> sp.	Bolegato		325
<i>Vernonia brasiliana</i> (L.) Druce	Palotal		5250
<i>Casearia zyzyphoides</i> H.B.K.	Coloradito	50	
<i>Calliandra moritziana</i> (Cardenas)	Sangrito	200	
		1800	12000

11.3.5.- Útilidad de las especies

La vegetación tiene multiplicidad de usos y funciones, todas importantes, que pueden variar según la zona, nivel socio cultural y tecnológico de los habitantes, en el Cuadro 24, se puede observar la representación proporcional de los usos más frecuentes dados a las diferentes especies leñosas identificadas en el SRRG; donde se evidencia que la mayoría (38) que representan el 47% del total, tienen usos maderables múltiples tales como: 17% son fuente de sombra y leña; estantes 11%; artesanal 9%; para la construcción de viviendas e instalaciones rurales para los animales 5%; y uso industrial 7%.

Es importante resaltar que 34 especies (42%) tienen valor alimenticio para diferentes tipos de animales incluso algunas son consumidas por los humanos (20% como forrajero solo; aprovechamiento simultáneo por diferentes especies 15% y sustento de la fauna 7%). Igualmente, se atribuyen efectos medicinales al 21%; mientras que 32% tienen otros usos menos apreciados pero de invaluable valor para la conservación y refugio de la fauna, la flora, la biodiversidad y del ambiente general del lugar, lo que evidencia la importancia social, económica y ecológica que representa la conservación de la vegetación todavía existente en el SRRG.

Se evidencia que la vegetación nativa existente en el área, representa un importante potencial alimenticio principalmente para los rebaños, los cuales son pastoreados en cualquier época del año, según necesidad, tal es el caso de desocupación de la superficie para el cultivo de arroz. Es bien conocido que los árboles ofrecen sombra, frutos y follaje de buena calidad a los animales durante la época seca cuando la alimentación escasea, pudiendo ser simultáneamente aprovechada por diferentes especies, tal como puede observarse en el Cuadro 25, donde la mayoría de las especies arbóreas y arbustivas identificadas, son aprovechadas como forraje y sus frutos son utilizados además para consumo humano y por la fauna de manera individual o simultáneamente por todas las especies.

De igual manera, como árboles maderables, se identificaron los de usos múltiples ya sea industrial o artesanal, resaltándose, que la mayoría de estas especies (29) tienen más de una utilidad, tal como se puede observar en el Cuadro 26, donde en orden de

importancia tenemos para: leña, estantes, artesanía, sombra, construcción e industrial; sin olvidar la invaluable importancia de los servicios ambientales.

Cuadro 24. Usos más frecuentes de especies identificadas en el Sistema de Riego Rio Guàrico, representación proporcional

Utilidad	Nº de especies	Porcentaje
Maderable	38	47%
Estante	9	11
Leña	14	17
Construcción	4	5%
Artesanal	7	9%
Industrial	6	7
Sombra	14	17%
Valor alimenticio	34	42
Forraje solo	16	20%
Alimento de fauna solo	6	7%
Forrajes + Consumo x otras especies	12	15%
Medicinales	17	21
Otros usos	26	32

Cálculos realizados con base a 81 especies.

El valor artesanal viene dado por la fabricación de implementos de trabajo o instalaciones (varas de tranqueros, de asar carne, sujetos de animales, botalón, pilones, manos de pilón, garrotes, palos de hacha, chicura y escardilla), deportes populares (horquetas de chinas, hondas, trompos, trompillos), para la caza (canoas, arcos de flechas, trampas para palomas) y la pesca (palos de anzuelo y trampas para cazar babas).

Cuadro 25. Diferentes usos alimenticios de especies identificadas en el Sistema de Riego

Nombre científico	Nombre común	Usos
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	Fj, CH, AF
<i>Annona jahnii</i> Saff.	Manirito de agua	AF
<i>Marsdenia macrophylla</i> Fourn.	Fruta e' burro, fruto e' guaro	AF, CH, AF
<i>Bourreria cumanensis</i> (Loefl.) Shultz	Guatacaro	Fj
<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.	Maya	Fj, AF
<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Miller	Cactus, tuna, cardon	AF, CH
<i>Senna vicifolia</i>	Brusquillo	Fj
<i>Cassia moschata</i> H.B.K.	Cañafistola	Fj, CH, AF
<i>Cassia amarginata</i> L.	Cañafistolillo	Fj
<i>Pithecellobium tortum</i> Harms	Quiebrajacho	Fj
<i>Capparis odoratissima</i> Jacq.	Olivo	AF
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Melero o chupa chupa	Fj, CH
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Dividive	Fj
<i>Gliricidia sepium</i>	Mata raMg	Fj
<i>Strychnos fendlerii</i> Sprague & Sandw	Cruceto	AF
<i>Malachra alceaefolia</i> Jacq.	Malva	Fj
<i>Entherolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Cara cara	Fj
<i>Poponax flexuosa</i> (Willd.) BritMg & Rose	Cuji hediondo, cuji blanco	Fj
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl.	Cuji negro, cuji cabrera	Fj
<i>Acacia tortuosa</i> (L.) Willd.	Cuji torcido, cuji aroma	Fj
<i>Prosopis juliflora</i> DC.	Cuji yaque	Fj
<i>Albizia pasticiifolia</i>	Hueso de pescado, carabalí	Fj
<i>Acacia articulata</i>	Jala pa' tras	Fj
<i>Pithecellobium samán</i> (Jacq.) Benth	Saman	Fj, AF
<i>Cecropia peltata</i> (L.)	Yagrumo	AF
<i>Syzygium cuminii</i> (L.) Skeels	Pesjua	AF
<i>Pisonia macranthocarpa</i> Donell & Smith	Punternal macho	Fj, AF
<i>Copernicia tectorum</i> (HBK) Mart.	Palma llanera	Fj, AF, CH
<i>Bactris</i> sp.	Píritu	Fj, AF, CH
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble	Fj, AF
<i>Coccoloba latifolia</i>	Uvero	AF, CH
<i>Genipa caruto</i> (HBK) K. Sch.	Caruto	Fj, AF, CH
<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Guácimo	Fj, CH, AF
<i>Gissus cicyoides</i> L.	PicaMg	AF

Usos: Fj: Forraje, AF: Alimentación de fauna, CH: Consumo humano.

Cuadro 26. Diversos usos maderables de especies identificados en el SRRG.

Nombre científico	Nombre común	Usos
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl.	Cuji negro, cuji cabrera	Es, Le
<i>Acacia tortuosa</i> (L.) Willd.	Cuji torcido, cuji aroma	Es, Le
<i>Albizia pasticiifolia</i>	Hueso de pescado	Ma, So
<i>Bombacopsis quinata</i> (Jacq)	Saqui -saqui	Ma; In
<i>Bourreria cumanensis</i> (Loefl.) Shultz	Guatacaro	Ma, Le, So
<i>Bulnesia arborea</i>	Vera macho	Ma, Es
<i>Caesalpineia mollis</i> (HBK.) Spreng	Barote	Ma, Ar
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Dividive	Ma, So
<i>Calliandra</i> sp.	Chiqui chiqui	Co
<i>Callichlamys latifolia</i> (A. Rich.) Schum.	Bejuco murcialago	Co
<i>Capparis pachaca</i> H.B.K.	Ajicito	Le;Ar
<i>Casearia zyzyphoides</i> H.B.K.	Coloradito	Ma
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Ma, In, So
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.)Spreng.	Carnestolendo	Ma; In, So
<i>Copernicia tectorum</i> (HBK) Mart.	Palma llanera	Ma, Co, Ar
<i>Cordia alba</i> (Jacq.) Roem & Schultz	Caujaro	Ma; In
<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Pardillo	Ma, Es, Le
<i>Cordia collococca</i> L.	Caujaro rojo	Ma; In
<i>Entherolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Cara cara, caro caro	Ma ,Le, Ar, So
<i>Ficus caballina</i> Standl.	Higuerote	Ma
<i>Gliricidia sepium</i>	Mata raMg	Cv, So
<i>Godmania macrocarpa</i>	Cornicabro	Ma
<i>Lonchocarpus fendleri</i> Benth	Majomo	Ma, So
<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq. Dugand	Cereipo	Ma; In
<i>Pisonia macranthocarpa</i> Donell & Smith	Punteral macho	Le, Ar, So
<i>Pithecellobium guachapele</i> (H.B.K.) Macbr.	Masaguaro	Ma, So
<i>Pithecellobium samán</i> (Jacq.) Benth	Saman	Ma, So
<i>Pithecellobium tortum</i> Harms	Quiebrajacho	Ma, Es, Le, So
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble	Ma; So
<i>Poponax flexuosa</i> (Willd.) BritMg & Rose	Cujihediondo, cuji blanco	Es, Le
<i>Prosopis juliflora</i> DC.	Cuji yaque	Es, Le
<i>Richardia Scabra</i> L.	Chaparrillo	Ar
<i>Securidaca diversifolia</i> (Jacq.)	Bejuco lucas	Le
<i>Senna viciifolia</i>	Brusquillo	Es,Le
<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	Ma, Le, Ar, So
<i>Tabebuia spectabilis</i> L. Hems L.	Acapro	Ma, Es
<i>Vitex capitata</i> (Vahl.)	Guarataro	Ma, Le
<i>Zanthoxylum monophyllum</i> (lam.) Wilson	Bozú	Co

Usos: Ma: maderable; Es: estante; Le: leña; Co: construcción; CV: cerca viva; Ar: artesanal; So: sombra; In: industrial.

En cuanto al uso medicinal, en el Cuadro 27 se muestran los diferentes tipos de árboles y arbustos identificados con algún tipo de utilidad en la salud humana y/o animal,

atribuyéndoseles importancia por parte de la comunidad, en los tratamientos de cáncer, enfermedades dérmicas, diversos trastornos gastrointestinales, desparasitantes, irritación ocular, infecciones bacterianas, contusiones y tratamientos dentales, entre otros.

Cuadro 27. Usos medicinales de árboles y arbustos identificados en el SRRG.

Nombre científico	Nombre común	usos
<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.	Maya	Desparasitante
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Dividive	Protector dental
<i>Calliandra moritziana</i> (Cardenas)	Sangrito	Astringente
<i>Casearia zyzyphoides</i> H.B.K.	Coloradito	Dolor abdominal, diarrea
<i>Cassia alata</i> (L.)	Majagua	Desparasitante
<i>Cassia moschata</i> H.B.K.	Cañafistola	Trastornos gástricos
<i>Fagara chiloperone</i> (Mart.) Engl.	Mapurite	Anticancerígeno
<i>Ficus</i> sp.	Matapalo	Cataplasmas dérmicas
<i>Genipa caruto</i> (HBK) K. Sch.	Caruto	Estimula fertilidad
<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Guácimo	Irritación intestinal
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Celedonia, celedonio	Contusiones, postemas
<i>Matelea maritima</i> (Jacq.) Woods	Orozul	Sarpullidos, llagas
<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq. Dugand	Cereipo	Dolores musculares
<i>Phoradendron cimosus</i>	Tiña	Anticancerígeno
<i>Pterocarpus podocarpus</i> Blake	Drago	Gargarismos, diarreas
<i>Richardia Scabra</i> L.	Chaparrillo	Irritación ocular
<i>Vernonia brasiliana</i> (L.) Druce	Palotal	Problemas respiratorios

A continuación, podemos observar otros beneficios de la vegetación nativa, aunque no implique una expresión económica, tecnológica o social aparente, el ser útil como albergue de fauna o como barrera de protección de los suelos, atenuando el impacto de la caída de las lluvias, o en la captura de CO₂, es de gran provecho como servicio ambiental, por tanto su presencia y preservación es importante en la conservación del medio ambiente.

En el Cuadro 28 se exponen otros usos reconocidos en la zona producto del conocimiento que se transfiere intergeneracionalmente, algunos datan desde épocas ancestrales y se han mantenido como tradición en el tiempo, muchos de los cuales se deberían rescatar como tecnologías orgánicas locales de indudable valor, tal es el caso del mata ratón, (*Gliricida sepium*) que además, de cerca viva, sus hojas hervidas son

usadas como enjuague para la ropa imprimiéndole un agradable olor; otras usadas como desodorante, purificador de agua, insecticidas y repelentes biológicos de insectos.

Cuadro 28. Otros usos de los árboles y arbustos identificados en el SRRG.

Nombre científico	Nombre común	Usos
<i>Arabidaea corallina</i> (Jacq) Sandw.	Bejuco blanco trifoliado	Albergue de la fauna
<i>Arrabidaea brachypoda</i> (D.C.) Bres.	Bejuco blanco unifoliado	Albergue de la fauna
<i>Arrabidaea pubescens</i> (L.) Gentry	Bejuquero	Albergue de la fauna
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.)	Lechero	Albergue de la fauna
<i>Calliandra moritziana</i> (Cardenas)	Bejuco de sangre	Albergue de la fauna
<i>Calliandra</i> sp.	Chiqui chiqui	Construcción
<i>Callichlamys latifolia</i> (A. Rich.) Schum.	Bejuco murcialago	Chaparro para caballo,const.
<i>Capparis odoratissima</i> Jacq.	Olivo	Sombra, árbol sagrado
<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Miller	Cactus, tuna, cardon	Purificador de agua
<i>Chamaescyce hirta</i> (L.) Millsp	Lecherito	Albergue de la fauna
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Melero o chupa chupa	Industrial apicultura
<i>Erithroxylum rufum</i> C.A.V.	Pata de gallina, pata palomo	Albergue de la fauna
<i>Fagara chiloperone</i> (Mart.) Engl.	Mapurite	Insecticida
<i>Gliricidia sepium</i>	Mata raMg	Cerca viva, enjuague de ropa
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Mastranto	Insecticida, repelente
<i>Lantana af armata</i>	Cariaquito	Esoterico
<i>Machaerium grandifolium</i> Pittier	Cascaron,almendron	Albergue de la fauna, Sombra
<i>Machaerium humboldtianum</i> Vogel	Uña de gavilan, bejuco sangre	Albergue de la fauna
<i>Pisonia macranthocarpa</i> Donell & Smith	Punteral macho	Vara de asar carne y leña
<i>Rochefortia spinosa</i> (Jacq.) Urban	Guaica	Albergue de la fauna
<i>Sarcostemma clausum</i> (jacq.) Roem	Bejuco del diablo	Desodorante
<i>Trichilia</i> sp.	Bola de gato	Insecticida
<i>Vernonia brasiliana</i> (L.) Druce	Palotal	Ornamental
<i>Zizyphus saeri</i> Pittier	Limoncillo	Albergue de la fauna

11.3.6.- Oferta y valor nutritivo del substrato alimenticio. Sistema de Riego Rio Guárico

La oferta forrajera, en el área del Sistema de Riego Rio Guárico, esta compuesta mayormente por paja de arroz, barbechos, pequeños estratos de bosques, pastos nativos y en menor cuantía pastos introducidos, cuya cobertura varia entre los tres estratos de productores, según el manejo y cantidad de tierra de que dispongan.

Se evidencia la existencia de paja de arroz (*Oryza sativa*) durante todo el año, dado que ésta depende, por una parte, de los diferentes ciclos del cultivo utilizados en las parcelas, y por la otra, del manejo dado con los rebaños, observándose los mayores rendimientos en los periodos más húmedos incluyendo la transición seca lluvia.

En la Figura 15 se observa el comportamiento de la oferta de paja de arroz durante todo el año, antes y después del pastoreo, subdivididos en cuatro periodos climáticos: seca (enero, febrero y marzo), transición seca lluvia (abril, mayo y junio), lluvia (julio, agosto y septiembre) y transición lluvia seca (octubre, noviembre y diciembre). Al analizar estadísticamente los datos, mediante métodos estadísticos no paramétricos (Kruskal-Wallis Test Statistic) no se observaron diferencias significativas ($P=0,392$) en la oferta entre periodos climáticos. Anexo 3.

Es importante acotar que en las parcelas estudiadas, el manejo es totalmente a pastoreo en forma continua, a partir de la cosecha de arroz, utilizando distintos grupos de animales, con predominio de las vacas que se encuentran en ordeño.

Las cargas animales son elevadas durante cortos periodos de tiempo, debido a que los animales horros y machos, por lo general, son llevados a otros predios dentro o fuera (trashumancia) de la misma parcela. Las altas cargas instantáneas, se justifican porque los productores desean aprovechar al máximo posible la paja de arroz antes de iniciar un nuevo ciclo del cultivo en la misma área, por lo que deben desocuparla lo más pronto posible.

Es común que los parceleros inunden la paja de arroz después de la cosecha, con la finalidad de obtener más y mejores rebrotes, los cuales incrementan la calidad del forraje, logrando mayor aceptación y aprovechamiento por los animales.

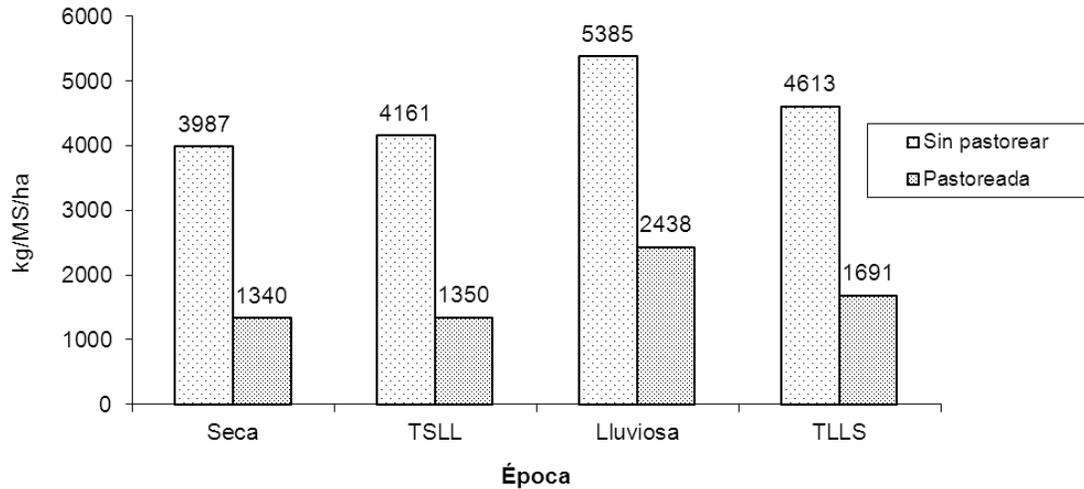


Figura 15. Oferta de paja de arroz en diferentes periodos climáticos, antes y después del pastoreo ($P=0,392$). Valores promedios.
 TSLL: transición seca lluviosa; TLLS: transición lluviosa seca. MS: materia seca

La diferencia de los promedios de los dos grupos es de 2597,88 antes del pastoreo. La media se encuentra entre los intervalos 2292,25 y 2903,50 (error de 5%); la diferencia de la desviación estándar de ambas mediciones es de 723,78.

Existe una alta probabilidad ($p<0,001$) de que el contenido de biomasa de paja de arroz sea diferente antes y después del pastoreo, ya que este último, provoca disminución de la disponibilidad de MS de paja de arroz a través del tiempo. Detalles en el Anexo 4.

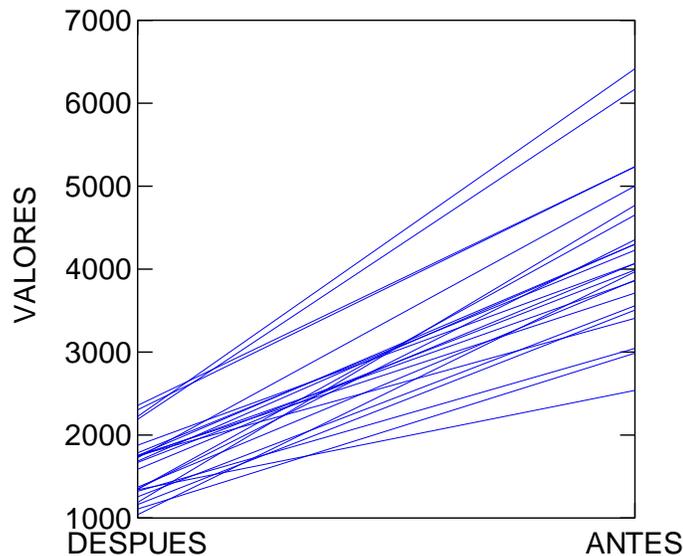


Figura 16. Prueba t Pareada, para la oferta anual de paja de arroz antes y después del pastoreo ($p < 0,001$).

Las diferentes fuentes de biomasa existentes en la pg, se muestran en la Figura 17, evidenciándose que la oferta forrajera es medianamente constante durante todo el año, mostrando ciertos picos de aumento en los meses más húmedos, entre mayo y agosto.

Igualmente, se puede observar, que la mayor oferta la ofrece la paja de arroz, seguida del pasto brachipará y la menor es la de los pastos nativos, con valores anuales promedios de 4233; 4070 y 2443 kg/MS/ha respectivamente.

El pasto introducido de mayor presencia y adaptación en el área del SRRG es el brachipará, que es un cruce de dos *Brachiarias* (ahora *Urocloa*); *mútica* y *radicans*, quien ha tenido excelentes respuestas al manejo característico de la zona, con riego por inundación, pastoreo rotativo y cargas medias, manteniéndose verde y con buena oferta durante todo el año; igualmente, se pueden observar áreas difusas, difícil de cuantificar, de pasto pará (*B. mútica*) y de tanner grass (*B. radicans*) mezcladas con el brachipará.

Los pastos nativos están compuestos por diversas especies, con distintos tipos de cobertura, difícilmente separable para su estudio, definición y cuantificación, dado que se encuentran difusamente entremezcladas; compuestos básicamente por las especies: paja de agua (*Hymenachne amplexicaulis* Rudgee Nees), lambedora (*Leersia hexandra* Swartz), buche de gallina (*Heteranthera reniformis*), paja rolito (*Ischaemum rugosum*) y paja raíz (*Paspalum chaffanjonii*)

Se pudo observar que en la pg, inundan ciertas áreas de estos pastos, con aguas residuales provenientes del cultivo de arroz, cuando se vacían las melgas en el manejo habitual del cultivo, prolongando la cantidad y calidad de la oferta de los pastos nativos por más tiempo; no existe un riego dirigido y controlado para las pasturas de otras especies, como se hizo con el pasto Aleman entre 1970 y 1980.

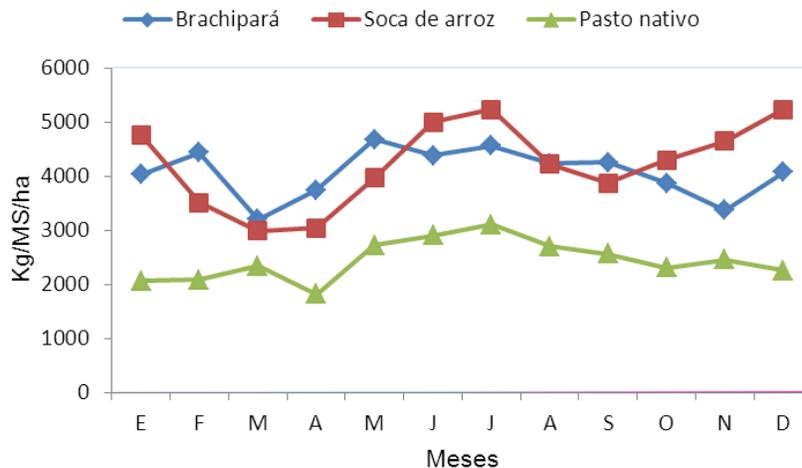


Figura 17. Comportamiento de la oferta forrajera de diferentes tipos de biomasa durante el año. Parcela grande, SRRG.

Al analizar estadísticamente la oferta forrajera, la probabilidad en la matriz de Análisis de varianza indica que existen diferencias significativas entre la oferta (kg/MS/ha) de los diferentes forrajes evaluados, observándose diferencias altamente significativas ($p < 0,001$) entre brachipará y el pasto nativo y entre éste último y la paja de arroz, sin embargo no existen diferencias ($p = 0,764$) entre la oferta de el pasto brachipará y la paja de arroz, tal como se puede observar en la Figura 18. Ver mas detalles en el Anexo 5.

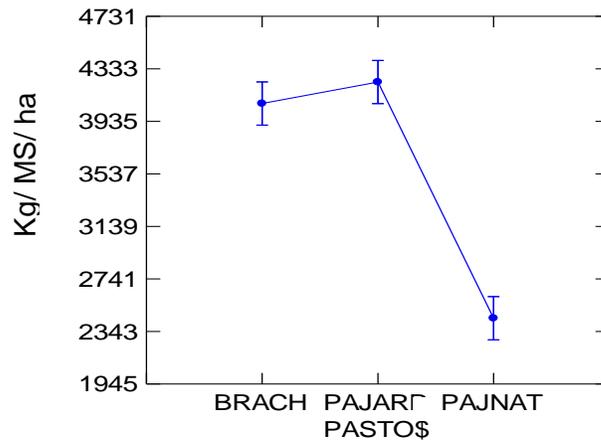


Figura 18. Distribución de probabilidad de la oferta forrajera en el SRRG ($p < 0,001$).
 BRA: brachipará. PAJARR: paja de arroz. PAJNAT: pasto nativo

11.3.7.- Valor nutritivo de los forrajes en las parcelas

La composición química de los forrajes paja de arroz, pasto brachipará y pastos nativos, se evaluaron bajo diferentes condiciones de humedad, en distintas épocas del año. Los resultados de los análisis bromatológicos, en lo concerniente al contenido de proteínas de los dos primeros, al inicio y final del pastoreo, muestran variaciones en su comportamiento. Ver Figura 19 y Anexos 6, 7, 8 y 9, Igualmente, se muestra en este último, de manera puntual, el valor nutritivo de los primeros rebrotes de árboles, utilizados por los animales como ramoneo durante la época seca.

Al analizar estadísticamente los resultados, la probabilidad en la matriz de análisis de varianza indica que no existen diferencias ($p = 0,372$) en el contenido de proteínas de los tres tipos de forrajes. Ver Figura 19 y Anexo 6.

Llama la atención, los contenidos de proteína mostrados de manera general por la paja de arroz (Anexo 7) cuyos valores más elevados se observan antes del pastoreo y durante los periodos de transición seco-lluvias ($7,7 \pm 1,66$) y seco ($7,3 \pm 1,0$)

manteniéndose en los demás periodos, en iguales condiciones, mas o menos constantes, con ligeras fluctuaciones; aunque estadísticamente, Figura 20, no se encontraron diferencias ($p= 0,373$) entre los contenidos proteicos por periodos climáticos. Anexo 10.

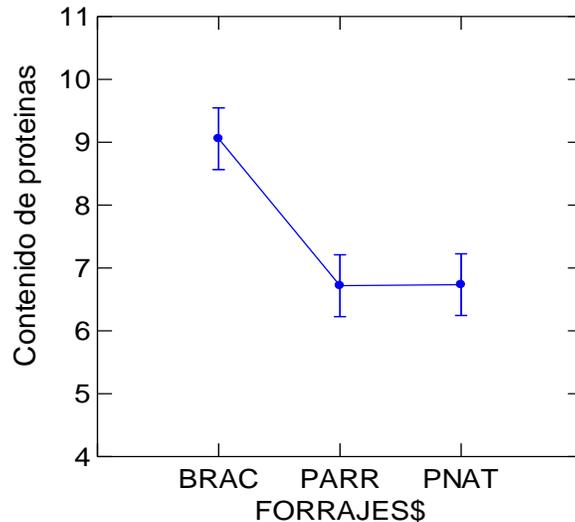


Figura 19. Probabilidad de las diferencias de contenido de proteína por tipo de forraje ($p = 0, 372$).SRRG.

La paja de arroz presenta calidad similar o superior a otras pajas de cereales de la región, las cuales han presentado contenidos de proteínas cruda (%) muy similares: 5.8 Ricca y Combellas (1993); 8.48 Contreras (1997); 11.14 Orellana y Rauseo (1982); en soca de sorgo antes del inicio del pastoreo.

En tanto que para el rastrojo de maíz antes del pastoreo, Contreras (1997) reporta valores porcentuales de proteína cruda de 8,10 y de 6,21 a los 31 días después de la cosecha en fincas de la Cuenca del rio Unare.

El valor nutritivo de las diferentes tipos de pajas de cereales depende de alguna manera del manejo que se le da a los cultivos y a la propia paja luego de la cosecha. En el caso de la paja de arroz en el SRRG depende de la cantidad de rebrotes, producto del

manejo con riego por inundación que los productores hacen después de la cosecha del grano; igual que en los pastos, no hay aplicación e técnicas de manejo, riego, fertilización, etc

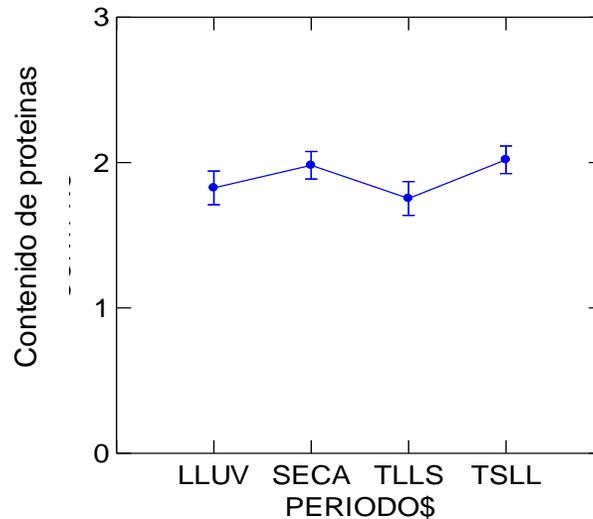


Figura 20. Probabilidad de las diferencias de contenido de proteína de la paja de arroz por periodo climático ($p=0,373$)
 TSLL: transición seca lluviosa; TLLS: transición lluviosa seca

En cuanto al pasto brachipará, se puede observar (Anexo 8) que en líneas generales y bajo condiciones tropicales, muestra un aceptable contenido proteico, donde los valores promedios mas elevados se consiguieron antes del inicio del pastoreo y en los periodos de mayor humedad, lluvioso ($10,62 \pm 0,1$) y transición lluvias-seco ($9,71 \pm 1,6$), y los mas bajos en el periodo de transición seco-lluvias ($5,94 \pm 1,3$); estadísticamente se encontraron diferencias ($p=0,063$) entre los contenidos de proteína por periodo climático. Ver Figura 21 y Anexo 11.

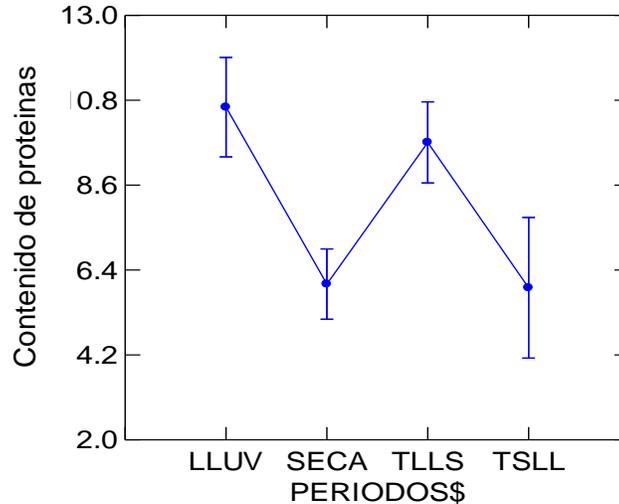


Figura 21. Diferencias entre el contenido de proteínas por periodo climático del pasto brachipará. ($p = 0,063$)

De igual manera, en el caso de las pasturas nativas, se observaron (Anexo 9) los contenidos de proteína más elevados en los periodos lluvioso y transición lluvias –seco, con valores promedios de $8,46 \pm 1,1$ y $7,82 \pm 1,38$; y el valor más bajo durante la época seca $5,62 \pm 1,34$; no encontrándose diferencias ($p = 0.385$) desde el punto de vista estadístico. Anexo 12.

Por último, es conveniente considerar el comportamiento del contenido de proteínas antes y después del pastoreo tanto para la paja de arroz como para el brachipará, donde a simple vista, en ambos casos, se observa una disminución de estos valores (Anexos 7 y 8) luego de transcurrido un tiempo de pastoreo.

Al analizar estadísticamente los resultados obtenidos, mediante la Prueba t Pareada, la gráfica (Figura 22 y Anexo 13) indica que la paja de arroz tenía mayor contenido de proteínas antes del pastoreo; se observa que la mayoría de los meses presentan un comportamiento similar, a excepción de dos meses correspondientes al periodo de transición seca-lluvias donde los valores son muy similares antes y después del pastoreo; el valor del promedio antes ($6,89$) es mayor que después ($5,32$); la

diferencia de los promedios de los dos grupos es de 1,56. La media se encuentra entre los intervalos 0,618 y 2,514 (con un error de 5%); la diferencia de la desviación estándar de ambos grupos es de 1,32.

Existe una alta probabilidad ($p < 0,005$) de que el contenido de proteína de la paja de arroz sea diferente antes y después del pastoreo. Detalles en Anexo 13.

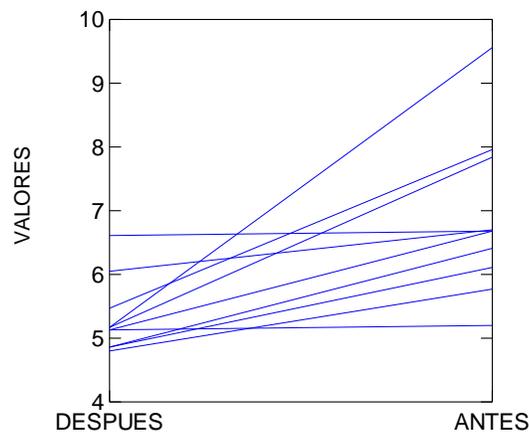


Figura 22. Grafica de la Prueba t Pareada del contenido de proteína antes y después del pastoreo de la paja de arroz. SRRG. ($p < 0,005$)

Del mismo modo, en el caso del pasto brachipará, los resultados de la Prueba t Pareada (Figura 23) indican que al igual que en la paja de arroz, este tiene un mayor contenido de proteínas antes del pastoreo; se observa igualmente, que la mayoría de los meses presentan en forma general un comportamiento similar; destacándose, la mayor cercanía de los periodos mas húmedos (lluvioso y transición lluvias-seco) demostrando un mayor parecido entre ellos.

El valor del promedio antes (8,19) es mayor que después (5,12); la diferencia de los promedios de los dos grupos es de 3,066. La media se encuentra entre los intervalos 1,555 y 4,577 (con un error de 5%); la diferencia de la desviación estándar de ambos

grupos es de 2,11. Existe una alta probabilidad ($p < 0,001$) de que el contenido de proteína del pasto brachipará sea diferente antes y después del pastoreo. Detalles en Anexo 14.

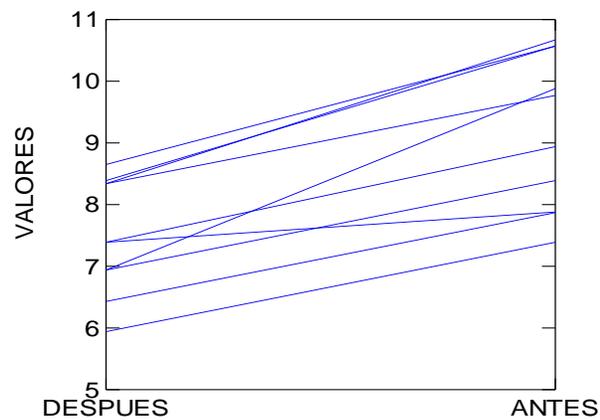


Figura 23. Prueba t Pareada del contenido de proteína antes y después del pastoreo del pasto brachipara. SRRG. ($p < 0,001$)

Es importante indicar, que en el caso del área de los pastos nativos, siempre estuvo a pastoreo continuo, generalmente por vacas escoterías y novillas, por lo que no fue posible tomar muestras antes y después del mismo.

11.4.- CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS

11.4.1.- Identificación y clasificación de las parcelas

La fase de identificación y clasificación de las parcelas se inició con el análisis estadístico de los datos originales, se les aplicó métodos descriptivos o estadística básica a fin de conocer los valores máximos, mínimos, medias, desviación estándar, varianza y el coeficiente de variación de las diversas variables tal como se muestra en el Anexo 15.

Los elevados valores de los coeficientes de variación (C.V.) y la gran variabilidad en la desviación estándar (σ) y varianza observados en los estadísticos de los datos indican la existencia de alta heterogeneidad entre las parcelas del Sistema de Riego Rio Guárico (SRRG), haciendo relevante estudiar cual variable o grupo de ellas influyen con mayor peso en el comportamiento o desempeño productivo, y cuales parcelas son las mas afectadas.

Los datos originales fueron previamente estandarizados con el objeto de minimizar el efecto de las diferencias de escala, propias de este tipo de estudios, donde tenemos valores extremos, muy pequeños y muy grandes.

Seguidamente se procedió a seleccionar las variables funcionales y estructurales para la clasificación, considerando aquellas con valores de correlación fuertes positivas y negativas (+1 ó -1) así como las consideradas débiles (+0.5 y -0.5) (Sánchez y Bonnal, 1988) las cuales muestran el grado de asociación existente entre dos o más variables (Quevedo, 1993), posteriormente, se hizo su interpretación. Dado que una condición para aplicar análisis multivariado es la existencia de correlación entre las variables; además, las correlaciones permiten explicar el comportamiento de las interacciones entre los componentes del sistema.

Luego de seleccionadas las variables definitivas (mas correlacionadas) se procedió a realizar el análisis por métodos multivariados utilizando el Análisis Factorial (AF) para determinar las variables que mayor peso tienen en la formación de los factores (correlaciones) y el análisis por componentes principales para estudiar la variación existente entre las parcelas o grupos de ellas, ya que permite sintetizar la máxima variabilidad residual contenida en los datos.

11.4.2.-Análisis de la matriz de correlación de Pearson

Luego de elaborada la matriz de correlación entre variables, se procedió a su interpretación tomando en consideración todas aquellas que de acuerdo a la matriz de correlación de Pearson mostraron elevada correlación tanto positiva como negativa ($\geq 0,450$). Estas correlaciones explican algunas interacciones entre los componentes del sistema. La matriz de correlación se puede observar en el Anexo 16.

En la matriz se evidencia que la superficie total (ST) muestra elevadas correlaciones positivas con la proporción de pastos nativos (PNAT) 0.676, instalaciones (INST) 0.479, maquinaria y equipos (MYEQ) 0.754, vacas totales (TVAC) 0.655, producción de carne (PCARN) 0.609 y la producción de arroz (MGAZ) 0.573 y correlaciones negativas con la superficie de cultivos (SC) y trabajo familiar (TFAM). Esto parece estar vinculado con el tamaño de la parcela, con la escala de producción y el uso de tecnología, dado que a mayor superficie total, existe una elevada proporción de pastos nativos, más y mejores instalaciones, mayor cantidad de maquinarias y equipos, vacas en el rebaño y por ende una importante producción de carne, leche y arroz.

Las correlaciones negativas entre la superficie de cultivo (SC) -0.461 y la mano de obra familiar (TFAM) -0.530 se explica porque mientras mayor es la superficie de las parcelas, la proporción dedicada al cultivo de arroz es relativamente menor y en las parcelas grandes (pg) generalmente empresariales donde predomina este cultivo, se utiliza poco mano obra familiar en beneficio de la contratada fija y eventual.

La superficie desforestada (SD) presenta fuerte correlación negativa con la superficie de bosque (SB) -0.959 y una débil con la trashumancia (TRASH) -0.551, sugiriendo que a mayor superficie desforestada, lógicamente, existe menos proporción de bosques en las parcelas y se practica en menor grado la trashumancia, pudiendo estar relacionado, por una parte, al aprovechamiento de la paja de arroz en la alimentación de los rebaños dada la importante superficie dedicada al cultivo, y por la otra, a la presencia de pastos introducidos.

La superficie de bosques (SB) presenta una elevada correlación positiva con la trashumancia (TRASH) 0.612, señalando; a mayor proporción de superficie de bosques presentes en las parcelas se practica mas el traslado de animales fuera de la misma,

debido a una menor superficie de pastizales y menos paja de arroz como oferta forrajera para los rebaños.

La superficie de cultivo (SC) muestra débil correlación positiva con el trabajo familiar (TFAM) 0.460 y correlación negativa con las proporciones de pastos introducidos (PINT) -0.567, nativos (PNAT) -0.527 e instalaciones (INST) -0.544; demostrando que a mayor proporción de superficie de cultivos podría existir considerable cantidad de trabajo familiar, pero menos superficie dedicada a los pastos tanto introducidos como nativos y menor cantidad de instalaciones, indicando que serian sistemas productivos con superior tendencia al cultivo de arroz que a la cría de ganado vacuno.

La superficie de pastos introducidos (PINT) guarda elevada correlación positiva con las instalaciones (INST) 0.617 y la producción de leche (PLECH) 0.676 y una débil negativa con el trabajo familiar (TFAM) -0.483, denotando que una gran proporción de pastos introducidos guarda estrecha relación con un mayor número de instalaciones y elevada producción de leche, por consiguiente, con menos cantidad de de trabajo de tipo familiar, constatándose una importante tendencia de estas parcelas hacia la actividad ganadera con tendencia a leche, sugiriendo que no son empresas de tipo familiar.

La superficie de pastos nativos (PNAT) presenta correlación positiva con las maquinarias y equipos (MYEQ) 0.523 y las vacas totales (TVAC) 0.503, significando que la mayor proporción de pastos nativos se encuentran en parcelas grandes bien dotadas y con grandes rebaños.

La superficie de barbechos (SBAR) muestra una débil correlación negativa con el trabajo familiar (TFAM) -0.476 y la proporción de hembras en el rebaño (HERE) -0.482, vislumbrando que son parcelas en franco proceso de abandono las cuales van disminuyendo tanto la actividad de cría vacuna como los cultivos.

El trabajo contratado fijo (EH) muestra correlación positiva con el salario semanal (SALAR) 0.516, con las vacas totales (TVAC) 0.562, con la producción (PCARN) 0.587 y productividad física de carne (KGHA) 0.485, revelando que las parcelas que demandan gran cantidad de trabajo fijo son las que tienen mayor tendencia hacia la actividad ganadera, pagan los mejores salarios, tienen superior cantidad de vacas totales e importantes producciones y productividades de carne.

Mientras que el trabajo familiar (TFAM) tiene correlación positiva con las hembras en el rebaño (HERE) 0.513 y correlaciones negativas con el salario (SALAR), las instalaciones (INST), maquinarias y equipos (MYEQ), con las vacas totales (TVAC), la producción de leche (PLECH) y carne (PCARN), lo que advierte que la mayor proporción de trabajo familiar esta en las parcelas pequeñas en tamaño y en escala de producción, con bajo nivel tecnológico, productivo e inclinación hacia la actividad de cría vacuna.

El salario semanal (SALAR) tiene correlación positiva con el número total de vacas en el rebaño (TVAC) 0.540, con la producción (PCARN) 0.609 y productividad física de carne (KGHA) 0.497, connotando que los mejores salarios semanales se pagan en parcelas con grandes rebaños y con orientación hacia producción de carne.

El número total de instalaciones (INST) tienen alta correlación positiva con la producción de leche (PLECH) 0.651 orientando a pensar que las parcelas con mayor propensión hacia la producción de leche tienen mayor número de instalaciones.

Las maquinarias y equipos (MYEQ) muestran correlaciones positivas con el número total de vacas (TVAC) 0.581, la producción de carne (PCARN) 0.493 y las Megagramo de arroz (MGAZ) 0.548, lo que parece estar articulado con la escala y propósito de producción, denotando que las parcelas grandes o empresariales con mayor número de vacas totales, con elevada producción de carne y de arroz, en cuyo cultivo se sigue un patrón de producción totalmente mecanizado e intensivo, demanda gran cantidad de maquinarias y equipos.

El número total de vacas en el rebaño (TVAC) presenta fuertes correlaciones positivas con la producción de leche (PLECH) 0.778 y carne (PCARN) 0.916 estableciendo que los rebaños mas grandes son los que presentan mayor escala productiva e inclinación predominante a la cría vacuna con doble propósito de producción leche y carne.

La producción de leche (PLECH) presenta fuerte correlación positiva con la producción de carne (PCARN) 0.760 y la productividad física de leche (LHA) y carne (KGHA) 0.458, lo que parece reforzar la tendencia al mantenimiento del doble propósito de producción de los rebaños del SRRG.

Finalmente, la correlación de Pearson arrojó un total de veintiún (21) variables altamente correlacionadas; 20 cuantitativas y una cualitativa la cual fue codificada, indicando que los resultados del análisis factorial son confiables. Ver Anexo 16.

11.4.3.- Variables definitivas utilizadas para la clasificación

- 1) ST = Superficie total.
- 2) SD= Proporción de superficie deforestada.
- 3) SB= Proporción de superficie de bosque.
- 4) SC= Proporción de superficie de cultivo de arroz.
- 5) PINT= Proporción de pastos introducidos
- 6) PNAT= Proporción de pastos nativos.
- 7) SBAR= Proporción de barbecho.
- 8) EH= Número de equivalentes hombres.
- 9) TFAM= Proporción de trabajo familiar
- 10) SALAR= Salario semanal
- 11) INST = Número de instalaciones
- 12) MYEQ = Número de maquinarias y equipos
- 13) TVAC= Número total de vacas
- 14) VORD = Proporción de vacas en ordeño
- 15) HERE = Proporción de hembras en el rebaño
- 16) PLECH = Producción anual de leche
- 17) LHA = Litros de leche por hectárea / año
- 18) PCARN = Producción anual de carne
- 19) KGHA = Kilogramos de carne por hectárea / año
- 20) MGAZ = Megagramo métricas de arroz / año
- 21) TRASH = Trashumancia

11.4.4.- Análisis factorial

El Análisis Factorial está concebido para el estudio de las variables; consta de un conjunto de técnicas dirigidas a conocer las correlaciones entre diferentes variables, los individuos y entre los individuos y variables de la muestra, tiene la particularidad que posee más de una solución dependiendo del método que se utilice para la determinación de la matriz factorial. (Cuadras, 1996).

Al correr los datos mediante el Systat 7.0 se obtiene de manera automática la información de correlación, autovalores, porcentaje de explicación de los factores y gráficos de correlación.

Considerando el principio de parsimonia, cuyo razonamiento se basa en una premisa simple: *en igualdad de condiciones la solución más sencilla es probablemente la correcta* (Ockham siglo XIV), se debe escoger siempre la solución más simple o la que mejor facilite la interpretación de los datos; de acuerdo a ese principio y una vez realizadas todas las operaciones de rotación posibles y analizados sus resultados se decidió tomar la solución sin rotar que fue la que brindó el resultado más claro para su interpretación.

La relación entre factores y variables se muestra en la Figura 24 evidenciándose que el Factor 1 está básicamente formado por variables estructurales: superficie total (ST), pastos introducidos (PINT), nativos (PNAT), cantidad total de vacas en el rebaño (TVAC), infraestructura (INST), maquinaria y equipos (MYEQ), trabajo contratado fijo (EH) y salario (SAL); variables funcionales: producción de carne (CA) y leche (PL); en contra posición tenemos principalmente el trabajo familiar (TFAM), indicando que se vincula con el tamaño o escala de producción. Las fincas que tengan un alto valor del Factor uno, serán parcelas grandes empresariales, con tendencia hacia la producción con vacunos y con poca mano de obra familiar.

El Factor 2 está formado principalmente por elevados valores de superficie de cultivos (SC) y desforestada (SD), de variables de productividad física, kg de carne (KGHA) y leche por hectárea (LHA) y producción de arroz (MGAZ); en contraposición a trashumancia (TRASH), vacas en ordeño (VORD) y superficie de bosques (SB), pudiendo indicar que las parcelas con valores altos de este Factor tendrán mayor tendencia a la

producción de cultivos y ganado de doble propósito, con poca proporción de bosques y de vacas en ordeño y no practican trashumancia de los rebaños.

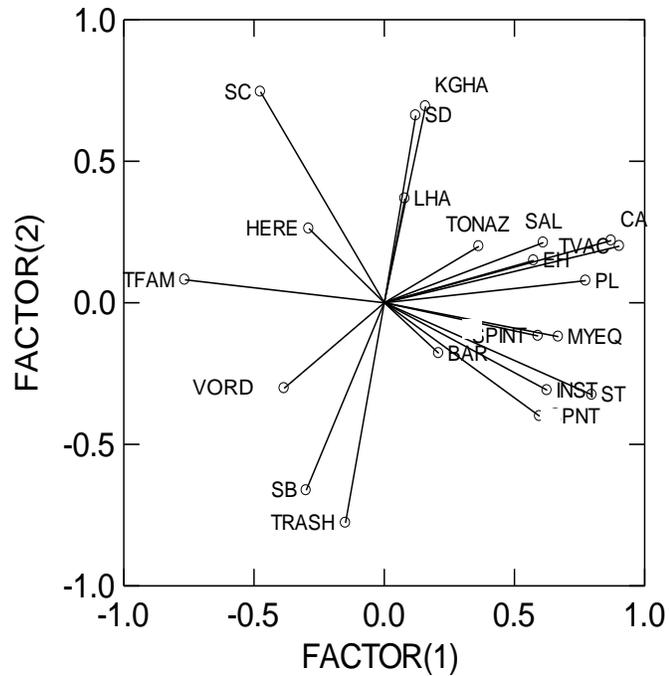


Figura 24. Representación de la relación entre los dos primeros factores y las variables estudiadas.

11.4.5.- Análisis por componentes principales

Una vez conocido las variables que forman cada Factor, se procedió a aplicar el análisis por componentes principales en forma computarizada mediante el programa Systat 7.0 considerando para el análisis el método indicado por distintos autores vinculados al área temática (Pla, 1986; Sánchez y Bonnal, 1988; Quevedo, 1988, 1993; Cuadras 1996 y Peña 2002).

A partir de la matriz de correlación de las variables originales por finca se inició el procedimiento; el primer resultado arrojado por el programa corresponde a los autovalores de cada uno de los componentes principales generado en el mismo. En el Cuadro 29 se observa que cada componente principal tiene su autovalor, lo cual es un indicador de su peso en el conjunto del universo de datos.

Cuadro 29. Autovalores de la matriz de correlación

1	2	3	4	5	6	7
6.434	3.445	2.455	2.246	1.626	1.000	0.705
8	9	10	11	12	13	14
0.654	0.577	0.490	0.341	0.291	0.206	0.169
15	16	17	18	19	20	21
0.119	0.089	0.079	0.028	0.016	0.003	0.000

Los Autovectores de los seis primeros factores se muestran en el Cuadro 30, evidenciándose las variables que mayor peso tienen en la conformación de cada uno.

La presente representación se hizo sin orientar el número de factores a retener, observando que el programa por sí sólo retuvo los seis primeros factores, donde se puede observar (mismo Cuadro) el peso o importancia (valores subrayados) que tiene cada variable en la formación de los factores o componentes, permitiendo darle nombres de acuerdo a lo que representa cada uno de ellos.

Las proporciones de la varianza explicada por cada componente de manera individual y la proporción acumulada de la varianza explicada por los componentes principales, se presentan en el Cuadro 31.

Cuadro 30. Auto vectores de los primeros seis componentes principales.
saturaciones en componentes

Variables	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
ST	<u>0.797</u>	-0.325	0.116	-0.395	-0.024	0.126
SD	0.121	<u>0.662</u>	<u>-0.684</u>	-0.100	0.055	0.076
SB	-0.300	<u>-0.663</u>	<u>0.601</u>	0.239	-0.035	-0.080
SC	<u>-0.475</u>	<u>0.745</u>	0.122	-0.326	-0.064	0.152
PINT	<u>0.591</u>	-0.117	-0.333	0.441	0.247	0.345
PNAT	<u>0.597</u>	-0.401	0.142	-0.217	0.019	0.342
SBAR	0.209	-0.178	<u>-0.737</u>	-0.061	-0.145	-0.388
EH	<u>0.574</u>	0.149	0.380	0.128	-0.389	0.106
TFAM	<u>-0.766</u>	0.081	0.349	-0.104	0.205	0.050
SAL	<u>0.611</u>	0.213	0.178	0.210	<u>-0.462</u>	0.241
INST	<u>0.625</u>	-0.309	-0.243	0.155	<u>0.477</u>	0.103
MYEQ	<u>0.669</u>	-0.120	0.093	<u>-0.529</u>	0.031	0.092
TVAC	<u>0.903</u>	0.200	0.245	-0.000	0.118	0.122
VORD	-0.384	-0.302	-0.151	0.330	-0.178	<u>0.569</u>
HERE	-0.289	0.262	0.467	-0.052	<u>0.680</u>	0.044
PL	<u>0.774</u>	0.078	0.051	0.364	0.319	0.118
LHA	0.079	0.368	0.204	<u>0.615</u>	0.293	-0.232
CA	<u>0.872</u>	0.220	0.236	0.102	-0.055	-0.069
KGHA	0.159	<u>0.694</u>	0.279	0.407	-0.391	-0.173
MGAZ	0.364	0.199	0.254	<u>-0.697</u>	0.048	0.233
TRASH	-0.149	<u>-0.778</u>	0.122	0.110	-0.215	0.026

Cuadro 31. Proporción de la varianza explicada por cada componente de manera individual y proporción acumulada de la varianza explicada por los componentes principales

Componentes	Varianza explicada por los componentes				
	1	2	3	4	5
Autovalores	6.434	3.445	2.455	2.246	1.626
El porcentaje de varianza total explicada					
Componentes	1	2	3	4	5
V. Acumulada	30.640	16.406	11.692	10.697	7.742

11.4.6.- Selección de los componentes principales

Para seleccionar el número de componentes principales a retener se consideraron dos métodos:

a)-La regla de Káiser (Káiser 1960)

Siguiendo la regla de Káiser, según la cual se deben retener el número de factores cuyos autovalores sean mayores a 1, se retienen los primeros cinco factores que cumplen con esta condición y explican más del 77% de la varianza existente entre las parcelas. Ver Cuadro 31.

b)- Método gráfico “Scree Plot” (Cattell 1966).

La gráfica de sedimentación relaciona los autovalores con los factores, donde se observa una tendencia diferente en los cinco primeros autovalores, debido a que tienen valores superiores a 1 en la escala, mientras que los restantes factores están por debajo de la unidad y siguen una tendencia casi lineal, es donde se observa el punto de mayor inflexión en la curva, lo que indica un cambio de las magnitudes de las varianzas explicadas. Ver Figura 25.

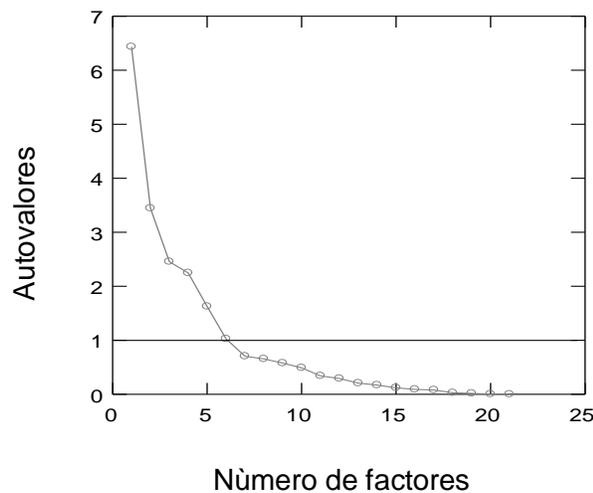


Figura 25. Gráfica de sedimentación “Scree plot”

11.4.7.- Interpretación de los Componentes Principales seleccionados

De acuerdo a los métodos indicados, se seleccionaron los cinco (5) primeros componentes principales los cuales explican más del 77% de la variabilidad que existe entre las parcelas.

11.4.7.1.- Componente principal 1. Tamaño o escala de producción

Posee la mayor capacidad explicatoria de las diferencias existentes entre las parcelas (30.64% de la varianza total). En este componente las variables con valores positivos que mayor peso tienen en su explicación, son todas aquellas asociadas al tamaño o dimensión de la explotación y a la intencionalidad productiva, entre las cuales están: superficie total (ST), de pastos introducidos (PINT), pastos nativos (PNAT) número total de vacas (TVAC), producción anual de leche (PLECH), y carne (PCAR), bien dotadas de instalaciones (INST) y utilizan trabajo contratado fijo (E:H), con los mayores salarios (SALA) maquinarias y equipos (MYEQ); igualmente, con valor negativo tenemos la proporción del trabajo familiar (TFAM) y la superficie de cultivos (SC).

Según la ponderación y el signo de las variables dentro del componente, se podría decir que las parcelas que poseen mayor superficie total tienen además, mayor superficie de pastos tanto introducidos como nativos, mayor número de vacas y por ende alta producción anual de leche y carne, exhiben; contrariamente, la menor proporción de trabajo familiar.

Se deduce que las parcelas con valores altos de este componente serán empresariales; grandes en términos de superficie, número de animales, niveles productivos, bien dotadas de maquinarias y equipos, con mayor tendencia hacia la producción con bovinos en la modalidad carne- leche. Ver Figura 26.

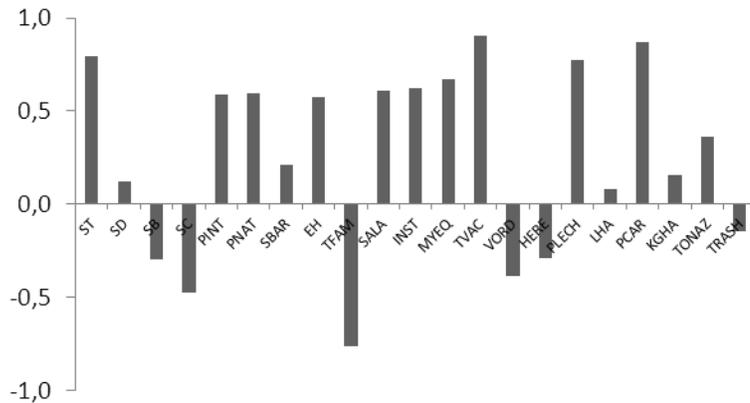


Figura 26. Componente principal 1. Parcelas empresariales

11.4.7.2.- Componente principal 2. Productividad

Este componente (Figura 27) explica 16% de las diferencias existentes entre parcelas. Las variables con valores positivos que mayor peso tienen en su conformación son: superficie deforestada (SD), superficie de cultivos (SC), litros de leche (LHA) y kilogramos de carne (KGHA) por hectárea y con valores negativos tenemos trashumancia (TRASH) y la superficie de bosque (SB).

Según la ponderación y signo de las variables en el componente, se podría decir que las parcelas que poseen mayor superficie deforestada son las que a su vez tienen mayor superficie de cultivos y productividades físicas de carne y leche, no tienen superficie de bosques y no hacen trashumancia del rebaño.

Las parcelas con valores altos de este componente serán grandes, mixtas (vacunos-arroz) y con altas productividades físicas del rebaño con tendencia hacia la producción de carne.

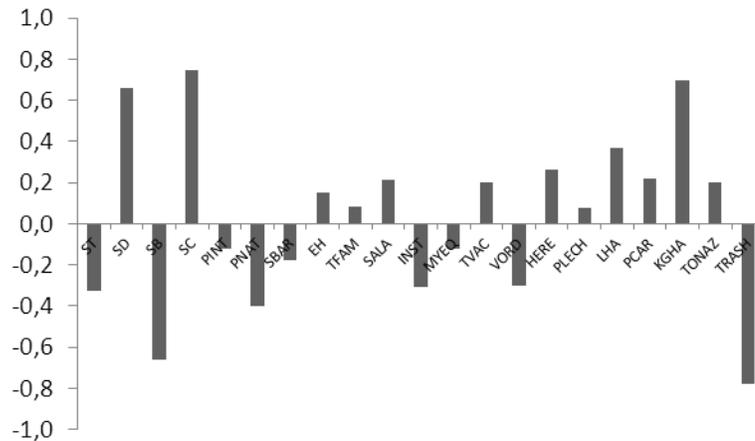


Figura 27. Componente principal 2. Productividad

11.4.7.3.- Componente principal 3. Intensidad en uso de factores de producción

El componente principal 3 (Figura 28) explica 12% de las diferencias existentes entre parcelas. Las variables con valores positivos que mayor peso tienen en su conformación son: proporción de superficie de bosque (SB), porcentaje de hembras en el rebaño (HERE), trabajo contratado (E.H) y familiar (TFAM), productividad física de carne (KGHA), producción de arroz (MGAZ) y número total de vacas (TVAC). Todos los valores negativos estuvieron vinculados al uso de la tierra: proporción de superficie de barbecho (SBAR), superficie deforestada (SD) y pastos introducidos (PINT).

Considerando la ponderación y signo de las variables en el componente, se podría decir que las parcelas que poseen mayor proporción de superficie de bosque, lógicamente tienen menor área deforestada, de pastos introducidos y de barbecho, a su vez, son intensivas en uso de mano de obra tanto contratada como familiar, tienen un elevado número de vacas y hembras en el rebaño.

Las parcelas con valores altos de este componente serán de mediano tamaño, intensivas en el uso de la tierra y del trabajo, de producción mixta (vacunos-arroz), elevada productividad y mayor tendencia a la producción con vacunos, modalidad carne-leche, dado las mayores productividades físicas de carne.

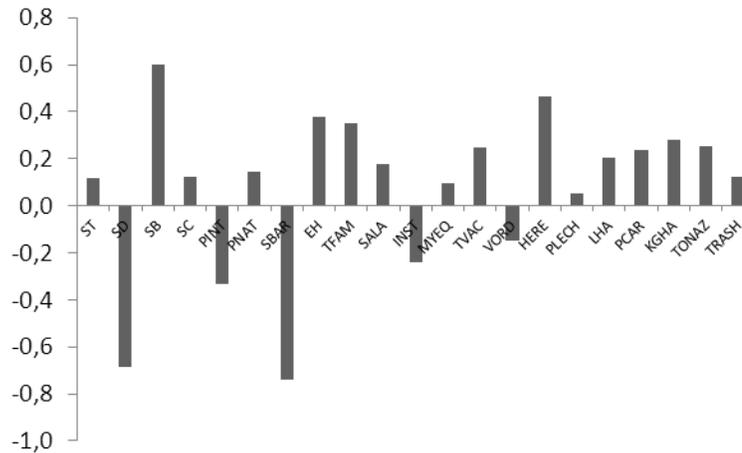


Figura 28. Componente principal 3. Intensidad productiva

11.4.7.4.- Componente principal 4. Intencionalidad

El componente principal 4 (Figura 29) explica 11% de las diferencias existentes entre parcelas. Las variables con valores positivos que mayor peso tienen en su conformación son las relacionadas con la intencionalidad productiva: productividad de la leche (LHA) carne (KGHA), porcentaje de pastos introducidos (PINT), producción total de leche (PLECH) y vacas en ordeño (VORD). Entre los valores negativos tenemos: producción de arroz (MGAZ), maquinaria y equipos (MYEQ) y otros vinculados a tamaño: superficie total (ST) y superficie de cultivos (SC).

Considerando la ponderación y valores positivos y negativos de las variables en el componente, se podría decir que las parcelas que poseen menor superficie total tienen a su vez menor superficie de cultivos, mediana proporción de superficie de pastos introducidos menor cantidad de maquinarias y equipos y producen menos arroz, tienen mayor número de vacas en ordeño con mayores producciones y productividades de leche y carne.

Parcelas con valores altos de este componente serán de pequeño tamaño, con mayor tendencia a la producción con vacunos modalidad leche-carne, dado el valor negativo de la producción de arroz y las elevadas productividades físicas de la leche.

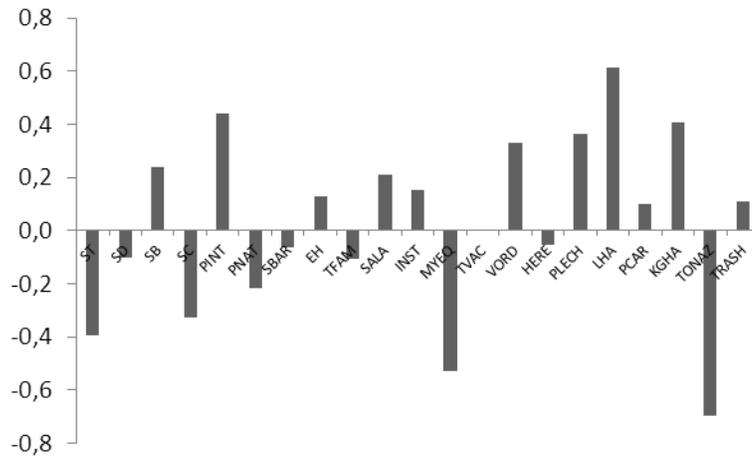


Figura 29. Componente principal 4. Intencionalidad

11.4.7.5.- Componente principal 5. Racionalidad

El componente principal 5 (Figura 30) explica 8% de las diferencias existentes entre parcelas. Las variables con valores positivos que mayor peso tienen en su conformación son las relacionadas con la racionalidad productiva: porcentaje de hembras en rebaño (HERE), número de instalaciones (INST), producción (PLECH) y productividad de leche (LHA), porcentaje de pastos introducidos (PINT) y trabajo familiar (TFAM). Las variables con valores negativos fueron: productividad de carne (KGHA), trashumancia (TRASH), salario (SALA), trabajo contratado (EH) y vacas en ordeño (VORD).

De acuerdo a la ponderación y valores positivos y negativos de las variables en el componente, se infiere, que estas parcelas poseen gran proporción de hembras en el rebaño, pastos introducidos, número de instalaciones, mano de obra familiar, producen principalmente leche y no practican trashumancia, tienen baja productividad de carne, poco trabajo contratado de manera permanente, bajos salarios y número reducido de vacas en ordeño.

Parcelas con valores elevados de este componente son parcelas familiares con mayor tendencia a la producción con vacunos modalidad leche-carne dado las elevadas producciones y productividades físicas de la leche.

Las características antes mencionadas ofrecen estabilidad al sistema y justifican la permanencia continua del rebaño en las parcelas que tienen esta modalidad porque les permite ordeñar durante todo el año, dado que la leche constituye la principal fuente de ingresos de las familias que poseen pequeños rebaños; mientras que la producción de carne se vincula mas a parcelas grandes con capacidad para retener durante un periodo mas largo de tiempo a los animales machos después del destete.

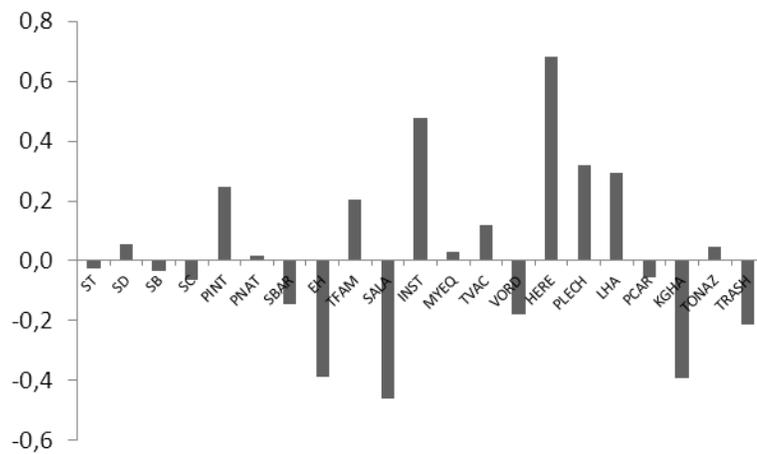


Figura 30. Componente principal 5. Racionalidad

11.4.8.- CLASIFICACIÓN DE LAS PARCELAS

La clasificación se efectuó de acuerdo a lo indicado por Quevedo (1993) mediante un gráfico que resulta al cruzar los dos primeros componentes principales, con los valores respectivos que adopten para cada parcela en particular. Cada parcela se identifica con un número. Las distintas áreas del gráfico en el cual se agrupan un conjunto de parcelas, reflejan una tipología con características homogéneas en cuanto a la interpretación de los componentes principales utilizados, considerando el significado de los mismos.

Es decir, cada zona del gráfico tiene una interpretación que permite clasificar las parcelas por similitud. Ver Figura 31.

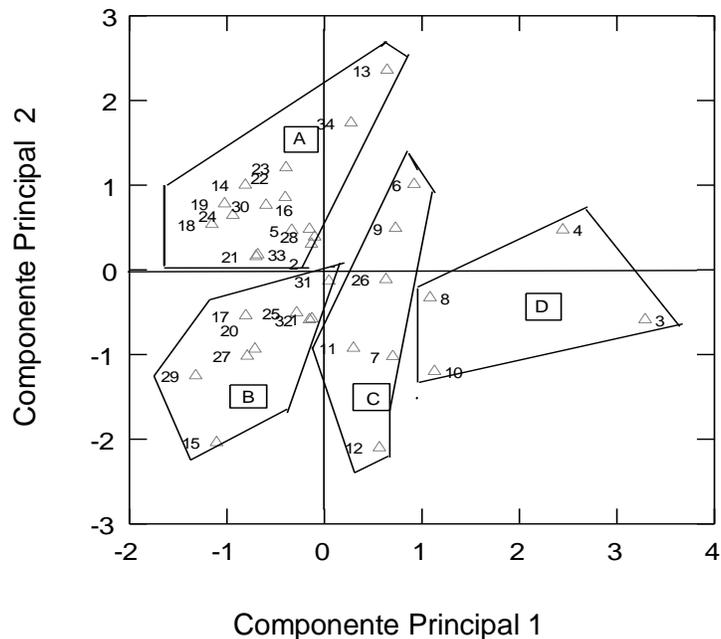


Figura 31. Representación de parcelas en los dos primeros Componentes

Tal como se puede ver en la Figura 31 la clasificación generó cuatro grupos de parcelas con características homogéneas, las cuales se identificaron con las letras A; B; C y D para facilitar su caracterización.

Grupo A. Parcelas pequeñas tipo familiar. Conjunto formado por 15 parcelas que representan 44% de la muestra, denominadas con los números 2, 5, 13,14,16,18,19, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 33 y 34, > 90% deforestadas, la mayor proporción de la superficie dedicada a la producción de cultivos y vacunos con tendencia a la producción de leche, 70% para la elaboración de queso blanco artesanal, no tienen pastos nativos aunque algunas poseen pequeñas áreas de pastos introducidos, presentan alta carga animal, mano de obra familiar, bajo nivel tecnológico y productivo, hacen trashumancia de los animales en la época seca, 60% viven en sus parcelas y tienen otros cultivos para autoconsumo.

Grupo B. Parcelas medianas. Grupo conformado por 9 parcelas que representan 26% de la muestra, con los números 15,17, 20, 1, 27, 29, 25, 31 y 32. Son de mediano tamaño, con una pequeña área de bosque, cultivos y barbecho, no tienen pasto, carga animal baja, pocas vacas, producen queso blanco artesanal, mano de obra familiar y no hacen trashumancia.

Grupo C. Empresarios arroceros. Este grupo lo conforman 6 parcelas que representan 18% de la muestra, con los números 6, 7, 9, 11, 12 y 26. Son parcelas grandes con elevada deforestación que cultivan arroz a gran escala, tienen una importante área de pastos, con carga animal baja, el trabajo es contratado en forma permanente con elevados salarios semanales, tienen alto nivel tecnológico, la mayoría hacen queso blanco artesanal y 50% realizan trashumancia.

Grupo D. Empresarios con tendencia a la producción vacuna. Son 4 parcelas que representan 12% de la muestra, marcadas con los números: 3, 4, 8 y 10. Grandes con elevada deforestación y la mayor proporción de superficie de pastos introducidos y nativos, alta carga animal, gran cantidad de trabajo contratado de manera permanente con buenos salarios, bien dotada de maquinarias y equipos, pocas instalaciones, rebaños grandes, más de 100 vacas en producción de leche para la venta en forma fluida, todos realizan trashumancia del ganado.

11.5.- CARACTERISTICAS DEL COMPONENTE VACUNOS DE DOBLE PROPÓSITO EN EL SISTEMA DE RIEGO RIO GUÁRICO (SRRG)

11.5.1.- Descripción del sistema de producción objeto de estudio

El sistema de producción de arroz integrado con ganado vacuno de doble propósito es predominante en la zona del Sistema de Riego Rio Guàrico (SRRG), así lo confirman investigaciones realizadas anteriormente por Míreles y Escobar (1993) y Acosta (2000) quienes afirman que el sistema de producción de arroz es el más importante y que la tendencia es hacia un sistema de producción mixto, principalmente en pequeños y medianos productores, donde la producción de carne y leche compiten a diferentes niveles tecnológicos. Ortiz (2000) señala, que en el SRRG predominan los sistemas de producción mixtos arroz y ganadería, observándose una tendencia en las últimas décadas a la producción de arroz como monocultivo, generando varios subproductos agroindustriales utilizados en la producción animal.

Dentro de este orden de ideas, se describen características generales relevantes del sistema, que nos permiten percibir una imagen lo más aproximada posible de la realidad existente en las unidades de producción del área, así como de los productores y sus familias, quienes constituyen el eje central del proceso productivo.

El estudio abarcó una superficie total de 3473 hectáreas y 6139 reses incluyendo los tres estratos de productores pequeños (pp), medianos (pm) y grandes o empresarios (pg).

El 85% de la superficie se encuentra deforestada, de las cuales 41% están bajo cultivo y 34 % con pastos, el restante 25% distribuidas de diversas formas en proporciones muy pequeñas. El 85% de los productores tienen sistemas de producción mixto, combinando ganadería vacuna de doble propósito (dp) con cultivo de arroz, al momento de este estudio un 15% tenía ganadería vacuna solamente, debido a que existen fluctuaciones en cuanto al uso de la tierra dado que por diversas razones (factores

climáticos, económicos o de índole personal) los parceleros pueden dejar de sembrar arroz a conveniencia por uno a más ciclos, en general los pp solo siembran un ciclo al año.

El componente alimenticio de los rebaños está constituido por diferentes tipos de forrajes: pastos introducidos (897 ha) y nativos (557 ha) de los cuales se riega el 89 y 68 % respectivamente, utilizando agua residual del cultivo de arroz. Entre los pastos introducidos de mayor presencia en las parcelas tenemos: las *Brachiarias sp* ahora *Urocloa sp* (*B. decumbens* y *mutica*) 53%; Tanner (*Brachiaria arrecta*) 41%, en igual proporción Brachipará (*B. mutica* x *B. arrecta*); Alemán (*Echinochloa polystachya*) y yaraguá (*Hyparrhenia rufa*) presentes en el 18% de las parcelas y Estrella (*Cynodon plectostachyus*) en el 6%. Los pastos nativos de mayor presencia son: paja rolito (*Ischaemum rugosum*) 79%; paja raíz (*Paspalum chaffanjonii*) 36%; lambedora (*Leersia hexandra*) y cola de zorro (*Schizachyrium paniculatum*) en 14% de las parcelas.

La paja de arroz (*Oryza sativa*) constituye un recurso forrajero muy importante (aprox. 30.000 ha) para la ganadería del Sistema de Riego con rendimientos promedios de 4769 kg/Ms/ha, aunado al manejo que le dan los productores, quienes inundan la superficie después de la cosecha con la finalidad de mejorar su calidad al obtener más y mejores rebrotes, de mayor palatabilidad y contenido nutricional.

El recurso forrajero se utiliza a pastoreo generalmente continuo con una carga animal promedio de 2 ± 2 con rango muy amplio (0,12 a 10 UA/ha), cuentan con promedio de 5 ± 5 potreros (rango desde 1 hasta 18).

El 62% de los productores realizan trashumancia de sus rebaños principalmente durante la época seca, por motivos de escases de tierras o pasto, o simplemente desocupan el terreno para la siembra de arroz.

Componente animal. El tamaño del rebaño es tan variable como los estratos de productores, pero es significativo el hecho que las hembras constituyen en promedio 75% de los mismos, encontrándose en ordeño 50% de las vacas, con producción promedio de 3 ± 1 litros de leche por vaca día, destinada a la producción de queso blanco llanero en 68% de las parcelas, el restante 42% se vende fluida, sin refrigerar, a puerta de corral, generalmente para las queseras. Aunque los niveles de producción son significativos

1162800 y 410609 kg/año de leche y carne respectivamente, la productividad física de, 602±521 y 108±89 kg/ha de leche y carne correlativamente, es potencialmente mejorable.

El componente trabajo está conformado principalmente por mano de obra familiar fija que representa en promedio 65% del total, contratan 3±2 equivalentes hombre (E.H) en rango que va de 1 a 7, de procedencia local, el trabajo contratado es fundamentalmente para realizar labores de ordeño y manejo de ganado, dado que las actividades del cultivo de arroz son totalmente mecanizadas y se contrata mano de obra eventualmente para labores puntuales.

Con relación al componente tecnológico y de manejo. El tipo racial predominante es mestizo indefinido, tanto en el 54% del rebaño hembra como en el 62% de los toros reproductores; de estos últimos, 19 % son F1 Brahmán x Pardo suizo y 18% Brahmán puro; se procura mantener el doble propósito de producción en todas las parcelas.

La relación vaca: toro promedio es elevada 48:1; en la gran mayoría (97%) de las parcelas, la monta se realiza en forma natural no controlada, no existiendo un criterio para el establecimiento de la primera monta, ni controles reproductivos; 68% de los productores mantiene el rebaño a pastoreo continuo, dividido básicamente en dos grupos de animales, la identificación se realiza mediante hierro candente y nombre de las vacas de ordeño, pocos enumeran el rebaño.

El 26% de los productores no tienen ningún tipo de maquinaria ni equipos y los que tienen cuentan en promedio con 4±5; las instalaciones de manjo o corrales son altamente variables en tipos, cantidad y calidad, encontrándose desde las más modernas y duraderas, hasta las rudimentarias de alambre de púa, madera y algunas muy antiguas de palma con promedio de 9±5 (rango de 1 hasta 25).

En general, no llevan ningún tipo de registros, formales, 50% lleva algunas anotaciones, generalmente gastos del cultivo de arroz o de actividades puntuales, sin embargo, no lo hacen en forma continua y sistematizada, lo que dificulta obtener información confiable, dado que en la mayoría de los casos solo contamos con lo que el productor cree memorizar.

La descripción precedente corresponde a valores promedios de la totalidad de la muestra (34 parcelas), analizadas de manera global, con el objeto de percibir en forma general los principales rasgos del sistema.

Dentro de este marco de ideas, a continuación se consideran las características más relevantes que permitirán conocer en forma detallada cada estrato de productores, tomando en consideración aspectos técnicos del manejo de los rebaños; sociales de las familias, sus perspectivas futuras, el entorno para la producción y el ambiente en general.

11.5.2.- Características del manejo de los rebaños por estrato de productores.

11.5.2.1.- Estructura del rebaño vacuno

Los volúmenes de producción en términos absolutos están directa y estrechamente relacionados al número y calidad de animales que dentro del rebaño son dedicados a producir: hembras en lactación, animales destetados, gestantes, etc. (Ducoing, 2009) de allí la importancia de conocer los diferentes grupos de animales que componen el rebaño, para poder establecer con precisión, planes y estrategias de manejo ajustadas a las necesidades específicas de cada uno, en función de mejores resultados productivos en el sistema.

Seguidamente, Cuadro 32, se muestran los valores promedios, desviaciones estándar y proporciones de cada grupo etario dentro del rebaño, por estrato de productores, pequeños (pp); medianos (pm) y grandes (pg).

En el mismo Cuadro observamos que el comportamiento estructural de los rebaños es diferente en cada estrato de productores, sin embargo debemos subrayar el predominio de animales hembras ($\geq 74\%$) en todos los rebaños, constituyendo un buen indicador de estabilidad del pie de cría.

Los porcentajes de vacas paridas y en ordeño se encuentran en mayor proporción en el grupo de pp (59%), seguidos de los pm (57%) y la menor proporción (47%) en el grupo de pg, en todos los casos esta por debajo de lo deseable (80%), revelando a su vez elevada proporción de vacas secas ($\geq 35\%$).

Cuadro 32. Estructura del rebaño vacuno por estrato de productores en el SRRG. Valores promedios de los estratos.

Categorías	Pequeños		Medianos		Grandes	
	Prom y DS	%	Prom y DS	%	Prom y DS	%
cabezas totales	67 ± 51	100	132 ± 52	100	280 ± 193	100
vacas totales	28 ± 24	42	57 ± 13	45	119 ± 80	42
vacas paridas	15 ± 11	59	33 ± 11	57	55 ± 36	50
vacas en ordeño	15 ± 11	59	33 ± 11	57	48 ± 27	47
vacas secas	12 ± 12	42	19 ± 4	35	51 ± 39	41
vacas descarte	2 ± 3	6	4 ± 1	8	13 ± 89	10
Beceros	8 ± 5	11	17 ± 6	13	28 ± 19	10
Becerras	7 ± 6	10	16 ± 6	12	27 ± 17	10
Mautes	7 ± 5	10	13 ± 7	10	35 ± 25	13
Mautas	7 ± 6	11	11 ± 9	8	28 ± 22	10
Novillas	11 ± 10	17	16 ± 19	11	36 ± 24	11
Novillos	0	0	0	0	17 ± 22	5
toros reproduct.	1 ± 1	1	1 ± 0	1	3 ± 2	1
tot. hemb/rebaño	52 ± 41	75	96 ± 41	76	210 ± 150	74

Considerando que estos valores son un indicativo de la relación proporcional entre el tiempo de ordeño y el intervalo entre partos ideal de un año ($280/365 \cdot 100$) de manera aproximada y de igual modo para el periodo seco ($75/365 \cdot 100$) para rebaños de doble propósito, se puede inferir que esta relativa baja proporción de vacas en producción, se debe a largos intervalos entre partos o a lactancias cortas, típico de animales con alto grado de genes cebú los cuales tienen baja persistencia en la curva de la lactancia.

11.5.2.2.- Razas predominantes en los rebaños

Las razas fueron determinadas mediante un panel de evaluadores formado por profesionales con experiencia; determinándose en toros reproductores, predominio de genes *Bos Indicus* (69%), ya sea como raza pura (Brahmán 27%) o en diferentes cruces, mestizos cebú (25%) y F1 PS X Br (17%). El *Bos Taurus*, tiene menos presencia (24%), donde 16% son mestizos y 8% Pardo suizo puro principalmente en las pg. Ver Figura 32.

El rebaño de hembras es más heterogéneo, presentándose gran variedad de razas con diferentes grados de cruzamiento realizados sin seguir un patrón específico, pero con predominio de *Bos Indicus* en diversas proporciones.

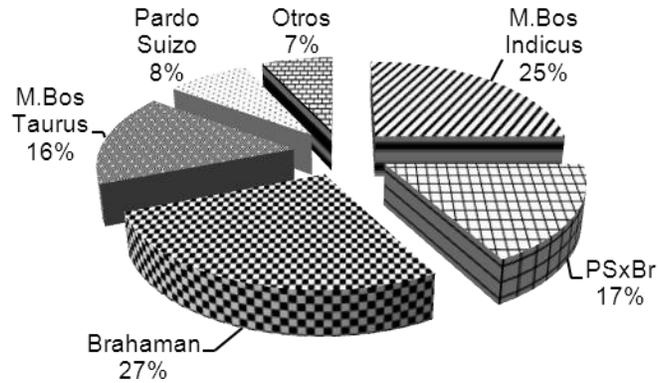


Figura 32. Razas de toros reproductores en el SRRG
PS:Pardo suizo. Br: Brahaman. M: mestizo

En la Figura 33 se puede apreciar que del rebaño total, mas de la mitad (64%) posee algún grado de genes Brahmán, esta tendencia se repite cuando evaluamos individualmente cada estrato de productores, llama la atención el mosaico de razas presentes en las vacas, principalmente de las pg y pm, quienes algunas veces solo siguen tendencias de moda en las razas y no un plan de mejoramiento genético preconcebido con objetivos de producción específicos y sin considerar las características ambientales propias de la localidad.

Los pp poseen rebaños acebuados, donde un elevado porcentaje (91%) tiene algún grado de genes brahmán (47% $\frac{5}{8}$ y 74% $\frac{3}{4}$ Brahmán).

En general las razas europeas (*Bos Taurus*) tienen poca presencia, encontrándose algunos mestizajes principalmente con Pardo suizo.

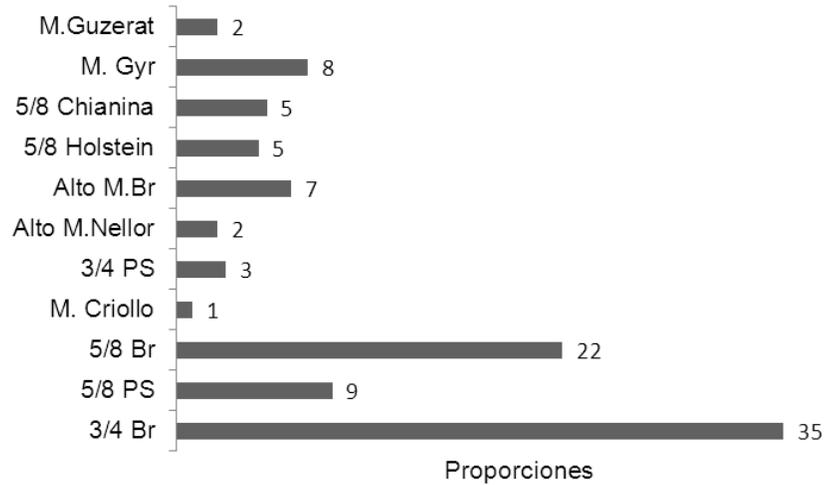


Figura 33. Razas predominantes en los rebaños de vacas
Br: Brahmán. PS: Pardo suizo. M: mestizo

11.5.2.3.- Origen y reposición del ganado vacuno de cría en las parcelas

Los vacunos presentes en las pp y pm son en su gran mayoría (72 y 60%) logrados por reposición propia, mientras que en las pg la mayoría (67%) de los animales son adquiridos en fincas cercanas (40%) y fuera de la región (27%), quizás buscando razas de mayor rendimiento dado que este estrato tiene posibilidades económicas para hacerlo. Ver Figura 34.

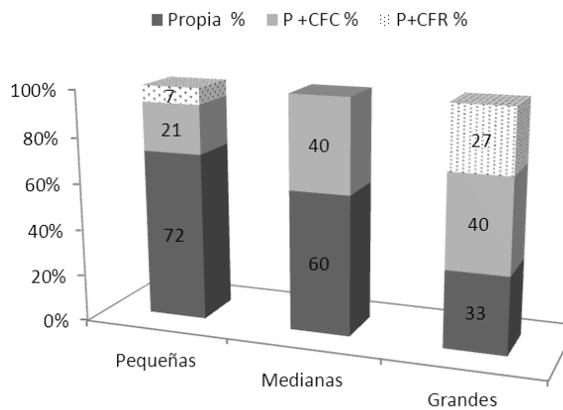


Figura 34. Reposición de los animales en las parcelas
P+CFC:propia +comprado en fincas cercanas. P+CFR: propia + comprado fuera de la región.

11.5.2.4.- Parámetros productivos y productividad de los rebaños en el Sistema de Riego

El comportamiento de los parámetros productivos de los rebaños doble propósito, se muestra en el Cuadro 33, donde se observa que varía entre los distintos estratos de productores del SRRG, donde existe en general bajos niveles de producción y productividad, como consecuencia de una aparente ausencia de medidas de buen manejo, manifestada entre otros, por alta mortalidad tanto de animales adultos que duplica el referente técnico establecido de 1%, como de becerros, que igualmente excede en mucho el parámetro de mortalidad aceptable 5%, principalmente en las pp y pg; precaria superficie de pastos nativos e introducidos y retardos para el inicio de la vida reproductiva de las hembras, evidenciado por la edad al primer parto con valores de 42 ± 6 ; 43 ± 5 y 48 ± 3 meses y bajas tasas de pariciones 59, 57 y 50% en las pp, pm y pg respectivamente; lactancias muy cortas, en las pp apenas superan 200 días en promedio, con producciones inferiores a 1000 kg de leche por lactancia en todos los estratos, debido quizás a las elevadas proporciones de genes cebú de las vacas.

Las mayores productividades física de leche por unidad de superficie las muestran, en orden de importancia, los medianos y pequeños productores (725 ± 543 y 678 ± 727 Kg/ha/año respectivamente), debido a la menor superficie de sus parcelas y a las lactancias mas largas de las pm 270 ± 37 contra 208 ± 38 y 258 ± 54 días de las pp y pg respectivamente, a pesar que los rendimientos por vaca, fueron mayores y similares en las pp y pg con 3 ± 1 y 4 ± 1 Vs $2,7 \pm 1$ y $3,3 \pm 1$ kg/vaca/día de las pm durante las épocas seca y lluviosa respectivamente.

En el caso de la carne, los mayores rendimientos físicos (Kg/ha/año) se encontraron en las pg y pp, dado que los primeros tienen rebaños en su mayoría mejorados con *Bos indicus* puros y los segundos son en general acebuados (169 ± 234) y (144 ± 102), mientras que las mejores ganancias biológicas (Kg /vaca en el rebaño) se hallaron en las pp seguidos por las pg (205 ± 147 y 192 ± 180) respectivamente, pudiendo ser consecuencia del predominio de razas cebuinas en ambos casos y a la menor cantidad de vacas en las pp. Las pm mostraron los rendimientos más bajos en las dos variables, debido posiblemente, a su mayor tendencia hacia la producción láctea como se demostró anteriormente.

La carga animal presenta rangos de variación muy amplios (0,2 a 7,5 U.A./ha) dado que se manejan altas cargas instantáneas, debido a la necesidad de utilizar la paja de arroz intensivamente durante un corto periodo de tiempo, para desocupar lo mas rápidamente posible, la superficie para sembrar un nuevo ciclo de arroz, sin embargo, las cargas mas bajas se observan aparentemente, en las pp, quienes por razones de escasez de tierra y pastos, se ven obligados a llevar parte de sus rebaños a otras fincas (trashumancia), generalmente por intercambio, ya que luego de cosechar el arroz, traen de vuelta todo el rebaño, tanto el propio como el del dueño de la finca donde habían trasladado el ganado durante el periodo de cultivo de arroz.

El número de vacas por ordeñador se observa adecuado en todos los casos, menos de 25 vacas por jornal.

Cuadro 33. Coeficientes técnicos de los rebaños vacunos de doble propósito en los tres estratos de productores del SRRG

	Pequeñas		Medianas		Grandes	
	prom y DS	Rango	prom y DS	Rango	prom y DS	Rango
Duración de lactancia (días)	208 ± 38	180-300	270 ± 37	210 - 300	258 ± 54	180 - 360
Tasa de pariciones (%)	59 ± 21	29 -100	57 ± 9	43 - 64	50 ± 14	29 - 89
Edad al primer parto (meses)	42 ± 6	36-54	43 ± 5	40-56	48 ± 3	36-55
Mortalidad de becerros (%)	22 ± 19	0-50	6 ± 4	0 - 11	13 ± 11	0 - 34
Mortalidad de adultos (%)	5 ± 2	0-18	2 ± 2	0 - 5	2 ± 1	0 - 4
Productividad						
leche Kg /vaca/lactancia	671 ± 233	288-1080	885 ± 377	525 - 1350	934 ± 306	495 - 1425
leche Kg /ha/año	678 ± 727	58-2457	725 ± 543	200 - 1643	501 ± 767	81 - 3042
leche Kg /vr/año	716 ± 288	985 ± 225	721 ± 291	292 - 1043	581 ± 308	175 - 1173
carne Kg/ha/año	144 ± 102	29-376	99 ± 10	86 -109	169 ± 234	17 -767
carne Kg/vr/año	205 ± 147	80-679	104 ± 37	50 -128	192 ± 180	30 - 548
vacas/ordeñador	16 ± 10	13-81	19 ± 10	10 -35	24 ± 10	12 - 50
Carga animal (U.A/ha)	1,8 ± 1,7	0,3 -7,6	2 ± 2	1 - 4	1 ± 1	0,2 - 3
Prod. de leche (Kg/vaca/dia)						
Época seca	3 ± 1	1,5 - 4	2,7 ± 1	1,5 - 4	3 ± 0,5	2,5 - 4
Época de lluvias	4 ± 1	1,6 - 6	3,3 ± 1	1,8 - 5	4 ± 1	2 - 6

11.5.2.5.- Sistema de explotación y modalidad productiva en el Sistema de Riego

El sistema de explotación en todos los estratos es el semi-intensivo y la modalidad productiva predominante es vaca-maute, con una elevada proporción: 93; 80 y 86% para pequeños, medianos y grandes productores respectivamente, el mayor porcentaje en las pp, se debe a que en su gran mayoría no poseen suficiente superficie de pastos ni terrenos que le permitan retener durante más tiempo el rebaño destetado dentro de la parcela, por lo que se ven obligados a vender principalmente los machos inmediatamente después del destete, mientras que en las pm el 20% tienen la modalidad vaca-becerro, debido a que poseen mayor tendencia lechera que admite este tipo de manejo.

En las pg el 14% tienen el sistema vaca-novillo, debido a que poseen mayores superficies de tierra y pastos, que les permite mantener durante más tiempo los machos destetados, brindándoles la posibilidad de obtener mejores ganancias por la producción de carne; además, estos productores tienen menos necesidades económicas y generalmente no venden el ganado por necesidad sino por negocio. Ver Figura 35.

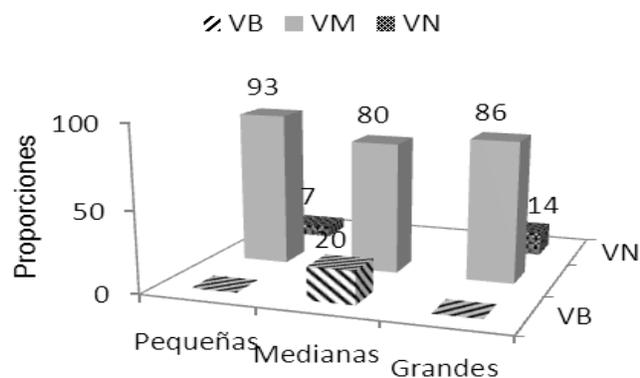


Figura 35. Modalidades productivas encontradas en los estratos
VB: vaca-becerro. VM: vaca-maute. VN: vaca-novillo

11.5.2.6.- División del rebaño

La mayoría de los pequeños (93%) y medianos parceleros (80%) dividen el rebaño en dos grupos, debido por un lado, a la ausencia de divisiones en los potreros y por el otro a la limitada superficie de tierra de las parcelas lo cual dificulta el manejo eficiente del rebaño, al no poder considerar las necesidades específicas por edades y estado fisiológico, en tanto que en las pg mas del 60% de los productores tienen sus rebaños divididos en mas de tres clases de animales (rango entre 3 y mas de 5) posibilitando un manejo acorde a las necesidades de cada tipo animal. Ver Figura 36.

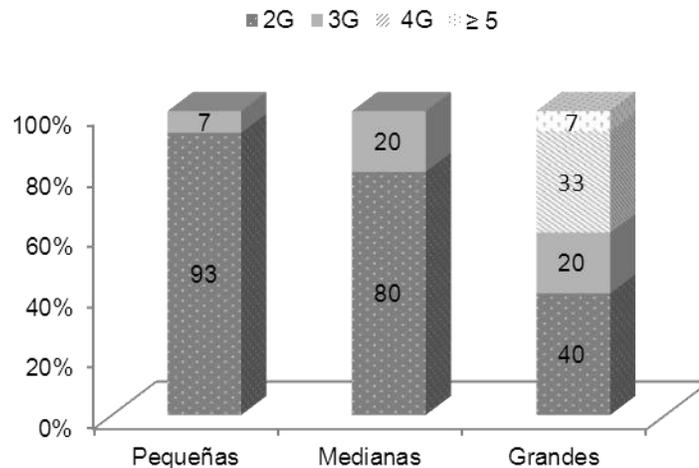


Figura 36. Número de grupos en que se divide el rebaño
G:grupos.

11.5.2.7.- Descarte de animales

El descarte de animales tiene implícita la selección de los mejores ejemplares ya sea hembras o machos, para que permanezcan en la finca y reproduzcan los reemplazos, pero en el área del Sistema de Riego el descarte no se realiza como una práctica de selección, sino como una manera de obtener recursos económicos (extracción) para suplir alguna necesidad de la familia o de la parcela, lógicamente, si van a vender hembras tratan de sacar las de mayor edad siempre y cuando estén en buen estado de carnes.

En la Figura 37 observamos que en el 57, 60 y 80% de las pp, pm y pg, en igual orden, practican descarte animales improductivos o de baja producción, quizás quienes mejor valoran esta práctica, son los medianos y grandes parceleros, posiblemente, por tener mayor conocimiento de sus beneficios.

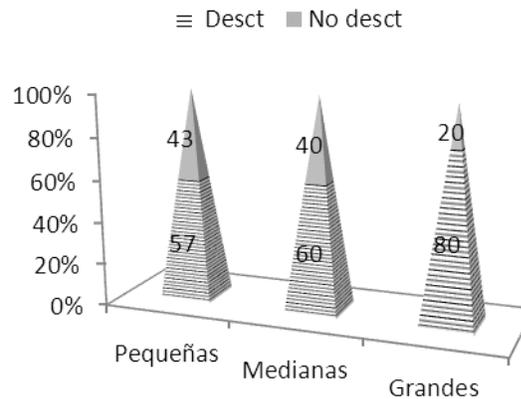


Figura 37. Descarte de animales en las parcelas

Desct: descarte

11.5.2.8.- Destete

Los pequeños y medianos productores del SRRG en su gran mayoría (71 y 60% respectivamente) no programan el destete de sus animales, permitiendo que se realice naturalmente, por desinterés mutuo de la vaca y el becerro, cuando al final del periodo de lactancia cesa la producción de leche y el becerro tenga 12 o mas meses de edad, lo que quizás influye entre otros aspectos, en el elevado porcentaje de mortalidad de becerros recién nacidos evidenciados en el estudio, al no poder consumir calostro dado que muchas veces la vaca pare sin aun haber destetado el becerro anterior y sin tener oportunidad de recuperación, evidenciándose deficiencias en el manejo de los rebaños.

Mientras que en caso de los grandes productores un 60% manifestó entender la importancia del destete programado y lo realizan antes de los 12 meses de edad de los becerros. Ver Figura 38.

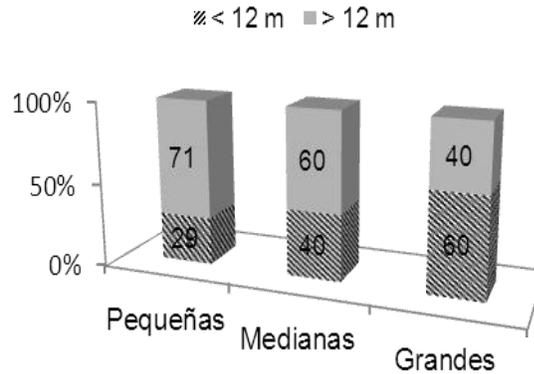


Figura 38. Edad del destete en los diferentes estratos
M: meses.

11.5.2.9.- Otros animales presentes en las parcelas del Sistema de Riego

En la gran mayoría de las parcelas (> 80%) de todos los estratos de productores tienen otros animales básicamente para autoconsumo, aves de diversos tipos (gallinas, pavos, patos, guineos, etc.), cerdos y trabajo principalmente caballos. Las pg tienen además de los ya mencionados, ovinos (40%) y burros (20%) demostrando ser las más diversificadas en cuanto a la producción animal seguidas de las pp, tal como se puede ver en la Figura 39.

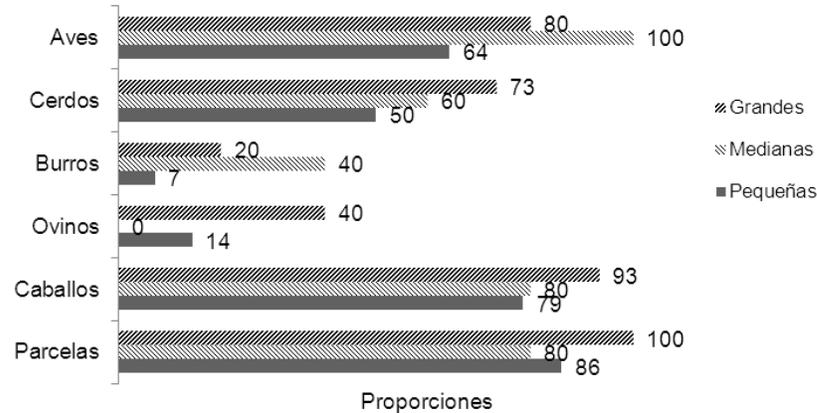


Figura 39. Diferentes tipos de animales presentes en las parcelas

11.5.2.10.-Manejo sanitario de los rebaños en el Sistema de Riego Rio Guàrico

El manejo sanitario de los rebaños del SRRG es muy pobre limitándose a colocar las vacunas de obligatorio cumplimiento y en la gran mayoría de los casos suministradas por el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI).

Las vacunas normalmente aplicadas son: la antirrábica, anti aftosa y Brucelosis, las cuales colocan casi en la totalidad de las parcelas de la muestra, guardando una frecuencia semestral (Figura 40). Este plan sanitario no es suficiente para ejercer control eficiente de las enfermedades de los rebaños dada la elevada mortalidad observada principalmente en animales jóvenes y los retardos en el logro de la vida productiva y reproductiva del rebaño, aunado a deficiencias observadas en la alimentación, cuyo tema fue tratado amplia y detalladamente anteriormente en la composición florística de la vegetación del Sistema de Riego.

Llama la atención que el control de leptospirosis es bajo, realizándose en el 14, 20 y 40% de las pp, pm y pg, dado que esta área es considerada zona endémica debido a la elevada población de ratas (principal plaga del cultivo de arroz), las cuales son su principal hospedador, actuando como reservorios y fuentes de infección para animales y humanos, ocasionando una zoonosis de alto impacto social y económico (Lugo *et al.*, 2001).

Igualmente sucede con la Neumoenteritis, principal causa de muerte en los becerros debido al exiguu manejo sanitario al momento del parto, ocasionando elevada mortalidad en los tres estratos de productores. La triple (en desuso, ahora se usa la de 8 ò 10 serotipos) que controlaba tres enfermedades tan importantes de los animales jóvenes (septicemia hemorrágica, edema maligno y carbón sintomático) solo la colocan un reducido grupo de pp y pg en proporciones de 21 y 40% respectivamente.

Con relación a controles parasitarios y aplicación de reconstituyentes (Figura 41), en general, las pg mostraron el mejor desempeño relativo, quizás debido a que poseen mayor poder adquisitivo que les permite comprar los productos; sin embargo, todos realizan algún tipo de control en distintas proporciones, principalmente de parásitos gastrointestinales donde en los tres estratos en mas de la mitad (57, 60 y 80%) de las pp, pm y pg respectivamente, los realizan al menos dos veces al año, utilizando básicamente fármacos inyectables.

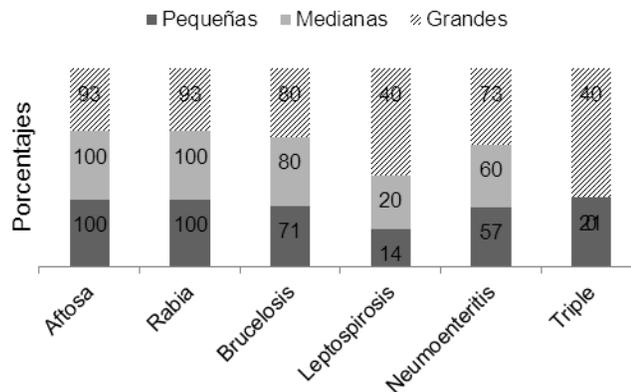


Figura 40. Plan sanitario aplicado en las parcelas

Luego sigue en orden de importancia el control de hemoparásitos principalmente en las pp; pg y pm (50, 64 y 40%) en igual orden. Los ectoparásitos son mayormente controlados por productores grandes (73%) en las épocas de mayor incidencia, mediante baños generalmente con asperjadora de motor.

En la gran mayoría (75, 60 y 73%) de las pp, pm y pg respectivamente, no realizan ninguna prueba diagnóstica para la detección y control de enfermedades, limitándose a las efectuadas por el INSAI tal es el caso de Brucelosis y parásitos gastrointestinales. Esporádicamente, en casos aislados de animales enfermos, se han realizado pruebas puntuales para la detección de hemoparásitos de forma privada.

Es importante prestar atención al cumplimiento de las recomendaciones de uso de los productos farmacológicos, donde se advierte el periodo de tiempo durante el cual luego de administrado un producto se debe suspender el consumo y venta de carne y leche al mercado público, dado que por falta de controles y desconocimiento de las consecuencias que de ello se derivan, no se cumple generalmente la norma sanitaria a nivel de unidades de producción.

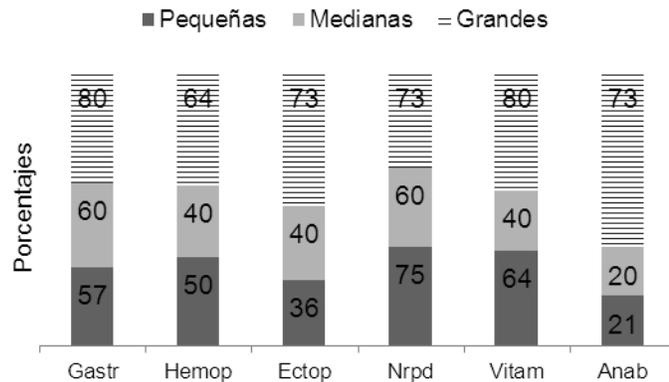


Figura 41. Control parasitario, pruebas diagnósticas y uso de reconstituyentes Gastr.; gastrointestinales. Hemop.: hemoparásitos. Vit.: vitaminas. Ectop.: ectoparásitos. Nrpd.: no realizan pruebas diagnósticas. Anab.: anabolizantes

Entre las enfermedades de mayor incidencia declaradas por los productores tenemos en primer lugar la neumoenteritis, luego, a pesar de las vacunaciones, las vesiculares (aftosa y estomatitis vesicular) y los hemoparásitos (tripanosomiasis, anaplasmosis y babesiosis), las cuales afectan en mayor grado a los pp en un 70, 55 y 40% respectivamente.

Quizás, debido a los elevados costos que actualmente tienen las medicinas y al menor poder adquisitivo que les impide, además, pagar la asistencia técnica de un Médico Veterinario y la adquisición de los medicamentos necesarios a la hora de un brote epidemiológico, sin embargo señalan que tratan en un 50% los casos ocurridos.

El mismo esquema se mantiene en las pg y pm, observándose mayor proporción de casos en los primeros mencionados, sin embargo aplican tratamiento en el 60 y 56% de los casos ocurridos respectivamente. Ver Figura 42.

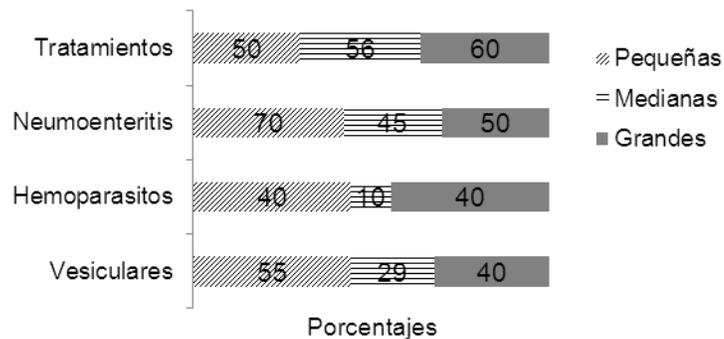


Figura 42. Enfermedades de mayor incidencia en el SRRG.

11.5.2.11.-Tipos de ectoparásitos de mayor frecuencia en el área

Tal como se observa en la Figura 43, entre los ectoparásitos de mayor frecuencia en el área del SRRG tenemos los artrópodos de la clase insecta y arachnida siendo las más importantes las garrapatas de los géneros *Boophilus* spp. y *Ambliomma* spp. principales vectores de la babesiosis y anaplasmosis bovina.

Iguamente tenemos las moscas: mosca común (*musca doméstica*) el tábano (*Tabanus bovinus*), mosca brava (*Stomoxys calcitrans*) vectores de la anaplasmosis y trypanosomiasis bovina.

Mosquilla o mosca de las paletas (*Haematobia Irritans*), *Cochliomya hominivorax* (sus larvas causan las miasis primarias de las heridas o gusaneras) y la *Dermatobia hominis* cuyas larvas producen la miasis forunculosa comúnmente conocida como nuche o gusano de monte en los animales y humanos y algunos piojos (orden *Anoplura*) chupadores de los mamíferos.

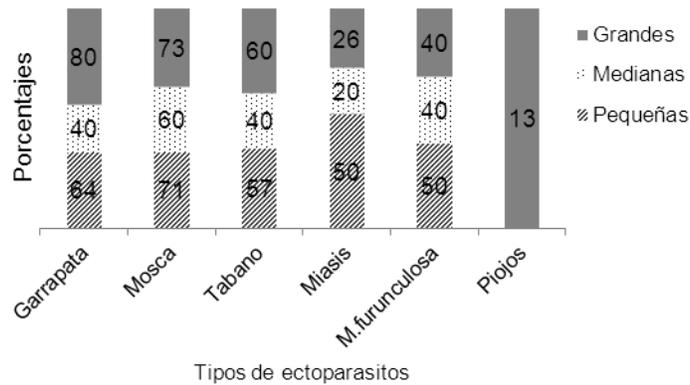


Figura 43. Ectoparásitos de mayor frecuencia en el área m.:miasis

11.5.2.12.- Mortalidad en los rebaños en el Sistema de Riego

La mortalidad es elevada, especialmente en animales jóvenes cuya proporción en promedio asciende a 22; 6 y 13 % del rebaño total de becerros en las parcelas pp, pm y pg respectivamente, con valores variables entre las distintas parcelas (rango entre 0 y 50%) y promedios de 2 ± 5 . En el caso de los adultos la proporción promedio es de 2% tal como se observa en la Figura 44 dando cuenta del deficiente manejo sanitario que de manera general se observa en todas las parcelas del área del SRRG.

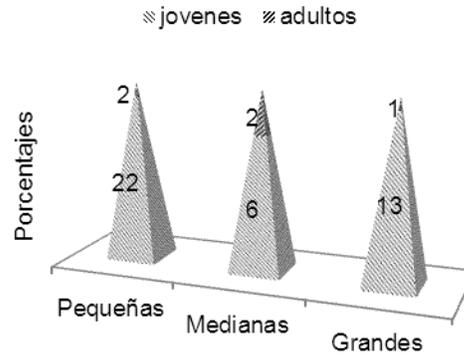


Figura 44. Mortalidad de jóvenes y adultos en las parcelas SRRG.

11.5.2.13.- Principales causas de muertes en los rebaños del Sistema de Riego

Al considerar las diferentes causas de muertes (Fig. 45) en los rebaños vacunos de las pp, nos encontramos que en el caso de los becerros el 56% se debe a una alta incidencia de neumoenteritis, peste boba o bobita, como comúnmente la llaman, 22% por diarreas, que suman un 78% de casos de origen infeccioso, generalmente consecutivo de un pobre manejo sanitario y en general poco cuidados de los becerros al nacimiento. En las pm llama la atención que la mayoría (38%) de los casos de muerte son por mordidas de cascabel, seguido (25%) por hemoparásitos, mientras que en las pg el 24 y 19 % son debidas a casos de diarreas y hemoparásitos respectivamente.

En la misma Figura, se destaca que en todos los estratos de productores se evidenció un porcentaje importante 8, 13 y 14% de muertes de animales causadas por intoxicación directa con pesticidas en las pp, pm y pg respectivamente, vislumbrando de alguna manera el manejo inadecuado que se da a los agrotóxicos en el área del SRRG ya sea por desconocimiento o por subestimar el problema.

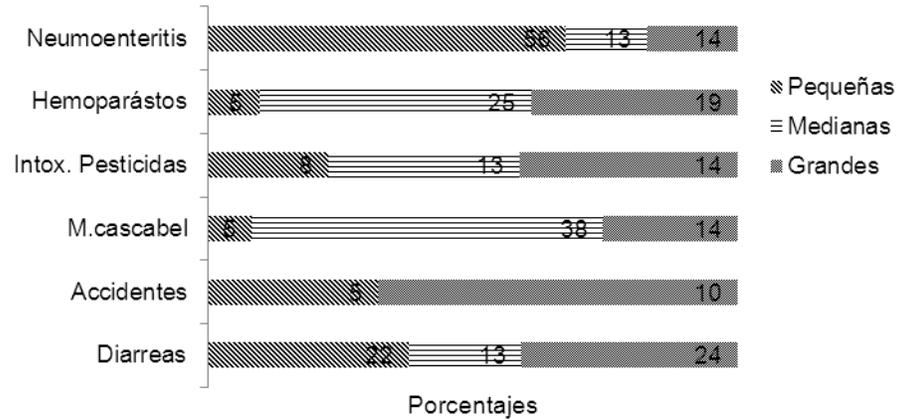


Figura 45. Principales causas de muerte en el rebaño
M: mordida. Intox. Pestic: intoxicación por pesticidas

11.5.2.14.- Registros en las parcelas del Sistema de Riego

En la mayoría de las pp, pm y pg no llevan ningún tipo de registros en un 71, 60 y 50 % respectivamente, las proporciones restantes solo llevan algunas anotaciones generalmente referente al cultivo de arroz y a la adquisición de insumos en forma de crédito, no siendo utilizados para tomar decisión alguna, esta ausencia de registros dificulta la realización de estudios rápidos y confiables dado que para tal fin se requiere que el investigador levante por si mismo la información o conformarse con lo que los productores indiquen confiando plenamente en su memoria lo cual hace totalmente subjetiva la información. Por otra parte influye la racionalidad económica y el nivel educativo de los productores, reflejado en que la mitad de los productores grandes y 40% de los medianos, si llevan algún tipo de registro. Ver Figura 46.

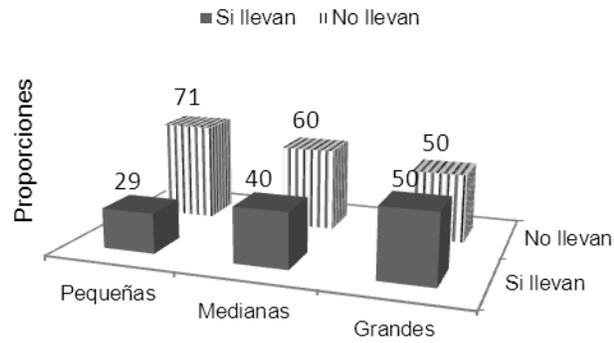


Figura 46. Utilización de registros en las parcelas

11.5.2.15.- Métodos de identificación de los animales en el Sistema de Riego

Tal como se observa en la Figura 47, el método de identificación de uso común en las parcelas es el hierro candente para todo el rebaño y para las vacas en ordeño, además, se les pone un nombre que facilita el manejo en todas las faenas; el uso de números es una práctica que se está masificando a través del Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (INSAI) con la finalidad de poder establecer registros confiables que permitan censar objetivamente el rebaño regional y nacional.

En algunos casos se siguen utilizando otros métodos de identificación como las señales distintivas realizadas mediante cortes específicos en las orejas de los animales conjuntamente con el hierro.

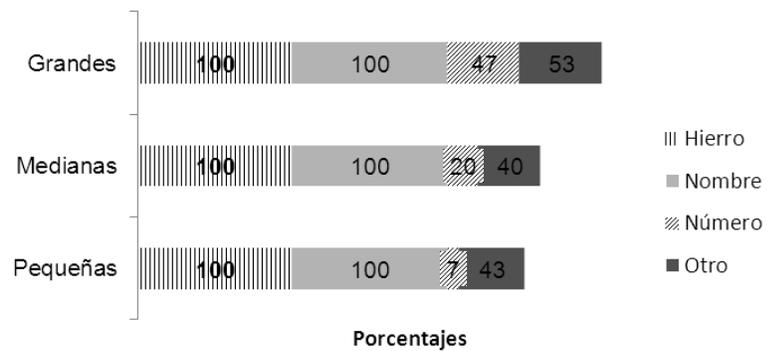


Figura 47. Métodos de identificación de los animales

11.5.2.16.- Trashumancia, identificación, descorné y castración

La trashumancia es una práctica común en el SRRG donde en determinadas épocas del año y por diversas razones (para sembrar arroz, por falta de pastos, buscando mejores recursos alimenticios, por escasez de tierras, etc.) se traslada el ganado vacuno a otros lugares durante un determinado periodo de tiempo; observándose que mas de la mitad de todos los productores la realizan en distintas proporciones 71, 80 y 53% de los pequeños, medianos y grandes respectivamente.

Es importante indicar que las pp y pm son las que en mayor proporción trasladan sus animales, por lo general mediante trueque con otros productores fuera del área del SRRG quienes al culminar la cosecha traen sus ganados junto con los del parcelero para pastorear la paja y soca de arroz que queda en el campo como un subproducto fibroso de aceptable calidad para los vacunos. Ver Figura 48

Todos los productores identifican sus rebaños utilizando básicamente hierro candente y señales; el descorné es utilizado principalmente por mas de la mitad (53%) de los grandes productores quienes a su vez son el único estrato que en una pequeña proporción (7%) siguen utilizando castración de animales machos, como una forma de controlar preñeces indeseables al no contar con una adecuada división del rebaño.

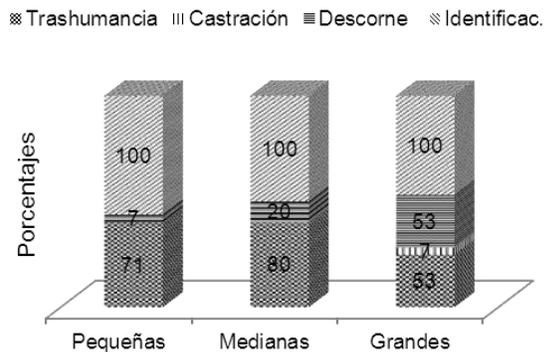


Figura 48. Otras prácticas de manejo de los rebaños

11.5.2.17.- Manejo reproductivo de los rebaños

No existe ningún tipo de manejo reproductivo, según información recabada de productores, en todas las parcelas de la muestra, el sistema de apareamiento utilizado es monta natural libre, no se realizan diagnósticos de preñez o de enfermedades de la reproducción, ni tienen algún método alternativo para garantizar preñeces y mejora genética de los animales, solo una pequeña proporción (7%) de los grandes productores manejan temporada de monta e inseminación artificial pero de manera incipiente pues está iniciándose y con muchas dificultades. Ver Figura 49.

La relación vaca – toro es elevada en todos los estratos, consiguiéndose valores extremos con mas de 50 hembras adultas por toro reproductor, esto hace que al establecer promedios por estrato, sigan siendo elevados con 37, 57 y 45 hembras adultas por semental en las pp, pm y pg respectivamente, la situación se agrava en el grupo de pequeños, dado que el 21% de ellos que no tienen toros reproductores. Figura 50

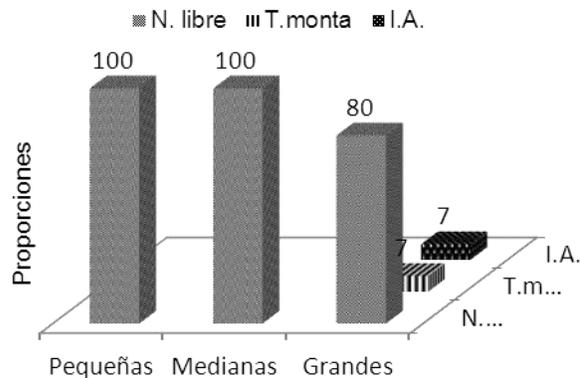


Figura 49. Sistema de apareamiento en los distintos estratos
N: natural T: temporada. IA: inseminación artificial

Lo antes mencionado tiene estrecha relación con bajos porcentajes de preñez y pariciones de 59; 57 y 50% para pp; pm y pg respectivamente, observados en rebaños del área del SRRG lo cual es indicativo de un manejo reproductivo deficiente de la población vacuna.

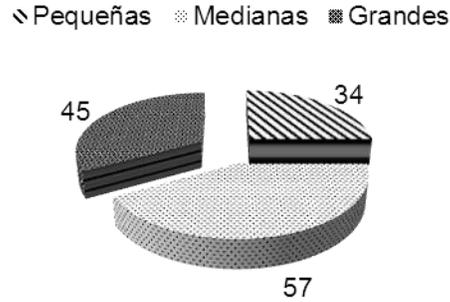


Figura 50. Relación vaca toro en el SRRG

11.5.2.17.1.- Criterios para iniciar la monta y controles reproductivos

Los productores del SRRG prácticamente no realizan ningún control reproductivo ni tienen criterios preestablecidos para iniciar la monta de novillas, sólo en el caso de los grandes el 7 y 13% consideran la edad y el peso aproximado respectivamente, mientras que un 27% indica haber realizado diagnósticos de preñez mediante palpaciones transrectales en algunas oportunidades. Ver Figura 51.

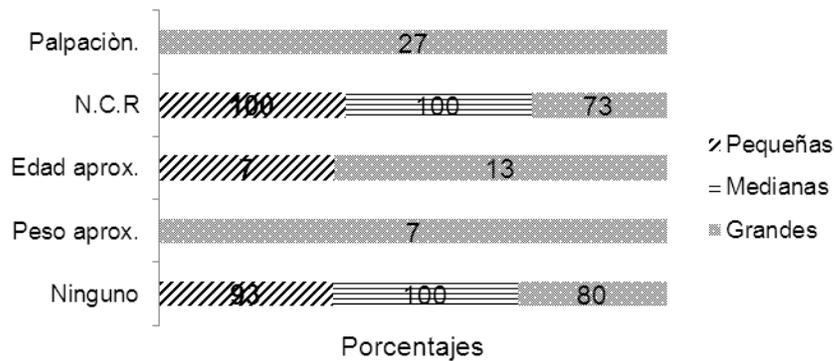


Figura 51. Criterios considerados para la primera monta y controles reproductivos
NCR: ningún control reproductivo.

11.5.2.17.2.- Control de paraciones y nacimientos

Con relación a las medidas de atención al parto, en la Figura 52, se observa que hay varios criterios, prevaleciendo en todos los casos medidas combinadas tales como vigilancia de las vacas poximas al parto y utilización de potreros de maternidad.

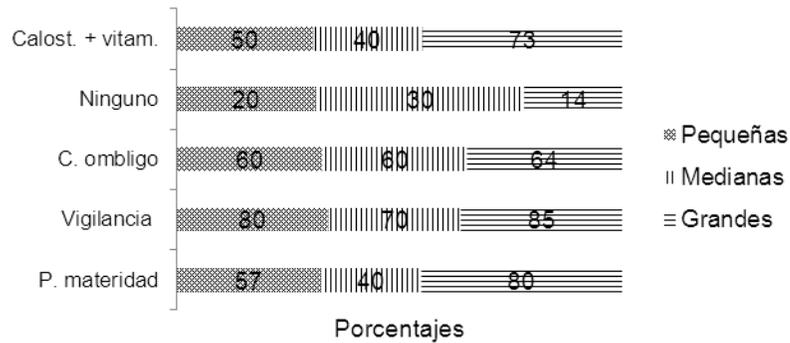


Figura 52. Medidas de atención al momento del parto y recién nacidos
P. potrero. C. :cura. Calost + vitam: calostros + vitaminas

En cuanto a la atención de los becerros recién nacidos de manera general la mayoría (mas del 60%) señalan que curan ombligo, indicando que podría existir deficiencias en el manejo de los fármacos o en la forma como se realizan las curas; además, aplican vitaminas en el 50, 40 y 73% de las pp, pm y pg respectivamente; mientras que en mismo orden el 20, 30 y 14% de los productores admite no prestar ninguna atención a los animales al momento del parto.

Se evidencia un aparente mejor desempeño por parte de los grandes productores quienes mostraron mayores proporciones de utilización de diferentes prácticas de cuidados adecuadas.

11.5.2.17.3.- Problemas reproductivos

Los problemas reproductivos son similares en los estratos de pequeños y medianos productores donde predominan en el mismo orden el nacimiento de becerros débiles (50 y 40%) y cierta incidencia de abortos (29 y 20%); en el estrato de grandes los principales

problemas son elevada incidencia de abortos (40%) y largos intervalos ente partos (27%) y en menor grado alguna proporción de toros con baja libido 7% en pequeñas y grandes y 20% en las medianas, tal como se puede observar en la Figura 53.

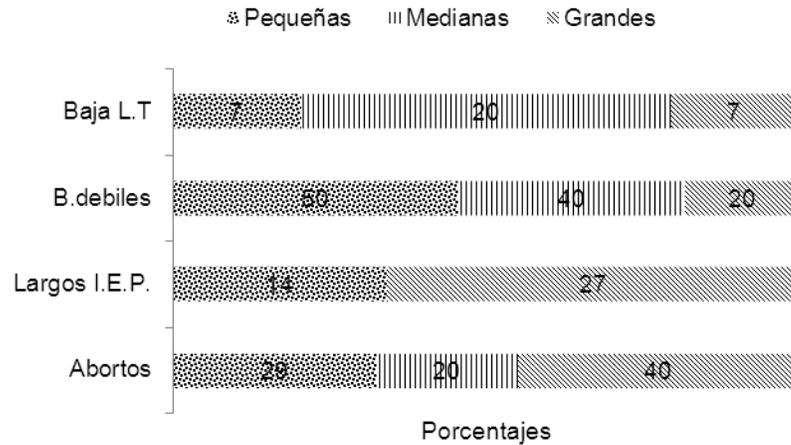


Figura 53. Principales problemas reproductivos de los rebaños
B: becerros. L.T.: libido toros. IEP: intervalos entre partos.

11.5.2.18.- Sistema y época de ordeño

El sistema de ordeño utilizado en forma generalizada por todos los productores es el manual con apoyo del becerro, el cual se realiza una vez al día en horas de la mañana donde la mayoría de los medianos (86%) y grandes productores (93%) lo realizan durante todo el año, mientras que en el caso de pequeños la mayoría (60%) ordeñan solo durante la época de lluvias.

En cuanto al destino de la producción de leche los pequeños y medianos productores en su mayoría (79 y 60 %) la utilizan para hacer queso blanco llanero, en forma artesanal mientras que la mayoría los grandes (67%) la venden fluida sin refrigeración a puerta de corral, estas diferencias están vinculadas a la infraestructura física especialmente a la calidad de las vías de comunicación rural que dificultan el acceso del transporte que busca la leche, resultando mas práctico trabajar con el queso el cual venden en la ciudad de Calabozo una vez por semana. Ver Figura 54.

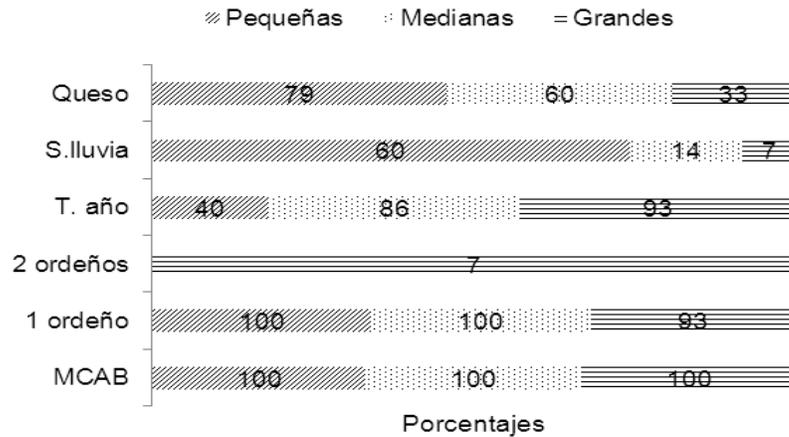


Figura 54. Sistema, época de ordeño y fin de la producción
MCAB:manual con apoyo del becerro. T: todo. S: sólo

La precaria condición de la infraestructura física aunado a la escasa formación de los productores y ausencia de programas de asesoramiento técnico permanente, limita la modernización de la producción del área, reproduciéndose los mismos patrones que históricamente han manejado en sistemas extensivos con ordeño estacional sin que el pasar del tiempo provoque avances tecnológicos significativos que les permita agregar valor a sus productos y obtener mayores beneficios económicos, sociales y ambientales.

11.5.2.18.1- Higiene del ordeño y de la leche en el Sistema de Riego

Las condiciones higiénicas de la producción de leche en el área del SRRG son muy precarias, no existe una infraestructura que les permita mejorar esas condiciones en el corto plazo a pesar de las exigencias que en los últimos años el Ministerio de Agricultura ahora representado por el INSAI (Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral) ha venido haciendo especialmente con relación a las instalaciones para la fabricación de quesos (queseras), aún así, persisten las improvisadas muy rudimentarias, la mayoría al aire libre y sin control de insectos ni roedores.

Es común observar la presencia de otros animales (perros, gatos, aves de corral) aprovechando los sub productos (suero salado) del queso el cual se dispersa directamente en el suelo atrayendo la presencia de los mismos.

Se evidencia desconocimiento de la importancia de utilizar medidas higiénicas sanitarias a la hora del ordeño, aunque todos los productores indicaron limpiar los pezones al momento del ordeño, lo cual hacen utilizando las borlas de las colas de las vacas sin limpiarlas previamente.

Los ordeñadores no acostumbran lavarse las manos ni antes ni después del ordeño ni entre una vaca y la siguiente.

En forma general, no se realizan pruebas diagnósticas para la detección de mastitis, casualmente y producto de un proyecto de investigación se habían realizado algunas pruebas a un grupo de parcelas medianas y grandes. Ver Figura 55.

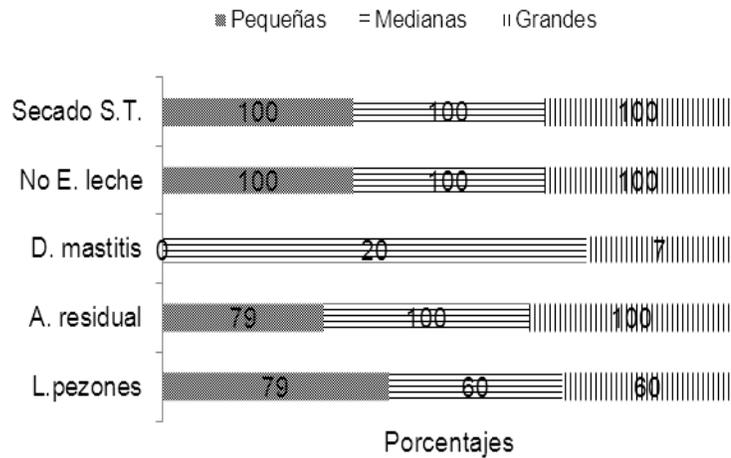


Figura 55. Higiene del ordeño y de la leche
 L.: limpieza. A.: amamantamiento. D: diagnóstico de mastitis. E: enfrían. ST: sin tratamiento

En todas las parcelas se hace amamantamiento residual permitiendo a los becerros que terminen de mamar la leche que queda en las ubres una vez terminado el ordeño.

En ninguna parcela de los tres estratos de la muestra se refrigera leche por carecer de medios que permitan utilizar esta práctica, tampoco realizan algún tipo de tratamiento al momento de secar las vacas, cuando lo hacen, solo separan la madre del becerro llevando este último a los potreros de mejores pastos.

Lo anteriormente dicho evidencia un bajo nivel tecnológico de la producción vacuna en el área del SRRG, no obstante, dan origen a significativos aportes a la producción local, regional y nacional.

11.6.- ASPECTOS SOCIALES DE LAS FAMILIAS EN EL SISTEMA DE RIEGO RIO GUÀRICO (SRRG)

Al estudiar la ganadería vacuna de doble propósito establecida en el SRRG, surge la necesidad de considerar características relevantes de las familias allí presentes, dado que las condiciones de vida imperante en el medio rural y el perfil del productor tienen implicaciones directas en el comportamiento productivo y sustentabilidad de los sistemas agrícolas.

11.6.1.- Principales características de las familias en el Sistema de Riego

Luego de investigar algunos aspectos de las familias, se confirma, una vez más, las condiciones de pobreza y exclusión social en que viven los pequeños productores de las zonas rurales, sin considerar que este sector de venezolanos hace un aporte importante produciendo alimentos de alta calidad y contribuyendo al logro de la seguridad alimentaria nacional.

Dentro de este marco, en el Cuadro 34 se exponen valores promedios, desviación estándar y rangos de algunas variables como: edad, experiencia y otros aspectos sociales considerados relevantes. Llama la atención que en promedio los productores superan 50 años de edad y 30 de experiencia en labores agrícolas, al observar los rangos, se evidencia que las personas de mayor edad (80 y 90 años) se encuentran en los estratos pequeños y grandes reflejo de la tradición agrícola y el arraigo cultural que da fortalezas a este sector; los medianos productores son los más jóvenes de la muestra, debido a que en su mayoría, no fueron asentados originalmente, sino que han adquirido las parcelas por compra u otro tipo de negociación. Las familias generalmente son numerosas, con tamaño promedio que supera 6 miembros y rangos variables entre estratos, el mayor número de hijos se encuentran en los pequeños y medianos productores (≥ 4) mientras que los grandes tienen 3 ± 1 en promedio.

Con relación a las personas que trabajan en cada hogar, el mayor número promedio se encontró en medianos (4 ± 3) y el menor (2 ± 1) en grandes productores, lo que podría relacionarse con los promedios de edad de las personas en ambos estratos, donde en los medianos la mayoría se encuentran en edad laboral, mientras que en los grandes, prevalecen los extremos, muy jóvenes o muy mayores para trabajar.

Los ingresos económicos mensuales se expresan tomando como referencia el sueldo mínimo mensual establecido oficialmente (Gaceta Oficial 38.174 abril 2009). En general son relativamente bajos en los tres estratos, especialmente en pequeños y medianos parceleros con valores promedios de $2,5 \pm 0,9$ y $3,5 \pm 0,7$ sueldos mínimos mensuales respectivamente, quienes agregan, que es insuficiente para cubrir sus necesidades básicas, mejorar sus condiciones de vida y trabajo, agravándose, si se considera además, que en algunos casos estas entradas no son regulares en el tiempo, sino que se circunscriben a temporadas de cosecha, venta de productos o animales.

Se valoró la distancia promedio en kilómetros de las parcelas a la ciudad más cercana, en este caso Calabozo y las características de las vías de comunicación, encontrándose, que las parcelas mas distantes son las medianas (39 ± 10 km) dado que no se ubican en un área específica, sino que están dispersas en todo el Sistema, donde aproximadamente 50% de las vías están asfaltadas encontrándose en malas condiciones y 50% son de ripio.

Cuadro 34. Edad, experiencia y estructura familiar de los productores

	Pequeños		Medianos		Grandes	
	Prom y DS	Rango	Prom y DS	Rango	Prom y DS	Rango
Edad del productor	57 ± 18	27-80	56 ± 8	41-62	53 ± 19	33-90
Años de experiencia	31 ± 15	13-60	33 ± 6	25-39	33 ± 20	13-53
Número de hijos	4 ± 2	1-7	4 ± 1	2-5	3 ± 1	1-4
Tamaño familia	7 ± 4	1-15	6 ± 1	5- 8	6 ± 3	3-12
Nº Pers. q trabajan	3 ± 2	1-6	4 ± 3	1-8	2 ± 1	1-6
Nivel de ingresos						
BsF/mes x 1000	$1 \pm 0,9$	0,4-3	$1,4\pm 0,7$	0,5-2	3 ± 3	2-8
Km de Calabozo	35 ± 9	23-55	39 ± 8	30-50	23 ± 11	6-40
Km asfaltados	15 ± 5	10-25	22 ± 10	8-35	17 ± 10	5-32
Km de ripio	20 ± 6	10-30	22 ± 3	18-25	10 ± 4	5 -18

Las parcelas mas cercanas de la ciudad son las grandes (23 ± 11 km) ubicadas básicamente alrededor del canal principal con mas de 50% de vías asfaltadas, los pequeños parceleros están en promedio a 35 ± 9 km de los cuales 15 ± 5 se encuentran asfaltados y 20 ± 6 son de ripio, es importante indicar que en todos los casos las carreteras son transitables durante todo el año pudiendo encontrarse trechos con algún grado de dificultad durante la época lluviosa.

11.6.2.- Nivel educativo y tipo de vivienda en el Sistema de Riego

Al analizar el nivel educativo de los productores por estrato (Figura 56), se evidenciaron diferencias importantes vinculadas al nivel socioeconómico de los mismos donde el 21% de los pequeños (pp) son analfabetas y mas de la mitad (57%) tienen solo estudios de primaria al igual que la mayoría (60%) de los medianos (pm); mientras que de los grandes (pg) más de la mitad (53%) tienen estudios de secundaria y cierta proporción (13%) llegan a nivel técnico.

En cuanto a la participación directa de las mujeres en labores del campo, las que mayor nivel de inclusión mostraron fueron las esposas de pm con 60% en tanto que los pp y pg apenas si superan 40%.

En la misma Figura se observa que la mayoría (53%) de los pg viven en casas originales del proyecto (quintas) y 47% en otro tipo de casas construidas por ellos, espaciosas, por lo general de bloques, vigas de hierro, zinc y cemento, con aceptables condiciones higiénicas y de comodidad, en contraposición, una importante proporción de pp y pm viven en ranchos (14 y 20%) o ranchos mejorados (43 y 60%) respectivamente, construidas por ellos mismos utilizando recursos locales disponibles en la zona y guardando pocas medidas de higiene y comodidad.

Las casas entregadas por el proyecto original son viviendas grandes, tres o cuatro dormitorios, sala, comedor, cocina y dos baños, bien diseñadas, cómodas, techo de tejas, paredes de bloques, piso de cemento que brindan un ambiente confortable, las cuales cumplen con condiciones ideales de habitabilidad tanto en espacio como en calidad de diseño y materiales de construcción, no obstante en la actualidad la mayoría de estas viviendas han sido abandonadas y se encuentran en franco deterioro porque sus dueños han emigrado a Calabozo u otras ciudades del país en algunos casos buscando una

mejor educación para los hijos y en otras por temor debido a la inseguridad imperante en el medio rural.

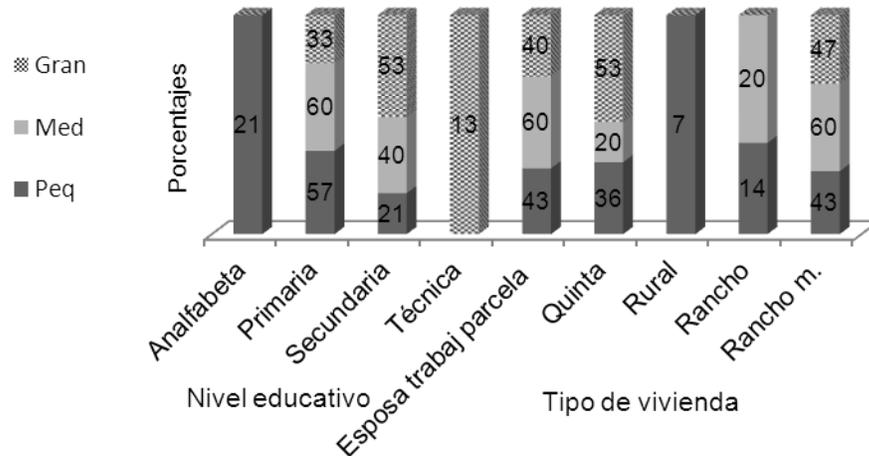


Figura 56. Nivel educativo de los productores y tipo de vivienda
m: mejorado

Con relación al lugar de habitación en la Figura 57 se observa que la mayoría de pequeños (64%) y medianos (60%) productores viven en la parcela al igual que una minoría (27%) de los grandes, quienes lo han decidido dado la disponibilidad de recursos económicos y a las expectativas de una mejor calidad de vida, por tener servicios públicos mas accesibles en las ciudades.

En cuanto al estado civil, en la misma Figura 57, se observa que la gran mayoría (80%) de pm están casados o unidos (20%), mientras que en el caso de pp y pg están en un 50; 21; 21 y 47; 13, 33 % casados, unidos o solteros, respectivamente, pudiendo tener relación con la edad, dado que en el grupo de medianos se encuentra mayor proporción relativa de productores en edad madura (> 40 años) en tanto que en pequeños y grandes, se encuentran simultáneamente las mas elevadas proporciones de personas mayores, algunos de los cuales ya viudos (7%) y de jóvenes estudiantes en un rango que va de 27 a 33 años. Ver Cuadro 34 y Figura 57.

En este marco, en la misma Figura 57, al considerar las actividades realizadas por los productores se evidencia que una elevada proporción de pg (73%) y pm (60%) realizan otra actividad fuera de la parcela, en su mayoría (60%) relacionada con la agricultura, específicamente, transporte de insumos y productos o labores de mecanización agrícola, mientras que la mitad los de pp trabaja exclusivamente en la finca y la mitad restante realiza otra actividad relacionada con la agricultura por lo general trabajo por jornal en parcelas medianas o grandes, demostrando la importancia social de los sistemas de producción con vacunos, especialmente, para los pp, ya que constituye la fuente de la totalidad de sus ingresos, ya sea de manera directa por la producción de sus parcelas o indirecta por el trabajo que generan.

El nivel de organización de los productores es bajo, aumentado en la medida que se asciende de estrato 29, 40 y 60% para pequeños medianos y grandes respectivamente, argumentando que las organizaciones actuales (Asociaciones de productores) no cubren sus expectativas y necesidades.

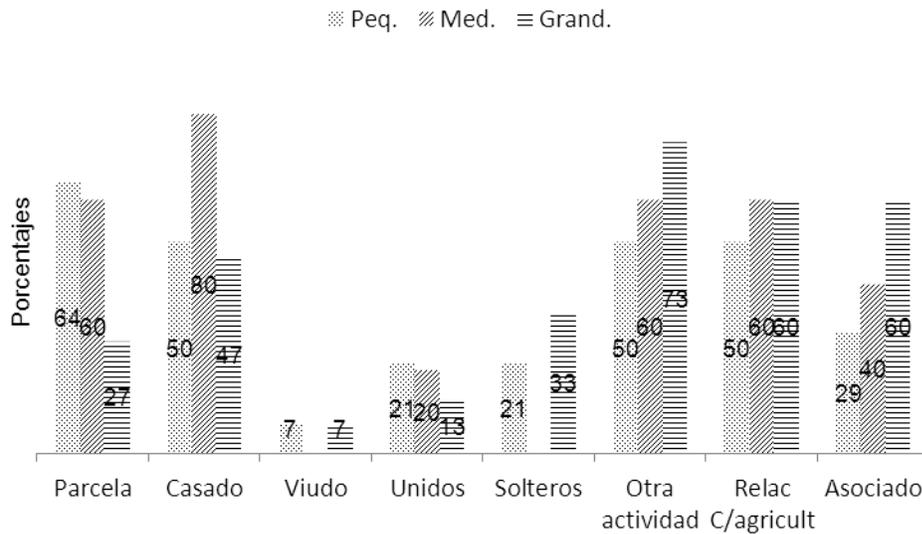


Figura 57. Lugar de habitación, estado civil, nivel de organización y otras actividades realizadas por los productores.

11.6.3.- Servicios básicos, vías de comunicación y fuentes de agua potable

La principal fuente de agua potable en toda el área del Sistema de Riego proviene de pozos profundos presentes en la mayoría (93%) de las pg y pm (60%) y en mas de la mitad (57%) de las pp donde además un (36%) tienen lagunas y una pequeña proporción (7%) se surten de prestamos. Ver Figura 58.

De igual manera, en la misma Figura, se aprecia que mas del 60% de pm y pg tienen servicios de electricidad y teléfono y mas del 80% gas, radio y televisión en sus casas, caso contrario, se observa en los pp, donde a excepción del gas, presente en mas de la mitad del grupo (57%) una minoría (entre 21 y 43%) poseen los restantes servicios básicos, dando cuenta de las precarias condiciones de vida de los productores de menos recursos presentes en el lugar, si además, recordamos las pobres condiciones de las viviendas.

Al considerar las características de las vías de comunicación externas que dan acceso al parcelamiento, los productores esgrimieron criterios diferentes dependiendo de su localización, sin embargo mayoritariamente las consideran inadecuadas, aunque se pueden transitar durante todo el año con distintos grados de dificultad en algunos tramos.

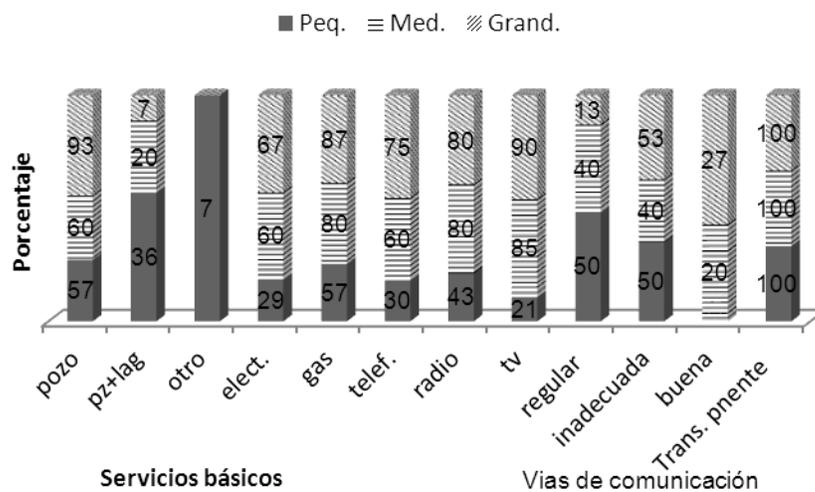


Figura 58. Servicios básicos y vías de comunicación

11.6.4.- Accesibilidad a diferentes niveles de educación y servicios de salud

La accesibilidad a servicios médico-odontológico es aceptable dado que en los tres estratos de productores el primero supera 80% y el segundo en medianos y grandes supera 70% principalmente de tipo privado, mientras que en los pequeños, mas de la mitad (57%) tiene acceso en igual proporción (57%) de tipo público en la ciudad de Calabozo, dado que no hay atención primaria dentro del SRRG. Ver Figura 59.

En cuanto a la educación, en la misma Figura 59 se observa que 86% de los pp y pm y todos los pg tienen fácil acceso a la educación escolarizada, destacándose el hecho de que los últimos tienen mayor participación en todos los niveles educativos seguidos por los pm, mientras que en los pp la mayor proporción (71%) llega a la secundaria, menos de la mitad (43%) a nivel técnico y la mitad a las universidades, esto indica que el nivel socioeconómico de los productores incide de manera directa en las posibilidades de alcanzar mayores niveles educativos en las familias, dado que en el SRRG no existen escuelas, solo la ÊTA Ricardo Montilla y no hay servicio de transporte escolar desde las parcelas hasta Calabozo.

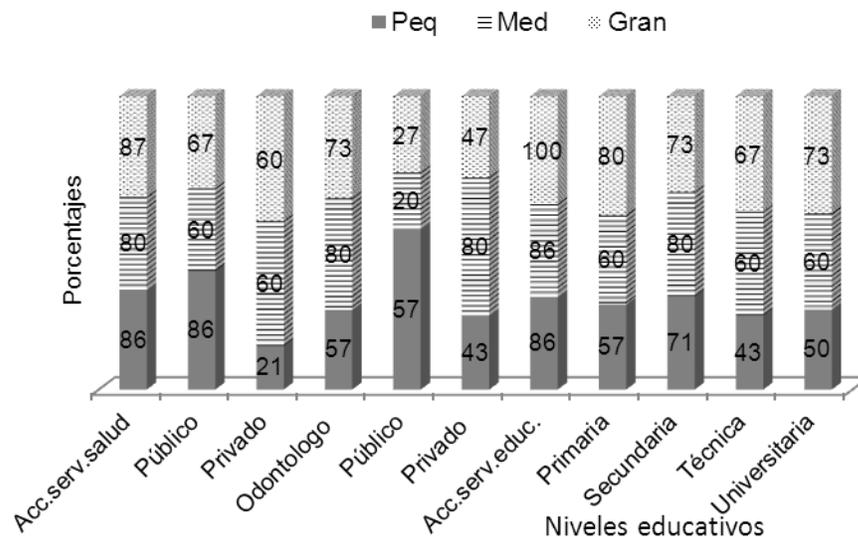


Figura 59. Accesibilidad a la educación y salud

Las principales características sociales de la descendencia (hijos) de los productores se muestran en la Figura 60, donde se evidencia elevada proporción de hijos 77, 86 y 87% para pp, pm y pg respectivamente, viviendo en la casa familiar, de donde aproximadamente, la mitad de pp (48%), pm (50%) y 44% de las pg trabajan en las propias parcelas, confiriéndole un carácter familiar a estos dos estratos; en el caso de pp es frecuente que los hijos funden sus propias familias y continúen viviendo juntos en el hogar de los padres reproduciendo, generalmente, hábitos y valores.

Al considerar la educación de este grupo (misma Figura) se evidencia que en general poseen mayores niveles de escolarización que sus padres (Figura 56) donde además se encontró una proporción superior de técnicos (14%) y universitarios (36%) en pm, mientras que los pp y pg se encontró 13% con rango universitario.

Es importante destacar que en todos los estratos la mitad o más de los jóvenes en edad escolar están estudiando en algún nivel de la educación formal, encontrándose mayor proporción en el grupo de grandes con 59%.

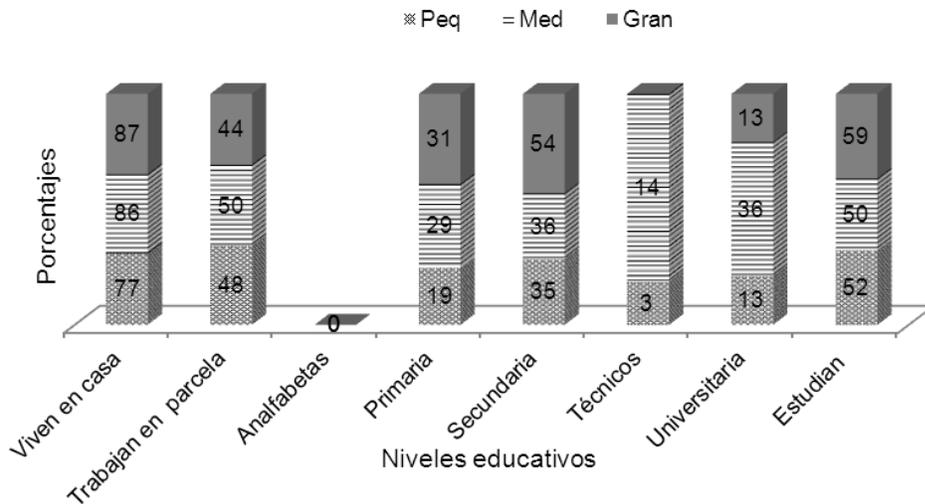


Figura 60. Algunas características sociales de los hijos

11.6.5.- Ingresos económicos y distribución

La proporción de miembros de las familias que trabajan y aportan al hogar para satisfacer necesidades básicas y la distribución porcentual de gastos se muestran en la Figura 61, constatándose que casi la totalidad de los que trabajan en los tres estratos de productores aportan al hogar, la mayor proporción de los ingresos en todos los casos se destinan a la compra de alimentos (17, 24 y 29%) le sigue educación (10, 19 y 12%), ropa (14,15 y 7%) y salud (10, 9 y 11%) para pp, pm y pg respectivamente, el único sector que destina un porcentaje (10%) para vacaciones y recreación es el de pg quienes indicaron que tomaban vacaciones algunas veces para visitar familiares que viven fuera del área.

Se evidencia la baja calidad de vida del campesino quienes se limitan a cubrir las necesidades básicas de sus familias sin posibilidades de realizar otras actividades que contribuyan con su bienestar y hagan más placenteras sus vidas.

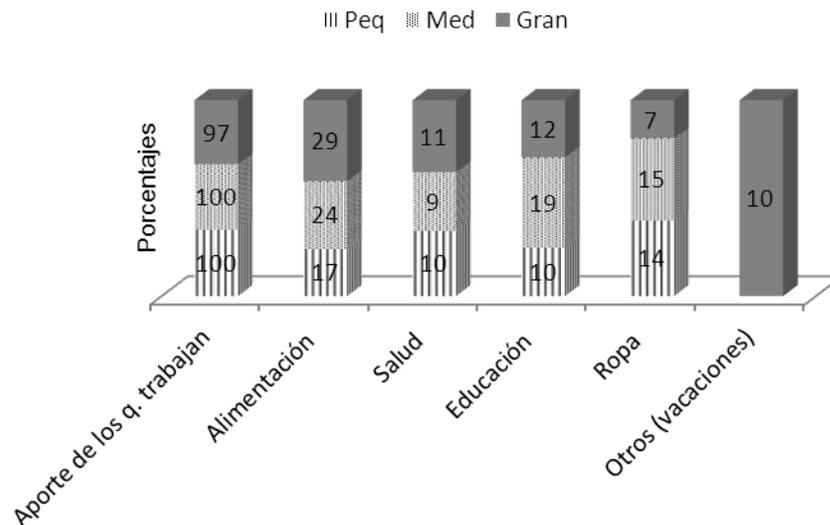


Figura 61. Ingresos económicos y distribución

11.6.6- Nivel de participación e inclusión social

El nivel de participación e inclusión social se consideró según participación de algunos miembros de las distintas familias en una o varias misiones establecidas por el gobierno nacional, se consideró además, lugar donde hacen las compras y tipo de agua que consumen. En la Figura 62 se observa que solo los pp participan en misiones, 14% José Félix Ribas y Vuelvan Caras y en Robinsón 36%; aunque es un nivel modesto de participación la tendencia es a incrementarse, dado que muchos de ellos mostraron interés en hacerlo en cuanto les fuera posible acceder a alguna.

La mayoría de los productores de los diferentes estratos hacen sus compras en mercados populares Mercal y PDVAL ubicados en Calabozo, en un 79, 80 y 60% para pp, pm y pg respectivamente, complementando las mismas en supermercados de la ciudad y bodegas del área del SRRG, manifestaron valorar positivamente este tipo de apoyo y la importancia de la permanencia y expansión de estos expendios de alimentos hacia las zonas rurales.

El agua de consumo en las parcelas tiene distintas fuentes de acuerdo al estrato del productor, la mayoría de los medianos (80%) y más de la mitad de los pequeños (57%) toman agua de pozo, mientras que los grandes mayormente (60%) utilizan agua filtrada.

A veces es difícil certificar la veracidad de alguna información, especialmente de tipo personal dado que los productores suelen decir lo que consideran el deber ser de las cosas ya sea por temor a que se les sugiera cambios (ejemplo: importancia de hervir la leche antes de su consumo) en sus costumbres o por ostentar condiciones más favorables en su vida.

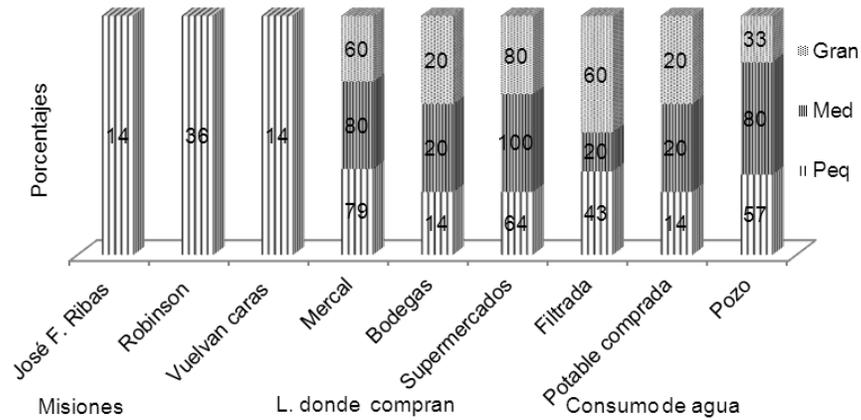


Figura 62. Nivel de participación e inclusión social

11.6.7.- Modo de adquisición de las parcelas y nivel de ingresos de los productores

Las parcelas han sido adquiridas mediante tres modalidades principales: herencia, asentamiento a inicios del proyecto de desarrollo del Sistema de Riego en la década de los años 60 o por compras posteriores.

Llama la atención que una elevada proporción de las parcelas 86; 77 y 40% para pp; pg y pm respectivamente fueron adquiridas mediante asentamiento o herencia, evidencia de la elevada tradición familiar de los sistemas de producción presentes en el área del SRRG, donde la mayoría tiene una tradición de al menos 50 años; además, cabe mencionar, que muchas de las compras han sido realizadas por los propios parceleros, grandes (23%), medianos (60%) o pequeños (14%) con el objeto de expandir sus predios o asentar un descendiente, mas que por productores externos al área. Ver Figura 63.

Igualmente, se indica el nivel de satisfacción personal manifestada por los productores de todos los estratos relacionado con su actividad ganadera como un indicativo de estabilidad del sistema, resultando que la gran mayoría se siente satisfecho de su condición de criador y hombre de campo, mas que por los resultados económicos que obtienen, por la complacencia que experimentan por desempeñarse y vivir en un ambiente al que estan acostumbrados y les resulta grato, mostrando su gran vocación hacia las actividades agricola.

Al considerar el nivel de ingresos económicos de los productores en los diferentes estratos, la gran mayoría coincidió en que eran aceptables, mientras que sólo una pequeña proporción de medianos (20%) y grandes (13%) creen que son inadecuados e insuficientes.

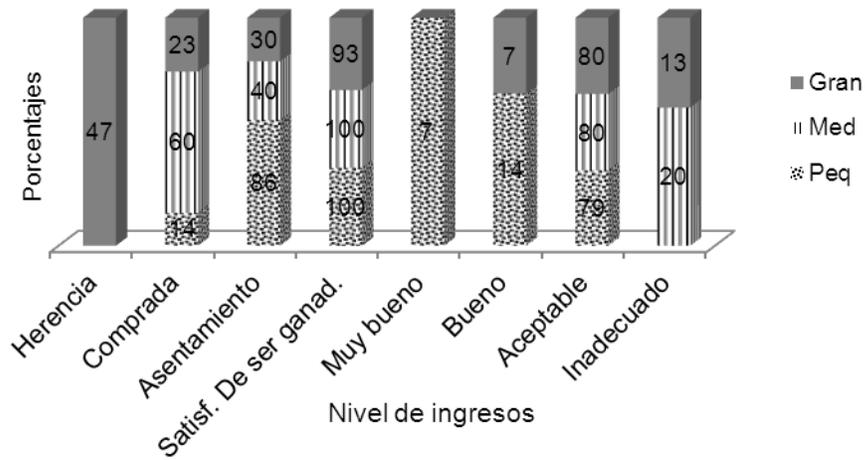


Figura 63. Modo de adquisición de la parcela y nivel de ingresos

11.6.8.- Expectativas futuras de los productores del Sistema de Riego

En la Figura 64 se muestran resultados de las expectativas futuras planteadas por los productores del SRRG, en general, todos en los diferentes estratos de la muestra, abrigan intereses muy similares en la mayoría de los aspectos planteados a excepción del anhelo por vivir en la ciudad, en cuyo caso mas de la mitad (57%) de pp; 40% pm y 33% pg, mostraron deseos de mudarse, alegando mejores condiciones de vida y mas facilidades para acceder a servicios públicos, lamentando en el caso de los pp, no poder hacerlo por dificultades económicas considerando los mayores costos de la vida citadina; mientras que en los pm y pg, el menor interés mostrado, quizás está relacionado a la existencia de una mayor proporción de familias emigradas a la ciudad.

Otro aspecto donde mostraron diferentes opiniones fue concerniente a no tener deudas, es de resaltar, que a ninguno de los pp les pareció un objetivo importante el de no poseer deudas en tanto que los pm y pg mostraron preocupación al respecto en un 20 y 7% respectivamente.

Entre las metas importantes, que los productores de manera general quisieran mejorar están los relacionados con aspectos sociales: ingresos económicos, salud y educación fundamentalmente, poder acceder estos servicios de manera pública o a precios razonables, de forma eficiente, especializada y permanente, mejorar las condiciones de la vivienda, ser un ganadero de prestigio, comprar un medio de transporte, dado que en el SRRG no existe este servicio y tomar vacaciones.

Los relacionados con sus parcelas: poder conservarla para sus hijos, mejorar el nivel tecnológico y modernizar sus unidades de producción, incrementar el tamaño, mejorar cultivos y pastos por aplicación de nuevas tecnologías y aumentar los niveles de producción.

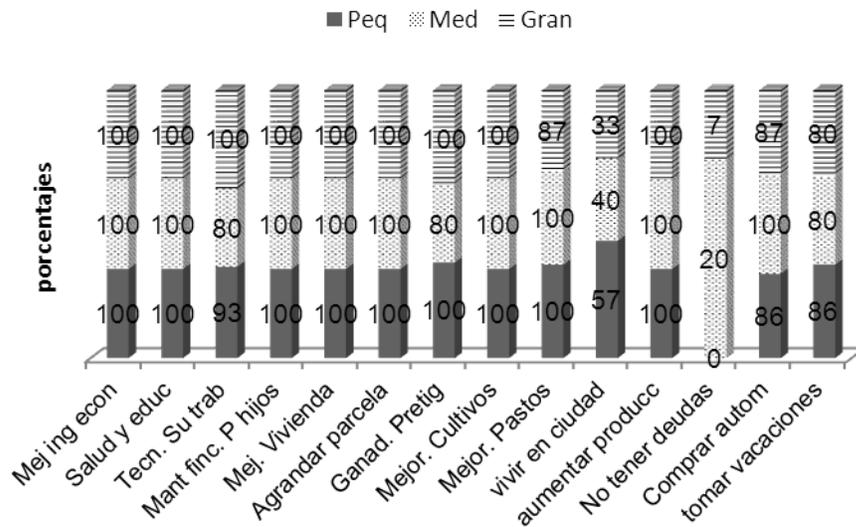


Figura 64. Diferentes aspectos que desean mejorar los productores

11.6.9.- Otros intereses manifestados por los productores del Sistema de Riego

Todos los productores consideran importante poder producir en cantidades suficientes que les permita, además de cubrir sus necesidades básicas, poder invertir en sus unidades de producción y ahorrar para capitalizarse y crecer económicamente, para lo cual estiman necesario comercializar sus productos sin intermediarios, mejorar las características genéticas de los animales, introducir pastos mejorados y ampliar la superficie existente. Igualmente, mejorar la seguridad en el medio rural, dado que la inseguridad esta influyendo en el exodo de los campesinos hacia las ciudades y en la disminución cada vez mayor de la oferta de mano de obra para trabajar en las fincas. Ver Figura 65.

Un elevado porcentaje (Figura 65) de los parceleros (aprox. 80%) indicaron la conveniencia de invertir en actividades distintas al sector agropecuario, dado que sienten inestabilidad en el sector por la actual ley de tierras y la ausencia de políticas de financiamiento y precios, que garanticen estabilidad a los productores tradicionales, quienes alegaron sentirse en desventaja en comparación con los nuevos asentados.

Del mismo modo, mas del 60% de pequeños y medianos productores se mostraron partidarios de la diversificación de la producción como una forma de garantizar ingresos economicos durante todo el año por diversos tipos de rubros y por ende lograr estabilidad social, ecológica y economica en los sistemas.

En cuanto a las aspiraciones de comprar mas tierras, fue mas marcado el interes de los pp (86%) y pm (60%) dado que la mayoría de los pg poseen suficiente cantidad como para lograr sus objetivos productivos.

Respecto a trabajar fuera de las parcelas, sólo 7% de pp manifestaron deseos de hacerlo, quizás con la finalidad de mejorar sus ingresos y poder invertir en sus parcelas.

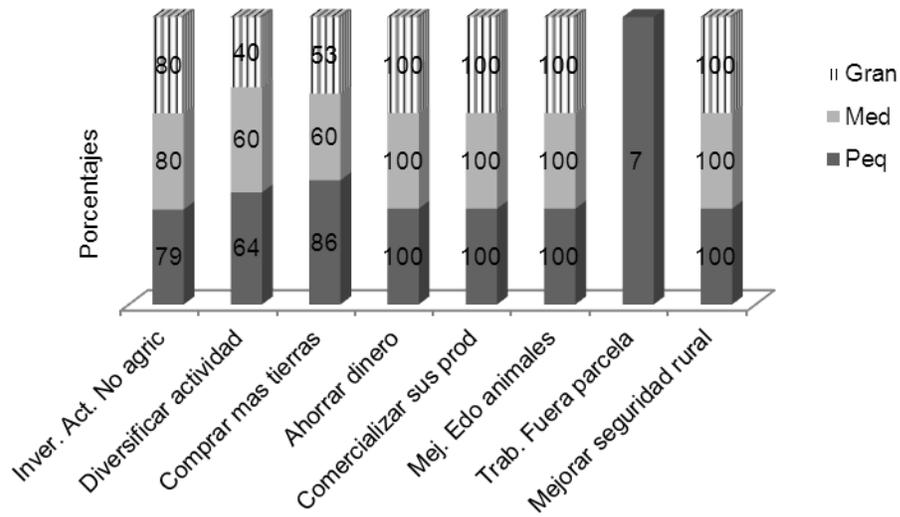


Figura 65. Otros intereses de los productores

11.6.10.- Dinámica general en las parcelas en los últimos cinco años

Al formular la pregunta sobre las inversiones en la parcela en años recientes, la mayoría ($\geq 70\%$) de pequeños y medianos y todos los grandes manifestaron haber invertido principalmente en obras de infraestructura y mantenimiento destacándose pp (86%) y pm(100%) y en menor cuantía los pg (73%), quizás debido a que estos últimos poseen mayor infraestructura que los anteriores. Mientras que en ganado y siembra de pastos, sólo han invertido pp y pg en 21 y 27% respectivamente.

Casi todos los productores manifestaron no haber cambiado o rotado cultivos en los últimos años y la mayoría desea continuar la actividad ganadera por considerarlo mas rentable y en menor proporción porque les gusta, por vocación o por tradición; mientras que 13% de los pg manifestaron tener tierras disponibles para la actividad ganadera y 20% de los pp indicaron no tener otra opción. Ver Figura 66.

Estos resultados evidencian la ausencia de alternativas de diversificación en las parcelas, dado que mantienen los rubros tradicionales ganadería vacuna y cultivo de arroz, entre otras causas, debido a la falta de planes y programas técnicos y financieros que ofrezcan a los productores otras opciones productivas viables, de comprobada adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la zona, con visión conservacionista y

niveles de rentabilidad aceptables y sostenidos en el tiempo, para lo cual es necesario implementar políticas de extensión agrícola permanentes tipo investigación/desarrollo mas que de asesoramiento técnico esporadico, que busquen un cambio de mentalidad y de conciencia en los parceleros al tiempo de involucrarlos efectivamente en la gestión de su propio desarrollo, con el respectivo impacto local y nacional.

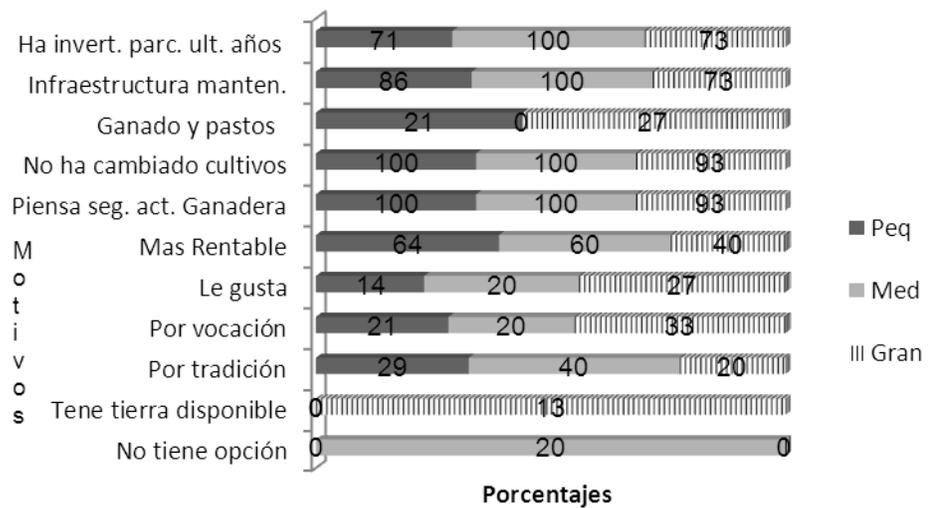


Figura 66. Comportamiento de los productores en los últimos años
 Invt.: invertido. parc.: parcela. ult.: últimos. manten.: mantenimiento. seg.: seguir
 act.: actividad

11.6.11.- Inversiones futuras de los productores del Sistema de Riego

La mayoría (> 80%) de los productores de todos los estratos tienen como objetivos continuar invirtiendo en la parcela en los proximos años, principalmente en siembra de pasto e instalaciones; en otros casos mostraron intereses combinados entre estratos, tal es el caso de pequeños y grandes, quienes (14 y 7%) anhelan adquirir maquinarias y deforestar (7 y 13% respectivamente) nuevas áreas dentro de las parcelas, en tanto que los medianos y grandes manifestaron intereses similares en la adquisición de ganado vacuno. Ver Figura 67.

Es importante indicar que una pequeña proporción de pp (7%) expreso ademas la necesidad de invertir en la acometida electrica, en tanto que un 20% de pm, en aumentar la superficie de arroz.

En la misma Figura 67 se observa que la gran mayoría de todos los productores (> 85%) manifestaron no estar interesados en cambiar de tipo de cultivo; sin embargo una pequeña proporción de pp (14%) se mostraron receptivos a la siembra de musaseas, indicando que tenian mejor precio y en el caso de pg (53%) declararon que les gustaría sembrar mas pastos, por considerar a la ganadería vacuna como un sistema de producción mas estable.

Lo anterirmente dicho demuestra que existen intereses diferentes dependiendo del estrato al cual se pertenezca, dado que son las circunstancias socioeconómicas expresadas en las condiciones de trabajo y de vida, quienes determinan las necesidades concretas de cada estrato, si bien existen algunas coincidencias de intereses entre ellos, las mismas estan mas determinadas por el entorno común, que por las pretensiones futuras de los productores.

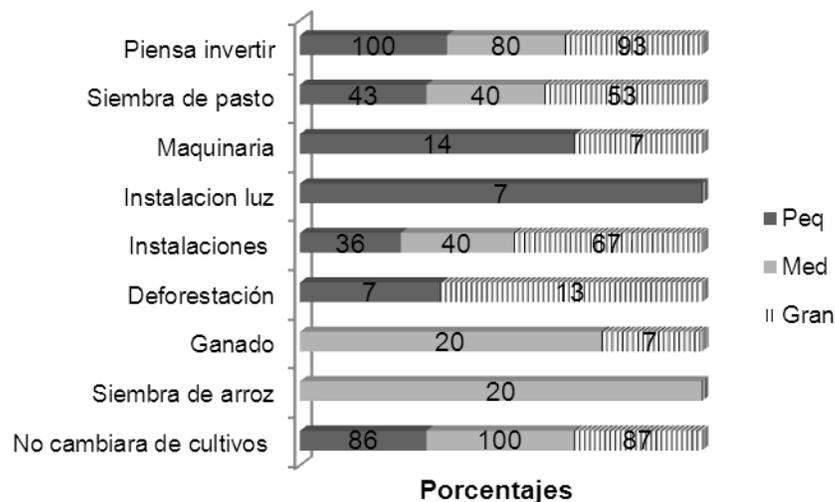


Figura 67. Inversiones futuras deseadas por los productores

11.7.- CALIDAD DEL AMBIENTE EN EL SISTEMA DE RIEGO RIO GUÁRICO

Con la finalidad de conocer el nivel de información que los pobladores del área del Sistema de Riego tienen sobre la calidad de su ambiente, se formularon varias preguntas en la encuesta, a fin de evaluar la disposición a cambiar prácticas convencionales de manejo de los sistemas de producción por otras más conservacionistas, para lo cual es necesario que los productores conozcan y hagan conciencia de los daños producidos al medio ambiente y las repercusiones futuras en la producción, salud humana y animal, debido a la excesiva deforestación, uso intensivo de fertilizantes químicos, herbicidas e insecticidas.

Tal como se observa en la Figura 68, la gran mayoría de los pg (87%), pm (80%) y más de la mitad (57%) de los pp señalan no tener ninguna información sobre contaminación ambiental en la zona.

Una pequeña proporción de productores, admitieron tener información de algún grado de contaminación en el agua, suelo, cultivos, pastos y leche de vaca. Sin embargo la mayoría en todos los estratos, revelaron conocer la presencia de nuevas especies animales en la zona, especialmente las que constituyen plagas para el cultivo de arroz como las ratas y pájaros arroceros.

Estas aseveraciones, coinciden con investigaciones previas realizadas en la zona, Poleo y Pérez (1997; 1999) señalan que la especie de rata *Holochilus venezuelae* es la más abundante en cultivos de arroz de los estados Portuguesa y Guárico. Igualmente, Poleo y Mendoza (2000) indican, los cambios ambientales ocurridos para el establecimiento de arroz como monocultivo ocasionó que algunas especies de aves alcanzaran el estatus de plaga, causando daños en el cultivo desde la siembra hasta la cosecha. Entre estas especies mencionan el pájaro arrocero americano (*Spiza americana*), turpial de agua (*Agelius icterocephalus*), tordito (*Quiscalus lugubris*), gallito

azul (*Porphyryla maltinica*) y patos silbadores: yaguaso cariblanco (*Dendrocyna viduata*), yaguaso colorado (*Dendrocyna bicolor*) y guirirí (*Dendrocyna autumnalis*).

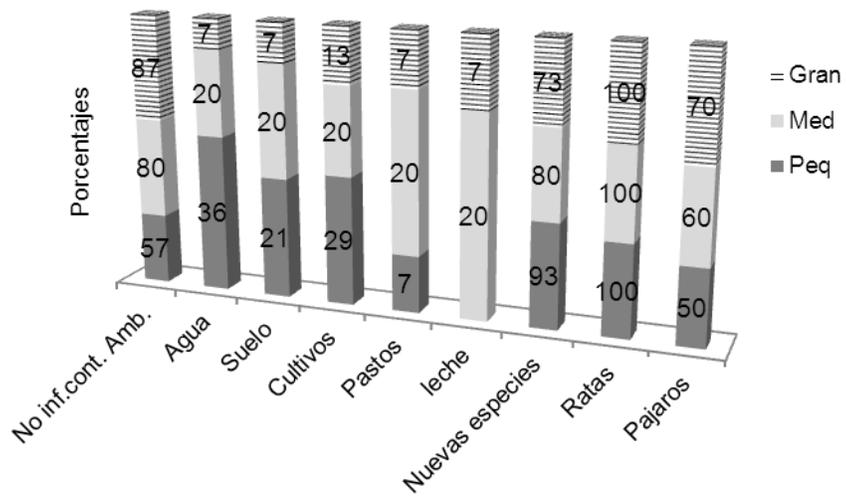


Figura 68. Nivel de información sobre contaminación ambiental

11.7.1.- Problemas de salud humana

Los problemas de salud pública, mas frecuentes en la ciudad de Calabozo, atribuidos a los efectos de contaminación ambiental en la zona, han sido bien documentados (Silvestri 1983; 1984; Saume 1984; Hernández *et. al.*, 1990; CONICIT 1994; Parra y De la Fuente 1995).

Es por ello que se indagó con los productores sus experiencias al respecto, llamando la atención, que el estrato de pp fueron los que en mayor proporción (20%) manifestaron conocer la incidencia de abortos, mal formaciones en niños, problemas de esterilidad en hombres y mujeres; igualmente, manifestaron (14%) haber sufrido algún caso de intoxicación en sus familias.

Aproximadamente la mitad de todos los estratos de productores manifestaron conocer de otros casos de intoxicación en la zona en animales, humanos y en ambos. Ver Figura 69.

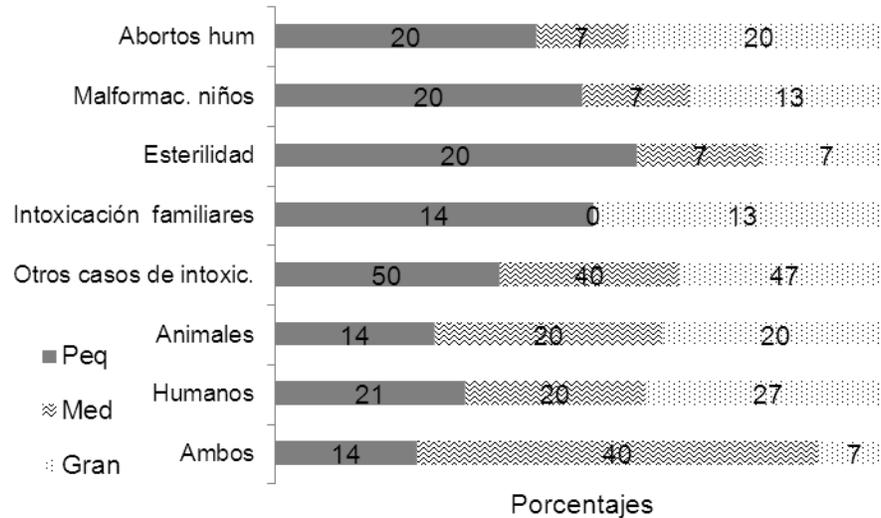


Figura 69. Problemas de salud conocidos o vividos en el SRRG por los productores

11.7.2.- Animales vulnerables en el Sistema de Riego Rio Guàrico

La fauna del SRRG también ha sufrido los rigores de las prácticas utilizadas para la producción agrícola, es así, como todos los productores entrevistados indicaron la desaparición del área de especies como el Galapago llanero (*Podocnemis vogli*), venado caramerudo (*Odocoileus virginianus L.*), chiguire (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y baba (*Caiman crocodilus*).

Igualmente, la disminución de la población de iguanas (*Iguana iguana*), garza real y garza chusmita (*Casmerodius albus* y *leucophoyxthula thula*), diferentes especies de peces, palometas (*Mylossoma duriventris*), pavones (*Astronotus cf ocellatus*), guabinas (*Hoplias malabaricus*) y bagres (Familia Doradidae); gabán (*Ciconia maguari*), cachicamo

sabanero (*Dasyus sabanicola*), cascabel (*Crotalus durissus*), lechuzos (*Tito alba*), lapa comun (*Agouti paca*), Baquiro careto (*Tayassu pecari*), oso hormiguero (*Myrmecophaga trydactyla*), zorro común (*Cerdocyon thous*) y acure (*Dasyprocta leporina*), entre otros.

Los detalles de lo expresado por los productores se muestra seguidamente en la Figura 70.

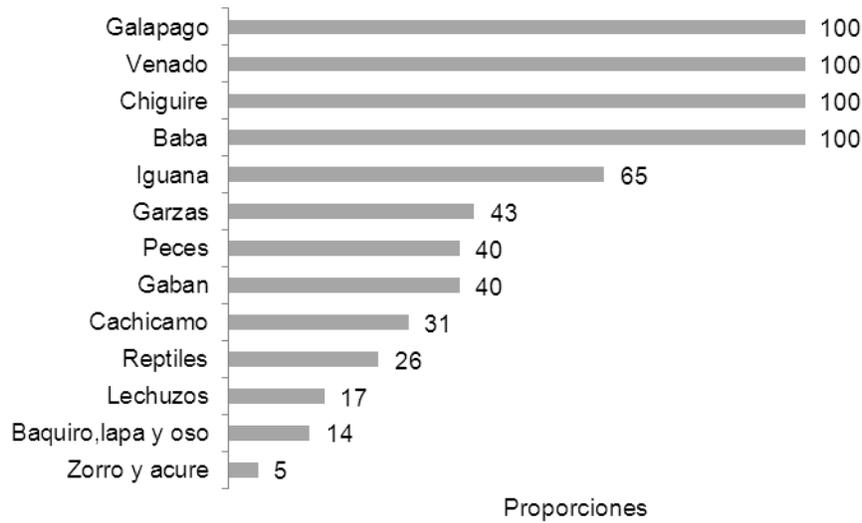


Figura 70. Animales vulnerables del Sistema de Riego Rio Guárico

Las posibles causas de desaparición de animales indicadas por los productores, se muestran en la Figura 71, donde se revela como principal causa la intoxicación por plaguicidas, seguida de la caza y finalmente por problemas de escasez de agua.

■ Intox. Plaguicidas ≡ Caza ≡ Escasez de agua

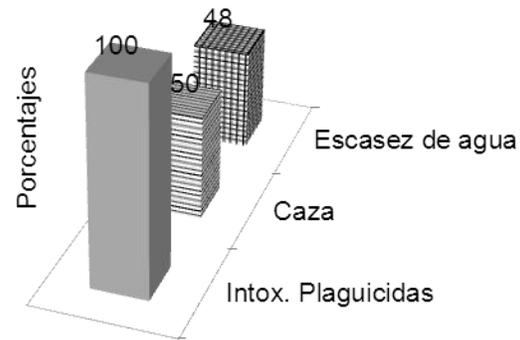


Figura 71. Posibles causas de desaparición de animales. SRRG.

11.7. 3.- Especies de plantas desaparecidas del Sistema de Riego

Al igual que en el caso de los animales, los productores del área indicaron que también en el tema de las plantas, existen una buena cantidad que han desaparecido tanto del tipo leñoso oriundas de la zona, como las hortalizas y leguminosas de grano que anteriormente se cultivaban a pequeña escala principalmente para autoconsumo tal como se puede observar en la Figura 72.

Este aspecto fue tratado a mayor profundidad en el segundo capítulo (tema), donde se analizó minuciosamente las características de la vegetación en el SRRG.

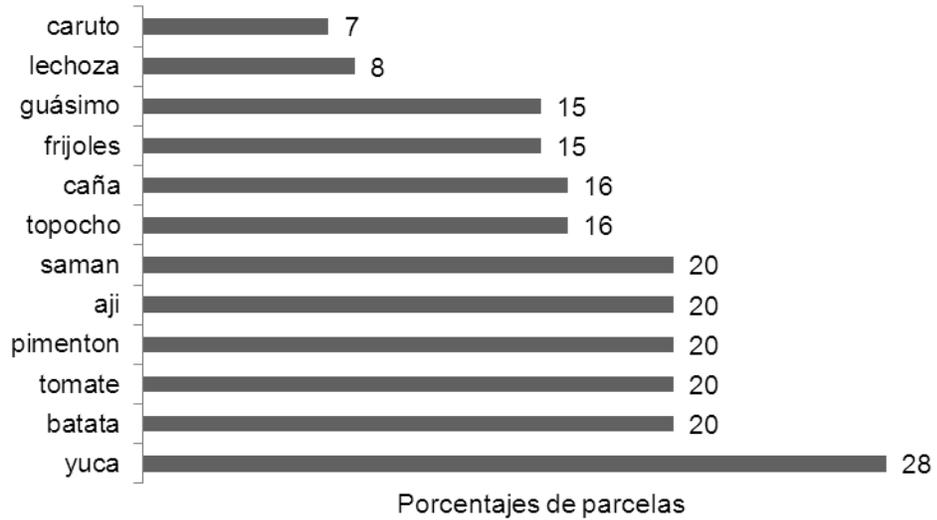


Figura 72. Especies de plantas cultivadas o de intres económico desaparecidas del Sistema de Riego Rio Gùarico

Es importante acotar que de la misma manera en que han desaparecido ciertas plantas, nuevas especies de vegetación han surgido en el área producto de la sucesión vegetal propia de sistemas muy intervenidos por el hombre, en la Figura 73 se muestran algunas de las plantas que a criterio de los productores son relativamente recientes en el sistema de riego y tienen poco beneficio, todo lo contrario, son consideradas malezas para el cultivo de arroz, entre las cuales están: arroz negro y rojo, bora, paja de agua, paja rolito y paja americana.

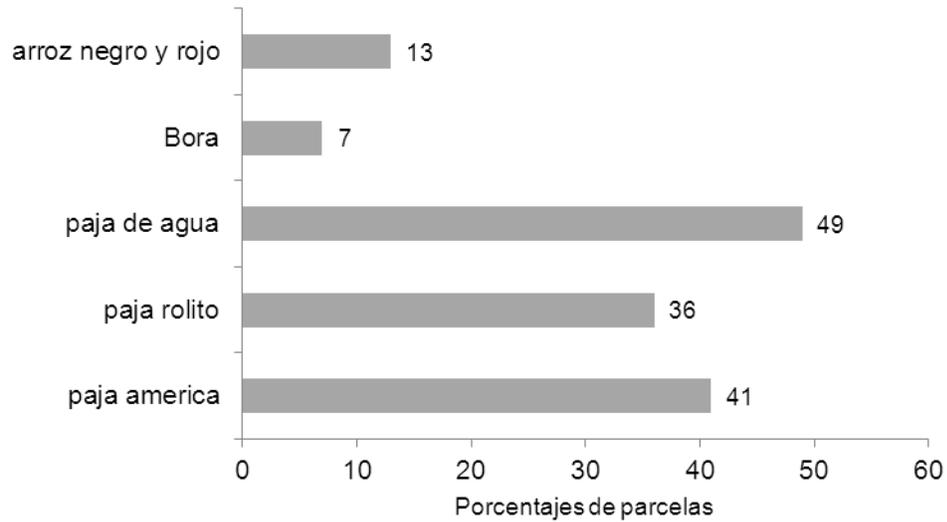


Figura 73. Sucesión vegetal ocurrida en el Sistema de Riego Rio Gùarico

11.7. 4.- Destino de los desechos de pesticidas y de cadáveres de animales

Es normal observar en los campos de cultivos de las parcelas los desechos de los productos utilizados para el manejo agronómico, bolsas o envases generalmente de plástico e incluso los envoltorios también plásticos con que se distribuye klerat (Brodifacum) producto utilizado para el control de ratas; igualmente, se encuentran animales muertos, dispersos por todas partes sin que al parecer se le de un destino específico.

Sin embargo, en la Figura 74, se observan las respuestas de los productores a este respecto, donde la mayoría en todos los estratos, indicaron que los queman o los entierran, esto indica que conocen la importancia de darle un trato especial, pero que en realidad pocos lo hacen.

Igualmente, al indagar sobre el destino de los cadáveres de los animales la mayoría de los pm (60%) y el 33% de pg, manifestaron que los alejaban para evitar los malos olores y presencia de aves carroñeras; mientras que más de la mitad de los pp (57%) y pg (60%) los queman y solo 7% revelaron que los enterraban.

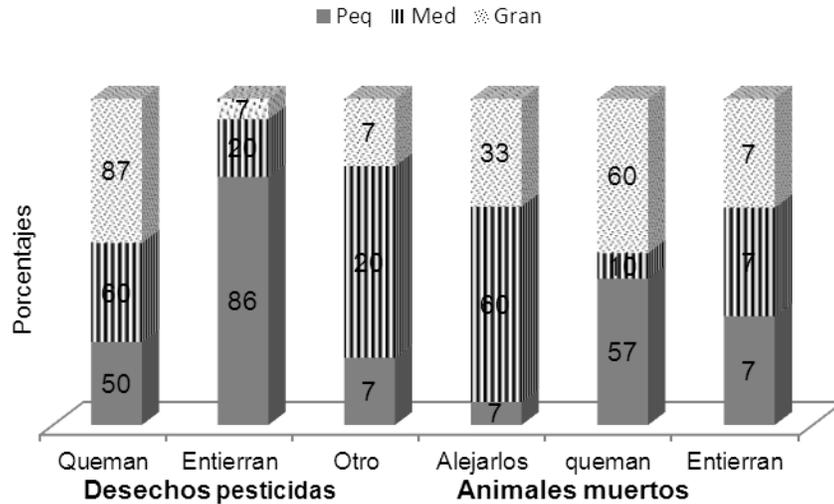


Figura 74. Destino de desechos de pesticidas y animales. SRRG.

11.7.5.- Conducta asumida por los productores ante problemas ambientales

De la experiencia vivida con los productores, se percibe que tienen escasa información sobre los problemas de contaminación ambiental tanto a nivel global como local, y sus posibles impactos sobre la producción y la preservación de la vida en general.

No obstante, y quizás luego de largas conversaciones sobre estos problemas, gran mayoría (87%) de ellos mostraron preocupación por problemas del ambiente; aunque una parte (60%) indicaron que no cambiarían el manejo de sus rebaños, ni de los cultivos (66%). El 42% manifestó conocer los beneficios de mantener un área de bosque en sus parcelas.

Las instituciones relacionadas (Ministerio del ambiente) y casas comerciales les han hecho charlas y prácticas demostrativas del manejo adecuado de los agroquímicos y sus desechos, sin embargo 64% indicó que no aplica lo aprendido; aunado a esto, ninguno (100%) hace rotación de cultivos y manifestaron (75%) no haber sembrado pastos en los últimos cinco años. Ver Figura 75.

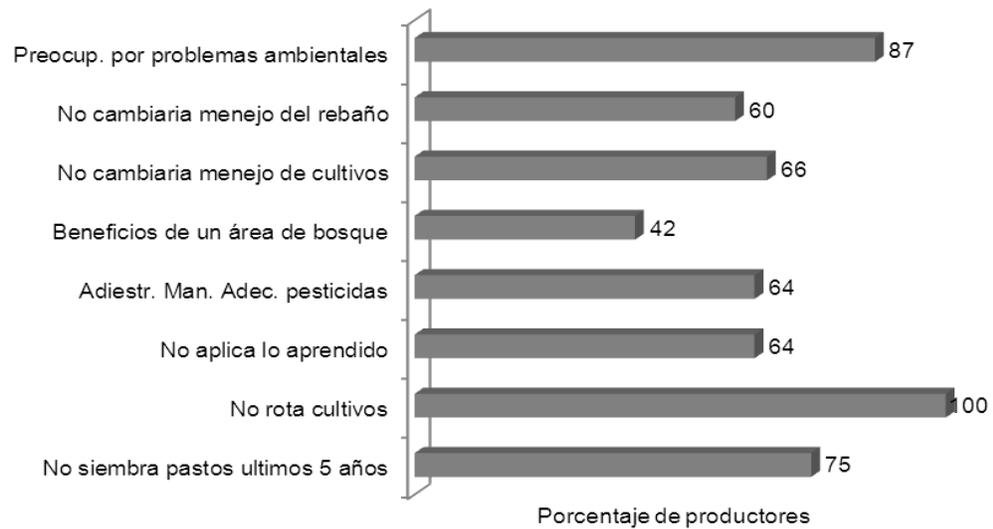


Figura 75. Conducta de los productores ante problemas ambientales

11.7.6.- Otros aspectos importantes para los productores del Sistema de Riego

No obstante, que los productores habían declarado tener poca información de los problemas de contaminación en área, todos (Figura 76) manifestaron estar interesados en conservar los recursos nativos de las parcelas y el medio ambiente, al mismo tiempo utilizar al máximo los recursos disponibles.

Una mayoría (68%) señaló haber observado compactación de suelos en algunas áreas de su parcela en los últimos años, sin embargo la mayoría (66%) no han observado problemas de erosión. Solo una minoría reveló estar interesado en talar o deforestar nuevas áreas y utilizar la quema como método de control de malezas.

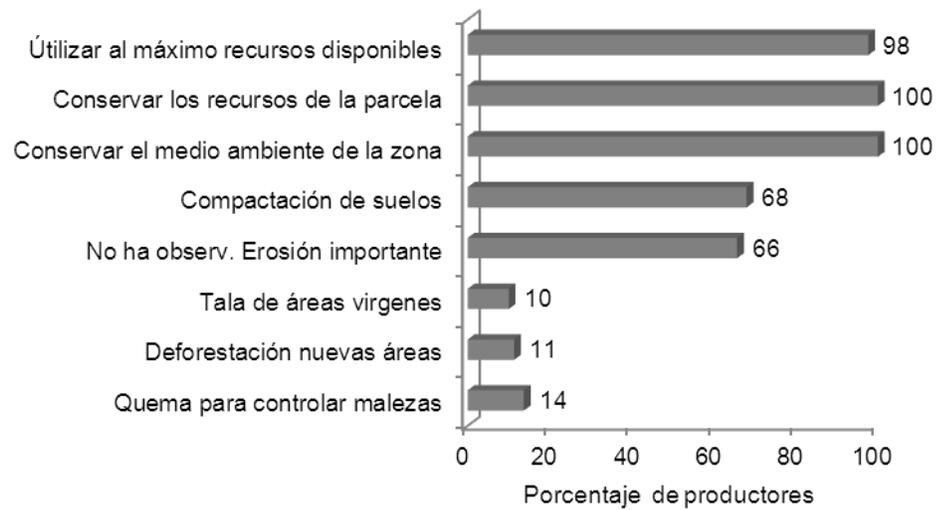


Figura 76. Conciencia conservacionista de los productores

A pesar de las aseveraciones sobre la contaminación ambiental en el SRRG evidenciado anteriormente por investigaciones científicas ampliamente descritas en la revisión de este trabajo, al parecer son pocos los avances logrados para frenar o revertir este flagelo, dado que los principales involucrados, no solo desconocen esta realidad, sino, que continúan realizando sistemáticamente las mismas prácticas de manejo que siempre han hecho en el cultivo de arroz y a las cuales se les atribuye los mayores efectos contaminantes del área.

11.8.- EFICIENCIA ECONÓMICA DE LAS PARCELAS EN EL SISTEMA DE RIEGO RIO GUÁRICO (SRRG)

El presente análisis fue realizado con base a la información obtenida en las parcelas pilotos; no pretende ser exhaustivo, ni definitivo del comportamiento económico de los sistemas de producción mixtos vacunos de doble propósito/arroz presentes en el área del Sistema de Riego Rio Guárico (SRRG), sino más bien, una evaluación sencilla que permita conocer las tendencias de la eficiencia económica de los diferentes estratos de productores allí presentes (los cuales hemos denominado: productores pequeños (pp), medianos (pm) y grandes (pg)).

Es relevante, si tomamos en consideración que a excepción de las comunidades indígenas, cuyas necesidades se limitan estrictamente a lo indispensable para mantenerse con vida (comer, beber, protegerse contra el frío, el calor y la intemperie) y reproducir la familia, todo productor agropecuario por pequeña que sea su unidad de producción y precarios los recursos con que cuenta para la explotación de la misma, tiene aspiración de producir no solo para satisfacer sus necesidades vitales, sino, lograr excedentes que le permitan capitalizarse para optimizar sus unidades de producción, realzar la calidad de vida de sus familias, brindar mejor educación y expectativa de vida para sus hijos.

Bajo esta premisa, es necesario e importante incorporar el análisis de la eficiencia económica a los estudios de los sistemas de producción agrícola.

11.8.1.- Marco referencial para la estimación de la eficiencia económica

Se conoce como eficiencia la relación entre un ingreso y un egreso; entre una entrada y una salida; entre un recurso y un producto.

Según Márquez y Castro (1976) el fin primordial de la economía es la satisfacción de las necesidades del hombre, de allí deriva la importancia de conocer la eficiencia

económica de los sistemas de producción agrícola, especialmente cuando se desea saber el nivel de sustentabilidad de un determinado sistema dirigido por el humano.

Para que exista economía debe existir antes producción, la cual depende, a su vez, de una adecuada y armónica combinación de los factores de la producción: tierra, capital, trabajo y administración. Cada factor posee en la actualidad un conjunto de características particulares condicionando su participación en el proceso productivo y en el resultado del mismo.

11.8.1.2.- Factor Tierra

La tierra es un factor originario por no haber sido producido por otros bienes de capital (F.A.O. 1992). Se distingue de los otros factores productivos como el trabajo, por su carácter no humano; y del capital en que su oferta siempre será fija (limitada) independientemente de cual sea su precio de mercado (Krugman 2008).

Según Martínez (2001) la principal característica es constituir un recurso nativo no renovable de oferta rígida y limitada. Esto quiere decir que a medida que crece la población y el desarrollo urbano y las tierras agrícolas son ocupadas en otros usos, su oferta tiende a disminuir, incrementándose el precio de las mismas; igualmente, la escasez de tierras agrícolas obliga a los productores a usar áreas de menor calidad que disminuyen su productividad física, en las zonas más alejadas de los centros de consumo se incrementan los costos de transporte de los insumos y de los productos. En consecuencia, la inelasticidad de la oferta de la tierra y el uso de áreas marginales, elevan los costos de producción en la agricultura, tendiendo a influir en su rentabilidad.

Comúnmente se agrega la tierra al recurso capital en razón de que tiene un valor de mercado que puede traducirse en dinero; sin embargo, debemos dejar claro que la tierra no es un bien de capital, pues tiene características propias que la diferencian del recurso capital, es durable, es decir, no se consume en la realización del proceso productivo y aún cuando puede agotarse por el uso o mal uso, también puede ser recuperada y conservada. Por otra parte, la tierra no es reproducible a diferencia de los bienes de capital, lo que significa que las disponibilidades de este factor son limitadas (F.A.O.1992; Guerra 1976).

Por las razones antes expuestas, no se considerò la tierra para la determinación del capital promedio por estrato de productores; además de la dificultad que se presenta al tratar de valorar las tierras donde se ponen de por medio una cantidad considerable de factores subjetivos que el productor maneja al momento de valorar su finca, y al cual no se puede dejar de lado para imponer técnicas de valoración que él no reconoce (Santiago S/f).

En el presente trabajo se considera la tierra como un factor de producción y un recurso nativo originario no reproducible, como tal se separa del capital.

11.8.1.3.- Factor Capital

Está constituido por el conjunto de bienes que componen los medios de producción originados, con lo cual se da a entender que esta categoría no incluye ni a los recursos naturales (tierra), ni al trabajo humano, a los cuales se les denomina factores originarios, por no haber sido producidos por ningunos otros (Cátedra de Administración de Empresas Agrícolas, Facultad de Agronomía U.C.V. 1992; Altieri 1994; Masera *et al.*, 1999).

El capital, como bien, es el punto de apoyo para cualquier gestión que el individuo tenga que realizar en nuestra sociedad. (Mirayen *et al.*, 1985). Constituye el conjunto de recursos utilizados por el hombre para la producción de otros bienes de consumo o de producción, es heterogéneo porque comprende bienes materiales, equipos, productos intermedios, dinero, título de crédito, etc., todos estos elementos son susceptibles de expresarse en dinero.

En el presente estudio se utilizaron para la determinación del capital promedio y su clasificación las siguientes definiciones.

Según Castle y Becker (1968) el capital es la inversión total disponible para ser utilizado en el proceso productivo, expresada en términos monetarios; se puede agrupar el capital de la unidad de producción de la siguiente manera:

11.8.1.3.1.- Capital Fundiario.

Constituido por la tierra y sus mejoras, todos los bienes adheridos permanentemente a la misma para incrementar su productividad y cuyas inversiones, una

vez realizadas, no son factibles de separar sin pérdida de valor o calidad. Estos son: construcciones, canales, cercas, pozos, canales de riego, tanques de agua, caminos, etc.

11.8.1.3.2.- Capital de Explotación Fijo.

Son todos aquellos bienes cuya duración trasciende un periodo de producción, comprende todo el conjunto de bienes vivos: animales de trabajo y de producción, cultivos, también el conjunto de bienes inanimados tales como: maquinarias y equipos, útiles y herramientas. En conjunto constituyen el equipo de producción. Define, en gran parte, la estructura de la finca, pues su extensión condiciona relaciones técnicas fundamentales del proceso productivo.

11.8.1.3.3.- El Capital de Explotación Circulante

Son aquellos bienes cuya duración o capacidad de conversión en dinero, es menor de un año, necesarios para combinarlos con el capital fijo y con los otros factores de producción, a fin de lograr los productos de la finca; comprende: el valor de los insumos almacenados, productos de proceso, combustibles, lubricantes, mano de obra, medicinas, servicios de transporte, productos almacenados, semillas, semen, animales de ceba, etc.

11.8.1.3.4.- El Capital de Reserva

Constituido por los capitales que se destinan a renovar bienes desgastados u obsoletos, forman parte de éste, el dinero que se requiere para cubrir contingencias de una sequía, presencia de una plaga, epidemia o cualquier otra emergencia, es un fondo de reserva para cubrir cualquier emergencia.

Para determinar el capital existente en las unidades de producción fué necesario realizar un inventario, que consistió en la enumeración de todos los bienes de la finca valorados en términos de dinero, en un momento determinado del año.

En este trabajo se utilizó el metodo de Valoración al Costo de Reproducción que consiste en valorar los bienes de acuerdo al criterio de lo que costaría reproducirlos, según los precios actuales de los materiales, de acuerdo con los actuales métodos de construcción o producción. El valor de un bien por este método vendrá dado por el valor de reproducción del mismo menos la depreciación que ha sufrido el bien hasta los actuales momentos. Este método se adapta muy bien a la valoración de bienes duraderos

tales como edificios, instalaciones, equipos, etc. (Hernández *et al.*, 1992; Quevedo 1993; .U.C.P.C 1998; 2005; 2008; Toledo 1998).

11.8.1.3.5.- Factor trabajo

Es el esfuerzo humano, el conjunto de facultades corporales y mentales existentes en el ser humano, que éste pone en ejercicio cuando produce un bien de cualquier género. En el trabajo hay un gasto de energía corporal, aunado a otro de energía intelectual (Cátedra de Administración de Empresas Agrícolas, Facultad de Agronomía, U.C.V., 1992).

Dada la influencia de los ciclos biológicos y la estacionalidad de la producción agrícola, la mano de obra no se distribuye uniformemente a lo largo de todo el proceso productivo. Hay períodos cortos en que las necesidades de los cultivos y/o crianza de animales demandan una gran cantidad de trabajo y lapsos de tiempo relativamente largos donde sólo actúan las fuerzas de la naturaleza. Esto hace que la demanda de trabajo en la agricultura tenga un carácter estacional, temporero y, que las unidades agrícolas no puedan estabilizar toda la mano de obra que requieren para sus operaciones, enfrentándose periódicamente a una relativa escasez de la oferta de trabajo, que tiende a elevar los salarios. (Meza 1992; Martinez 2001)

Micheo (1985) señala que la situación real del hombre trabajador del campo se caracteriza por una ínfima calidad de vida, con unos ingresos bajísimos, una carencia generalizada de servicios fundamentales; educación, salud y lógicamente una escasa capacidad productiva, esto hace que el obrero agrícola prefiera vender su fuerza de trabajo a otros sectores de la economía, obligando a las fincas y granjas capitalistas a utilizar en mayor proporción a obreros temporeros no calificados y sustituir la mano de obra por tecnología de alto costo, ambos factores tienen influencia en los costos de producción y productividad de las explotaciones; cuestiones que repercuten sobre la rentabilidad de las mismas.

11.8.1.3.6.- La Administración

La administración se refiere al trabajo intelectual del hombre, el cual tiene que ver con la toma de decisiones a nivel del proceso productivo que se realiza en la unidad de producción, por su naturaleza implica que el administrador deba cumplir un conjunto de

funciones complejas y de diversa índole, ellas son: función técnica, económica, comercial, financiera, contable, organizativa y social. (Contreras 1996; Pérez la Fe 1981).

En la gran mayoría de las parcelas del SRRG sujetas de este estudio la administración es ejercida por los propios dueños.

11.8.1.3.7.- La Producción

Es la actividad humana que consiste en transformar la naturaleza para crear un bien económico capaz de responder a una necesidad (Márquez y Castro 1976). El carácter biológico de la producción hace que ésta sea sometida a un tiempo o ciclo de producción estrictamente dependiente de las condiciones genéticas y del funcionamiento fisiológico de las plantas y animales involucrados por lo cual el tiempo de producción queda determinado por los ciclos biológicos y los ciclos climáticos (Hart 1985; Meza, s/f).

La producción, dada su condición biológica, se ve afectada por factores como la localización, la estacionalidad, las condiciones ecológicas y socioeconómicas prevalecientes en cada región (Castle y Becker, citados por Quevedo 1993).

Capriles (1982) indica que en el caso de la producción ganadera, y particularmente, la producción lechera, existen considerables variaciones de productividad entre los períodos de lluvias y los secos; lo cual afecta el desempeño idóneo de las unidades de producción.

11.8.1.3.8.- Costos de Producción

Los costos son el total de los medios de producción consumidos y la parte proporcional de los medios de producción desgastados durante el proceso productivo y se expresan en dinero (CIARA 1989). Están constituidos por los valores de los factores productivos consumidos en la obtención de una determinada cantidad de productos en el transcurso de un ciclo productivo (Sifontes 1992).

Los costos están asociados al plazo de planeación o al tiempo de duración de los bienes que intervienen en el proceso de producción. El factor tiempo conlleva el dividir los costos en variables y fijos.

11.8.1.3.9- Los costos fijos

Son aquellos que se efectúan independientemente del nivel de producción, ocurren siempre, se produzca o no, dentro de la empresa, generalmente están asociados a la dotación de factores de que dispone la unidad de producción los cuales serán utilizados cualesquiera sean la naturaleza, la dimensión y la intensidad de las actividades agrícolas realizadas durante el año (Sifontes 1992; Quevedo 1993).

El capital fijo de explotación y el fundiario (maquinarias, equipos, construcciones e instalaciones) dan origen a dos rubros de costos: Las depreciaciones y los intereses sobre el capital invertido. Las depreciaciones constituyen el costo por desgaste de los bienes durables de una explotación a través del tiempo; el cual está asociado a inversiones como las mejoras adheridas a la tierra, la maquinaria, el equipo, plantaciones permanentes, animales de trabajo, mano de obra permanente etc. Esta pérdida de valor no solo ocurre por el uso continuo del bien, sino también por la obsolescencia que tiende a hacerlo inútil en el transcurso del tiempo, con relación a los nuevos avances tecnológicos que se introducen en el proceso productivo (Quevedo 1993; Contreras 1996; U.C.P.C 1998).

Quevedo (1993) indica que el costo por depreciación ocurre siempre, aún cuando, por razones de la coyuntura económica y financiera, exista simultáneamente un proceso de revalorización nominal de los bienes debido a la devaluación monetaria, a las nuevas paridades cambiarias o a otros fenómenos económicos (inflación), que están ocurriendo actualmente en nuestro país.

En el caso de la tierra, se piensa, que una adecuada labranza, buena rotación de cultivos y continua aplicación de fertilizantes, evitan el empobrecimiento y la disminución de su valor, por esto, la tierra se considera como un medio de producción que no se desgasta y, por consiguiente, no se deprecia, ni se le consideran costos de mantenimiento (F.A.O. 1992), en cuyo caso, los costos vienen dados por la renta que ella genera y los intereses sobre el capital invertido en su adquisición o costo de oportunidad.

En cuanto al interés, éste es el precio del dinero. También puede entenderse como su costo alternativo o costo de oportunidad, es decir, como el ingreso que se deja de percibir cuando el factor o insumo se utiliza en el mejor uso posible (Bishop y Tousaint, citados por Quevedo 1993). Para calcular los intereses sobre el capital invertido, se usa el

porcentaje de interés que el productor podría ganar con ese dinero en una cuenta de inversión bancaria (CIARA 1989; F.A.O. 1992).

Así tenemos que los componentes más importantes del costo fijo son: La depreciación de los bienes de capital fijo y el interés sobre la inversión, en esta categoría igualmente entran gastos de administración, impuestos sobre la propiedad, alquileres, seguros, mano de obra del operador y familiar, etc. (CIARA 1989; Sifontes 1992).

11.8.1.3.10- Costos Variables

Son aquellos que varían de acuerdo al nivel de producción o lo que es lo mismo, con el grado de ocupación de la capacidad instalada (Sifontes 1992). Ellos comprenden el valor de todos los insumos y servicios necesarios para alimentar el proceso productivo de acuerdo con los requerimientos de la combinación de los factores existentes (Quevedo 1993).

Los costos variables en la producción de un bien agropecuario están constituidos por materias primas: semillas, fertilizantes, alimentos concentrados, animales para la ceba, etc. Insumos auxiliares como: herbicidas, insecticidas, combustible, lubricantes, medicinas, material de limpieza y mantenimiento. Servicios: preparación de tierra contratada, reparaciones, asistencia técnica eventual, energía eléctrica, etc. El trabajo en su forma contratada: incluyendo los pagos por salarios, regalías, prestaciones sociales, incentivos, etc., en general insumos, servicios y mano de obra (Sifontes 1992).

11.8.1.3.11.- Costo total

Es la sumatoria de los valores de los recursos utilizados durante un ciclo productivo, incluyendo costos explícitos o reales y costos implícitos o calculados tales como: el interés, la renta y el trabajo familiar no remunerado.

11.8.1.3.12- Costo real

Incluye los valores de los recursos productivos que realmente se consumen o se desgastan durante un ciclo productivo. Este costo incluye la depreciación del capital fijo (capital fundiario + capital de explotación). El valor del trabajo utilizado tanto el manual como el intelectual a sus precios de mercado; el valor de las materias primas e insumos secundarios consumidos, el valor de los servicios contratados por la empresa que

contribuyen al proceso productivo o al mantenimiento del equipo de producción. Desde este punto de vista, el interés y la renta calculada son parte del beneficio y no de los costos (Sifontes 1992). Este costo es el utilizado en el presente trabajo.

11.8.1.3.13.- Costo unitario o promedio

Es el resultado de dividir los costos totales entre las unidades físicas del producto obtenido.

11.8.1.3.14.- Costos directos

Son los costos relacionados directamente con la producción de un artículo determinado, por ejemplo, los costos de fertilizantes y semillas en un cultivo. También existe una relación directa entre los costos de alimentos para el ganado y la producción de leche y carne (F.A.O. 1992).

El total de los costos directos sería el capital en efectivo, si se refiere a un ciclo productivo, equivale al capital circulante necesario para la producción (Sifontes 1992).

11.8.1.3.15.- Costos indirectos

Son aquellos costos que no tienen una relación directa con la producción de un artículo determinado, están indirectamente relacionados con un producto determinado. Ejemplo: costos de administración y corriente eléctrica (FAO 1992).

11.8.2.- Aspectos metodológicos para la estimación de la eficiencia económica

Existe gran diversidad de metodologías para calcular la eficiencia económica de los sistemas de producción agropecuarios, FAO (2001) advierte que no existe un indicador que sea universalmente apropiado para medir la eficiencia económica, por tanto, las alternativas en cuanto a métodos se justifican en función del propósito final del análisis económico y de la interpretación de sus resultados.

En este trabajo se utilizaron los siguientes métodos por considerarlos apropiados e innovadores:

11.8.2.1.- Ingreso por manejo e inversión (IMI)

El Ingreso por Manejo e Inversión propuesto por FAO (2001) es un indicador de eficiencia económica que permite efectuar una mejor comparación entre diferentes sistemas de producción agropecuarios, el IMI, representa la ganancia generada en la empresa, en forma conjunta, por el esfuerzo gerencial (manejo) y el capital total invertido en la empresa.

Para analizar la eficiencia económica de diferentes fincas y sistemas se debe llegar a comprender las interacciones biológicas y económicas que afectan la rentabilidad económica.

El manejo es el factor crítico que decide cómo y en cuáles combinaciones se deben utilizar los recursos de la empresa. Igualmente, el capital disponible y la forma como éste se utiliza condicionan las opciones factibles para el manejo. Por lo tanto, es algo lógico considerar el manejo y la inversión como factores inseparables en estudios de la eficiencia económica. (Op. Cit.).

La metodología recomienda que para comparar fincas que emplean el mismo tipo de sistema pero que poseen diversos tamaños, es mejor expresar el IMI por unidad de terreno (IMI/ha). Como el IMI recompensa al manejo y a la inversión, no se incluyen los intereses como costos, porque esto representaría la ganancia de la inversión. Por las mismas razones el costo de administración (sueldo del dueño) tampoco es incluido como costo porque el IMI calcula su ganancia en vez de asumir un sueldo ficticio como en el caso del Beneficio Neto. FAO (2001).

No se considera la renta de la tierra dado que de acuerdo a FAO (1992, 2001) la eficiencia de la producción pecuaria depende de la habilidad de manejo de la persona que administra el sistema y no de la relación de tenencia de la tierra, lo importante, para la validez del estudio, es emplear el mismo procedimiento para cada finca al intentar compararlas; en tales casos la relación entre cifras estimadas debe ser la misma.

11.8.2.2.- Margen Bruto (MB)

El Margen bruto unitario para la producción de leche y carne, se estimó desde el punto de vista contable, el cual es una medida del resultado económico que permite

determinar el grado de liquidez del negocio agrícola, se calculò por el método residual, restando a los ingresos en efectivo, los costos en efectivo. (FAO 1997, 2001)

Este método, aún cuando no refleja un balance entre todos los costos y todos los ingresos, si muestra en cierto modo, la capacidad de pago de una explotación (Op. Cit.).

Una debilidad del MB es que tiende a sobre-estimar la eficiencia económica, porque no toma en cuenta algunos costos "no efectivos" como las depreciaciones, costo del capital, costo del terreno, etc., que son importantes. Aunque suele ser la medida que mejor percibe el agricultor y que realmente mide o "cuenta" con cierta exactitud los ingresos monetarios de la finca.

El productor descarta ciertos valores que a pesar de su naturaleza abstracta, tienen gran utilidad práctica para el buen manejo de la empresa económica; tampoco incluye el cambio de inventario en el cálculo de la producción total (producción invisible), si bien es cierto que en la mayoría de los casos son estimaciones muy subjetivas, dado que por lo general no se registran ni se cuantifican, agregan valor a los resultados económicos de las unidades de producción.

11.8.2.3.- Composición del Capital Total Tangible (C.T.T.)

La valoración de los bienes de capital, determinación del capital promedio y costos fijos de las parcelas se realizò mediante el método propuesto por la Unidad Coordinadora de Proyectos Conjuntos (U.C.P.C. 1998) de la Universidad del Zulia "Valoración para el análisis de casos o estudios de áreas agrícolas".

Para la estimación del capital promedio de las parcelas se considero el inventario de bienes: mejoras fundiarias, capital de explotación fijo, vivo, inanimado y circulante existente en las parcelas de seguimiento (grande, pequeña y mediana) al inicio y final del año y se valoro de acuerdo al método de reposición considerando los precios del mercado para el momento del estudio, luego se promediaron y se estimo la representación proporcional según su clasificación.

11.8.2.4.- La producción de las parcelas

Constituyen los egresos que salen del sistema, son las ventas de productos que generan ingresos económicos o monetarios para los productores que pueden ser

utilizados para adquirir (comprar) nuevos recursos o insumos, en el caso de los sistemas de producción mixtos vacunos doble propósito y arroz, que es la modalidad productiva de mayor presencia en los tres estratos de productores ubicados en el SRRG, los ingresos vienen dados principalmente por las ventas de carne (mautes, novillos y animales de descarte), leche (fluida o queso), arroz, auto-consumo de las familias y cambio de inventario de los rebaños.

Todos los cálculos se refieren al mismo período de tiempo; usando como unidad base de tiempo el año.

11.8.2.5.- Auto-consumo del dueño y su familia

Los productos consumidos por la familia fueron considerados e incluidos como si fuesen ventas. Aunque la finca no reciba el dinero en efectivo, esto representa algo producido que es necesario contabilizar como una venta invisible; de no ser así la producción y su índice de eficiencia serían subestimados. Esto es más importante en sistemas donde una alta proporción del producto total es consumido por la familia (FAO 2001), como es el caso de las pequeñas parcelas cuya finalidad productiva (producción animal) es más tipo subsistencia que comercial.

El hecho de que no haya muchos excedentes para la venta no indica necesariamente que el sistema sea económicamente ineficiente (Op. Cit.).

11.8.2.6.- Cambio de inventario

El cambio de inventario se calculó a partir del número y clase de animales contabilizados al inicio y final del año y el valor promedio de cada clase, este valor puede ser positivo o negativo (Op. Cit.), representa un producto importante de naturaleza "invisible" que podría influir considerablemente en el resultado del cálculo para determinar la producción total de la empresa.

El cambio de inventario es especialmente significativo porque los números y clases de animales presentes en la finca cambian a lo largo del año, pudiendo existir animales que no son vendidos (producción "invisible" positiva: incremento del valor en inventario). Por otro lado, si durante el año se vende animales que no son reemplazados, esto

significaría una sobre estimación de la producción (por una reducción del valor en inventario); en este caso la producción real es menor que las ventas declaradas (Op. Cit.).

11.8.3.- INGRESOS DE LAS PARCELAS DEL SISTEMA DE RIEGO RIO GUÀRICO

Los ingresos se obtienen de la venta de productos provenientes de los sistemas de producción mixtos vacunos doble propósito y arroz. Se consideraron ingresos efectivos y no efectivos tanto de los rebaños como del cultivo de arroz, para los tres estratos de productores.

11.8.3.1.- Ingresos del rebaño

Los ingresos efectivos del rebaño vienen dados por ventas de carne, leche o queso según sea la modalidad productiva, mientras que los no efectivos por el auto-consumo de las familias y diferencia de inventario del rebaño al final del año, tal como se observa en el Cuadro 35.

Cuadro 35. Ingresos anuales del rebaño efectivos y no efectivos en Bs

Parcelas	Ingresos efectivos		Ingresos no efectivos		Ingreso total (BsF)
	Leche	Carne	Dif.inventario	Autoconsumo	
Grandes	107825	158660	142536	1719	410741
Medianas	27536	28720	96527	1146	153929
Pequeñas	19474	11840	27778	1394	60486

Para la estimación de los ingresos por leche o queso se consideraron los precios establecidos a puerta de corral según gaceta oficial julio 2009 = 1,91 Bs/ litro y de 10 Bs/kg para queso blanco llanero y para el ganado en pie: novillos con peso \leq 400; mautes \leq 350; vacas de desecho de aproximadamente 400 kg precios de 5; 4,8 y 4,3 BsF/kg respectivamente.

Tal como lo esperado, los montos de producción global difieren entre estratos correspondiéndose en cada caso con el tamaño de la parcela no pudiendo ser comparables entre si dadas las diferencias en tamaño, capital invertido, uso de la

tecnología, modalidad productiva, tamaño de los rebaños etc. Por lo que la idea es conocer la eficiencia en el uso de los recursos y en el manejo de las parcelas en cada estrato de productores y no hacer comparaciones entre ellas. Ver detalles en el Anexo 18.

En cuanto a la representación proporcional de la producción vacuna, se evidencia un comportamiento diferente entre estratos de productores (Figura 77) donde los grandes (pg) o empresarios se inclinan mayormente hacia la producción de carne (60%) y los pequeños (pp) en similar proporción hacia la leche (62%), mientras los medianos (pm) mantienen cierto equilibrio (51 Vs 49) entre carne y leche respectivamente.

Este comportamiento guarda estrecha relación con la superficie de la parcela y poder adquisitivo, dado que los pg tienen mayor capacidad para sustentar durante más tiempo el ganado macho destinado a producir carne y en muchos casos compran mautes para aprovechar los residuos de la cosecha de arroz, además, cuentan con suficientes divisiones de potreros, pastos introducidos e instalaciones para manejar el rebaño con menos dificultades que los pequeños y medianos quienes dan prioridad al pie de cria hembra y muchas veces se ven obligados a sacar el rebaño hacia otros predios para poder sembrar la superficie de arroz. Ver detalles en el Anexo 18.

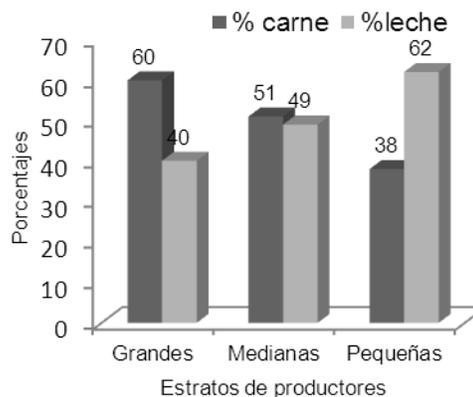


Figura 77. Representación proporcional de la producción efectiva de carne y leche por estrato de producto

11.8.3.2.- Ingresos por cultivo de arroz

Los ingresos efectivos del cultivo se obtienen por venta del grano y los no efectivos por el valor nominal de la paja, lo cual se estimo en función del número de pacas de 100 kg que se producen por ha, considerando un rendimiento (kg/ha) de paja equivalente a la producción del grano y el precio respectivo de 40 Bs por paca, esta práctica la realizan solo los pg quienes poseen el equipo adecuado para tal fin, sin embargo se tomo como referencia para el calculo estimado en las pp y pm.

El análisis se realizò considerando un solo ciclo (6 meses) durante la época seca ya que la mayoría de las pp ubicadas en los sectores Uverito-Pereño y Lecherito no tienen pozo, lo que impide que siembren en los dos ciclos, debido que en la época de lluvias dependen para regar de la presencia de pozos y maquinas de bombeo en las parcelas cuya inversión inicial es muy costosa y en la seca se les suministra el agua a través del sistema de riego, dado que durante el ciclo lluvioso (invierno) se mantiene en descanso la represa para que alcance los niveles deseables de agua a ser utilizada en la época seca, además, para este ciclo nadie financia a los pp por no tener garantías y los que siembran lo hacen por cuenta y riesgo propio.

Aunque todos los productores del SRRG utilizan la misma tecnología para el cultivo de arroz (Tractores, cosechadoras, fumigación por avión...) en consecuencia la forma de producir, es parecida entre los distintos estratos (mecanizada, alto consumo en insumos químicos y plaguicidas...) sin embargo las producciones no son similares, ya que los mayores rendimientos los obtienen los pg empresariales, seguidos por los pm y los mas bajos los tienen los pp (Cuadro 36).

La diferencia entre los estratos radica en el acceso desigual al capital para producir altos rendimientos al garantizar el acceso a la maquinaria y a otros medios de producción en forma oportuna. EnMgces, el principal factor de diferenciación es la posibilidad o no de obtener un crédito privado para acceder a la mecanización y poder realizar todas las actividades culturales en el tiempo exacto y evitar retardos en los cronogramas de actividades previstas para garantizar una producción eficiente.

Los pg son los más productivos gracias a sus inversiones tecnologicas en el campo (nivelación laser, pozo+motor) que les permite realizar dos cosechas al año.

Al contrario de los pp y pm, son productores estables, sus medios de producción les permiten superar los desajustes climáticos y los precios regulados con una rentabilidad aceptable. No obstante, con la inseguridad de la tenencia los empresarios se sienten inestables con las nuevas leyes sobre la tierra y el virage político hacia un Estado socialista, para quien los pg representan el latifundio y el enemigo capitalista.

Cuadro 36. Ingresos por cultivo de arroz efectivos y no efectivos

Ingreso efectivo	Grandes	Medianas	Pequeñas
Ha sembradas	90	40	22
Rendimiento (Kg/ha)	5172	4884	4500
Producción total (Kg/año)	465480	195360	99000
Precio (BsF/kg)	0,82	0,82	0,82
Ingreso unitario (BsF/ha)	4241	4005	3690
Total Ing efectivo (BsF/año)	381694	160195	81180
Ingreso no efectivo			
Nª pacas/ha	13	12	12
Precio (BsF/paca)	40	40	40
Producción (BsF/ha)	520	480	480
Total Ing. No efectivo (Bsf/año)	46800	19200	10560
Ingreso total efectivo + no efectivo	428494	179395	91740

Al considerar la representación proporcional de los ingresos en efectivo por rubro y estrato de productores, se observa (Figura 78) que en todos los casos la mayor proporción la constituye los ingresos por el cultivo de arroz los cuales representan mas de la mitad (54%) de los ingresos totales en las pg, quienes, ostentan la mayor proporción en ganadería (46%). En los pm y pp los ingresos por venta de arroz representan más del 70 % y la ganadería vacuna algo más de un cuarto 26 y 27% respectivamente, del total de la producción.

Este comportamiento se debe a que los pg ceban animales, para lo cual invierten cierta cantidad de dinero en la compra de machos jóvenes los cuales destinan al

crecimiento y engorde, que les proporciona un aceptable retorno económico en un corto periodo de tiempo. Ver detalles en Anexo 18.

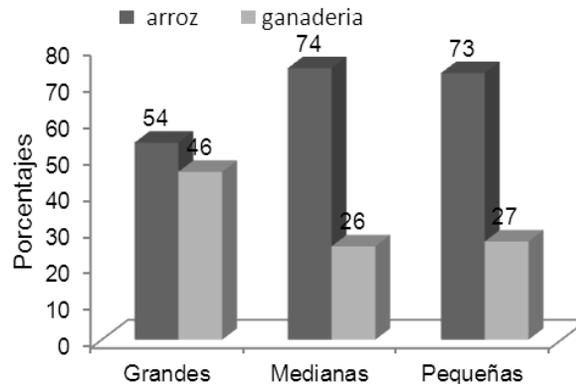


Figura 78. Representación proporcional de los ingresos por rubro y estrato de productores

11.8.4.- Costos de producción en parcelas del Sistema de Riego Rio Guàrico

11.8.4.1. - Costos de producción del componente vacunos

Los costos de producción variables, fijos y total del componente vacuno en los tres estratos de productores se muestran de manera resumida en el Cuadro 37, para estos calculos se tomaron en consideración como costos fijos los generados por el mantenimiento de la infraestructura interna (instalaciones, cercas, caminos) y de la maquinaria y equipos utilizados para el mantenimiento de los pastos; para los variables todos los insumos gastados durante el proceso productivo tomando como unidad de tiempo el año, mayores detalles de los cálculos se muestran en los Anexos 19, 20 y 21.

Los costos totales, variables y fijos varían en orden correlativo de acuerdo al tamaño de las parcelas por lo que no se hacen comparaciones entre ellas sino que se analiza el comportamiento de los mismos y su incidencia en la eficiencia económica de los diferentes estratos estudiados.

Los pp y pm mostraron comportamientos similares en cuanto la estructura de sus costos, donde de manera general, los costos variables representan el 81% de los costos totales de producción y los fijos el 19%, en tanto que en las pg representan 75 y 25% respectivamente. Estos resultados se corresponden con el nivel tecnológico usado en las parcelas, mientras las pg tienen una gran cantidad de maquinarias, equipos e infraestructura interna que incrementan sus costos fijos, en la mayoría de los pp y pm no existen o las tienen en mínimas cantidades.

En contraposición al uso de la mano de obra, llama la atención los costos del trabajo de los pp y pm donde representan 72 y 70% respectivamente, mientras que en los grandes 9%, evidenciando de una parte, la competencia que existe entre tecnología y generación de trabajo y de la otra, que el poder adquisitivo de estos últimos les dota de mejores posibilidades de adaptación para superar dificultades, tal es el caso de la deficiencia cada vez más creciente de mano de obra en el campo lo que de alguna manera hace a los sistemas de las pg más sustentables.

La pg destina la mayor proporción de los costos variables a la compra de animales generalmente para cebarlos, donde igualmente, destinan una considerable proporción 29% a gastos de alimentación.

Es importante mencionar que en los casos estudiados ningún productor de los tres estratos tenía financiamiento para la producción vacuna.

Los costos unitarios de producción del componente vacunos para los tres estratos de productores se presentan en la Figura 79 donde se observa que existen diferencias entre estratos y entre rubros; llama la atención que los más bajos costos de producción por unidad de producto, tanto para leche como para carne fueron de los pp seguidos de los pg y los medianos tuvieron los más elevados.

Estos resultados se deben a que los productores de las pg aun cuando poseen un elevado nivel tecnológico por las maquinarias, equipos e instalaciones de que disponen, éstas en su mayoría exceden el tiempo de vida útil por lo que la depreciación es cero, considerándose en este caso como costo fijo un porcentaje de mantenimiento y reparación, además, la mayor tendencia hacia la producción de carne disminuye los costos operativos del sistema, al mismo tiempo el hecho de encontrarse totalmente

establecidos con muchos años de experiencia en el rubro les permite un mejor desempeño.

Cuadro 37. Resumen de los costos de producción fijos, variables y total del componente Vacunos en los tres estratos de productores. SRRG.

CONCEPTO	Pequeñas	%	Medianas	%	Grandes	%
1.-) Compras de animales	2700	11	3000	6	50667	43
2.-) Suplemento alimenticio	1810	8	5045	10	34344	29
3.-) Sanidad animal	852	4	2298	5	3880	3
4.-) Manejo de potreros	140	1	210	0	1470	1
5.-) Mano de obra	17100	72	34100	70	7200	6
6.-)Gastos operativos	1087	5	3800	8	19709	17
Total costos variables	23689	81	48453	84	117270	76
7.-)Costos fijos						
costo de mantenimieto						
Mant. Instalaciones	2300	8	2000		5000	13
Mant. Maq y equipos	1000	3	2000		23000	61
Mant. Cercas	1600	5	4000		5000	13
Mant. Caminos	500	2	1000		5000	13
Total costos fijos	5400	19	9000	16	38000	24
Total costos fijos + variables	29089	100	57453	100	155270	100

Los mayores costos en los pm se deben al nivel tecnológico aplicado en la producción, no obstante, en la mayoría de los casos alquilan las maquinarias y equipos requerido por no poseerlos, a costos generalmente elevados, además, tienden hacia la producción lechera donde los costos variables son mas elevados, aunado a su condición de nuevos productores con menor estabilidad en el sistema. Los pp usan menos tecnología, tienen pocas instalaciones y sus costos son mayormente variables los cuales pueden controlar de mejor manera de acuerdo a las fluctuaciones del mercado de servicios. Los detalles de los cálculos se muestran en el Anexo 22.

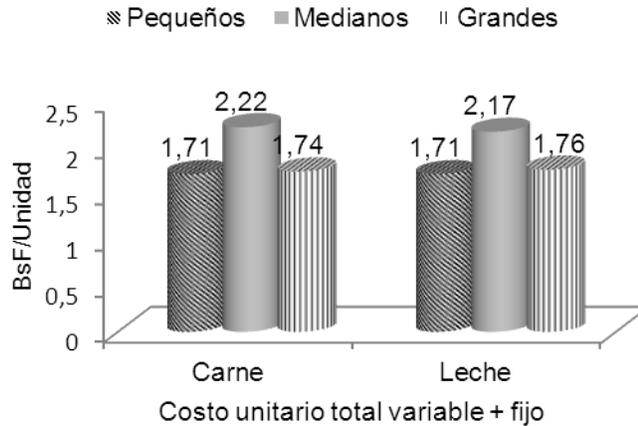


Figura 79. Costo unitario de producción de carne y leche

11.8.4.2. - Costos de producción del cultivo de arroz

Los costos del cultivo de arroz, también muestran diferencias importantes por estrato (Figura 80), aun cuando el patrón tecnológico utilizado por todos es similar, en algunos casos, atendiendo razones de tiempo, medios de producción (ausencia de maquinarias y equipos) y principalmente de tipo económico los productores pueden cambiar la metodología para ejecutar alguna práctica en el cultivo, por ejemplo pueden realizar la siembra en forma manual, con tractores o con aviones lo cual incide en los costos de producción.

Los pp mostraron los mas bajos costos unitarios de producción del cultivo debido al apoyo que el Estado venezolano brinda a los campesinos a través de la empresa socialista Corporación Venezolana Agraria (CVA) permitiéndoles adquirir insumos y alquiler de servicios de maquinaria a menor precio que el de las casas comerciales del sector privado; en su gran mayoría los pp no poseen medios de producción, alquilan el servicio de maquinaria para cada etapa del cultivo, no emplean mano de obra fija y trabajan en algunas fases del cultivo (limpiar las lomas, regar...). Usan mano de obra contratada eventualmente cuando ésta sale más económica que la maquinaria.

Igual que en el caso del rebaño vacuno quienes mostraron los mayores costos de producción unitario fueron los pm quienes por lo general tienen otro trabajo y fuente de ingreso, utilizan un elevado nivel tecnológico, pero no poseen los medios de producción, emplean mano de obra contratada fija (un encargado) y eventual para algunas actividades específicas considerando los menores costos de esta. Contratan servicios de maquinaria para cada etapa del cultivo generalmente en el sector privado los cuales consideran más eficientes y accesibles que la empresa pública. Este tipo de productores tienen acceso a financiamiento por la banca privada de manera más fácil, ya que ofrecen garantías a los bancos.

Los pg poseen toda la maquinaria necesaria para el cultivo la cual han ido acumulando y renovando desde los inicios del sistema de riego (1960) contando en la actualidad con equipos muy sofisticados como las niveladoras laser, es así que muchas de éstas y de las instalaciones ya han excedido su tiempo de vida útil aunque permanecen operativas. Este sector si bien está muy mecanizado, sigue utilizando mano de obra contratada fija y eventual para actividades puntuales durante cortos periodos de tiempo; poseen financiamiento de la banca privada y compran los insumos en el comercio privado encareciendo sus costos de producción. Los detalles del cálculo de los costos se pueden ver en los Anexos 23, 24 y 25.

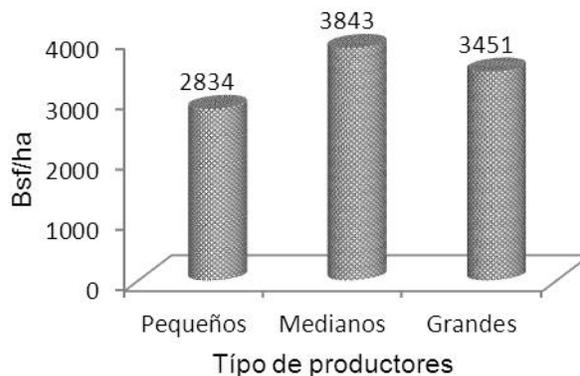


Figura 80. Costo unitario directo de producción de arroz por estrato de productores

11.8.5.- Eficiencia económica de la producción vacuna.Sistema de Riego Rio Guàrico

11.8.5.1.- Margen bruto (MB) de la producción del rebaño

En cuanto al margen bruto se considerò necesario realizar el análisis por unidad de producto para minimizar los efectos por las diferencias de tamaño de las parcelas entre los distintos estratos de productores ya que lo que se desea evaluar es la eficiencia en el manejo de los recursos y no el nivel de producción.

Existen importantes diferencias entre los MB de la producción de leche y carne y entre los productores, observandose en general mayor eficiencia de la carne y de los productores grandes (Ver Figura 81).

En la misma Figura se detalla que mientras el MB de la leche en ninguno de los estratos llega a un bolívar fuerte (0,51; 0,13 y 0,57), en el caso de la carne supera los tres bolívares con valores de 3,61; 3,19 y 3,68 para los pp, pm y pg respectivamente. En ambos rubros los mayores MB los muestran los pg, seguidos de los pp, mientras que los pm tienen el nivel más bajo, lo que guarda relación con los costos variables mostrados en la Figura 79 donde los pm mostraron los más elevados costos unitarios de 2,22 y 2,17 BsF por kg de carne y leche respectivamente. Detalles de los cálculos en Anexo 26.

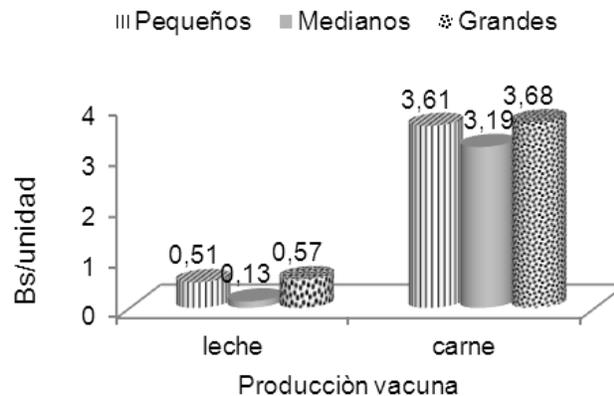


Figura 81. Margen bruto por unidad de producto y por estratos

El uso del indicador MB es de gran utilidad para determinar la eficiencia de utilización de los costos variables. Los costos variables pueden ser manipulados, eliminados, aumentados, etc. en forma inmediata, de acuerdo con las necesidades de manejo. Es por ello que el manejo a través de cambios introducidos en costos variables controla la producción y la eficiencia del negocio (FAO 2001).

El efecto inducido por las diferencias de tamaño de las explotaciones se elimina al expresar el MB en relación a una unidad de producción (ej. MB/ha). Al comparar el margen bruto (MB) de la producción global (vacunos + arroz) e individual de cada rubro por unidad de superficie y estrato de productor, se evidencia (Figura 82) que los mayores márgenes globales los obtuvieron los pg, pm y pp respectivamente. En cuanto al MB del rebaño los pm y pg poseen los mayores valores 1729 y 1687 Bs, en el mismo orden. Los pp fueron mas eficientes en el cultivo de arroz seguidos por los pg mientras los pm tuvieron muy por debajo con 1336; 1310 y 642 Bs por ha correspondientemente.

En el caso de los pp el mayor MB mostrado en el arroz se debe a los subsidios que a través de la CVA les presta el Estado venezolano para el cultivo, no siendo así para ganadería en cuyo caso mostraron la menor eficiencia de los tres estratos debido a los elevados costos de producción que muchas veces no pueden asumir.

Los resultados de los pm se explican por el alto nivel tecnológico utilizado para el cultivo con los consecuentes costos de producción que ello genera debido a la intensiva utilización de mecanización agrícola, niveles de insumos y la forma de aplicación, afectando principalmente a este estrato quienes en la mayoría de los casos no poseen las maquinarias y equipos necesarios los cuales deben contratar a precios generalmente elevados, aunado a los retrasos que muchas veces les acarrea la espera del servicio para realizar las labores agronómicas y garantizar mejores rendimientos en la producción, por lo que finalmente obtienen muy bajos márgenes de ganancia en el cultivo.

Los pg si bien utilizan el mismo nivel de intensidad tecnológica y de capital, generalmente ya poseen toda la maquinaria y equipos requeridos para el cultivo los cuales han ido acumulando a través de los años lo que les facilita realizar oportunamente todas las prácticas agronómicas que exige el cultivo favoreciendo los mejores rendimientos. Ver detalles en el Anexo 26.

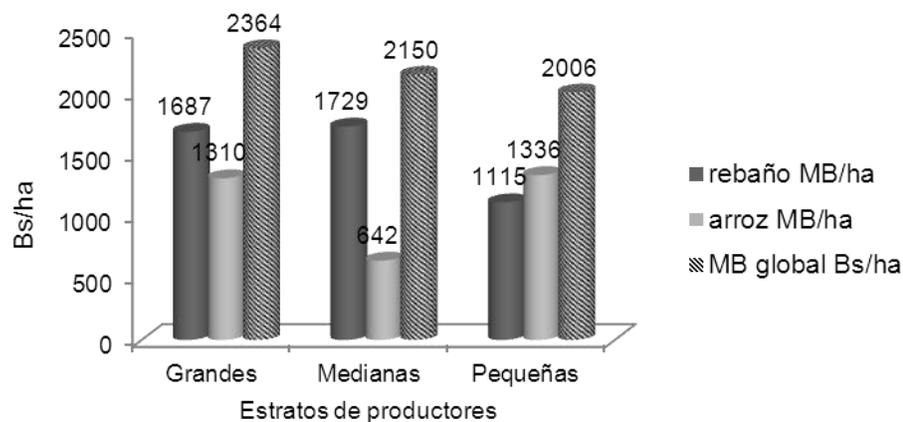


Figura 82. Margen bruto (MB) global del rebaño y del arroz por unidad física.

11.8.5.2.- El Ingreso por Manejo e Inversión (IMI)

El indicador IMI representado en la Figura 83 expresa la ganancia global combinada de la producción del rebaño vacuno y el cultivo de arroz que retribuye al manejo y la inversión hecha por los productores en cada parcela.

A fin de analizar estos resultados lo más objetivamente posible, se dividió el monto global del IMI obtenido por tipo de parcela entre los doce meses del año y se comparó con el salario mínimo y el costo de la canasta básica normativa establecida por el Banco Central para la fecha del estudio, no obstante, conocer que en la realidad del medio rural donde los ingresos no se distribuyen uniformemente a través del año sino que se concentran en épocas específicas de safra de ganado macho o cosecha de arroz, quizás el ingreso mejor distribuido a lo largo del año es el de la leche ya sea fluida o como queso blanco ya que se comercializan semanalmente y en muchos casos constituyen el diario de las fincas.

Los ingresos mensuales en los tres estratos de productores están muy por encima del salario mínimo establecido para la fecha (septiembre 2009) según Gaceta oficial nº 39.151 de 1606 Bs incluyendo ticket de alimentación y del costo de la canasta básica normativa (1.029,01 Bs INE – BCV 2009) Observándose, que en el caso de los pp

quienes tienen los menores ingresos mensuales triplican el primero y cuadruplican el segundo, en tanto que los medianos obtienen más de seis (6) salarios mínimos y más de nueve (9) canastas alimentarias normativas.

Los pg obtienen ingresos muy superiores logrando aproximadamente más de diecinueve salarios mínimos y más de treinta canastas alimentarias, lo que les permite mantener un muy aceptable nivel de vida y crecer económicamente al poder invertir en sus unidades de producción.

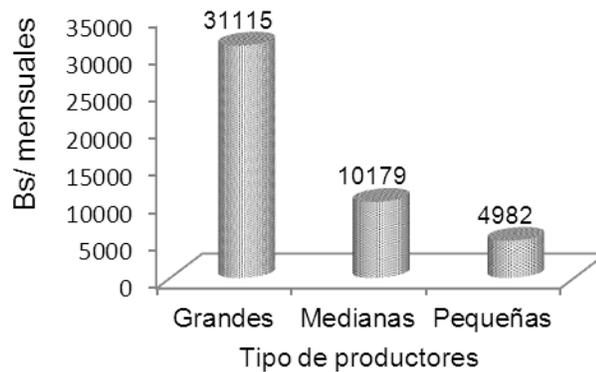


Figura 83. Ingreso por manejo e inversión (IMI) global vacunos + arroz distribuido por Bs mensuales

Al comparar la utilización de la tierra a través del IMI/ha, se minimiza el efecto del tamaño de las parcelas permitiéndonos percibir más claramente la eficiencia en el manejo de los recursos para la producción, tal como se detalla en la Figura 84, donde se evidencian diferencias de los ingresos por hectárea entre los tres estratos de productores, resultando más eficientes las parcelas grandes con monto de 2146 seguidas de las medianas con 2002 y los más bajos valores los tuvieron las pequeñas 1812 Bs/ha, sin embargo en los tres casos supera el valor de arrendamiento para la fecha del análisis de 300 Bs/ha. Detalles en Anexo 26.

Esto se explica por las diferencias que existen entre las diversas parcelas en cuanto a escala e intensidad de producción, distintos valores de carga animal, cantidad de productos vendidos, inversión total, costos de producción, etc. incidiendo directamente en los resultados económicos.

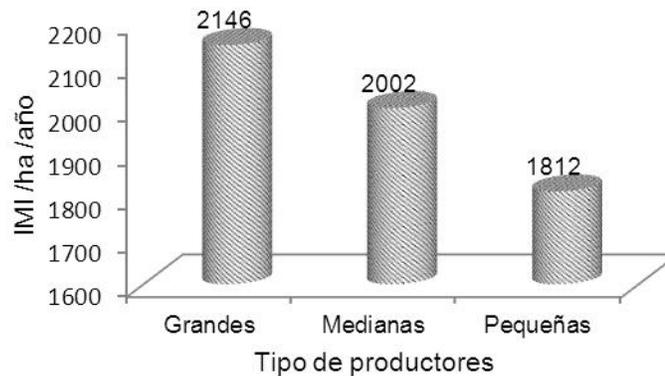


Figura 84. Ingreso por manejo e inversión global vacunos + arroz por hectárea

11.8.5.3.- Ingreso del capital

El ingreso del capital invertido se obtuvo al relacionar el IMI con la inversión total (I.T) disponible (IMI/IT) en cada parcela, este nos indica cual es la ganancia anual por cada 100 bolívars invertidos en las mismas y en el esfuerzo de manejo del dueño. Es una expresión de la utilidad del capital.

Es importante analizar el efecto del tamaño de la explotación, pudiéndose observar que las pp tienen una utilidad del capital más alto que las grandes, esto es típico dado el mayor índice de capital promedio existente en las parcelas grandes (Cuadro 38) lo cual afecta la relación. Además, existe una tendencia a creer que las fincas de menor tamaño manejan más eficientemente sus escasos recursos que las más grandes.

Es interesante observar (Figura 85) que al comparar el costo de oportunidad del capital invertido con las ganancias obtenidas en un año de producción agrícola a una tasa de interés promedio anual de 20,87% Según Banco Central (sept. 2009, Gaceta oficial nª

39285) la pg esta ligeramente por debajo de alcanzar este valor (18%) mientras que las pequeñas lo superan en casi 5 puntos (25%) y las pm en un punto (21%).

Estos resultados se explican por la mayor inversión de capital fijo que existen en las pg, los altos costos de producción de las pm y baja rentabilidad actual de la producción, caso contrario ocurre con los pp quienes a pesar de producir a pequeña escala, además, de ser subsidiados por el Estado poseen poca inversión de capital tal como se puede ver en el Cuadro 38 donde se resume el monto de capital promedio presente en las parcelas y la representación proporcional de cada una de las clasificaciones. Ver detalles en el Anexo 27.

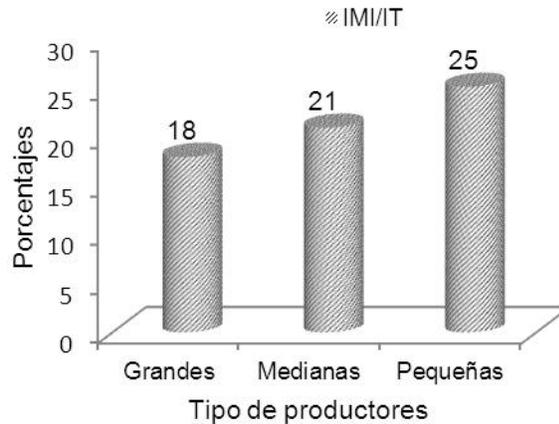


Figura 85. Ingreso del capital y del manejo invertido en las parcelas en cada estrato de productor del SRRG.

11.8.6.- Capital de las parcelas del Sistema de Riego Rio Guarico (SRRG)

El capital promedio presente en las parcelas y la estructura del mismo se muestra en el Cuadro 38. Tal como lo esperado, varia entre los distintos estratos, dado que existen diferencias reales en cuanto a la posesión de bienes económicos y poder adquisitivo entre ellos, pudiendose definir a los pg como empresarios, los pm como clase media y los pp como campesinos, no pobres, aunque tengan baja calidad de vida, esto obedece mas a otros factores (nivel cultural) que a escasez de recursos económicos.

Con relación a la estructura, las pg muestran la mayor proporción de mejoras fundiarias (25%); capital inanimado (32%) y circulante (12%), mientras que las pp y pm presentan mayores proporciones de capital vivo con 64 y 54% en el mismo orden.

Estos resultados indican que mas de la mitad del capital promedio de las pg esta en infraestructura, en maquinarias y equipos de trabajo (capital fijo) lo que da razón de los mayores costos fijos de producción, mientras que la mayor proporción de capital circulante se vincula mas a la escala de producción, poder adquisitivo y modalidad productiva, ya que las pg ceban ganado además, cultivan arroz.

La mayor proporción relativa de capital vivo de las pp y pm se debe a la poca inversión en infraestructura, maquinarias y equipos de estos productores, dado que en la mayoría de los casos no poseen la capacidad económica para invertir en mejoras fundiarias y tecnológicas en sus unidades de producción.

Cuadro 38. El capital. Volumen en bolívares fuertes y estructura relativa por estrato de productor en el SRRG.

Estratos	Capital promedio volumen (BsF)	Mejoras fundiarias (%)	Capital de explotación vivo (%)	Capital de explotación inanimado (%)	Capital de explotación circulante (%)	Total (%)
Pequeñas	237085	11	64	17	8	100
Medianas	584272	12	53	27	7	100
Grandes	2057243	25	32	31	12	100

Es importante conocer el capital promedio dado que su volumen se vincula al tamaño de la explotación debido a que se refiere a la inversión total disponible en la empresa agropecuaria (Quevedo 1993), permitiendo conocer la potencialidad presente en las unidades de producción; visto de este modo, se podría decir que las pg son las que

poseen mayor potencialidad de explotación y de crecimiento, dado que son las mas sustentables desde el punto de vista económico.

Es importante mencionar que al igual que en la mayoría los sistemas agropecuarios, en el SRRG los parceleros no contemplan un fondo (capital) de reserva para la restitución de bienes o dar frente a eventuales contingencias de que pueda ser objeto la unidad de producción.

Según la FAO (1997), económicamente para que una unidad de producción sea eficiente es necesario que la producción neta por productor sea mayor o igual a las necesidades de este y su familia; de acuerdo a ésto, podría decirse que los productores de los tres estratos tienen ingresos suficientes para cubrir sus necesidades básicas, donde los pg además, pueden llevar un aceptable nivel de vida con capacidad de reinversión, seguidos por los pm, no obstante en el caso de los pp que venden su fuerza de trabajo, sobreviven su propia realidad con una carencia generalizada de servicios fundamentales y escasa capacidad productiva que conlleva a las nuevas generaciones de jóvenes a emigrar a las ciudades en busca de mejores condiciones de trabajo y vida al lograr acceder algunos servicios básicos de uso masivo con mayor calidad (agua potable, luz eléctrica, servicios de salud mas eficientes, etc).

Todo lo anterior conlleva a presumir, que no obstante la existencia de algunos planes y programas sociales de asistencia económica a los campesinos de menores recursos, si éstos no se acompañan con educación y programas de capacitación, para mejorar las condiciones de vida en el campo, la sustentabilidad en el medio rural continuará siendo una meta potencial por mucho mas tiempo.

11.9.- INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN EL SISTEMA DE RIEGO RIO GUÀRICO (SRRG)

11.9.1.- Aspectos metodológicos

Este punto constituye la V fase del trabajo, corresponde a la derivación de indicadores en las dimensiones ecológica, económica, social y técnica, partiendo de la construcción de un diagrama de flujo siguiendo las metodologías de Odum (1971) y de Hart (1985) y de la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, matriz FODA del sistema (Learned *et al.*, 1965, Wenerfelt 1984, Grant 1991).

Se desarrollaron y cuantificaron los indicadores claves por componente en cada dimensión basados en valores de referencia (óptimos y sub-óptimo), cada indicador se estandarizó en una escala de 0 a 1, los que a la vez se ponderaron de acuerdo a su importancia dentro de cada componente. Dicha ponderación también se aplicó en cada componente y dimensión. (Gómez y col. 1996; Masera y Astier 1999; Murillo *et al.*, 2004). Al hacer uso de los indicadores es posible evidenciar el estado o condición actual de un sistema productivo con relación a la sustentabilidad (Müller *et al.*, 1998).

En la última parte se evaluó el sistema, obteniendo un Índice Agregado de Sustentabilidad por componente y dimensión, y el Índice de Sustentabilidad Integral del sistema (Murillo *et al.*, 2002).

Desde el punto de vista de sustentabilidad, se requiere que los sistemas ganaderos garanticen condiciones socioeconómicas adecuadas para el grupo familiar, sean perdurables en el tiempo, permitan la obtención de productos de origen animal de buena calidad, y aseguren un funcionamiento respetuoso con el medio ambiente, de manera que mantengan o aún mejoren la base de recursos nativos existentes dentro del sistema (Ruiz y Oregui 2001).

Hablar de sustentabilidad significa que el enfoque que se utilice para cuantificar el desarrollo sustentable debe ser de carácter multidimensional y debe incluir criterios técnicos, económicos, ecológicos y sociales (Hünemeyer *et al.*, 1997, Murillo *et al.*,

2004). En lo ecológico el sistema debe mantener los recursos fundamentales para su funcionamiento, en lo económico debe producir rentabilidad estable y persistente, y en lo social sus beneficios y costos deben ser distribuidos equitativamente. Müller (1996) considera que si se quiere determinar los progresos en sustentabilidad, es necesario medirla y evaluarla a través del tiempo.

La complejidad que implica trabajar en un tema tan amplio como lo es la derivación de indicadores de sustentabilidad en distintos ámbitos de las parcelas ubicadas en el SRRG con la limitante que implica la ausencia de información en algunos aspectos y la imposibilidad de generarla en su totalidad, hizo necesario recurrir a más de una metodología a fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados entre ellas tenemos:

Para la derivación de los indicadores se utilizó la metodología desarrollada por Murillo *et al.*, (2004b) que permite la estimación de un índice agregado de sustentabilidad para cada una de las modalidades identificadas. El procedimiento seguido para el cálculo de este índice se describe a continuación:

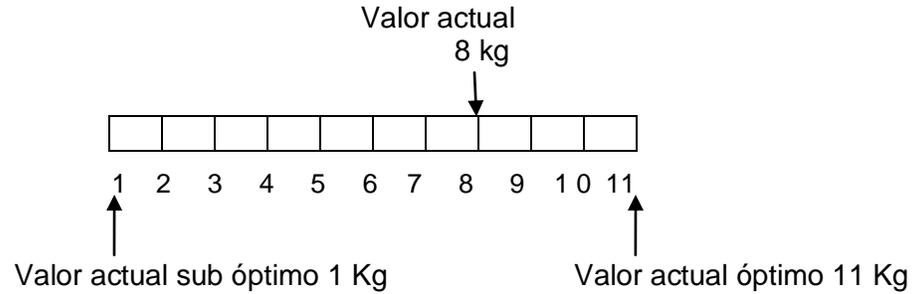
1.- Estimación de valores actuales y de referencia para los indicadores

Estos valores se obtuvieron de diversas fuentes: diagnóstico estático, actividades de seguimiento en parcelas piloto, análisis de campo (por muestreos) y en algunos casos de datos no disponibles, se utilizó información encontrados en la literatura producto de investigaciones en la zona o áreas con características similares. Gómez y Col (1996) establecen que es posible determinar el Índice de Sustentabilidad de los sistemas de producción relacionando el valor de determinados indicadores (ambientales, económicos y sociales), con valores umbrales que, de acuerdo al indicador, pueden ser tomados de trabajos experimentales o de valores locales.

Los valores actuales obtenidos para cada indicador fueron comparados contra un sistema de referencia; basado en la especificación de valores óptimos y subóptimos. Definiendo como óptimo el valor meta ideal que puede alcanzar un indicador y como subóptimo el valor más bajo que puede tener el mismo en una zona determinada.

Seguidamente, se explica la metodología, considerando la relación entre los valores actuales encontrados para cada indicador de sustentabilidad y los valores de referencia, tomando como ejemplo la producción de leche (kg /vaca/día), es importante resaltar que

este sistema de referencia será igual para todas las modalidades con el objetivo de poder compararlas entre sí, tal como se indica en el siguiente ejemplo hipotético.



2. Estandarización

Los valores actuales obtenidos en el paso anterior se estandarizarán a una escala entre 0 y 1 con el fin de contar con una escala única de medición para los distintos indicadores (Looijen 1997). Dicha estandarización se realizará aplicando la siguiente fórmula.

$$RR = \frac{|V_a| - V_{so}}{V_o - V_{so}} \quad [1]$$

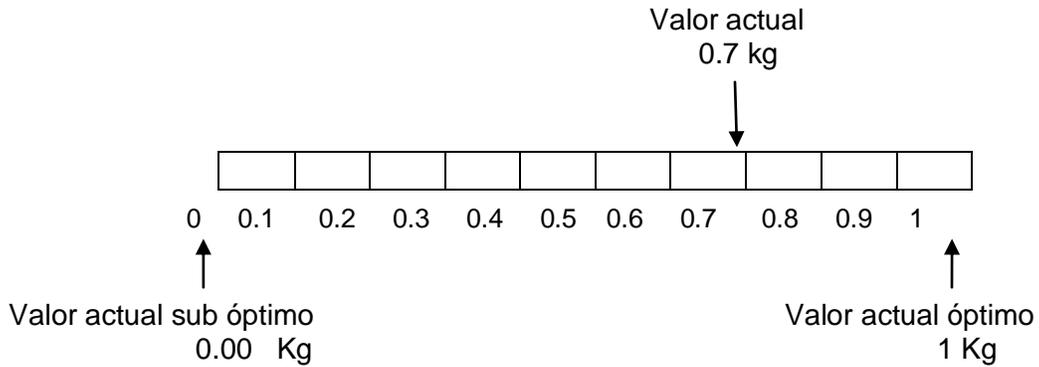
Donde:

RR = Rendimiento relativo. V_a = Valor actual V_{so} = Valor sub óptimo
 V_o = Valor óptimo

El RR es el valor estandarizado del indicador entre 0 y 1. Por ejemplo para el indicador kg de leche/vaca/día al aplicar la fórmula el valor estandarizado será:

$$RR = \frac{|8-1|}{11-1} = \frac{7}{10} = 0.70$$

Esquemáticamente los valores estandarizados se visualizan de la siguiente manera:



3. Ponderación

Posteriormente, se realizará un análisis de ponderación con el fin de especificar la importancia relativa de cada indicador dentro del conjunto de indicadores disponibles. Este análisis se realizará con base en las opiniones de los autores involucrados en el estudio, en este caso el panel de evaluadores estará conformado por productores y técnicos expertos de la zona; utilizando el método de ranqueo completo (Looijen 1997). La fórmula utilizada para la ponderación de los indicadores es la siguiente:

$$VP_i = \frac{\sum_{e=1}^{ne} S_e}{\sum_{i=1}^{ni} \sum_{e=1}^{ne} S_e} \quad [2]$$

Donde:

VP_i : Valor ponderado adjudicado a cada indicador ($0 < VP_i \leq 1$)

S_e : Score (calificación) adjudicado al indicador i según evaluador e ($1 \leq S_e \leq ni$)

Según este método el indicador que se considera menos importante recibe un valor de 1 y el más importante recibe un valor de n , donde n es número de indicadores dentro del componente evaluado. El método permite también la adjudicación de puntajes iguales a distintos indicadores, siempre y cuando la suma total de los puntajes se mantenga

invariable. Mediante este método, la suma de los valores de ponderación de indicadores en cada componente evaluado será igual a 1. Esta misma metodología se utilizará para ponderar los componentes dentro de cada dimensión y las dimensiones dentro del sistema, sustituyendo en la fórmula 2 los indicadores por componentes y dimensiones respectivamente.

4. Agregación

Se realizará mediante la sumatoria de los productos del rendimiento relativo por la ponderación de cada indicador, con lo cual se obtendrá el índice agregado de sustentabilidad por componente, para ello se aplicará la siguiente fórmula:

$$IAS_c = \sum_{i=1}^n (RR_i \times VP_i) \quad [3]$$

Donde:

IAS_c : Índice de sustentabilidad agregado por componente

RR_i : Rendimiento relativo de cada indicador

VP_i : Valor ponderado dado a cada indicador

Posteriormente se calculará un índice agregado para cada dimensión mediante la sumatoria de productos del índice agregado de cada componente por su respectiva ponderación, aplicando la fórmula:

$$IAS_d = \sum_{c=1}^n (IAS_c \times VP_c) \quad [4]$$

Donde:

IAS_d : Índice agregado de sustentabilidad por dimensión

IAS_c : Índice agregado de sustentabilidad por componente

VP_c : Valor ponderado dado a cada componente.

Finalmente se estimará un índice integral de sustentabilidad para el sistema, mediante la sumatoria de los productos del índice agregado de cada dimensión por su respectiva ponderación (Looijen 1997). Utilizando para ello la fórmula siguiente:

$$IAS_s = \sum_{d=1}^n (IAS_d \times VP_d) \quad [5]$$

Donde:

IAS_s : Índice agregado de sustentabilidad para el sistema

IAS_d : Índice agregado de sustentabilidad por dimensión

VP_d : Valor ponderado dado a cada dimensión

5. Graficación de índices

Se graficarán los índices de sustentabilidad encontrados para los componentes dentro de cada dimensión, las dimensiones dentro del sistema y el índice agregado de sustentabilidad por modalidad. Esto permitirá visualizar las tendencias de sustentabilidad de las modalidades de producción analizadas en este estudio, en distintos niveles de agregación.

Es la etapa de análisis propiamente dicha donde se integrarán y analizarán el conjunto de resultados obtenidos durante el estudio, lo que dará pie a la formulación de conclusiones y recomendaciones. Constituye en sí los resultados finales de la investigación.

Formación de panel de evaluadores

A los fines de derivar los indicadores, fue necesario incorporar un panel de evaluadores para la identificación y selección de las variables que mayor peso tienen en la conformación de los diferentes componentes del sistema en estudio, compuesto por cinco expertos bien consustanciados con la zona (investigadores, productores y directores de instituciones propias del sector agropecuario), quienes eligieron las opciones que consideraron claves de acuerdo a su experiencia y criterio y adjudicaron los puntajes requeridos para la ponderación por componente, dimensión y sistema; seleccionándose

finalmente, aquellas que lograron mayores puntuaciones o calificaciones promedio para el caso específico del SRRG.

11.9.2.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El diagrama de flujo general para el sistema de producción con vacunos de doble propósito fue realizado utilizando la simbología del lenguaje de circuitos desarrollado por Odum y adaptado por Hart (1985), permitió esquematizar de manera genérica el sistema, mediante un modelo que hizo posible determinar sus límites, principales entradas, salidas y componentes; así como las distintas interacciones entre componentes dentro de las dimensiones ecológica, económica, social y técnica, tal como se puede observar en la Figura 86 donde se representa el funcionamiento básico del sistema de producción estudiado.

Siguiendo las consideraciones de Spedding (1975) para la conceptualización de sistemas; se identificaron seis componentes comunes al sistema vacunos de doble propósito/arroz imperante en las parcelas del SRRG en sus tres estratos de productores pequeños, medianos y grandes, los cuales se denominaron: social, vegetal, animal, infraestructura, tecnología y recursos nativos.

El componente social comprende al productor como centro del proceso productivo, su nivel socioeconómico, organizativo y características de la mano de obra; el componente vegetal está conformado por los distintos tipos de cobertura vegetal propios de las unidades de producción: pastos (introducidos y nativos), paja de arroz y otros forrajes (bosques, barbechos) y proporción de especies arbóreas consumidas por los animales.

El componente animal comprende el ganado vacuno, equinos, y otros de autoconsumo tales como suinos, ovinos y distintas especies de aves y la fauna silvestre, el componente infraestructura abarca las construcciones físicas tanto del sistema de riego como carreteras, casas, galpones, corrales, etc; el componente tecnología comprende la maquinaria, equipos en conjunto con las técnicas y métodos utilizados en el proceso

productivo. Los recursos nativos considerados como componentes del sistema son la tierra y el agua, el sol, el aire.

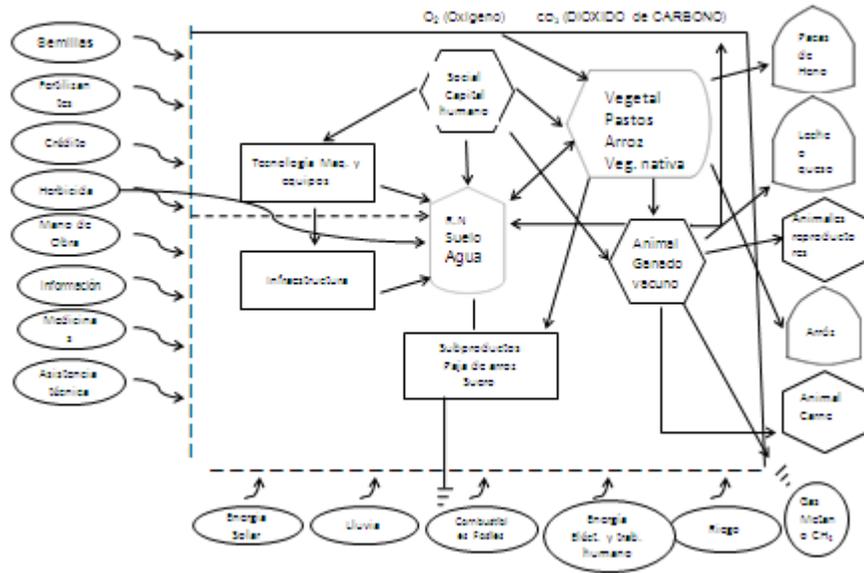
Las entradas mas importantes del sistema las constituyen los insumos (semillas, fertilizantes, herbicidas, toros reproductores, semen, medicinas, mano de obra, información, asistencia técnica), créditos, dinero de las ventas); nativos (lluvia, energía solar, oxígeno, etc.), todas estas entradas son aplicadas o utilizadas por los componentes respectivos durante el proceso de producción.

Entre los componentes ocurren interrelaciones de diversa naturaleza biológicas, zootécnicas, económicas, etc. pudiendo identificarse diferentes tipos: relaciones de dependencia entre el suelo y la vegetación, infraestructura y los animales, vegetación y animales; relaciones de competencia dentro del componente vegetal (árboles vs cultivos, forrajes vs malezas); relaciones de complementariedad entre los componentes suelo y vegetales, vegetal y animal, humano y animal; relaciones de parasitismo en el componente animal (parásitos internos y externos); el hombre (componente social) es el centro y razón del sistema es el que controla la mayoría de las interacciones dentro del mismo definiendo escalas e intensidad productiva. Los recursos son los nativos y comprados maquinarias, equipos, instalaciones y recursos económicos.

Las salidas principales del sistema están constituidas por la producción de leche, queso, animales para carne (toros, novillos y vacas de desecho), toros reproductores, arroz.

Los subproductos más abundantes son la soca y paja de arroz y el suero.

El límite del sistema esta representado por el perímetro de las parcelas. El entorno lo constituyen el medio nativo y la población de Calabozo principalmente. Ver detalles del diagrama de flujo en la Figura 86.



RN: Recursos naturales

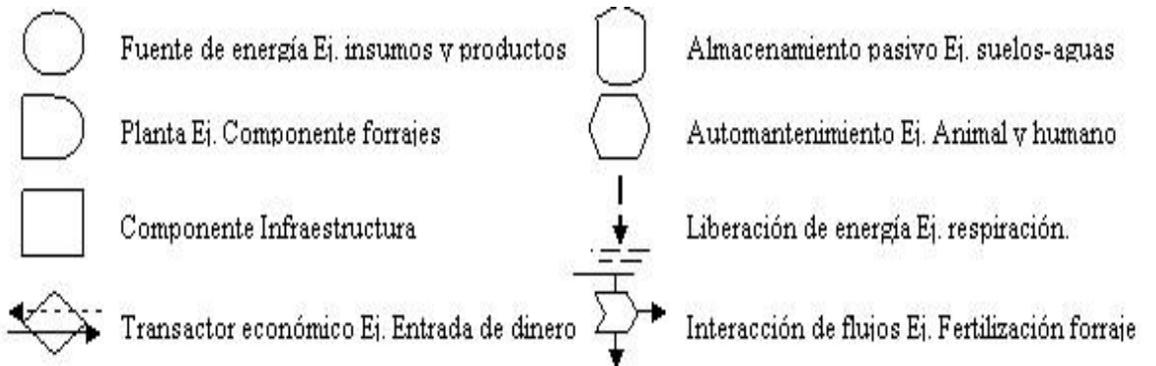


Figura 86. Diagrama de flujo del sistema de producción con vacunos de doble propósito.SRRG.

11.9.3.- ANÁLISIS DE LAS FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA) DEL SISTEMA EN ESTUDIO

Al analizar las fortalezas relevantes que tienen las parcelas en la dimensión social, destaca la capacidad de generar trabajo estable, la oferta relativa de mano de obra local tipo familiar, principalmente en las pequeñas parcelas. Por otra parte, la experiencia en el cultivo de arroz y cría de ganado vacuno, que le confieren una singular importancia a estos rubros.

Las fortalezas antes mencionadas, nos brindan la oportunidad de generar mayor estabilidad social en los sistemas mediante la capacitación principalmente de los pequeños productores y de la mano de obra, gestionar el mejoramiento de la infraestructura de apoyo a la producción (carreteras externas e internas, centros de acopio) incrementar el alcance de los servicios públicos (electricidad, gas, telefonía pública), fomentar otras actividades económicas a objeto de diversificar la producción como la pesca y actividades de recreación (agroturismo), todas estas medidas, tendientes a incrementar la calidad de vida de todos los pobladores del área.

Debilidades sociales, entre las principales, se observa bajo nivel cultural de los productores, pocos ingresos económicos principalmente en los estratos de pequeño y medianos, escaso nivel de organización, mano de obra no calificada y en general pobre calidad de vida.

Como principales amenazas se tienen, limitado alcance de políticas sociales por parte del Estado, principalmente servicios de salud, educación, escaso financiamiento para la producción animal, constantes fallas e insuficiencia de los servicios públicos que no llegan a todos los sectores del sistema de riego y migración acelerada de la mano de obra familiar del campo y de Calabozo hacia ciudades del centro del país en busca de mejores condiciones de vida y empleo, generando cada vez mayores dificultades para realizar los trabajos del campo.

En la dimensión ecológica una de las principales fortalezas es la presencia de abundantes fuentes de agua, se destaca la existencia importante de pozos en las parcelas, suelos fértiles, oferta de forrajes continúa durante todo el año, y a pesar de la profusa intervención de los bosques aun se conservan ciertas áreas principalmente en las

parcelas grandes. Como oportunidad se observa la posibilidad de diversificar la producción animal y vegetal, implementar rotación de cultivos y masificar el silvopastoreo utilizado desde siempre, implementando prácticas de suplementación que garanticen los resultados productivos esperados, introduciendo cambios que mejoren el uso de la tierra y en general, hacer un manejo conservacionista de los recursos nativos.

Entre las debilidades ecológicas mas importantes se tienen, excesiva utilización de fertilizantes químicos, plaguicidas inorgánicos, intenso laboreo de suelos por la metodología de batido utilizado para el cultivo de arroz el cual se da en forma de monocultivo, escasas áreas de vegetación nativa principalmente en las pp y pm infiriendo fragilidad del ecosistema.

Las amenazas más importantes están relacionadas con empobrecimiento ecológico, presencia de sucesión vegetal y animal, contaminación creciente de recursos nativos (suelo, agua, pastos, leche, carne y plantas de arroz (Saume *et al.*, 1982; Saume 1984; Hernández *et al.*, 1990; CONICIT 1994; MAC-SASA-UEDA Guárico 1995; Silvestri 1995) ruptura de la biodiversidad, problemas de salud humana (Hernández *et al.*, 1990; CONICIT 1994; Parra y De La Fuentes 1995; Lorenzo *et al.*, 1995;) escasa información sobre contaminación del medio ambiente por parte de los productores.

Las fortalezas mas importantes en la dimensión económica están vinculadas al hecho de contar con mercado seguro de insumos y productos debido a la presencia local de agroindustrias y receptorías de leche y queso, demanda creciente de la producción de carne, leche, queso y arroz, gerencia del sistema ejercida por los dueños de las parcelas, sistemas flexibles de adaptar a cambios del mercado.

Se aprecia la oportunidad de mejorar la rentabilidad global del sistema, reducir costos de producción y diversificar e incrementar ingresos económicos en las parcelas. Entre las debilidades de mayor peso en el ámbito económico están: baja productividad física y biológica de los rebaños, dificultades para el financiamiento de pp, elevada demanda de insumos, altos costos de mecanización en el arroz.

Las amenazas del ámbito económico son los elevados costos de producción con incrementos continuos en los precios de los insumos para la producción tanto animal como vegetal, ausencia de planes oficiales específicos de desarrollo sustentable del área, inestabilidad en precios de productos, baja calidad de los servicios públicos.

En la dimensión técnica las principales fortalezas provienen de la infraestructura de riego instalada y en funcionamiento, el pie de cría vacuno mestizo acebuado bien adaptado a las condiciones agroecológicas de la zona, instalaciones adecuadas para el desarrollo de la ganadería particularmente en las parcelas grandes, maquinaria y equipos especializados para el cultivo de arroz el cual aporta abundante subproductos utilizados en la alimentación de los rebaños.

Oportunidades implementar asesoramiento técnico continuo, ampliar áreas de pastos introducidos y manejar la carga animal y los controles sanitarios, mejorar índices productivos y reproductivos de los rebaños en todos los estratos y hacer uso apropiado de los insumos.

Como debilidades técnicas se observa escasas áreas de pastos introducidos y consecuentemente baja carga animal, deficiente control sanitario de los rebaños como indicativo de esto existe una elevada mortalidad en becerros, limitado asesoramiento técnico, baja eficiencia reproductiva y productiva, dependencia externa de insumos.

Amenazas en el ámbito tecnológico, la principal amenaza es la presión que ejerce el cultivo de arroz, debido a las ventajas que este ofrece, por tener oportunidades de financiamiento seguro y oportuno, con garantías de asesoría técnica continua y seguro agrícola, que ofrecen tanto entes públicos como privados, además, cuentan con la infraestructura instalada para el cultivo; mientras que no existen iguales condiciones para la producción vacuna, aunado a deficientes controles oficiales que no terminan de garantizar una adecuada salud animal, poco mantenimiento de la infraestructura de riego, vías de comunicación externas e internas en mal estado por ausencia de mantenimiento periódico, elevada incidencia de plagas y enfermedades en los rebaños.

Finalmente, en el Sistema de Riego Rio Guárico no se aplica ninguna medida conservacionista de producción que garantice la preservación de los recursos naturales, principalmente, aguas, suelos, flora y fauna, con niveles de producción y productividad deseables a través del tiempo.

El resumen del análisis FODA se muestra seguidamente en el Cuadro 39.

Cuadro 39. Principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas detectadas en los sistemas de producción con vacunos de doble propósito y arroz en el SRRG.

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Dimensión Social Generación de trabajo estable Experiencia de cultivo y cría de vacunos Mano de obra local Elevada mano de obra familiar	Estabilidad social Capacitación de la mano de obra Mejorar infraestructura del área Incrementar servicios públicos Mejorar calidad de vida rural Fomentar pesca, recreación, agroturismo	Bajo nivel cultural de los productores Pocos ingresos económicos Escaso nivel de organización Pobre calidad de vida Mano de obra no calificada	Limitado acceso a políticas sociales y servicios de salud. Escaso financiamiento para la producción animal. Fallas e insuficiencia en servicios públicos. Migración de la mano de obra
Dimensión Ecológica Abundantes fuentes de agua Suelos fértiles Oferta de forrajes continua Ciertas áreas de bosque Presencia de pozos en las parcelas	Diversificación de la producción animal y vegetal. Rotación de cultivos. Uso de silvopastoreo Cambios en el uso de la tierra Manejo conservacionista de los recursos	Excesiva utilización de fertilizantes químicos y plaguicidas inorgánicos Intenso laboreo de suelos Escasas áreas de vegetación nativa Cultivo de arroz en monocultivo Intensa mecanización agrícola Fragilidad del ecosistema	Empobrecimiento ecológico Sucesión vegetal y animal Contaminación creciente de recursos nativos. Ruptura de la biodiversidad Problemas de salud humana. Escasa información sobre contaminación del medio ambiente
Dimensión Económica Mercado seguro de insumos y productos Demanda creciente de productos. Gerencia ejercida por el dueño. Sistemas flexibles de adaptar a cambios del mercado.	Mejorar rentabilidad global del sistema Reducir costos de producción Diversificar ingresos Incrementar ingresos económicos	Baja productividad física y biológica de los rebaños Dificultades de financiamiento para pequeños productores Elevada demanda de insumos Altos costos de mecanización	Elevados costos de producción Ausencia de planes oficiales específicos de desarrollo sostenido del área Inestabilidad en precios de productos Calidad de los servicios públicos
Dimensión Técnica Infraestructura de riego Pie de cría vacuno bien adaptado Instalaciones adecuadas Maquinaria y equipos especializados para el cultivo de arroz Abundante subproductos del cultivo de arroz	Implementar asesoramiento técnico Ampliar área de pastos y carga animal Incrementar controles sanitarios Mejorar índices productivos Uso apropiado de insumos Elevar eficiencia reproductiva	Escasas áreas de pastos introducidos Baja carga animal Deficiente control sanitario del rebaño Limitado asesoramiento técnico Elevada mortalidad de becerros Baja eficiencia reproductiva Bajos niveles productivos Dependencia externa de insumos	Ausencia de asesoría técnica continua Poco mantenimiento de la infraestructura de riego Vías de comunicación en mal estado Elevada incidencia de plagas y enfermedades Ausencia de políticas de producción conservacionistas

11.9.4.- Matriz de variables claves en cada componente

Las variables que obtuvieron mayores puntuaciones en los distintos componentes, según panel de evaluadores y sus respectivas ponderaciones se detallan en el Cuadro 40, se observa que para el componente animal las variables consideradas fueron las relacionadas con la producción biológica de leche (L/V/día), productividad física de carne (Kg/ha/año) y las relacionadas con el manejo: carga animal (UA/ha), mortalidad de becerros (%); tasa de pariciones y % de hembras en los rebaños. Los formatos diseñados y utilizados para tal fin se pueden observar en los Anexos 28 y 29.

En el componente vegetal el panel consideró la representación proporcional de la superficie ocupada por los diferentes tipos de forrajes que se encontraban en las parcelas: pastos introducidos, nativos, superficie de bosque, cultivo de arroz y de la vegetación nativa, el número de especies consumidas por los animales. En el componente infraestructura: el estado de la vialidad tanto externa como interna a las parcelas, número de ha regadas, condiciones de los drenajes y número de instalaciones y fuentes de agua.

En el componente social se consideraron los aspectos que según diferentes organismos del contexto internacional (Banco mundial 1987; PNUD 1997; UNICEF. 2000; CEPAL-BADEINSO 2004), son los que mejor describen las condiciones sociales de los individuos, siendo los más relevantes: educación, salud, vivienda, ingresos económicos; participación social y el número de servicios básicos que tienen en las casas, como indicativo de la calidad de vida de los productores, cuyas especificaciones se detallan en el Cuadros 41.

En la mayoría de estos aspectos se estimó un índice agregado tomando en consideración las variables que mayor peso tienen en la caracterización de cada uno.

Referente a educación, se tomó en cuenta la tasa de analfabetismo, nivel de escolaridad de los productores y accesibilidad a diversas categorías educativas. En salud: accesibilidad a distintos servicios de salud. Vivienda: tipo y características de las mismas, entre las categorías tenemos: casa del proyecto (incluida en el plan original de desarrollo del Sistema de Riego), vivienda rural, rancho u otro tipo, esta última construida por productores utilizando generalmente materiales y diseños adecuados que garantizan salubridad y confort a las familias.

Cuadro 40. Variables seleccionadas por el panel de evaluadores para cada componente y su respectiva ponderación

ANINMAL	UNIDADES	Evaluadores					calificac.	calificac.
		1	2	3	4	5	absoluta	Ponderada
Leche	l/v/día	5	5	4	4	5	23	0,22
Carne	Kg/ha	5	5	4	4	5	23	0,22
Carga animal	UA/ha	4	3	3	4	4	18	0,17
Mortalidad Becerros	%	2	3	4	3	3	15	0,14
Pariciones	%	4	2	4	2	2	14	0,13
Hembras/Rebaño	%	1	3	2	4	2	12	0,11
	Total	21	21	21	21	21	105	1,00
VEGETAL								
Sup. Past. Introd.	%	4	5	5	4	4	22	0,29
Sup. Past. nativos	%	3	2	3	3	3	14	0,19
Sup. de bosque	%	3	3	2	2	3	13	0,17
Sup. Semb. Arroz	%	3	3	2	3	3	14	0,19
Esp.consumidas/anim.	%	2	2	3	3	2	12	0,16
	Total	15	15	15	15	15	75	1,00
INFRAESTRUCTURA								
Vías externas	Estado	5	4	4	5	5	23	0,22
Vías internas	Estado	5	2	4	4	5	20	0,19
Sistema de riego	ha regadas	2	5	4	3	4	18	0,17
Drenajes	estado	2	2	3	3	3	13	0,12
Instalaciones	Nº	3	3	2	2	2	12	0,11
Fuentes agua	Nº	4	5	4	4	2	19	0,18
	Total	21	21	21	21	21	105	1,00
SOCIAL								
Educación	índice	4	5	5	4	4	22	0,16
Vivienda	índice	4	4	3	3	4	18	0,13
Salud	índice	4	5	5	5	4	23	0,16
Participación social	índice	4	2	1	3	3	13	0,09
Ingresos económicos	BsF/mes	4	4	5	5	5	23	0,16
Mano de obra	índice	4	4	4	3	4	19	0,14
Servicios básicos	Nª	4	4	5	5	4	22	0,16
	Total	28	28	28	28	28	140	1,00

Estruct.: estructura. Sup.: superficie. Past.: pastos. Esp.: especies.

Semb.: sembradas. Introd.: introducidas. Anim.: animales.

Continuación del Cuadro 40

TECNOLOGIA								
Asistencia técnica	índice	3	2	3	1	2	11	0,22
Maq. equipos	Nº	3	3	3	4	4	17	0,34
Manejo de potreros	índice	2	2	2	3	2	11	0,22
Control sanitario	índice	2	3	2	2	2	11	0,22
	Total	10	10	10	10	10	50	1
RN Y CALIDAD AMBIENTAL								
Calidad suelos	índice	3	3	4	2	4	16	0,53
Manejo des. sólidos	índice	1	2	1	2	1	7	0,23
Rotación de cultivos	%	2	1	1	2	1	7	0,23
		6	6	6	6	6	30	1,00

Maq.: maquinarias. Des.: desechos.

Participación social, en este indicador se consideró el nivel de participación de los productores en las distintos gremios y organizaciones sociales presentes en el área.

El nivel de ingresos económicos, se determinó mediante la estimación de los ingresos mensuales obtenidos por venta de productos y prestación de servicios de los productores en otras parcelas o fuera del área.

Mano de obra, para la estimación de ésta se consideró: procedencia, calidad, disponibilidad, tipo, estabilidad y costos; y finalmente los servicios básicos, considerando todos aquellos indispensables para un normal desenvolvimiento tales como: luz eléctrica, gas y telecomunicaciones.

Como el agua no es un problema social en la zona, se trato como diferentes fuentes de agua en el componente infraestructura.

En el componente tecnología, el panel consideró como importante las variables relacionadas con asistencia técnica tanto para el cultivo de arroz como para el ganado, número de maquinarias y equipos, manejo de potreros y sanitario de los rebaños; los dos últimos se constituyeron por agregación de varias variables.

De esta manera, para el manejo de los potreros se consideraron: fertilización nivel, tipo, frecuencia y dosis, control de maleza físico o químico, quema y uso de riego para los pastos. Mientras que para el manejo sanitario se consideraron: las vacunas utilizadas, control de ecto y endoparásitos y tratamientos aplicados a animales enfermos.

Componente recursos nativos y calidad ambiental; en este punto el panel considero tres variables de acuerdo a la posibilidad objetiva de generar la información: 1.- suelos, para lo cual se utilizó como indicador el porcentaje de materia orgánica (MO) (Astier y Masera 1996; Nazca *et al.*, 2006). 2.- Manejo de desechos sólidos, donde se consideró el destino dado a los mismos y 3.- Rotación de cultivos en las parcelas por parte de los tres estratos de productores.

Toda la información utilizada para la derivación de los indicadores fue tratada y analizada detalladamente en el punto correspondiente a la identificación, descripción y caracterización de los sistemas de producción en el área del SRRG.

Cuadro 41. Aspectos considerados dentro del componente social para derivación de indicadores

Aspectos a considerar	VARIABLES	Método de medición
EDUCACIÓN	a) Tasa de analfabetismo b) Nivel educativo del productor e) Acceso a la educación	a) Proporción de personas que no saben leer ni escribir b) Básica, media y superior e) Número y tipo de planteles de educación y distancia del hogar
SALUD	a) Acceso a servicios de salud b) Acceso a servicios odontológicos	a) Establecimientos de salud, tipo y distancia mínima b) N° de establecimientos, tipo y distancia mínima del hogar.
VIVIENDA	a) Condiciones de la vivienda b) Servicios básicos	a) Tipo, proyecto, vivienda rural, rancho, otro. b) Gas, luz eléctrica, y telecomunicaciones.
INGRESOS ECONÓMICOS	a) Nivel de ingreso familiar*	a) Bolívares / mes
RELACIONES SOCIALES	a) Participación familiar	a) Asociaciones, gremios, actividades políticas, religiosas, culturales etc.

Fuente: Banco mundial (1987; 1999); PNUD (1997); UNICEF. (2000); CEPAL -BADEINSO (2004); y CEPAL (2004).

11.9.5.- Tratamiento de variables cualitativas

Las variables cualitativas (principalmente las de tipo social) se trabajaron con una escala nominal (Cohën y Manion 1990). Este tipo de escala identifica las categorías en que se pueden clasificar individuos, sujetos o hechos. Las categorías deben ser mutuamente excluyentes. Por tratarse de variables discretas sólo pueden tomar números o valores que sean puntos específicos de una escala (Cuadros 42 y 43); en otros casos se utilizó escala proporcional (Astier y Masera 1996; Murillo *et al.*, 2004b) según las características de las variables estudiadas, tal es el caso de la mortalidad en becerros, natalidad, % de hembras en los rebaños y las relacionadas con el componente vegetal (proporción de distintos tipo de cobertura, pastos, cultivos, bosques etc.)

Sobre esta base un sistema agropecuario será sustentable si el promedio de los índices de los indicadores seleccionados es igual o mayor que uno (1), siendo el valor “1” el límite de sustentabilidad (Nasca *et al.*, 2006); a nivel de predio, un sistema de producción es considerado sustentable si éste conserva los recursos nativos y satisface las necesidades del productor que lo maneja, no siendo sustituible uno por otro (Gómez *et al.*, 1996).

Los valores considerados como óptimos se establecieron según la naturaleza de la variable analizada, ya que en algunos casos estos óptimos están dados por valores máximos, mínimos o valores intermedios, tal es el caso de la mortalidad, para lo cual fue necesario utilizar técnicas de transformación (Sarandón, 2002) por medio de escalas nominales (Cuadro 42), dado que los mismos presentan una relación inversa con la sustentabilidad; ésta última es menor a medida que los valores del indicador aumentan.

Cuadro 42. Transformación de valores de mortalidad a una escala nominal

Escala	Mortalidad en becerros	Mortalidad en adultos
1	> 30	> 8
2	≥ 20 y ≤ 30	> 6 y ≤ 8
3	>10 y < 20	> 4 y ≤ 6
4	> 5 y ≤ 10	≥ 2 y ≤ 4
5	≤ 5	1

Cuadro 43. Escalas establecidas para la derivación de indicadores. Variables cualitativas

	Escala asumida
Cond. Carreteras externas	
Mala	0
Regular	0,5
Buena	1
Educación	
Tasa de analfabetismo	0
Tasa de alfabetizados	0,5
Acceso a la educación	0,5
Nivel educativo del productor	
Analfabeta	0
Primaria	0,25
Bachillerato	0,5
Tecnico o profesional	1
Salud	
Acceso a servicios de salud	0,5
Acceso a servicios odontologicos	0,5
Vivienda	
Del proyecto	1
Rural	0,5
Rancho	0
Otro	0,8
Servicios basicos	
Gas	0,25
Telefono	0,2
Radio	0,1
Electricidad	0,25
Tv	0,2
Nivel de participación	
Asociado	1
No asoc.	0
Assitencia tecnica	
para cultivos	0,5
para ganaderia	0,5

Continuación del Cuadro 43

Manejo de potreros	
Fertilización	0,2
Control de maleza físico	0,25
Control de maleza químico	0,1
Quema	0,2
Riego	0,25
Controles sanitarios	
Vacunas	0,4
C. parasitario	0,4
Tratamientos	0,2
Manejo desechos sólidos	
Queman	0,2
Entierran	0,6
Otro	0,2
Mano de obra	
Procedencia	
Local	1
Foranea	0
Calidad	
Calificada	1
No calificada	0
Disponibilidad	
Abundante	1
Escasa	0
Estabilidad	
Contratado eventual	0,5
Contratados permanente	1
Familiar fija	1
Rotación de cultivos	
Si	1
No	0
Estado de drenajes	
Malos	0
Regular	0,5
Buenos	1

Los valores referenciales (máximos y mínimos) utilizados en este trabajo y de acuerdo a lo planteado por Murillo *et al.*, (2004) tienen dos orígenes: el primero, obtenidos de la información del grupo de parcelas estudiadas para las variables: mortalidad de becerros, estructura del rebaño, especies de vegetación nativa consumidas por los animales, y todas aquellas relacionadas con calidad de la infraestructura externa e interna, la tecnología, el recurso humano, mano de obra, servicios básicos, recursos nativos y calidad del ambiente

El segundo, valores umbrales (óptimos) tomados de la literatura especializada proveniente de instituciones de investigaciones públicas y privadas; para las variables indicadas en el Cuadro 44

Cuadro 44. Valores de referencia utilizados para la derivación de indicadores

VARIABLES	Valores referenciales	Fuentes
Carga animal UA/ha /año	1,5 a 3*	Rodríguez et al., (1990) Comerma y Chacón (2002)
Carga animal UA/ha /año	1 a 3	Chacón <i>et al.</i> , (2001b)
Bosques tropicales		
Carne Kg /ha/día	1 a 2,5	Chacón <i>et al.</i> , (2001b)
Bosque tropical		
Leche Kg/ha/año	767	Valor mas elevado en la zona
Leche L/V/ Día	11* 7 a 8**	Chacón (2000); Chacón <i>et al.</i> , (2001b)
Carne Kg/ha/año	146 – 219 ***	Chacón (2000)
g/anim/d	400 - 600	
Nacimientos %	70 - 85*	Chacón (2005)
Distribución de superficie (%)		
Sabanas nativas o barbechos	31 - 32	Berroterán (2000)
Pastos establecidos	34 - 42	Berroterán (2000)
Cereales	27 - 31	Berroterán (2000)

*En sabanas con manejo hidráulico, pastos introducidos y suplementación.

** Cuenca del lago de Maracaibo.

*** Estimaciones de acuerdo a Chacón (2000)

11.9.6.- Ponderación de componentes y dimensiones

11.9.6.1.-Valoración de los componentes del sistema en cada dimensión de sustentabilidad

A cada componente del sistema se le concedió una valoración diferente dentro de las distintas dimensiones consideradas para el estudio de sustentabilidad. En el Cuadro 45 se muestran las puntuaciones que los miembros del panel le dieron a los distintos componentes dentro de las dimensiones ecológica, económica, social y técnica, considerando en cada caso aquellos componentes que de acuerdo a sus criterios y experiencias tienen la mayor importancia relativa con la dimensión respectiva.

De esta manera se observa que, en el caso de la dimensión ecológica, la mayor calificación ponderada la obtuvo el componente recursos nativos (0,34), seguido del componente vegetal (0,28), animal (0,22) y finalmente al componente social (0,16).

En la dimensión económica la mayor calificación ponderada se la dieron al componente animal (0,28), mientras que a los componentes vegetal, social (0,21); infraestructura y recursos nativos de dieron iguales calificaciones (0,15).

Social, en esta dimensión la mayor calificación ponderada la obtuvo el componente social (0,34), seguida por los recursos nativos (0,26), la infraestructura (0,22) y por último el componente animal (0,20).

La dimensión técnica estuvo mayormente representada por el componente tecnología (0,27), infraestructura (0,23), social (0,21) y los componentes vegetal y animal que obtuvieron iguales ponderaciones (0,15).

Con relación a los criterios esgrimidos por el panel de evaluadores, se puede observar que si bien existen algunas divergencias en cuanto a las calificaciones absolutas dadas a los componentes dentro de las dimensiones, se mantuvieron tendencias similares entre ellos (dan similar importancia a los componentes dentro de la dimensión) evidenciándose en la ponderación final.

Cuadro 45. Ranqueo completo para cada componente dentro de las cuatro dimensiones consideradas para la estimación de sustentabilidad en el SRRG.

D. ECOLOGICA	Panel de evaluadores					calif. abs	Calif. pond
	1	2	3	4	5		
Animal	2	2	2	3	2	11	0,22
Vegetal	3	4	3	2	2	14	0,28
Rec. nativos	4	3	3	3	4	17	0,34
Social	1	1	2	2	2	8	0,16
Total	10	10	10	10	10	50	1,00
D. ECONÓMICA							
Animal	3	5	4	4	5	21	0,28
Vegetal	3	3	2	4	4	16	0,21
Social	3	2	4	4	3	16	0,21
Infraestructura	3	3	2	2	1	11	0,15
Rec. nativos	3	2	3	1	2	11	0,15
Total	15	15	15	15	15	75	1,00
D. SOCIAL							
Animal	1	2	2	2	3	10	0,20
Social	4	3	4	3	3	17	0,34
Rec. nativos	3	2	3	3	2	13	0,26
Infraestructura	2	3	1	3	2	11	0,22
Total	10	10	10	10	10	50	1,00
D. TÉCNICA							
Animal	2	2	2	3	2	11	0,15
Vegetal	2	2	2	2	3	11	0,15
Social	3	4	3	3	3	16	0,21
Infraestructura	4	3	4	3	3	17	0,23
Tecnología	4	4	4	4	4	20	0,27
Total	15	15	15	15	15	75	1,00

11.9.6.2.- Ponderación de las dimensiones para la estimación de sustentabilidad en el SRRG

Las calificaciones absolutas y ponderaciones dadas por el panel de evaluadores a cada una de las dimensiones bajo estudio, para definir la importancia relativa de cada una, en la sustentabilidad del sistema con vacunos de doble propósito en el área del SRRG se muestran en el Cuadro 46, donde se observa que todos los miembros del panel le dieron mayor importancia relativa en el estudio de sustentabilidad, al área ecológica (0,35), quizás debido al hecho que consideran, que si no se preserva la base de los recursos naturales, entendiéndose esto, como la forma de producción conservacionista que prevé la preservación de las condiciones óptimas de estos; se compromete a futuro, la perdurabilidad de la producción con niveles deseables.

La segunda importancia relativa se la asignaron a la dimensión económica (0,25) dando cuenta de la importancia que tiene el factor económico en la sustentabilidad de los sistemas de producción, donde la rentabilidad de los mismos juega un papel decisivo en su permanencia en el tiempo. Luego sigue en orden de importancia la dimensión social (0,23) donde se observaron criterios muy similares entre los evaluadores y por último la dimensión técnica (0,17) en la cual los evaluadores 2 y 4 le dieron las puntuaciones mas bajas de todas, quizás en el entendido de que la tecnología por si misma no garantiza la sustentabilidad de un sistema de producción agrícola, sino, que se requiere el concurso de la conservación de los recursos naturales, la rentabilidad económica, la presencia del hombre como gerente del proceso productivo y finalmente la tecnología como una herramienta de producción y conservación.

Cuadro 46. Ponderación de las dimensiones para la estimación de sustentabilidad del sistema arroz/vacunos en el SRRG. Puntaje asignado por el panel de evaluadores

Dimensiones	Evaluadores					Calif. abso	Calif. Pond
	1	2	3	4	5		
Ecológica	4	4	4	3	2,5	18	0,35
Económica	2	3	2	3	2,5	13	0,25
Social	2	2	2	3	2,5	12	0,23
Técnica	2	1	2	1	2,5	9	0,17
Total	10	10	10	10	10	50	1

11.9.6.3.- Análisis de sustentabilidad de los componentes en cada dimensión en los tres estratos de productores

Al analizar los resultados obtenidos del comportamiento de los componentes en las diferentes dimensiones por estratos de productores, se observa que en general, tal cual lo esperado, todos tienen un índice de sustentabilidad muy bajo, no llegando en ninguno de los tres estratos estudiados (pequeños, medianos, y grandes) ni siquiera al nivel medio (0,5) de sustentabilidad; aunque se observan ligeras variaciones entre componentes y entre estratos.

Dimensión ecológica

Los componentes más destacados en esta dimensión fueron los recursos naturales (calidad de los suelos, manejo de desechos sólidos y rotación de cultivos) y componente vegetal (proporción de superficie bajo pastos nativos e introducidos, de bosques y cultivo de arroz) y proporción de especies arbóreas consumidas por los animales), mientras que los componentes animal y social mostraron un menor rendimiento (Figura 87) Esto explica, que a pesar de existir cierto nivel de deterioro en los recursos naturales y un manejo agrícola convencional (elevada deforestación, arroz como monocultivo y utilización de grandes cantidades de energía fósil y plaguicidas) en el área del SRRG aun existen bases para su recuperación, mejoramiento y mantenimiento dentro de niveles de sustentabilidad aceptables.

Al estudiar las tendencias por estrato de productores en esta dimensión, se observa que los pp, mostraron mayores propensiones hacia el óptimo en los componentes recursos naturales y vegetal con valores de 0,13 y 0,12 respectivamente, debido a que poseen la menor proporción de superficie deforestada del grupo y aunque utilizan las mismas prácticas tradicionales en el manejo del cultivo de arroz, pastos y animales que los pm y pg por lo general siembran otros cultivos para autoconsumo de las familias, que les permite diversificar en algún grado el sistema de producción, mientras los pm y pg tienen mayores proporciones de superficie deforestada y áreas de cultivo de arroz, lo que quizás motivó a que el comportamiento en cada caso dista mucho del óptimo de sustentabilidad requerido.

La menor tendencia posible hacia la sustentabilidad de las pm y pg en el componente recursos naturales debe revertirse conservando una mayor proporción de

bosques, mejorando el manejo de los desechos sólidos, diversificando el sistemas de producción y conservando la calidad de los suelos en las parcelas.

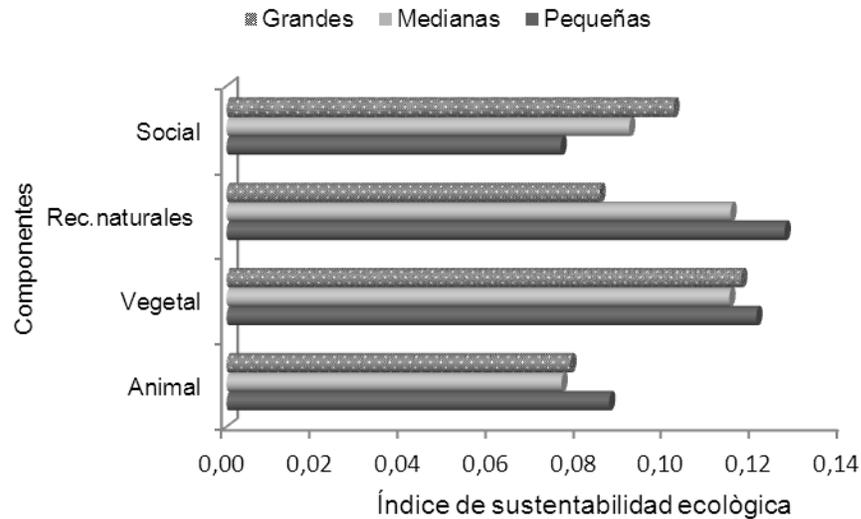


Figura 87. Índices de sustentabilidad de los componentes en la dimensión Ecológica en los tres estratos de productores del SRRG.

Dimensión económica

En esta dimensión tampoco se logro alcanzar un nivel de sustentabilidad aceptable en los componentes, dado que en ningún caso se alcanzo el óptimo de 1; sin embargo los componentes social, animal y vegetal tuvieron los rendimientos relativos más elevados en comparación con recursos naturales e infraestructura; dado que los tres primeros están directamente vinculados al aspecto económico; asumiendo que las características sociales están vinculadas al “estatus económico” determinado por los ingresos y capital disponible (Weber 1973) y los componentes vegetal y animal generan ingresos directos al sistema y constituyen bienes de capital.

Cuando se comparan las tendencias por estratos de productores se observa (Figura 88) que el mayor rendimiento relativo lo obtuvieron los grandes, seguidos de los medianos y por último los pequeños; este comportamiento es lógico dado que los grandes

productores son los que tienen mejor calidad de vida, y una mayor escala de producción tanto animal (con tendencia hacia la producción de carne con mayor rentabilidad) como vegetal por el cultivo de arroz, con los mejores rendimientos en ambos casos, aunque la productividad y rentabilidad no siempre son las mejores.

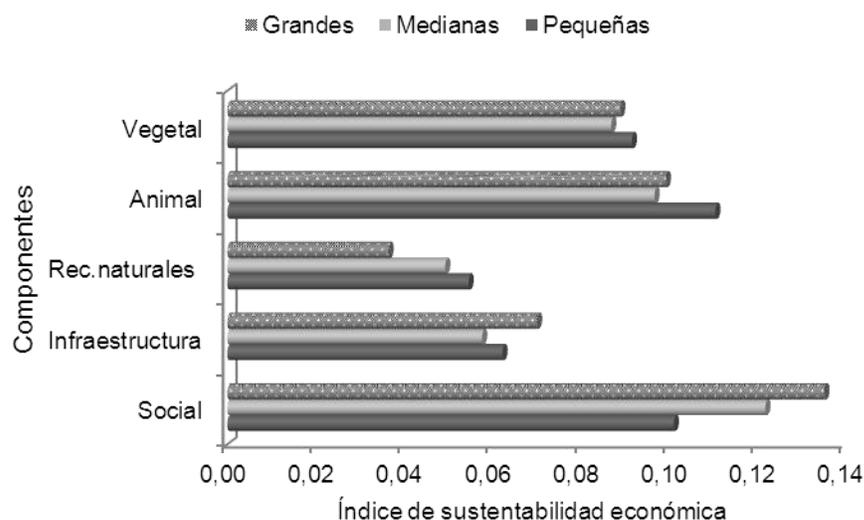


Figura 88. Índices de sustentabilidad de los componentes en la dimensión Económica en los tres estratos de productores del SRRG.

Dimensión social

En esta dimensión (Figura 89) el componente social obtuvo el mayor rendimiento relativo destacándose sobre los recursos naturales, infraestructura y animal quienes se comportaron de forma muy similar en los tres estratos de productores.

Es importante destacar que las parcelas de pg mostraron el mejor rendimiento relativo en este componente guardando estrecha relación con la mejor calidad de vida, expresada en un mayor acceso a diferentes niveles educativos, a una mejor vivienda con todos los servicios básicos, mayor acceso a servicios médico –odontológicos públicos o privados, un mayor nivel de organización en gremios de productores los cuales brindan un conjunto de beneficios relacionados con la producción (financiamientos de insumos,

mejores precios de insumos y productos, asesoría técnica, recepción y protección de cosechas, etc.) a los pg y su familia, así como mayor poder adquisitivo, fueron secundados por los medianos productores.

Finalmente los pp, quienes requieren en la mayoría de los casos, mejorar el acceso a los servicios públicos, la calidad de sus viviendas, e incrementar y mejorar la infraestructura de apoyo a la producción y los niveles de inclusión social que garanticen no solo su permanencia en las unidades de producción, sino lograr que estas sean productivas y rentables, a fin de poder mejorar en forma global la calidad de vida de los campesinos para que las nuevas generaciones vean en la vida rural una posibilidad atractiva para ser elegida como modus de vida y no una opción que se toma por no existir otra posibilidad, en el entendido que la producción agrícola requiere mucho mas de hombres con amor al campo y tradición productiva, que de apoyo financiero y objetivos claros.

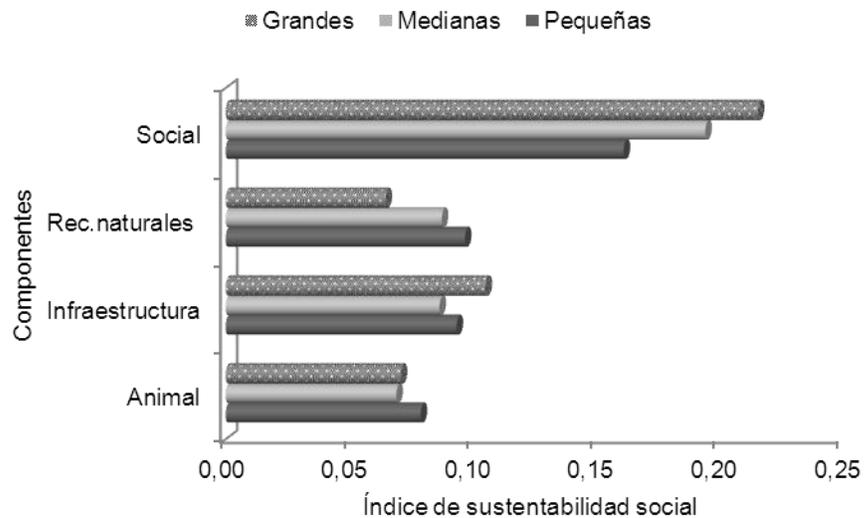


Figura 89. Índices de sustentabilidad de los componentes en la dimensión social en los tres estratos de productores del SRRG.

Dimensión Técnica

Los componentes mas destacados en la dimensión técnica fueron en orden de importancia tecnología, social e infraestructura y en menor importancia los componentes animal y vegetal.

Se puede observar (Figura 90) un comportamiento muy similar de los componentes en los tres estratos de productores guardando la misma tendencia, debido a la estrecha relación que existe entre la tecnología, la infraestructura y los aspectos sociales que involucran al hombre y su nivel educativo, que junto al económico, influyen decididamente en el nivel tecnológico utilizado en las unidades de producción.

Al analizar comparativamente los tres estratos de productores se puede constatar que las mayores tendencias hacia niveles sustentables en orden de importancia se encuentran en los grandes, medianos y pequeños para los componentes tecnología y social respectivamente, lo que se explica por el hecho que los pg y pm son los que tienen mayores ingresos y conocimientos (nivel educativo) que les permite invertir tanto en maquinarias, equipos e insumos como en asesorías por técnicos agrícolas aunque sea de manera esporádica, si bien de manera general todos deben mejorar estos componentes en sus parcelas, los pp son quienes deben hacer los mayores esfuerzos ya que sus condiciones muestran mayor precariedad en todos los sentidos; aunque están recibiendo apoyo por la CVA empresa socialista, falta evaluar la calidad y oportunidad del mismo.

En cuanto a los componentes vegetal y animal, considerados como los productivos dentro del sistema, en cierto grado son una consecuencia del sistema de manejo implementado, profundamente ligados a las condiciones y características de los componentes tecnología, infraestructura y racionalidad económica de los productores, donde si bien existen importantes diferencias, todos siguen el mismo patrón productivo viéndose mas afectados los pequeños, quienes al no poseer las maquinarias y equipos necesarios, principalmente para el cultivo de arroz, se ven obligados a alquilarla o esperar ser atendidos por la empresa socialista incurriéndose muchas veces en retardos para el cumplimiento del cronograma de actividades con las respectivas consecuencias negativas en la producción y por ende en los resultados económicos.

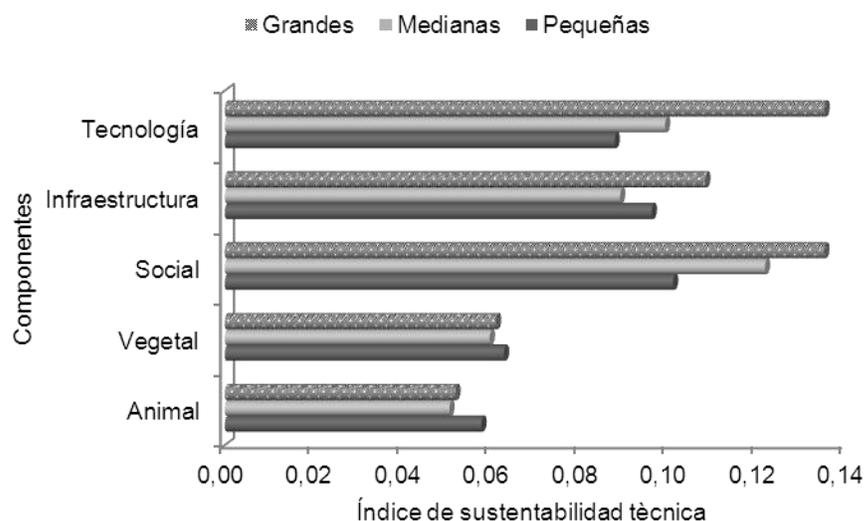


Figura 90. Índices de sustentabilidad de los componentes en la dimensión Técnica en los tres estratos de productores del SRRG.

11.9.6.4.- Sustentabilidad de las dimensiones dentro del sistema ganadería de doble propósito en el Sistema de Riego Rio Guàrico

En el análisis de la sustentabilidad de las dimensiones en el sistema, se puede observar (Figura 91) que las cuatro dimensiones en los tres estratos de productores estudiados presentaron índices bastante alejados al óptimo de sustentabilidad, demostrándose la insustentabilidad ecológica, económica, social y técnica del sistema, si no se adoptan los cambios requeridos en las prácticas de manejo y en la concepción global de producción imperante en el área del SRRG.

Sin embargo, si se consideran las tendencias, es importante observar que la dimensión ecológica muestra una ligera ventaja con índices de 0,143; 0,139 y 0,133 en comparación con las dimensiones económica (0,105; 0,103 y 0,108), social (0,099; 0,101 y 0,105) con valores muy similares entre los estratos pequeños, medianos y grandes respectivamente. La mejor tendencia general de la dimensión ecológica, es debida a la potencialidad que aún existe en los recursos naturales presentes en el área, ofreciendo la

oportunidad de introducir cambios que garanticen una forma de producción conservacionista.

La dimensión técnica luce como la menos sustentable entre las cuatro dimensiones con índices de 0,069; 0,072 y 0,084 para los pequeños, medianos y grandes productores en el mismo orden, dado que estos últimos son los que poseen el mayor nivel tecnológico en sus parcelas, sin embargo, es importante considerar que en la mayoría de las parcelas grandes estudiadas, el parque de maquinarias es obsoleto y presentan un elevado nivel de deterioro, producto del tiempo de uso ya que mayoritariamente han excedido el tiempo de vida útil.

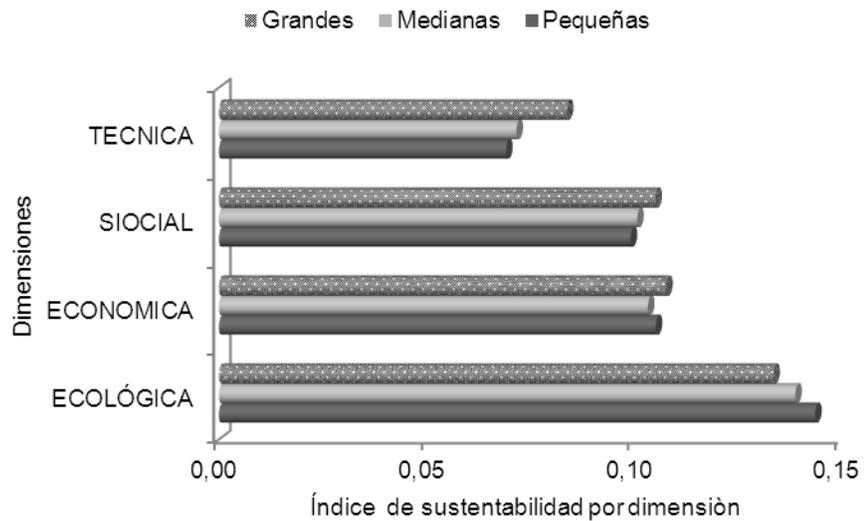


Figura 91. Comparación de los índices agregados de sustentabilidad de cada dimensión por estrato de productores del SRRG.

11.9.6.5 - Índice de sustentabilidad agregado del sistema por estratos de productores en el Sistema de Riego Rio Guàrico

Tal como se observa en la Figura 92, las parcelas en general de los tres estratos de productores, muestran índices bastantes distantes del óptimo (1) de sustentabilidad encontrándose en todos los casos por debajo del nivel medio (0,5).

Sin embargo llama la atención que los mayores valores los obtuvieron las parcelas grandes (0,43) y pequeñas (0,42); esto se debe al peso que ejercieron variables de tipo económico y social que favorecieron a las parcelas mas grandes al mostrar mayores ingresos y mejores condiciones de vida y a las de tipo ecológico que favorecieron a las mas pequeñas que son mas diversificadas y conservan relativamente mayores aéreas de vegetación sin intervenir, lo que hicieron que estos dos estratos alcanzaran mayores tendencias hacia la sustentabilidad de sus sistemas, coincidiendo, además, con los dos estratos de productores con mayor arraigo y tradición en las parcelas.

En el caso de los productores medianos, este resultado obedece al hecho que es el estrato menos establecido, dado que surgen como una nueva casta o clase que se ha ido asentando en forma paulatina en el tiempo, producto de la compra sucesiva de tierras con distintas ubicaciones dentro del sistema de riego.

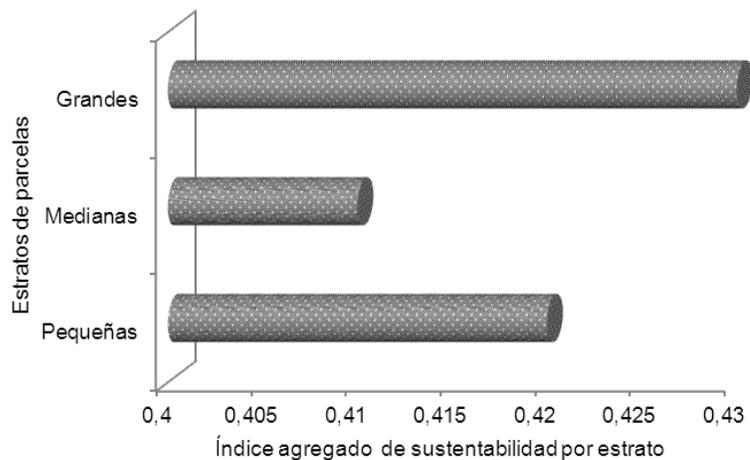


Figura 92. Comparación de los índices agregados de sustentabilidad del sistema en los tres estratos de productores del SRRG.

12.- CONCLUSIONES

La metodología empleada permitió evaluar la sustentabilidad de los sistemas con vacunos de doble propósito en parcelas pequeñas, medianas y grandes del Sistema de Riego Rio Guárico, mediante indicadores ambientales, económicos, sociales.y técnicos.

Los resultados de este trabajo contribuyen con una metodología para evaluar la sustentabilidad de sistemas agrícolas en Venezuela cuyo objetivo sea la producción de alimentos para consumo humano y animal. Se generaron indicadores que constituyen pautas técnicas básicas para la planificación y estudio de los métodos de trabajo en el medio rural, especialmente en parcelas del SRRG, dado que toma en consideración de forma integral, aspectos físico-naturales, técnicos y socio-económicos, en dirección hacia una producción animal sustentable en el área.

El análisis de los sistemas permitió comprobar las hipótesis planteadas: en el Sistema de Riego Rio Guárico, se evidencia alta variabilidad en cuanto a grupos raciales, prácticas de manejo, nivel tecnológico, de producción y productividad física y biológica, en la producción con vacunos de doble propósito.

La caracterización de la ganadería permitió conocer aspectos vulnerables del sistema, donde la intervención tecnológica, con medidas correctivas adecuadas, sería relativamente fácil de aplicar, con altas probabilidades de tener un gran impacto cualitativo y cuantitativo sobre el comportamiento productivo y la productividad general de los sistemas vacunos de doble propósito.

La brecha socio-económica existente desde los inicios del proyecto, entre los tres sectores de productores (pequeños, medianos y grandes) que co-existen en el SRRG se ha mantenido constante a través del tiempo, representando importantes diferencias en calidad de vida y en oportunidades de generar cambios favorables entre estratos.

El estudio de suelos reveló que se mantienen las mismas propiedades encontradas a inicios del proyecto de desarrollo del SRRG en la década de los cincuenta.

La persistencia de los sistemas de ganadería vacuna en el SRRG, obedece, entre otras, a razones de carácter medio ambientales; las partes más altas del área, son

arenosas, poco favorables para el cultivo de arroz por su permeabilidad y mayor consumo de agua entre otras; mientras brindan elevada potencialidad para establecimiento de pasturas y cría de ganado.

Al estudiar las clases de cobertura vegetal, se evidencia que las pp se encuentran totalmente intervenidas, las pm muy intervenidas y las pg conservan importantes áreas sin intervenir. Las escasas áreas de vegetación presentes en el SRRG, bosques y sabanas aún conservan cierto nivel de diversidad e importante riqueza de especies, aunque no comparten abundancias similares.

La identificación y clasificación de sistemas arrojó cuatro grupos de parcelas con características homogéneas:

Pequeñas tipo familiar (44%), elevada deforestación, la mayor superficie dedicada a cultivos y vacunos, con 28 ± 24 vientres, alta carga animal, mano de obra familiar, bajo nivel tecnológico y productivo, hacen trashumancia en época seca, usan otros cultivos para autoconsumo.

Medianas (26%), pequeña área de bosque, de cultivos y barbecho, poco pasto, carga animal media, 57 ± 13 vacas, elevada productividad biológica, producen queso blanco artesanal, mano de obra familiar y no hacen trashumancia.

Empresarios arroceros (18%); grandes, elevada deforestación, cultivan arroz a gran escala, importante área de pastos, carga animal variable, mas de 100 vacas, trabajo contratado permanente, elevados salarios, alto nivel tecnológico y la mitad de ellos realizan trashumancia.

Empresarios con tendencia a la producción vacuna para carne (12%). Grandes, elevada deforestación, mayor proporción de pastos, alta carga animal, rebaños grandes con 119 ± 80 vacas, trabajo contratado fijo, buenos salarios, dotadas de maquinarias y equipos, todos realizan trashumancia.

Se evidencia escasa diversificación con otros cultivos y especies animales en las parcelas, manteniendose los rubros tradicionales ganadería vacuna y cultivo de arroz, debido a falta de planes y programas técnicos que ofrezcan otras opciones productivas viables, de comprobada adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la zona, con

visión conservacionista y niveles de rentabilidad aceptables y sostenidos en el tiempo que les permita agregar valor a sus productos y obtener mayores beneficios económicos, sociales y ambientales.

Los ingresos mensuales en los tres sectores de productores están muy por encima del salario mínimo establecido para la fecha incluyendo ticket de alimentación y del costo de la canasta básica normativa; los pp tienen menores ingresos mensuales pero, triplican el primero y cuadruplican el segundo; los pm tienen seis salarios mínimos y nueve canastas alimentarias. Los grandes obtienen ingresos muy superiores, alcanzando aproximadamente veinte salarios mínimos y más de treinta canastas alimentarias, logrando muy aceptable nivel de vida e invertir en sus parcelas.

En cuanto a los indicadores; el modelo actual de producción en las parcelas del SRRG mostro un Índice de sustentabilidad no sustentable en los tres estratos de productores, los valores obtenidos distan mucho del óptimo de sustentabilidad (1) encontrándose en todos los casos por debajo del nivel medio (0,5). Los índices más elevados los obtuvieron las parcelas grandes (0,43) y pequeñas (0,42).

La derivación de indicadores constituye un aporte importante al conocimiento, para el avance de los estudios con principios agroecológicos, estableciendo una herramienta metodológica para la evaluación y monitoreo de los sistemas de manejo presentes en el SRRG, lo que permitirá hacer seguimiento del estado de la sustentabilidad de los sistemas de producción, su evolución en el tiempo y la consecuente incorporación de posibles correctivos.

13. RECOMENDACIONES

Exhortar a las diversas instituciones de investigación asentadas en el área del SRRG; Universidades, INIA y otros centros de investigación a incluir en sus líneas de trabajo, estudios de sustentabilidad detallados y de mayor alcance mediante indicadores, para poder arribar a conclusiones definitivas sobre la condición actual de los recursos naturales, agua, suelos, vegetación y prácticas de manejo en las parcelas y sus consecuencias.

Impulsar la diversificación y perfeccionamiento de un modelo mixto de producción arroz – ganadería, ampliado con otros rubros animal y vegetal conocidos y utilizados anteriormente en la zona, creando nuevos retos tecnológicos que garanticen la armonización productiva y ecológica en las parcelas.

Establecer prácticas de manejo alternativo que den respuestas apropiadas y oportunas a las dificultades de las parcelas, propiciando un incremento de los niveles de producción, eficiencia económica y sustentabilidad de los sistemas. Los cambios en las prácticas de manejo y de la concepción global de producción, permitirán lograr la sustentabilidad ecológica, económica, social y técnica de la producción en el SRRG.

Utilizar la información básica generada en este trabajo, sobre las consecuencias del modelo de producción imperante en el SRRG y las implicaciones sociales, económicas, tecnológicas y ecológicas que de él se derivan, para el establecimiento de correctivos a los principales problemas presentes tanto en los sistemas de producción, como en los recursos naturales del área y promover mejoras en los aspectos que así lo requieran.

Que las instituciones encargadas del desarrollo agrícola regional y nacional (FONDAS; FONDER; CORPOLLANOS y otros) impulsen planes de mejora de la ganadería vacuna de doble propósito en el SRRG, dado que la mayoría los pequeños y medianos productores hacen uso de ella, jugando papel importante en el alivio de la pobreza; el progreso de este sistema influirá en el bienestar de los estratos más pobres, ya que, además, de contribuir con la suplencia de alimentos, genera fuentes importantes de empleo, se incrementarían los ingresos y disminuiría la migración de la gente joven hacia las ciudades, en busca de mejores oportunidades y condiciones de vida.

Que las instituciones responsables de promover el desarrollo regional, implementen políticas de extensión agrícola permanentes, con visión conservacionista, más que asesoramiento técnico esporádico por parte de entes de financiamiento, que busquen un cambio de mentalidad y de conciencia en los parceleros, al tiempo de involucrarlos efectivamente, en la gestión de su propio desarrollo, con el respectivo impacto ambiental, social y económico a nivel local y nacional.

14 - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acosta, G. R. 1987. Investigación y asistencia técnica en fincas ganaderas particulares del Estado Guárico. En: III Cursillo sobre bovinos de carne. FCV-UCV. 169-165.
- Acosta, G. R. 2000. Diseños de sistemas de producción mixtos arroz-ganado. En: memorias Curso taller de integración de fincas de arroz a la producción ganadera. Fundarroz-Fonaiap. Calabozo Edo. Guárico.
- Acosta, G. R. 2003. Características tecnológicas actuales del subsistema bovino en fincas del Sistema de Riego Río Guárico con énfasis en alimentación animal mediante análisis de sistemas de producción animal. En: memorias. Taller Diversificación y mejoramiento de los sistemas de producción en tiempos de crisis; tecnologías alternativas en la integración arroz-ganadería de doble propósito en el SRRG.
- Altieri, M. 1994. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. Agricultura Técnica 54. Núm. 4: 371-86. [En línea] www.ciedperu.org/cendoc/biblio.htm (11/11/05).
- Altieri, M. 1997. Enfoque agroecológico para el Desarrollo de Sistemas de producción Sostenibles en los Andes. ed. CIED: Lima-Perú. 92p [En línea] www.ciedperu.org/cendoc/biblio.htm (11/11/05).
- Altieri, M. 1999 Agroecología Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan-comunidad. Montevideo. 338p [en línea] www.ciedperu.org/cendoc/biblio.htm (11/11/05)
- Altieri, MA; Nicholls, CI. 1999. Biodiversity, ecosystem function and insect pest management in agricultural systems In Biodiversity in Agroecosystems. Collins, WW; Qualset, CO. Eds. Boca Raton, US, CRC Press. p. 69-84. (En línea) www.agroeco.org/socla/pdfs/conversion-altieri-nicholls.pdf (29/4/2010).
- Altieri, MA; Nicholls, CI. 2003. Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems. Soil and Tillage Research 72:203. (En línea) www.agroeco.org/doc/soil-pestmgmt.pdf (29/4/2010).
- Altieri, MA; Nicholls, CI. 2006. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) N° 77. www.agroeco.org/socla/pdfs/Catie-suelos-plagas.pdf(29/4/2010).
- American Society of Agronomy. 1989. Decisions reached on sustainable agriculture en la region. Agronomy News [en línea] <http://www.agronomy.org>. and plant health in agroecosystems. Soil and Tillage Research 72:203. (11/11/05).
- Anzola G. F. 1993. Evaluación de niveles de contaminación por insecticidas organoclorados en aguas de consumo humano en la ciudad Maracay. T.A. UCV. Maracay. 120 p.

- Anzola, G. F. 1983. Estudio preliminar sobre la presencia de residuos de insecticidas organoclorados en leche humana. T.A. UCV. Maracay. 97 p.
- AOAC Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 1984. Multiresiduo methods for chlorinated and certain organ phosphorus pesticides. 14a Edition [En línea] www.aoac.org/about/History.htm (5/12/05).
- Argel, P. y B.L. Maass. 1994. Evaluación y adaptación de leguminosas arbustivas en suelos ácidos de América Tropical. International Expert Workshop on Nitrogen Fixing Trees for acid Soils. Abstracts. Held in CATIE, Turrialba, Costa Rica. July 3-8, 1994.[En línea] www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4.html (2/05/2009).
- Argel, P. y G. Keller-Grein. 1994. Regional experience with Brachiaria: Tropical American Humid Tropics. Paper presented during the workshop: Biology, agronomy, and improvement of Brachiaria, held at CIAT's headquarter. Cali, Colombia. October 3-7, 1994.27 p [En línea] www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4.html (2/05/2009).
- Arias, I.1983. Identificación y clasificación de los sistemas en la zona de la depresión del Unare, estado Guárico. FONAIAP. Región de los Llanos Centrales. Est. Exp. Nor-Oriente de Guárico. Serie C. No. 2-07. Valle de la Pascua. 75p.
- Arias, L. 1982. Una metodología para el estudio de los sistemas de producción agropecuarios. En: Vaccaro L; Ed. Sistemas de producción con bovinos en el trópico americano. Maracay, U.C.V. Facultad de Agronomía. IPA. pp. 29 - 46.
- Arshad, M.A.,B. Lowery, and B. Grossman. 1996. Physical tests for monitoring soil quality. P. 123-142. In: J. W. Doran and A. J. Jones (eds.) Methods for assessing soil quality. Soil Sci. Soc. Am. Spec. Publ. 49. SSSA, Madison, WI.
- Astier C. M.,M. Maass, M.; J. Etchevers B. 2002. Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable. Agrociencia. Vol. 36. N° 005. México. (En línea) www.agriculturesnetwork.org/suelo/experiencias. (1/09/2011).
- Astier, M. y O. Masera 1996. Metodología para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS). Documento de trabajo N° 17. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada. México. DF.
- Azar, C.; J. y K. Lindaren.1996. Socio-ecological indicators for sustainability. Ecological Economics 18: 89-112. [En línea] <http://www.cgjar.org> (12/11/05).
- Bakkes, J.; G. Van den born; J. Helder; R. J. Swart; C. W. Hope y E. Parker. 1994. An overview of environmental indicators: State of the art and perspectives, PNUMA/RIVM, Nairobi. [En línea] <http://www.nature.Berkeley.edu/agroeco3> (11/11/035).

- Baldizán, A. y E. Chacón. 2005. Utilización del recurso bosque de los llanos centrales con rumiantes. [En línea] avpa.ula.ve/eventos/i_simposio_tecnologias/pdf/articulo4.pdf (29/4/2010).
- Banco mundial. 1987. Environment, growth and development. Washington D.C., EUA: Development Committee Pamphlet no. 14. [en línea] <http://www.bancomundial.org> (12/11/05).
- Banco mundial. 1999. Desarrollo Social y Superación de la pobreza [en línea] <http://www.bancomundial.org> (29/04/05).
- Baptista, A. 1997. Crecimiento Económico y distribución del ingreso. SIC. (Caracas) 600: 484-487.
- Becerra, J. y A. David. 1991. Variación del peso vivo y de la producción láctea de vacas mestizas (Bos Taurus x Bos Indicus) suplementadas con bloques de urea melaza durante la estación lluviosa. *Livestock Research Development* 3:8-12.
- Bech, G. 1974. Systems Theory, the key to holism and reductionism. *Bioscience* 24 (10): 579 - 596.
- Berroterán, J. L. 1985. Geomorfología de un área de Llanos Bajos Centrales Venezolanos. *Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Boletín* 143. Tomo XL. Caracas-Venezuela.
- Berroterán, J. L. 2002. Biodiversidad de los Sistemas Nativos y Agroecosistema de los Llanos Centrales Venezolanos. (ABD-028). Primer Informe. Universidad Central de Venezuela- Facultad de Ciencias. Caracas-Venezuela.
- Berroterán, J. L. y J.A. Zínck. 2000. Indicadores de Sostenibilidad Agrícola Nacional Cerealera. Caso de estudio: Venezuela. *La Universidad del Zulia- Facultad de Agronomía. N° 17:138-154. Maracaibo-Venezuela.*
- Berroterán, J. L.; E. Jaimes; A. Peñalosa; V. González. 1983. Análisis Climático de la Región Centro Meridional de Estado Guárico. *Síntesis Geográfica. Vol. VII. N° 14.Pp.37-49.*
- Berroterán, J.L.1997. Un modelo sostenible de utilización de forraje en sabanas bien drenadas con suelos ácidos en los Llanos Venezolanos. En: XIII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Maracay; Estado Aragua, Venezuela. pp. 161- 191.
- Bodisco, v. y Rodríguez-Voigt, A. 1985. Ganado de Doble propósito y su mejoramiento genético en el trópico. E. L. Editores. Venezuela. 360p.
- Bonal, P. y J. Castillo. 1990. Tipología estructural de fincas ganaderas de doble propósito. Carora, estado Lara. Venezuela (segunda parte). *Carta de Rispal (Cr) No. 16. Junio 1990. pp. 309.*

- Botero, R. 1988. Los árboles forrajeros como fuente de proteína para la producción animal en el trópico. Memorias del Seminario Taller- Sistemas Intensivos para la Producción Animal y de Energía Renovable con Recursos Tropicales. Convenio Interinstitucional para la Producción Agropecuaria en el Valle del Río Cauca (CIPAV). Cali, Colombia. P.76-96 [En línea] www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/Botero8.htm (2/05/2009).
- Botero, R. y C. Seré. 1988. Evaluación bioeconómicos del engorde comercial de novillos en pastoreo rotacional intensivo en pasturas de *Brachiaria humidicola* pura. Hda Linares - CIAT. Documento Interno. Secciones de Economía e Investigación en fincas. Programa de Pastos Tropicales. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. 8p. [En línea] www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4.html (2/05/2009).
- Botero, R. 1991. Establecimiento, manejo y utilización de pasturas mejoradas en las sabanas bien drenadas de los Llanos Orientales de Colombia. Documento presentado en el ciclo de conferencias de la Asociación de Ganaderos del Estado Cojedes. San Carlos, Edo. Cojedes, Venezuela. Agosto 8-11 de 1991. 50 p.
- Botero, R. 1992. Estrategias para la alimentación de rumiantes con forrajes tropicales en sistemas de producción sostenible. Documento presentado en el foro sobre "Estrategias para la Producción Animal en el proceso de Integración Colombo-Venezolana", evento organizado por la Asociación Venezolana de Producción Animal (AVPA) en conjunto con las Universidades Nacional Experimental del Táchira y Francisco de Paula Santander. San Cristóbal, Edo Táchira, Venezuela. Julio 15-17 de 1992. 20 p. [En línea] www.softwareganadero.com/articulosv%5Carticulo4.html (2/05/2009).
- Botero, R. 1993. Metodología y resultados de investigación sobre pasturas en fincas del piedemonte amazónico del Caquetá en Colombia. Memorias del Taller de la RIEPT - MCAC realizado en Costa Rica y Panamá sobre: Planeación y conducción de ensayos de evaluación de gramíneas y leguminosas en fincas. Documento de trabajo No. 133. Programa de Forrajes Tropicales, CIAT. pp. 107-124. [En línea] webapp.ciat.cgiar.org/forrajes/.bibliographydesmodium_ovalifolium (2/05/2009).
- Botero, R. y J.F. Suso. 1993. Comparación de la producción de carne con novillo cebú en pastoreo de pasturas nativas, de gramínea pura y asociado con leguminosa en el Piedemonte Amazónico del Caquetá, Colombia. En: Informe anual Hda La Rueda. Fondo Ganadero del Valle del Cauca S.A. [En línea] www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4.html (3/05/2009).
- Botero, R. 1995. Principales características agronómicas de las braquiarias comerciales utilizadas actualmente en América Tropical. En: D. Plasse, N. Peña de Borsotti y J. Arango (Eds.) XI Cursillo sobre bovinos de carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. 24 p. (En prensa). [En línea] redalyc.uaemex.mx/pdf/693/69310107.pdf (3/05/2009).
- Branchin, I. 1991. Epidemiología e controle de helmintos gastrintestinais em bezerros a partir de desmama em pastagens melhorado. Tese Doutorado, UFRRJ, Río de

Janeiro, Brasil. 162 p. [En línea] www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4.html (3/05/2009).

- Cabeda, M.S.V. 1984. Degradacao física e erosao. En: ISimposio de manejo do solo e plantio direito no sul do Brasil e III Simposio de conservaço de solos do planalto. Passo Fundo, RS, 1983. Anais. Calegari, A. 1989. Cobertura morta. (En línea) books.google.co.ve/books?isbn=9253044179 (22/5/2010).
- Capriles, M. 1982. Sistemas de Producción de leche y carne para los Llanos Occidentales venezolanos. En Sistemas de producción con bovinos en el trópico Americano. Ed. Lucia, P. de Vaccaro. U.C.V. Facultad de Agronomía. Maracay. Venezuela.
- Capriles, M. 1986. Sistemas comparados de producción de leche y carne en áreas templadas y en Venezuela. En: Revista ASOGAL No. 17. Caracas - Venezuela. pp 42-50.
- Capriles, M. 1991. Políticas para la producción lechera en Venezuela. Revista Aula Magna. UCV. Ven. No. 2-3. pp. 34-43.
- Capriles, M. 1998. Avances en la metodología: perfiles productivos y funcionalidad tecnológica en sistemas de producción de leche y carne con vacunos en Venezuela. Seminario sobre sistemas de Producción con Rumiantes en los Trópicos. Postgrado de Producción Animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinaria. Universidad Central de Venezuela. (Mimeo). 17pp.
- Capriles, M. y E. Capriles. 1995. Gerencia e investigación de calidad para la producción de leche y carne con vacunos en Venezuela. I Seminario sobre manejo y utilización de pastos y forrajes. Universidad Nacional Experimental de los Llanos "Ezequiel Zamora". Pp.135 – 143.
- Capriles, M.; L. M. Paredes y P. Ortiz. 1984. Sistemas tecnológicos y desarrollo lechero en Venezuela. Seminario: Hacia una visión integral de la producción de leche en Venezuela. Caracas (mimeo).
- Casado C.; M. Benezra; O. Colmenares y N. Martínez. 2001. Evaluación del bosque deciduo como recurso alimenticio para bovinos en los llanos centrales de Venezuela. Zootecnia Tropical, Vol. 19, No. 2, 2001, pp. 139-150.
- Casanova, E.1996. Introducción a la ciencia del suelo. Caracas. Ediciones de la Universidad Central de Venezuela y el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH). Capítulos 13-4. Caracas. Venezuela.
- Casley, D. J. y K. Kumar. 1990. Recopilación. Análisis y uso de los datos de Seguimiento y evaluación. Eds. Mundi – prensa para el banco Mundial. Madrid. 179p.
- Castle, E. y Becker, M. 1968. Administración de empresas Agropecuarias. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.

- Castillo, J. 1992. Experiencias de la aplicación del Enfoque de Sistema y el Marco Metodológico de la Investigación/Desarrollo en Venezuela. En: Revista Investigación/Desarrollo para América Latina. FONAIAP-CIRAD No. 1: 59-67.
- Castrillo, N. 1999. Evaluación del uso de los residuos de cosecha de arroz en la alimentación de bovinos en crecimiento. Proyecto de investigación en ganadería bovina. Fonaiap- Guárico. (Mimeo).
- Chacón, E. 1985. Estrategias para el mejoramiento de la sabana. En: I Cursillo sobre Ganado de Carne. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. pp. 1 – 48.
- Chacón, E. 1990. Informe de Consultoría sobre Pastos y Forrajes. PNUD-VEN8815/FAO. Cuenca de Unare, Zaraza, Venezuela. 103 p.
- Chacón, E. 1996. Manejo de recursos alimenticios para la ganadería de doble propósito y lechería tropical, con énfasis en pastoreo. En: Memorias Seminario Internacional de Ganado de Doble Propósito GYR Lechero y Búfalos. Montería, Córdoba, Colombia [En línea] www.convecar.org.ve/.../chacón (30 /09/2010).
- Chacón, E. 1998. Pasturas en Venezuela, situación actual y tecnologías para la producción con rumiantes. En: Memorias I Curso sobre Manejo de Pasturas para la Producción con Rumiantes “Dr. Eduardo Chacón”, E. Chacón, A. Baldizán y P. Soler (Compiladores). Universidad Rómulo Gallegos. Centro Jardín Botánico. Sociedad Venezolana de Pastos y Forrajes. San Juan de los Morros. Edo. Guárico. Venezuela. 25-26 de junio. pp. 11-64.
- Chacón, E. 2000a. Gerencia de Recursos Alimenticios en Sistemas de Producción con Bovinos a Pastoreo. En: Cursillo “Uso de Recursos Alimenticios para la Producción de Bovinos a Pastoreo. Editores: A. Torres, I. Entrena, y E. Chacón. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Trujillo, Estado Trujillo, Venezuela. pp. 1-28.
- Chacón, E. 2000b. Programa de Desempeño Tecnológico en Recursos Alimentarios para la Producción de Leche y Carne con Bovinos a Pastoreo en Venezuela. En: R. Romero, N. Peña de Borsotti y D. Plasse (Eds.). XVI Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp. 159 – 180.
- Chacón, E. 2005. Programas de Desempeño tecnológico en recursos alimentarios para la producción con rumiantes a pastoreo. III Foro de CAVILAC. Caracas. Venezuela.
- Chacón, E. e I. Entrena. 1999. Pasturas en Venezuela. Situación Actual y Tecnologías para la Producción con Bovinos a Pastoreo. En: Memorias del IV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. 11 (1): 42-50.
- Chacón, E. e I. Entrena. 1999. Pasturas en Venezuela. Situación Actual y Tecnologías para la Producción con Bovinos a Pastoreo. En: Memorias del IV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. 11 (1): 42-50.

- Chacón, E. y F. Aguilar. 2001. Interrelación sobre el manejo de pasturas y la suplementación. En: XVII Cursillo sobre Bovinos de Carne. R. Romero, J. Arangoy J. Salomón (Eds.). Facultad de Ciencias Veterinarias, universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela. pp 263-300.
- Chacón, E., A. Baldizán y R. Torres. 2004. Manejo sustentable de los recursos alimentarios de las sabanas venezolanas. Primer Taller: Perspectivas de las sabanas en el desarrollo agropecuario de Venezuela. Universidad Simón Rodríguez. Valle de la Pascua, Venezuela. 54 p.
- Chacón, E.; A. Baldizán y R. Torres. 2004. Sistemas de Producción Actuales y Potenciales con bovinos en Venezuela.
- Chacón, E.; G. Virguez y A. Baldizán. 2001b. Recursos alimentarios y su manejo sustentable. En: II Simposium Iberoamericano sobre la Conservación de los Recursos Locales y el Desarrollo Sustentable. 2 al 7 de diciembre de 2001. Coro, Estado Falcón, Venezuela. [En línea] www.grupocordobes.com/.../general.phtml? (30 /09/2010).
- Chacón, E.; G. Virguéz y A. Baldizán. 2004. Manejo Sustentable de los Recursos Alimentarios de las Sabanas Venezolanas. Primer Taller: Perspectivas de las Sabanas en el Desarrollo Agropecuario de Venezuela. Universidad Simón Rodríguez. Valle de la Pascua, Estado Guárico Venezuela. 53 p.
- Chacón, E.; A. Ramírez; J. Díaz y H. Marchena, 2001a. Gerencia de Recursos Alimentarios: Programa de Desempeño Tecnológico para mejorar los Sistemas de Producción con Rumiantes a Pastoreo. En: XIII Jornadas Técnicas de la Ganadería en el Estado Táchira. San Cristóbal. pp. 149-168.
- CEPAL (Comisión Económica Para América Latina). 2004. Panorama social de América Latina 20022003. [En línea] <http://www.econosur.com/docoi/novecepal> (2/12/05).
- CEPAL-BADEINSO. 2004. Bases de Estadística e Indicadores Sociales [En línea] <http://www.eclac.cl/redesa/badeinso> consultado 25/04/04.
- CIARA. 1989. Fundación para la Capacitación e Investigación aplicada a la reforma agraria. Formulación de Proyectos Agrícolas Vegetales. Caracas. pp 7-13.
- CIAT. 1990. Programa de Pastos Tropicales. Informe Anual 1989. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. P. 6-48.[En línea] sian.inia.gov.ve > Colección > Sumario > Volumen 12 (3/05/2009).
- CIAT. 1992. Pastures for the tropical lowlands: CIAT's Contribution. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali. Colombia. 238p.
- CLADES 1997. (Comisión Latinoamericana sobre Ambiente y Desarrollo). Curso Agroecología y desarrollo rural para maestros rurales. Módulos I y II. Lima-Perú. [En línea] <http://www.clades.cl/hacemos/10//rev10per2.htm> (10/10/05).

- Cocimano, M.; A. Lange y E. Menvielle. 1975. Estudio sobre equivalencias ganaderas. *Producción Animal*, 4:161-190.
- Cohen, L. y L. Manion. 1990. *Métodos de Investigación Educativa*. La Muralla. Colombia. 302 p.
- Comerma, J. y E. Chacón. 2002. Aptitud de los llanos para los principales usos ganaderos. En: XVIII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Edit. R. Romero, J. Arango y J. Salomón. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay. Venezuela. pp. 193 - 215.
- CONICIT. 1994. Comisionaduría de Ciencia y Tecnología del Estado Guárico I Jornadas sobre Agrotoxicos en el estado Guárico.
- Contreras, J. 1996. *Avaluó de fincas.. 2 ed.* Universidad Nacional Experimental Ezequiel Zamora. Guanare, estado Portuguesa. Venezuela. 31p.
- Contreras, A. C. Labrador y P. Soler. 2002. Ganadería bovina de doble propósito en la cuenca del río Unare. En: IV Jornadas de investigación, 13 al 15 de noviembre Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros estado Guárico. Venezuela. 18p.
- Contreras, A. 1997. Estudio técnico-económico del sistema de producción con bovinos de doble propósito integrado al cultivo de cereales en la cuenca del río Unare. (Tesis. Mag. Sci.) Postgrado en producción animal, Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay. Venezuela. 250 p.
- Contreras, A. y P. Soler, 1998. Aspectos bioeconómicos de la suplementación estratégica de bovinos a pastoreo. En: Memorias I Curso sobre manejo de pasturas para la producción con rumiantes "Dr. Eduardo Chacón". UNERG-SOVEPAF. 25 y26 de junio. San Juan de los Morros. Edo. Guárico, Venezuela. Pp. 274-289.
- Contreras, A.; C. Labrador; G. Rodríguez y P. Soler. 1999a. Suplementación estratégica en mautes pastoreando rastrojo de sorgo durante la época seca. En: Memorias. IV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias- VIII Congreso nacional SOVVEC, 17 al 21 de mayo. Maracaibo. Venezuela.
- Contreras, A.; C. Labrador; G. Rodríguez y P. Soler. 1999b. Suplementación estratégica en vacas de doble propósito pastoreando rastrojo de maíz (*Zea mays*) durante la época seca. En: Memorias. IV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias- VIII Congreso nacional SOVVEC, 17 al 21 de mayo. Maracaibo, Venezuela.
- Contreras, A.; C. Labrador y P. Soler. 1999c. Modalidades productivas del sistema cereales Contreras, A. bovinos en la cuenca del río Unare. En: III Jornadas de investigación. Universidad Rómulo Gallegos, 07 al 10 de diciembre. San Juan de los Morros estado Guárico. Venezuela. Resumen.

- Contreras, A.; C. Labrador y P. Soler. 1999d. Características del sistema de producción, bovinos de doble propósito / cereales. Cuenca del río Unare. En: III Jornadas de investigación. Universidad Rómulo Gallegos, 07 al 10 de diciembre. San Juan de los Morros estado Guárico. Venezuela. Resumen.
- Contreras, J. 1987. Administración de fincas. Ed. Americana C.A. Caracas. Venezuela. 165 p.
- Conway, G. 1994. Sustainability in agricultural development. Tradeoffs between productivity, stability and equitability. *Journal for Farming Systems and Research-Extension* (4)1-14.
- COPLANARH. 1979. Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos. La Agricultura Deseable. Publicación N° 19. Caracas - Venezuela.
- CORPOLLANOS. 2002. Sistema de riego río Guárico. Invierno del 2002. 14p. (mimeo).
- Courbon, R. y A. Gómez. 1989. Métodos de análisis de datos para el desarrollo de sistemas de producción. Oficina de Análisis de Proyectos. CENIAP-FONAIAP. Maracay. Venezuela. Serie A. No. 3-02. 32p.
- Cuadras, C. M. 1996. Métodos de Análisis Multivariante. Editorial Eunibar. Barcelona. España.
- De camino, V.R. y S. Müller. 1993. Sostenibilidad de la agricultura y de los recursos naturales. Bases para establecer indicadores. Serie documentos de programas N° 38. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola-GTZ.(IICA) [en línea] <http://www.iica.org.cr> (23/11/05).
- De León, M.; R.A. Peuser; G.C. Boetto; G. Luna y M.C. Bulashevich. 1995. Efecto del genotipo y la frecuencia de defoliación sobre la producción de materia seca en gramíneas megatérmicas cultivadas. *Rev. Argentina Prod. Animal.* 15(Supl. 1): 226-228.
- De Ockham G. (1280 – 1349) Principio de parsimonia o navaja de Ockham. Robert Audi, ed., «Ockham's razor» (en inglés), *The Cambridge Dictionary of Philosophy* (2nd Edition edición), Cambridge University Press. [En línea] www.es.tapety.co.pl/link-Principio_de_parsimonia (12/10/2010).
- De Wit, T.H. 1964. Informe al Gobierno de Venezuela sobre el cultivo del arroz. Roma, FAO.
- Delgado, V. M. Y J.L. Berroterán. 2003. Análisis Espacio temporal del uso de la tierra en el Sistema de Riego Río Guárico y sus áreas adyacentes (1986-2000): Escuela de Biología. Facultad de Ciencias. UCV.

- Dominique, H. y M. Morodias. 1994. Como operativizar costos de producción de leche? ilustración en el altiplano boliviano.[En línea] www.sabiia.cnptia.embrapa.br/search/ (12/10/2010).
- Doran, J W & T.B. Parking. 1994. Defining and assessing soil quality. In: J. W. Doran; D.C. Coleman; D.F Bezdicek & BA Stewart (Eds). Defining soil quality for a sustainable environment . SSSA Special Publication N° 35. Wisconsin, USA, pp: 3 – 21.
- Ducoing W., A.E. 2009. Planeación, organización y evaluación de programas reproductivo en caprinos [En línea] [htt://amaltea.fmvz.unam.mx/ESCRITOS/ REPRO/planeación y evaluación/reproducción](http://amaltea.fmvz.unam.mx/ESCRITOS/REPRO/planeación_y_evaluación/reproducción) (25/04/09).
- Durán, M. C. 2003. El análisis discriminante. [En línea] <http://www.D:\No paramétrico\CD200 Estadística Multivariada> (30/5/04).
- Ensminger, A. H.; M. E. Ensminger; J. E. Kondale and J. R. K. Robson. 1994. Food and Nutrition Encyclopedia. Vol I. 2da edición.
- Escobar, A. 1986. Fisiología de la nutrición de la vaca de doble propósito: Una revisión de literatura. UCV. Maracay. Facultad de Agronomía.
- Cabeda, 1984. Degradación física de los suelos.
- Escobar, G.L.; P.A., Ramírez.; A. Michelin y J. Gómez. 1971. Comportamiento de novillas cebú en pastoreo continuo y rotacional en pasto trenza. En: J.E. Quiróz y P.A. Ramírez (Eds). Producción de carne con forrajes en el Valle del Cauca. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Centro Nacional de Investigaciones, Palmira, Colombia. Boletín Técnico No. 15. 76 p. [En línea] www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4.html (3/05/2009).
- Espinoza, F.; Y. Díaz; V. Hidalgo; L. Folache y J. Palma 2009.Respuesta productiva de vacas doble propósito pastoreando soca de sorgo (*Sorghum bicolor*) y suplementadas con dieta líquida a base de cují (*Acacia macracantha*) y ureafosfato. *Zootecnia Trop.*, 27(3): 233-238. [En línea] www.scielo.org.ve/scielo.php (8/10/10).
- Euclides, V.P.B., M.P. Oliveira y P.G. Portela. 1993. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: Proceedings of the XVII International Grassland Congress.Vol NZGA,TGSA, NZSAP, ASAP-Qld., and NZIAS, Palmerston North, New Zealand. Pp. 1997-1998 [En línea][www.softwareganadero.com/ articulos%5 Carticulo4.html](http://www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4.html) -(3/05/2009). Faeth, P. 1994. Análisis económico de la sustentabilidad agrícola. *Agroecología y Desarrollo*, 7: 18-35.
- Faeth, P. 1994. Análisis económico de la sustentabilidad agrícola. *Agroecología y Desarrollo*, 7: 18-35.
- F.A.O. 2001. Análisis de Sistemas de Producción Animal. Tomo 2: las Herramientas básicas (Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 140/2). Departamento Agricultura. [En línea] <http://www.fao.org/docrep/w7452s/w7452s00.HTM> (2/05/2009).

- F.A.O. 1992. Administración de Empresas Agropecuarias. Área Administrativa Rural 50. Manuales Para Educación Agropecuaria. Cap. 7. FAO. 112p.
- F.A.O. 1994a. FESLM: an International Framework for evaluating sustainable land management's. Roma, Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations .World Soil Resources Report.[En línea] [http://res.agr.ca/ecorc/program3n/pub/indicat/feslm\(7/7/04\)](http://res.agr.ca/ecorc/program3n/pub/indicat/feslm(7/7/04)).
- FAO. 1994b. Erosión de suelos en América Latina. Suelos y Aguas. p. 33-52.
- F.A.O. 1996.Indicadores de desarrollo sostenible Marco y metodologías. Comisión sobre el Desarrollo Sostenible. 478p. [en línea]<http://www.fao.org> (23/8/04).
- F.A.O. 1997a. Análisis de Sistemas de Producción Animal - Tomo 2: las Herramientas Básicas. (Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 140/2).Departamento de Agricultura Wadsworth Publishing Company, Inc., Belmont, California, EEUU. [En línea]<http://www.fao.org/docrep/w7452s/w7452s00.HTM> (22/4/2006).
- F.A.O. 1997b. Programa 21. Capitulo 14: Fomento de la agricultura y el desarrollo rural. Sostenible. Informes de avance. [en línea]<http://www.fao.org> (23/08/04).
- F.A.O. 2000. Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Tierras y Aguas. Boletín 8: 13-28.
- FAO 2009. Tendencia general de la captura de carbono en el suelo. (En línea) [www.fao.org / docrep/005/y2779s/y2779s05.htm](http://www.fao.org/docrep/005/y2779s/y2779s05.htm) – En caché (29/4/2010).
- FAO 2010a. Conservación de los recursos naturales para una Agricultura sostenible. Materia orgánica y actividad biológica. www.fao.org/ag/ca/Training_Materials/C.(29/4/2010).
- FAO, 2010b. Efecto de la labranza sobre las características físicas del suelo. (En línea) http://www.fao.org/ag/ags/AGSE/agse_s/7mo/iita/iita.htm. (29/4/2010).
- Fernández, A. R. y M.J. Leyva M. 2003. Ecología para la Agricultura. Materia orgánica muerta. Cap. 8. Ed. Mundi – Prensa. Univ. de Sevilla. España. Pp 91 – 100.
- Fernández, M., E. Saume y F. Anzola. 1982. Estudio preliminar sobre la contaminación por plaguicidas Organoclorados en el sistema de riego Río Guárico y su zona de influencia. Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Maracay Venezuela.
- Fernández, M.; E. González; F. Saume; F. Anzola. 1982. Estudio Preliminar sobre la Contaminación por Plaguicidas Organoclorados en el Sistema de Riego Río Guárico y su zona de influencia, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.
- Fernández, S. 1995. Contaminación de plaguicidas en sangre materna y sangre de recién nacidos. Departamento de pediatría. Hospital general de Calabozo. Guárico, Mimeografiado. Pág. 9.

- Figueras, S. 2000: "Análisis Discriminante", [En línea] 5campus.com, Estadística <http://www.5campus.com/leccion/discr> (25/04/2004).
- Flores M.J. A. 1987. Manual de alimentación animal. Estudio de suelo. Vol. 1. Cap.3ra Edc. Ed. Ciencia y técnica. UNAM. México. Pp 55 .82.
- FONDER. 2003. Potencialidades para el desarrollo del Estado Guárico. Fomento de la producción e importancia social. 39p. (mimeo).
- Fonseca, M.W. 1992. Comparación de pesos en terneras destetas cebú comercial en pradera asociada gramínea más leguminosa con praderas de gramínea pura y nativa. Tesis de grado Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Amazonía, Florencia, Caquetá, Colombia. 95p. [En línea] www.softwaraganadero.com/articulos%5Carticulo4.html -(3/05/2009).
- Funes, M. F. 2003. Eficiencia energética de los sistemas agrícolas integrados ganadería/agricultura. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Cuba. En CLADES. [En línea] <http://www.clades.cl/hacemos/clades> (20 /11/04).
- Gaceta Oficial N° 38.174. Gaceta laboral 2005. Asamblea Nacional - ANA. República Bolivariana Venezuela Sumario de la Gaceta Oficial. N°. 38.174 de fecha 01/04/2000 [En línea] www.aporre.a.org/actualidad/n132104.html (27/04/2005).
- Gaceta oficial N° 39.151. 2009. Asamblea Nacional - ANA. República Bolivariana Venezuela Sumario de la Gaceta Oficial. N°. 39.151 de fecha 01/04/200 [En línea] www.aporre.a.org/actualidad/n132104.html (22/4/2011).
- Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Ed. Universitario, Santiago. 165p. [en línea] WWW.Cesaf.uchile.c/Cesaf/n6. (20/8/2010).
- García, T. R. 1996. Los animales en los sistemas agroecológicos. La Habana. [En línea] http://researchpages.net/media/resources/2008/08/26/Programa_Agroecologia_FMVZ_UAEM.pdf (21/11/04).
- Giasson, E. 2000. Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap. 7. FAO. [Books.google.co.ve/books](http://books.google.co.ve/books). [tp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw8s.pdf](http://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw8s.pdf).
- Gil R.; M. Bragachini; R. Bongiovanni; L. Bonetto.1993. Capítulo de compactación del suelo de la obra "Sistemas de Traslado de Equipos de Cosecha para reducir la compactación". Proyecto PROPECO, p 9-39. Bacigaluppo S., G. Gerster. 2003.
- Gingins, M. y E.F. Viglizzo. 1981. Eficiencia energética de producción de carne bovina en distintos sistemas de engorde. Producción Animal, 8: 401-414.
- Gliessman, S. R. 1998. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Ecological studies New York. Pringar Verlag. [En línea] <http://www.agroecology.org/español/steve.htm> (20/11/03).

- Gliessman, S. R. 2001. Agroecosystem Sustainability. Developing practical strategies. Boca Raton New York. Washington, D. C. [En línea] <http://www.agroecology.org/espanol/steve.htm> (21/11/04).
- Gómez, A. 1989. Tipologías de Unidades de Investigación. III Taller Nacional Sobre Investigación y Desarrollo de Sistemas de Producción Agrícola. Maracaibo - Venezuela. 27p.
- Gómez, A.; D. Kelly; J. Syers y K. Coughlan. 1996. Measuring sustainability of agricultural systems at the farm level. En Doran J.W. y A.J. Jones (Eds) Methods for Assessing Soil Quality. Soil Science Society of America. Madison, WI, USA.
- González, W. 1990. Alimentación animal. Ed. América; C.A. Maracaibo Venezuela Pp 116-144.
- González B. R. 2006. Capítulo 2. Fertilidad y manejo del suelo: bases para la agricultura orgánica. (En línea) www.rlc.fao.org/es/agricultura/aup/pdf/organica.pdf (1/09/2011).
- Grant, R.M. 1991. The resource-based theory of competitive advantage. California Management Review 33 (3), 114–135.
- Guadarrama, a.; R. Useche y M. Lugo. 1977. Diagnóstico del manejo de suelos y agua en el Sistema de Riego Rio Guárico. 10 p. (mimeo).
- Guerra, G. 1976. Manual de Administración de Empresas Agropecuarias. IICA. San José, Costa Rica. 351p.
- Guevara, E. y F. Espinoza. 2006. Nuevos materiales forrajeros para la producción de leche y carne en las sabanas de Venezuela. INIA – Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), Maracay. [En línea] avpa.ula.ve/eventos/ii_simposio_pastca_2006/13.pdf (29/4/2010).
- Harrington, L. W. 1992. Measuring sustainability: Issues and alternatives. Journal for Farming System Research-extension 3, N° 1: 1-20. [En línea] <http://tdg.uoguelph.ca/www/frs/collection/indicator//program.txt> (08/01/03).
- Harrington. L. W.; P.; Jones y M. Winograd. 1994. Operationalizing sustainability: A total productivity approach. En: Land Quality Indicators Conference, CIAT, 1-34. Cali, Colombia. [En línea] <http://www.CIAT.cgiar.org/indicators/pdf/desarrollo1.pdf> (09/01/03).
- Hart, D. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (CATIE) Turrialba, Costa Rica. Serie Materiales de enseñanza N° 1. 160 p.
- Hart, D. 1979. Agroecosistemas: Conceptos básicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 211p.

- Hernández de B., M.A.; E. Madriz; L. Arias; R. Bello y G. Lara. 1990. El Sistema de Riego Rio Guárico. Diagnóstico socio-económico ambiental. Trabajo preparado bajo los auspicios del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela. Calabozo.
- Hernández, R.; A. Pérez LA FE; O. Sifontes. 1992. Instrumentos de control y evaluación del negocio agrícola: Los Registros Agrícolas. El Inventario. Métodos de Valoración. Métodos de Depreciación. El Balance. UCV. Facultad de Agronomía. Departamento de Economía Agrícola y Ciencias Sociales - Cátedra de Administración de Empresas Agrícolas (mimeo) pp 70-97.
- Herrero, M.; F. Rojas; W. Fernández y N. Joaquín. 1999. Caracterización de sistemas de producción de leche y doble propósito. Centro de Investigación Agrícola Tropical/ IERM. Universidad de Edimburgo. Santa Cruz. Bolivia. [En línea] www.dfid.gov.uk/r4d/PDF/Outputs/R6606o.pdf (09/01/03).
- Huber y Alarcón. 1988. Mapa de vegetación de Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales renovables. Caracas- Venezuela.
- Hünemeyer A J, Camino R de y Müller S 1997 Análisis del desarrollo sostenible en Centroamérica: indicadores para la agricultura y los recursos naturales. Ed. M Araya. San José, CR, GTZ. 157 p. (Serie Investigación y educación en Desarrollo Sostenible no 4)
- INE (Instituto Nacional de Estadística). 1998. VI Censo Agrícola 1997. Municipio Miranda.
- INE-BCV. 2011. Valor de la canasta alimentaria normativa, según mes 2008-2011 (Montos en Bolívares). (En línea) www.bancocentral.gob.ve (29/4/2011).
- Johnson, E. 1998. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. Internacional Thompson editores. 140p.
- Karlen, D.L., M.J. Mausbach, J.W. Doran, R.G. Cline, R.F. Harris, and G.E. Schuman. 1997. Soil quality: A concept, definition, and framework for evaluation. Soil Science Society of America Journal 61:4-10. (En línea) <https://www.crops.org/publications/sssaj/pdfs/61/1/SS0610010004> (22/10/2011)
- Kleinheisterkamp, I. y G. Habich. 1985. Características de la producción de ganado bovino de carne en los Llanos Orientales de Colombia; un estudio de casos. Informe final: aspectos técnico-biológicos. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Proyecto ETES.Cali, Colombia. 74p. [En línea] ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/PAST1921.pdf (12/10/2010).
- Kleinheisterkamp, I., R. Botero. F.Muller., R.D.Cabrales. y M.C. Amezquita. 1981. Reconcepción de vacas lactantes en los Llanos Orientales de Colombia. En:

- Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), Memoria 1981. Santo Domingo, República Dominicana. 16: 121 (Animal Reading Abstracts 52: 64962).
- Knoepp, J. D., D. C. Coleman, D. A. Crossly Jr., and J. S. Clark. 2000. Biological indices of soil quality: an ecosystem case study of their use. *For. Ecol. Manage.* 138: 357-368. www.srs.fs.usda.gov/pubs/2055 (29/10/2011).
- Kruman P. 2008a. Factores productivos. finanzas.com/diccionario/T/TIERRA.htm www.ecofinanzas.com/.../FACTORES_PRODUCTIVOS.htm (25/4/2006).
- Krugman P. 2008b. Fundamentos economía. (En línea) www.ecofinanzas.com/economia/.../Paul_Krugman.htm - México (20-10- 2010).
- Labrador, C. 1987. Sistemas de producción en vacunos con uso de residuos de cosecha. U.C.V. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Postgrado en Producción Animal, Cátedra Sistemas de Producción con Rumiantes, Maracay - Venezuela (mimeo). 12p.
- Labrador, C. 1995. Identificación y caracterización de los sistemas de producción con bovinos en la microrregión noroccidental del Estado Guárico. *Trab. Asc.* 138p.
- Lascano E. y F. Holman. (Eds). 1997. Conceptos y metodologías de investigación en fincas con sistemas de producción animal de bovinos de doble propósito. Cali (Colombia): Centro Internacional de Agricultura Tropical; Consorcio Tropileche. 285 P. (Publicación CIAT N^a 296) [en línea] www.ciat.cgiar.org/tropileche/hoja-informati/tropileche (02/12/03).
- Lascano, C.E y C. Plazas. 1990. Bancos de proteína y energía en sabanas de los Llanos Orientales de Colombia. *Pasturas Tropicales* 12(1): 9-15. [En línea] www.corpoica.gov.co/SitioWeb/Ver_cientifico.asp?id (12/10/2010).
- Lascano, C.E y J. Estrada. 1989. Long-term productivity of legume. Bases and pure grass pastures in the eastern plains of Colombia. In: *Proceedings of the XVI International Grassland Congress, Nice, France.* Association Francaise pour la Production Fourragere, INRA, Versailles Cedex, France. Pp.1175-1180. [En línea] www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4.html (12/10/2010).
- Lascano, C.E y V.P.B.Euclides. 1994. Nutritional Quality and Animal Production on Brachiaria Pastures. Paper presented during the Workshop: Biology, agronomy, and improvement of Brachiaria, held at CIAT's headquarter. October 3-7, 1994. Cali, Colombia. 42 p. (Draft paper in edition). [En línea] www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4.html (12/10/2010).
- Lascano, C.E.; P. Ávila; C.I. Quintero y J.M. Toledo. 1991. Atributos de una pastura de *Brachiaria dictyoneura* - *Desmodium ovalifolium* y su relación con la producción animal. *Pasturas Tropicales* 13(2): 10-20.

- Learned, E.P.; C.R.Christensen; K.E. Andrews; W.D. Guth. 1965. Business Policy: Text and Cases. Irwin, Homewood,IL.
- Léle, S. M. 1991. A framework for sustainability and its application in visualizing a peaceful and sustainable Society. Berkeley, California, EUA: University of California. [En línea] books.google.co.ve/books?isbn=1874719365 consultado 03/12/2003.
- Lobo, L. D., D. Gabriel y G. Soto 2005. Evaluación de Parámetros y Procesos Hidrológicos en Suelo. Documentos Técnicos en Hidrología N° 71. UNESCO, París. unesdoc.unesco.org/images/0013/001384/138406s.pdf (22/5/2010).
- Looijen, J. M. 1997. Environmental impact assessment: Lecture notes. International Institute for Aerospace survey and Earth Sciences 58 p. [En línea] tecnologiaisostenibilitat.cus.upc.edu/dela/bibliografia (03/12/2003).
- Lorenzo, R; M. Parra; M. Nava; C. De la Fuente. 1995. Contaminación por Plaguicidas por sangre, materna y sangre de recién nacidos. Departamento de Pediatría Hospital General de Calabozo (mimeo).
- Lowery, B., M.A. Arshad, R. Lal, and W. J. Hickey. 1996. Soil water parameters and soil quality. P.143-157. In. J.W. Doran and A. J. Jones (eds.) Methods for assessing soil quality. Soil Sci. Soc. Am. Spec. Publ. 49. SSSA, Madison, WI. ocw.tufts.edu/data/32/383298.pdf (29/4/2010).
- Lugo S.; R. López; I. Briseño; R. Bolívar y F. Andueza. 2001. Encuesta seroepidemiológica de la leptospirosis bovina en la región sur del Lago de Maracaibo. Venezuela. Años 1998-1999. Rev. Fac. Farmacia, 42: 17-19.
- MAC-SASA-UEDA Guárico. 1995. Informe sobre la aplicación del Reglamento General de Plaguicidas y las Normas Covenin por parte del MAC-UEDA-Guárico.
- Márquez, O. y Castro, E. 1976. Nociones de Economía. Fundación para la Capacitación e Investigación Aplicada a la Reforma Agraria (CIARA). Caracas. 16p.
- MARNR.1979.(Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables). Inventario Nacional de Tierras Llanos Centro Occidentales. Zona 2/IC/22. Serie informes científicos. Maracay- Venezuela.
- MARNR (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables). 1984. Inventario Nacional de Tierras Guárico Central y Sur de Aragua. Zona 2/IC/66. Tomos I y II. Serie informes científicos. Maracay-Venezuela.
- MARNR. (S/F).(Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables). Sistemas Río Guárico. 38p. (mimeo).
- Martínez, B. C. 2002. Estadística básica aplicada. "Ed. Editorial Eco-Ediciones.

- Martínez, C., J.C. 2001. "Los mercados de factores" en La Economía de Mercado, virtudes e inconveniente [En línea] <http://www.eumed.net/coursecon/7/index.htm> edición del 20 de marzo de 2007 (24/5/2006).
- Masera O. y M. Astier. 1996. Energía y sistema alimentario en México. Agroecología y Agricultura sostenible. Módulo I. Curso para diplomado de postgrado. Bases históricas y Teóricas. CLADES-CEAS-ACAO, pp 10-29. [En línea] www.gira.org.mx/index.php?option=com..task (03/12/2003).
- Masera O.; M. Astier y R. S. López. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de la evaluación MESMIS. Gira A.C. México. 109p [En línea] <http://ate.oikos.unam.mx/gira/memis> consultado 20/08/03.
- Masera, O.; M. Astier.; S. López. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de la evaluación MESMIS. Gira, A.C. México. 109p [En línea] <http://ate.oikos.unam.mx/gira/memis> consultado 20/08/03.
- Mass, M.y V. Jaramillo. 1995. Defining criteria for ecological sustainability from an ecosystem perspectiva: an example with tropical deciduos forest. Soil Science Society of America Annual Meeting. EUA: Soil Science Society of America. [En línea] books.google.com (03/12/2003).
- Méndez M., J.C. 1998. Ecología. Los suelos en el trópico. Edit. Univ. Santo Tomas-USTA. Santa fe de Bogotá. Pp 398 – 425.
- Meza, S. J.A. 1992. Bases Conceptuales para el Estudio de la Agricultura: los Sistemas de Producción Agrícola. Trabajo de ascenso, Instituto de Economía Agrícola y Ciencias Sociales, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. Tomo I. 179p.
- Meza, S.. J.A. S/f. La naturaleza y las características generales y económicas de la agricultura. (mimeo). Instituto de Economía Agrícola y Ciencias Sociales, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay.
- Meyreles L. y Preston, T. 1985. The Role of Poultry Litter in Molasses/Urea Diets for the Fattening of Cattle. *Tropical Animal Production* 7: 138-141.
- Micheo, A. 1985. La producción agrícola. Curso de formación socio política N° 13 Centro Gumilla. Caracas. 32 p.
- Miles, J.W. 1993. Genetic manipulation in Brachiaria. Resumen, Seminario Interno. Programa de Forrajes Tropicales. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) Cali, Colombia. [En línea] www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4. 1(3/5/10).
- Míreles, M. y M. Escobar. 1993. Sistemas de producción agrícola en el área de influencia del sistema de riego del río Guárico. FONAIAP – Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Instituto de Investigaciones Agrícolas Generales.

- Serie C. Maracay, Venezuela. 84p. [En línea] www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc17521/doc17521-10.pdf (5/11/2005).
- Mogollón, L.F. y J.A. Comerma. 1995. Suelos de Venezuela. Editorial EX Libris, C.A. PDVSA. Palmaven. Caracas, Venezuela. 267 p.muerta. Cap. 8. Ed. Mundi – Prensa. Univ. De Sevilla. España. Pp. 91 – 100.
- Müller, S. 1995. Evaluating the sustainability of agriculture at different hierarchical levels: A Framework for the definitions of indicators. Scientific Workshop on Indicators of Sustainability. Alemania. [En línea] www.eumed.net/.../ (12/03/2005).
- Müller, S. 1996. ¿Como medir la sostenibilidad?: una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales. San José, Costa Rica, IICA. 58 p. (Serie Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales). [En línea] <https://www.colson.edu.mx:4433/Revista/Articulos/51/4Andres.pdf> (12/12/2005).
- Müller S, Núñez J y Ramírez L 1998 Indicadores para el uso de la tierra: el caso de la cuenca del río Reventado, Costa Rica. San José, CR, IICA. 58 p. (Serie Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales).
- Muñoz, M.K. 1985. La amazonía también tiene su pasto mejorado: INIAP - Napo 701 (Brachiaria humidicola). Pasturas Tropicales 7(1): 1-3. [En línea] idl-bnc.idrc.ca/dspace/bitstream/10625/13033/1/105063.pdf (13/5/10).
- Murgueito, E.R. 1994. Sistemas sostenibles de doble propósito como alternativa para la actividad campesina. En: Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. CIPAV, Cali, Colombia. [En línea] www.cipav.org.co/lrrd/lrrd/murgueito (12/12/2005).
- Murillo, L.; L. Villalobos; F. Sáenz y B. Vargas. 2004a. An integrated approach to assess sustainability in dairy farms of Costa Rica: 2. Calculation of sustainability indexes. Postgrado Regional en Ciencias Veterinarias Tropicales. Programa en Producción Animal Sostenible.17p. [En línea] www.lrrd.org/lrrd16/12/muri16096.htm (12/12/2005).
- Murillo, L.; L. Villalobos; F. Sáenz y B. Vargas. 2004b. An integrated approach to assess sustainability in dairy farms of Costa Rica: 1. Development of an indicator matrix. Programa en Producción Animal Sostenible www.lrrd.org/lrrd16/12/muri16096.htm (4/12/2005).
- Nair, P.K.R. 1993. Evaluation of agro forestry systems. En: An introduction to agroforestry.. 492-39. Dordrecht, Países Bajos: Kluwer Academic Publisher- ICRAF. [En línea] books.google.com › Science › Life Sciences › Biology › General (4/12/2005).
- Nasca, J.A, M.Toranzos y N.R. Benegas. 2006. evaluación de la sostenibilidad de dos modelos ganaderos de la llanura deprimida salina de Tucumán, argentina Zootecnia Trop. 24(2):121-136.Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de

- Tucumán. San Miguel de Tucumán, Tucumán. Argentina. [En línea] www.produccion-animal.com.ar (25/6/2008).
- Nicholson, C.F.; R.W. Blake; D.R. Lee. 1995. Livestock, deforestation y policy making intensification of cattle production systems in Central America revisited. *J. Dairy Science* 78: 719-734. [En línea] www.ansci.cornell.edu/courses/as400/readings/bytopic.html (4/12/2005).
- Odum, H.T. 1971. *Environment, Power and Society*. John Wiley, NY. 336 p.
- Ordóñez, J. 2000. Estudio de la cadena agroproductiva de la carne bovina. I Curso-Taller de Integración de fincas de arroz a la producción ganadera. FUNDARROZ – FONAIAP. Calabozo, Venezuela. 16 p.
- Orellana, J. y H. Rauseo. 1992. Los restos de cosecha y soca de sorgo como alimentos importantes para la ceiba de ovinos, en siembras tempranas de secano en la región oriental del Guárico. Instituto Universitario Tecnológico de los Llanos. Valle de la Pascua. 25p.
- Ortega, M.C y D. Arriola. 1988. Evaluación de la persistencia de praderas mixtas bajo pastoreo. En: E.A. Pizarro. (Ed.). CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) e INIFAP (Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias). Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT) Primera reunión de la RIEPT-MCAC. Noviembre 17-19, 1988, Veracruz, México. Pp. 355-360. [En línea] www.softwareganadero.com/articulos%5Carticulo4.html(13/5/10).
- Ortiz, R.P. 2000. Inventario y utilización de recursos alimenticios del arroz en bovinos. En: I Curso taller de integración de fincas de arroz a la producción ganadera. Fundarroz-Fonaiap. Calabozo Edo. Guárico.
- OTEHA y DRENCA. 1956. Compendio de los estudios agrológicos de los suelos del Sistema de Riego Proyecto Guárico, estado Guárico efectuado por la División de Suelos. Maracay, 41 p. (Archivos del Centro de Investigaciones Agronómicas. (Mecanografiado).
- Paladines, O. y J.A. Leal. 1979. Manejo y productividad de las praderas en los Llanos Orientales de Colombia. En: L.E. Tergas y P.A. Sánchez. (Eds.). Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos, 1979. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. Pp. 331-346.
- Paredes, L.; V. Hidalgo; T. Vargas; y A. Molinet. 2003. Diagnóstico estructurales en los sistemas de producción de ganadería doble propósito en el Municipio Alberto Arvelo Torrealba del Estado Barinas. *Rev. Zootecnia Trop.*,21 (1): 87-108. [En línea] sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/.../ztindice.htm (6/12/2005).
- Parra, J. 1984. Caracterización de los sistemas de producción mixtos agricultura sorgo - cría (vaca-novillo) en el Distrito Monadas del Estado Guárico. Planificación del

- Fundo Agropecuario "El Placer". Tesis Ing. Agr. UCV. Facultad de Agronomía. Maracay. 219p
- Parra, L. y C. De La Fuentes. 1995a. Contaminación por plaguicidas en sangre y leche materna de recién nacidos. Departamento de pediatría del hospital general de Calabozo. Mimeo. Guárico Venezuela.
- Parra, L. y C. De La Fuentes. 1995b. Agrotóxicos, efectos en la población infantil de Calabozo. Departamento de pediatría del hospital general de Calabozo. Mimeo. Guárico. Venezuela.
- Parra, M.; R. Lorenzo; C. De la Fuente; L. Mayora. 1995. Agrotóxicos: Efectos en la población infantil de Calabozo, Departamento de Pediatría, Hospital General de Calabozo. Estado Guárico, Venezuela. Mimeo.
- Pascar, L. 2003. World Markets for Organic Citrus and Citrus Juices, FAO 13ª Reunión La Habana Cuba. Comité de Problemas de Productos Basun, Mercados Principales de Cítricos y Jugos de Cítricos Orgánicos. Pág. 2-26,
- Peña, D. 2002. Análisis de datos multivariantes. Ed. Mc Graw Hill/ interamericana de España, S.A.U. Madrid, España. Pp 219-243.
- Pérez LA FE, A.E. 1981. Instrumentos de control y evaluación del negocio agrícola. Cátedra de Administración de Empresas Agroindustriales. UCV. Maracay. 16p. (mimeo).
- Pimentel, D. 1984. Energy Flow in the Food Systems. En: Food and Energy Resources / D. Pimentel y C. W. Hall (editors). New York: Academic. [En línea] D Pimentel, CW Hall - 1984 - osti.gov (6/12/2005).
- Pla, I. 1977. Dinámica de las propiedades físicas y su relación con los problemas de manejo y conservación de suelos agrícolas de Venezuela. 2000 p. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay (Venezuela)
- Pla, L. 1986. Análisis Multivariado, Método de Componentes Principales. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo científico y Tecnológico. Washington, D.C. 89p.
- Pla, I. y F. Ovalles. 1995. Efecto de los sistemas de labranza en la degradación y productividad de los suelos: Memorias de la segunda reunión bienal de la Red Latinoamericana de Labranza Conservacionista. 386P. (En línea) books.google.co.ve/books?id=zYFgAAAAMAAJ (22/10/2011).
- Plasse, D. y R. Salom. 1979. Ganadería de Carne en Venezuela. Segunda Edición. Caracas, Venezuela. 424 p.
- Plasse, D. 1992. Presente y futuro de la población bovina en Venezuela. En: González Stagnaro, C. (ed) Ganadería mestiza de doble propósito. Ediciones Astro Data S. A. Maracaibo. Venezuela. Pp1-24-.

- PNUD 1997. "Mitigación de la Pobreza y Desarrollo Social". Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. [En línea]: www.unicef.org/lac/español/infancia/pobreza.htm (29/04/04).
- Poleo, C. y R. Mendoza. 2000. Aves que afectan el cultivo de arroz. Colección FONAIAP DIVULGA N° 67. FONAIAP-Centro de Investigaciones Agropecuarias. Calabozo estado Guárico.
- Poleo, C. y H. Pérez. 1997. Prevención del daño de la rata arrocera (*Halochilus venezuelae*). Colección FONAIAP DIVULGA N° 55. FONAIAP-Centro de Investigaciones Agropecuarias. Calabozo estado Guárico.
- Poleo, C. y H. Pérez. 1999. Aspectos biológicos de la rata arrocera. Colección FONAIAP DIVULGA N° 62. FONAIAP-Centro de Investigaciones Agropecuarias. Calabozo estado Guárico.
- Preston, T. y E.R. Murgueito. 1992. Los sistemas sostenibles de producción como respuesta a la crisis de la producción pecuaria. En: Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. CIPAV, Cali, Colombia. Serie Trabajos y Conferencias. N° 6. <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/1/fune131.htm>
- Preston, T. y Leng, R. 1989. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. IRA. Ed. Cali, Colombia.
- Preston, T. y R Leng. 1987. Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in the Tropics and Sub-Tropics. Penambul Books, Armidale. Australia. 245p.
- Quevedo, R.I. 1993. Metodología para el estudio de fincas. Aproximación Multivariada. Rev. Alcance 44. Facultad de Agronomía. UCV. Maracay - Venezuela. 332p.
- Reátegui, K., M. Ara. y R. Schaus. 1985. Evaluación bajo pastoreo de asociaciones de gramíneas y leguminosas forrajeras en Yuri maguas, Perú. Pasturas Tropicales 7(3): 11-14.
- Reijntjes, C., B. Haverkort y A. Waters- Bayer. 1992. Farming for the future: An introduction to low-external input and sustainable agriculture. Londres, Reino Unido: MacMillan-ILEIA. [En línea] www.ciesin.org/docs/004-176a/004-176a.html (29/04/04).
- Reinoso, J. 1978. Organización y costos de operación de la planta de selección de semilla de quinua en Puno. Boletín N° 13. Ministerio de Agricultura y Alimentación Zona XII, IICA, Fondo Simón Bolívar. Puno, Perú. pp. 5-13.
- Reinoso, J. 1994. Evaluación de dietas granuladas altas en forraje en la alimentación de conejos. Tesis de Licenciatura, Universidad autónoma, Chapingo. México.

- Ricca, R. y Combellas, J. 1993. Influence of Multinutrient Blocks on Live Weight Gain of Young Bulls Grazing Sorghum Stubble during the Dry Season. LRRD. 5: 31-38.
- Richmond, P. y S. Rillo. 2010. Evaluación del efecto de la compactación por el rodado de maquinarias sobre algunas propiedades físicas del suelo y el cultivo de trigo en siembra directa. INPOFOS informaciones Agronómicas n° 32. Buenos Aires, (En línea) Argentinaa9julio@internueve.com.ar 29/4/2010).
- Rincón, A. 1993. Producción de carne en gramíneas forrajeras solas y asociadas con maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la Altillanura Oriental de Colombia. Documento Interno. Programa de Ganado de Carne, Centro Nacional de Investigaciones ICA - CIAT Carimagua. 10 p.
- Rincón, A. 1994. La asociación ideal: *Brachiaria humidicola* con *Arachis pintoi*. Carta Ganadera, Colombia. 31(1): 23-30.
- Rivero de T. C. 1984. Evaluación de niveles actuales de contaminación por insecticida Organoclorados en suelos de un sector de la cuenca del lago de Valencia. Trab. Asc. Fac. Agr. UCV. Maracay. 130p.
- Rivero, C. 1999. Efecto de la materia orgánica sobre las propiedades físicas y químicas del suelo. Rev. Fac. Agron. (Maracay). Alcance 57:53-72. www.fortunecityes/expertos/profesor/171/suelos.html. (1/09/2011).
- Robbins S P; Coulter, M. 2000. Administración. Trad. AC González. 6ta ed. México, DF. Pearson Educación. 242 -243.
- Rodríguez D., R. 1972. Conozcamos los pesticidas. MAC- Química Agrícola FAGRO-UCV. 178p.
- Rodríguez, I. 1991. Identificación y caracterización de sistemas de producción de medianos productores con bovinos de doble propósito en el Municipio Chaguaramas del Estado Guárico. Tesis de Postgrado. UCV. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay. 174p.
- Rojas, H.; Mata, D. y Combellas, J. 1992. Influencia de los bloques multinutricionales sobre la producción de leche de vacas de doble propósito pastoreando *Brachiaria brizanta*. Informe Anual IPA 1992 - 1993. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. (Resumen).
- Rojas, R. 2010. Las relaciones agua suelo planta atmósfera en planificación, diseño y manejo de proyectos de aguas tierras (En línea) webdelprofesor.ula.ve/ingeniería/rojas/RASPA. [04/08/04].
- Ruiz R y Oregui L M 2001 El enfoque sistémico en el análisis de la producción animal: revisión bibliográfica (revisión). Investigación Agraria. (España). 16(1):29-61 (Serie Producción y Sanidad Animal).

- Russo, R.O y R. Botero. 1995b. Nitrogen fixing trees in animal production on acid soils. In: Production and use of Nitrogen Fixing Trees for Acid Soils. Field Manual. NFTA (Draft paper in edition).
- Russo, R.O y R. Botero. 1995a. El sistema silvopastoril Laurel - *Brachiaria brizantha* como una opción para recuperar pastizales degradados en el Trópico Húmedo de Costa Rica. Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda - EARTH. (En línea). www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/Botero8.htm (14/5/2010).
- Sabino, C. 1991. Diccionario de Economía y Finanzas. Ed. Panapo, Caracas. (En línea) <http://www.eumed.net/cursecon/dic/T.htm> (24/5/2006).
- Salvador, M. 2000. Introducción al Análisis Multivariante [En línea] 5campus.com, estadística [En línea] <http://www.5campus.com/leccion/anamul> (20/05/04).
- Sánchez, P.A y R.F. Isbell. 1979. Comparación entre los suelos de los trópicos de América Latina y Australia. En: L.E. Tergas y P.A. Sánchez (Eds.). Producción de Pastos en Suelos Ácidos de los Trópicos. 1979. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. Pp. 29-58. [En línea] www.agronet.gov.co/ (2/05/2009).
- Sánchez, J. 1995. Tecnología y Conocimiento Campesino en los Andes del Perú: Bases para una Propuesta Agroecológica. En: Agroecología y Desarrollo 8/9. Pág. 35-43.
- Sánchez, W., L. Murillo, M. Betancourt. 2002. Desarrollo de indicadores de sostenibilidad para un sistema de producción bovina de carne en el cantón Costa Rica. , I Congreso Nacional de Agricultura Conservacionista Producción Animal Sostenible. UNA, CR [En línea] www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/f08-8080_187.pdf (22/6/2010). Santa fe de Bogotá. Pp. 398 -425.
- Santiago, R.C.; O. Guenni y J.L. Gil 1990. El Pasto Alambre o Barrera (*Brachiaria Decumbens*). FONAIAP Divulga n° 33. FONAIAP -Instituto de Investigaciones Zootécnicas. Maracay. Venezuela.
- Sarandón, S. J. 2002. Incorporando el enfoque agroecológico en las Instituciones de Educación Agrícola Superior: la formación de profesionales para una agricultura Sustentable. Agroecología e desenvolvimiento rural sustentable 3 (2): 40-48.
- Saume, R. F. 1984. Estudio Preliminar sobre la contaminación de suelos y cultivos con residuos de insecticidas organoclorados en la zona de influencia del Sistema de riego río Guárico. Trab. Asc. Fac. Agr. UCV. Maracay. 150p.
- Saume, R. F.; F. Anzola; M. Fernández y E. Gonzales 1982. Estudio Preliminar sobre la contaminación por plaguicidas organoclorados en el Sistema de riego río Guárico. Y su zona de influencia. Convenio MAC-UCV. Maracay. 36p.
- Segura, J C y Honhold N 2000. Métodos de muestreo para la Producción y la salud animal. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. México. 139p.

- Seijas G., F. L. 1999. Investigación por Muestreo. Ediciones Faces .Universidad Central de Venezuela. Caracas. 430p.[En línea] books.google.com/books/about/Investigaci3n_por_muestreo.html?id. (25/7/2005).
- Sere, C. y L. Rivas. 1987. The advantages and disventajas of promoting expanded dairy production and dual purpose herds: evidence for Latin America. En: Trends in CIAT Commodities. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. Pp 34-60.
- Sere, C. y L. Vaccaro. 1985. Milk Production from Dual-Purpose Systems in Tropical Latin America. En: Milk Production in Developing Countries. Ed. A. J. Smith. University of Edimburgh, Edimburgo. pp 459-479.
- Sere, C. y L. Vaccaro. 1989. Panorama de la ganadería doble propósito en América Tropical; ICA-CIAT. Bogotá. Colombia.
- Sere, C.1986. Socio Economía de la Producción Bovina de Doble Propósito. En: Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical. eds. Arango, Charry y Vera. 1989. pp 13-28.
- Shaw, P. 1996. Stand level concepts and indicators for certification of forest management. UBC-UPM Conference on the ecological Social and Political Issues of the Certification of Forest Management. Univ. of British Columbia, Canadá-Univ. Pertanian, Malasia.
- Siegel, S. y N. Castellán. 2001. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta.4ª Ed. México. Trillas. pp. 129- 137.
- Silvestre R.; C. Fernández. 1995. Comunicación Personal. p. 4. Citado en: Parra, N.1995. Contaminación de plaguicidas en sangre materna y Sangre de Recién Nacido. Departamento de Pediatría. Hospital General de Calabozo. Edo.Guárico.Venezuela.1995. mimeografiado. p.
- Silvestri, R. 1995. Análisis de Muestra de Sangre. De alumnos de la escuela agropecuaria Ricardo Montilla. Contaminación por plaguicidas en la población infantil de Calabozo. Guárico. Venezuela.
- Soler, p. A. Contreras y E. Chacón. 2000. Programa de difusión tecnológica para el establecimiento y manejo de la *Leucaena leucocephala*. En: Memorias. IV Taller Internacional Silvopastoril."Los árboles y arbustos en la ganadería tropical" del 29 de noviembre al 1 de diciembre del 2000. Tomo 2. p. 471-474. EEPF indio Hatuey, Matanzas, Cuba.
- Speeding, C. R.1975. The Biology of Agricultural Systems. Chapter 2, Agricultural Systems. Academic Press, London. pp. 14-41.
- Steiner, GA. 1996. Planeación estratégica: lo que todo director debe saber. Trad. GE. Ureña. 21 reimpressiones. México, DF. Editorial Continental. P 123 – 147.

- Syer, J. K.; A. Hamblin y E. Pushparajah, E.1994. Development of indicators and thresholds for the evaluation the sustainable land management. En: 15th World Congress of Soil Science. 398-409. Vol. 6^a. Acapulco, México: INEGI/CNA: [En línea] <http://www.swcs.org> (23/02/03).
- Taylor, D. C.; M.Z .Abidin; S. M. Nassir; M.M. Ghazali, y E.F. Chiew. 1993. Creating a farmer sustainability index: A Malasyan case study. A American Journal of Alternative Agricultura 8, N° 4: 175-84.
- Toledo 1998. Manual de valoración rural. Ed. Fundación CIARA. Caracas, Venezuela. 168p.
- Torrealba, N. G. 2003. Estudio de la cadena productiva del arroz (*Oryza sativa* L) en el Sistema de Riego Río Guárico. En: Taller Diversificación y mejoramiento de sistemas de producción en tiempos de crisis; tecnologías alternativas en la integración arroz-ganadería bovina doble propósito en el SRRG.
- Torres, R. 1996. Manejo de las Sabanas Venezolanas, Problemática y Perspectivas. FONAIAP, Estación Experimental del Estado apure. Serie D. San Fernando de Apure. 44 p.
- Trujillo, A. J. 1996. Ecología aplicada a la agricultura. Temas selectos de México. Xochimilco: Universidad Autónoma Metropolitana. [En línea] [books.google.com /books/.../Ecología_aplicada_a_la_agricultura.html](http://books.google.com/books/.../Ecología_aplicada_a_la_agricultura.html) (29/04/04).
- U.C.P.C. 1998. Manual para la administración y planificación de fincas. Unidad Coordinadora de Proyectos Conjuntos. Universidad del Zulia. Pp 23- 223.
- U.C.P.C. 2005. Manual de precios de insumos, bienes de capital y servicios del sector agropecuario del estado Zulia. Primera edición 2005.Unidad Coordinadora de Proyectos Conjuntos. Universidad del Zulia. 268p.
- U.C.P.C. 2008. Manual de precios de insumos, bienes de capital y servicios del sector agropecuario del estado Zulia. Primera edición 2008.Unidad Coordinadora de Proyectos Conjuntos. Universidad del Zulia. Pp 31- 195.
- UIAM_FONAIAP_FUDECO_DSA/CIRAD_Corporación Técnica Francesa, 1988.Utilización e interpretación del análisis multivariable en el estudio del medio rural. Barquisimeto. Venezuela. 120p.
- UNICEF. 2000. La Reducción de la pobreza comienza por la infancia [En línea] www.unicef.org/spanish/publications/index_5616.html (29/04/04).
- Vaccaro, L. 2000. La importancia de bovinos doble propósito en América tropical y perspectivas para su mejoramiento. En: Santos, j. (ed.) Alternativas para la intensificación de sistemas ganaderos de doble propósito en el trópico. Universidad autónoma de Yucatán, Mérida, México. P 1-12,

- Vaccaro, L., A. Pérez.; H. Mejías; R. Khalil y R. Vaccaro. 1997. Cuantificación de la interacción genotipo: ambiente en sistemas de producción con bovinos de doble propósito. En: Lascano, C y Holmann, F. (eds). Conceptos y metodologías de investigación en fincas con sistemas de producción animal de doble propósito. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali. Colombia. P 67 –79.
- Vera, R.R y C. Seré (Eds.). 1985. Sistemas de Producción Pecuaria Extensiva: Brasil, Colombia y Venezuela. Proyecto ETES. Instituto de Producción Animal, Universidad Técnica de Berlín (TUB).Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 530 p. [en línea] ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/PAST1921.pdf
- Villa, C.; E. González; P. Brunett; E. Hernández; G. Ríos.; J. Arriaga y M. Álvarez. 1999. Indicadores de sustentabilidad del agro sistema horticultura-ganado lechero en Tenango del Valle, México. CICA_UAEM-UAM. [En línea] [http://www.oikos.unam.mx/gira/doc\(30/03/03\)](http://www.oikos.unam.mx/gira/doc(30/03/03)).
- Wagner, M., G. Medina. 1998. Conductividad Hidráulica en los suelos saturados. En: Técnicas de la evaluación de la compactación del suelo. Instituto de investigación de recursos agroecológicos. Venezuela. [En línea]: <http://www.ceniap.gov.ve/pbd/monografias/compa/compac.html#HIDR> [Consulta: 04/08/04].
- Wenerfelt, B. (1984). "A resource-based view of the firm". Strategic Management Journal. 5, pp.171-180. [En línea][www.casadellibro.com/...análisis-de-datos-Multivariante/\(6/12/2005\)](http://www.casadellibro.com/...análisis-de-datos-Multivariante/(6/12/2005)).
- WEBER, M. 1973. Ensayos sobre metodología sociológica, tr. José Luis. Etcheverry, Amorrortu, Buenos Aires. (En línea) www.apostadigital.com/revistav3/hemero-teca/seoane1.pdf (25/4/2009)
- Wiedenhöfer, H. 1993. Pruebas no paramétricas para las ciencias agropecuarias. (muestras pequeñas). Maracay, Ven.-Fonaiap- Ceniap. Serie a. 140 p.
- Winograd, M. 1995. Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe. Hacia la sustentabilidad en el uso de tierras. Buenos Aire. Argentina: Grupo de análisis de Sistemas Ecológicos. [En línea] <http://www.asti.cgiar.org> (25/02/03).
- YVKE Mundial. 2011. En graficas. El salario mínimo en Venezuela duplicará al de los demás países de Suramérica. [En línea]<http://www.radiomundial.com.ve/yvke/noticia.php?21983> (20/8/2011).

ANEXO I

Encuesta definitiva para la clasificación y caracterización de los sistemas de producción con bovinos de doble propósito presentes en el área del Sistema de Riego Río Guárico (SRRG).

Cuestionario N° _____ Nombre del encuestador _____

Fecha de aplicación: ____ / ____ / ____

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del Encuestado: _____ Edad: _____ años.

Condición del encuestado: Propietario: _____ Encargado _____ ambos _____ Obrero _____ Otro: _____

Grado de instrucción: _____ Vive en la Unidad de Producción: Sí ___ No ___ Distancia de su casa a la U. P. _____ Km. Dirección habitación: _____

I.- Datos del productor

1.- Nombre: _____ Grado de instrucción. _____ Estado civil: Soltero: _____ Casado: _____ Unido: _____ Otro: _____

2.- Años de experiencia: _____ Otras actividades económicas: _____

3.- Es miembro de alguna asociación o cooperativa de productores: Sí: _____ NO: _____ Cual?: _____

Ocupa algún cargo directivo en la misma. Sí: _____ NO: _____ Cual: _____

II.- Datos de la unidad de producción

4.- Número de parcela: _____ Sector: _____ Canal+ cercano: _____ Carretera: _____

Distancia a Calabozo (Km.): _____

5.- Vía de acceso: (B: Buena R: Regular M: Mala) Permanente ___ época seca ___ Asfaltada: ___ Km. Tierra: ___ Km

Vía de ripio: _____ Km Granzón: _____ Km. Observaciones: _____

6.- Servicios básicos: Agua Potable: Red General _____ Pozo _____ Río _____ Laguna _____ Otro _____

Electricidad: _____ Teléfono: _____ Radio: _____ TV: _____ Otros: _____

7.- Cuantas parcelas diferentes posee: _____ Las maneja integradas. Sí: _____ NO: _____

8. Alquila parte de sus tierras. Sí: _____ NO: _____ Motivo: _____

9.- Tenencia de la tierra: Propia: _____ ha. Arrendada: _____ ha. Compartida: _____ ha. Otra: _____

Especifique: _____

10.- Tamaño de la Parcela: Superficie Total: _____ ha. S. deforestada _____ ha. S de Bosque: _____ ha.

S. Utilizada: _____ ha. S. No utilizada (ha): _____ Motivo: _____

11. Uso de la tierra : Ganadería: _____ ha. Agricultura: _____ ha. Mixta: _____ ha.

12.-Cualidad productiva de la parcela. Tipo de ganadería: _____

13.-Posee análisis de suelos: Si _____, No _____, Año _____

14.-Factores del suelo limitantes de la producción: Calificación.

FACTORES	MUCHO	POCO	NADA	PH	M.O	N	P	K
Acidez								
Drenaje								
Pendiente								
Materia Orgánica								
Compactación								
Erosión								
Salinidad								
Otros								

III: MANEJO GENERAL DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

15.- TIERRA. Uso actual y potencial.

USO		USO ACTUAL			USO POTENCIAL		
		Tipo de cultivo	Con riego (Nº ha)	Sin riego (Nº ha)	Rendimiento (Kg./ha)	Con riego (Nº ha)	Sin riego (Nº ha)
Cultivos anuales	1						
	2						
	3						
C. permanentes	1						
	2						
Pastos naturales	1						
	2						
P. introducidos	1						
	2						
	3						
Cultivos autoconsumo							
Cultiv. para animales							
Otros							
Barbechos							
Bosques							
Leguminosas nativas							

16.-Piensa deforestar alguna área próximamente: SI _____ NO _____ Cuantas ha? _____

Con que finalidad: _____

IV- ESTRUCTURA DEL REBAÑO

17.- Inventario del rebaño. Número total del rebaño vacuno: _____ Cabezas

TIPO DE ANIMAL	CANTIDAD	TIPO RACIAL PREDOMINANTE				
		Mestizo indefinido	Criollo	Alta herencia Europea	Acebuados	Otros Raza
Paridas						
Ordeño						
Secas						
Descarte						
Vacas totales						
Becerras ≤ 1 año						
Becerras > 1 año						
Mautes 1 a 2 años						
Mautas 1 a 2 años						
Novillas > 2 años						
Novillas preñadas						
Novillos o toretes > 2 años						
Toros reproductores						
OTRAS ESÉCIES	Cantidad	Raza	Autoconsum	Comercio	ambos	trabajo
Ovinos						
Caprinos						
Búfalos						
Caballos						
Burros						
Cerdos						
Gallinas						
Otros						

18.-Origen de los animales de cría. Reposición propia: _____ Compra en hatos cercanos: _____

Compra fuera de la región: _____ Compra fuera del país: _____

19.-Mortalidad de animales en el último año:

TIPO ANIMAL	CANTIDAD	CAUSA
Becerras		
Becerras		
Mautes		
Mautas		
Novillos y Toretos		
Novillas		
Toros		
Vacas		
Otras especies		
Total		

V.- MANEJO DEL REBAÑO

20.-Modalidad productiva: Vaca-Becerro: _____ Vaca-Maute: _____ Vaca-Novillo: _____ Ceba: _____

21.-Objetivo básico de la U. de Leche ___ Carne ___ Ambos ___ Proporción (%) ___ leche ___ carne.

22.-Lleva registros de: Si ___ NO ___ Pastizales: ___ Animales ___ Cultivos ___ Productivos ___ Administrativos ___

Otros: ___ Toma decisiones sobre ellos: Si ___ NO ___ Explique _____

22.-Métodos de identificación del rebaño: Hierro: ___ Señales: ___ Nombres: ___ Números: ___ Otro: _____

Observaciones: _____

23.-Labores de rutina:

LABOR	SÍ	NO	EDAD	ÉPOCA
Descorné				
Destete				
Castración				
Identificación				
Otras.				

24.-División del rebaño: _____ grupos.

A: _____ D: _____

B: _____ E: _____

C: _____ F: _____

25.-Trashumancia

Recibe o moviliza animales dentro o fuera de su U.P: Sí ___ No ___ Motivo: _____

Época de salida: _____ Dirección: _____

Época de recibimiento: _____ Nº de animales: _____ Tipo de animales: _____

26.-Descarte de animales

Causas 1: Edad 2: Problemas reproductivos 3: Baja producción 4: Enfermedad 5: Otras _____

ANIMAL	CANTIDAD EN EL ÚLTIMO AÑO	CAUSA
Becerras		
Becerras		
Mautas		
Mautas		
Novillos		
Novillas		
Toros		
Vacas		

Reproducción

27.-Sistema de apareamiento: Natural ___ Inseminación artificial ___ Ambas ___ % de C/U _____

28.- Modalidad de monta: Natural libre: ___ controlada: ___ Temporada de monta: ___ Meses: _____

Relación vacas/ Toros: _____ Animales que insemina: _____

29.- Criterios para realizar la primera monta: Ninguno ___ Estimado: ___ Medido : ___ Edad ___ Meses.

Peso Kg: _____

30. ¿Realiza controles reproductivos? SI: _____ NO: _____ Frecuencia: _____

Tipos de Controles Reproductivos: Palpación _____ Sincronización de celo _____ Detección de celo _____

Receladores _____ Detección de preñez _____ Otros _____

31.-Medidas de atención al parto: Ninguna _____ Vigilancia _____ Cambio a lugar de maternidad _____

Limpieza y desinfección de cordón umbilical _____ Toma de calostro _____ Apoyo vitamínico / mineral _____

Otras _____

32. ¿Ha observado problemas reproductivos? Abortos _____ Becerras débiles _____ Baja libido en toros _____

Pocos partos _____ Intervalos entre partos largos _____ Otros _____

VI. ORDEÑO

33. Sistema de ordeño: Manual _____ Mecánico _____ Lugar de ordeño: _____

34. Cuantas veces ordeña al día: _____ A que hora: _____

35. Temporada de ordeño: Seca: _____ Lluvias: _____ Todo el año: _____

36. Apoyo: Ninguno _____ Presencia del becerro _____ Masaje de la ubre _____ Otro: _____

37. Higiene: Limpieza de pezones antes del ordeño: Sí _____ No _____ Baño y sellado de pezones después del ordeño: Sí _____ NO: _____ Limpieza y desinfección de la máquina: Sí _____ No: _____

38. Deja mamar después del ordeño. SI: _____ NO: _____

39. Diagnóstico de mastitis: Sí _____ No _____ Método empleado: _____

40. Enfriamiento de la leche: Sí _____ No _____

41. Método de secado de los animales: _____

42. Medidas sanitarias en el secado: Sí _____ No _____Cuál (es): _____

43. Duración media de la lactancia: _____ meses.

44. Duración media del período seco: _____ meses.

45. Producción promedio por vaca al día: Época seca: _____ litros. Época lluviosa: _____ litros

46. Producción leche total: _____ litros leche/día. Producción de queso: _____ Kg./día

47. Número de vacas por ordeñador: _____ vacas.

VII.-MANEJO DE POTREROS Y ALIMENTACIÓN

48. Cantidad y área de los potreros: Condición Bueno (B): Malo (M). Regular ☒

ÁREA (ha)	Número	Condición	ÁREA (ha)	Número	Condición
< 5			20 - 50		
5 - 10			50 - 100		
10 - 20			> 100		

49. Fertilización de potreros: Sí _____ No _____ Frecuencia: _____

Época: _____ Área: _____ ha. Productos utilizados: _____

Dosis: _____ Kg/ha. Se basa en análisis de suelos: Sí _____ No _____

50. Presenta malezas: Sí: ___ NO: ___ Especies: _____
 Área afectada: _____ %, Incidencia: Alta _____ Media _____ Baja _____

51. Método(s) de control: Químico: _____ Frecuencia: _____
 Uso de: Rotativa _____ Rolo Argentino _____ Frecuencia: _____

52. Otras labores: Quema: Sí _____ NO _____ Cuándo: _____ Riego: Sí _____ NO _____
 Cuándo: _____, Tipo: _____

53. Resiembra pastos: Sí _____ NO _____ Cuándo: _____

54. Observa disminución en la producción de pastos en los últimos 5 años?. Sí: ___ NO: ___ Porcentaje de tierra afectado: _____ %.
 Presencia: Alta: _____, Media _____, Baja: _____, Lo considera un problema importante. Mucho: _____, Poco: _____, Nada: _____

55. Situación del pastoreo: Sobre-pastoreo _____ sub.-pastoreo _____ Equilibrado _____
 Observaciones: _____

ALIMENTACIÓN

56. Superficie total de pastoreo: _____ ha.

57. FORMAS DE UTILIZACIÓN DE LOS FORRAJES								
	SISTEMA DE PASTOREO			TIEMPO		Número de Animales/ha	Corte + pastoreo	Corte
	Continuo	Rotacional	Diferido	Días de ocupación	Días de descanso			
Pasto introducido								
leguminosas								
Cult. Uso animal								
Bosque								
Residuos de cosecha								
Arroz								
Maíz								
Sorgo								
Otros								

58. Conservación de forrajes.

Residuos de Cosecha	Superficie (ha)	Cuando lo Hace meses	Nº animales Que mantiene	Tipo animales	Especies pasto	Meses de aprovechamiento
Pasto seco						
Pasto de corte						
Silo						
Arroz						
Maíz						
Sorgo						
Otros						

59.-Suplementación

Suplementa: SI: ___ NO: ___ Época: seca: ___ Lluviosa: ___ Todo el año: ___ Tipo de animal: Todo el rebaño: ___ Vacas en producción: ___ Mautas: ___ Becerros (as): ___ Gestantes: ___ Otros Indicar: _____

60. Tipo suplemento: 1: Sal ___ 2: Minerales ___ 3: Concentrado comercial ___ 4: Concentrado elaborado en la U. de P. ___ 5: Melaza ___ 6: Bloque Multinutricional ___ 8. Otros _____

Cantidad: _____ Kg. / animal / día. Lugar: a: corral: ___ b: potrero: ___ c: Otro: _____

61. Alimentación del becerro

TIPO DE CRIANZA	DURACIÓN (días)
Amamantamiento continuo	
Amamantamiento restringido a un cuarto	
Amamantamiento restringido post-ordeño (leche residual)	
Lactancia artificial con leche de vaca	
Lactancia artificial con sustituto lácteo	
Otros.	

Disponibilidad de agua para consumo animal

62. Tiene agua en todos los potreros: Sí ___ No ___ Número de puntos de agua por potrero: _____ puntos.

De no tener, distancia media de los potreros a los puntos de agua: _____ mts, ó _____ kms

63. Meses de escasez de agua: _____

El problema es: Grave ___ Moderado ___ Leve ___ Ninguna ___ ¿Cómo resuelve el problema?

64. Fuentes de agua: presa: _____ Pozo _____ Quebrada _____ Río _____ Laguna _____ Préstamo _____

Otros _____

VIII. SANIDAD

65. Vacunas que aplica:

VACUNA	SÍ	NO	GRUPO ANIMAL	FRECUENCIA DE APLICACIÓN
Aftosa				
Rabia				
Brucelosis				
Leptopirosis				
Neumoenteritis (bobita)				
Triple (C. sintomático, Edema maligno y Septicemia hemorrágica)				
Otras.				

66. Enfermedades de mayor incidencia en el último año.

Enfermedad	Nº animales afectados	Nº de muertos	Tratamientos aplicados

67. Control de ectoparásitos: Si: ___ No: ___. Método: 1: Inmersión. 2: Aspersión. 3: Pre-inmunización. 4: Inyección específica.

5: Otros _____

ECTOPARÁSITO	SÍ	NO	PRODUCTO USADO	MÉTODO DE APLICACIÓN	GRUPO ANIMALES	FRECUENCIA
Garrapata						
Mosquilla						
Tábano						
Nuche o gusano de monte						
Piojo						
Otros.						

68. Realiza pruebas diagnósticas: Ninguna _____ Hematológicas _____ Coprológicas _____ Histológicas _____ Otras especifique:

_____ Lugar donde los hace: _____

69. Control de endoparásitos: Si: ___ No: ___. Método: 1. Inyección específica 2. Preinmunización 3. Oral 4. Otros

especifique _____

endoparásito	sí	no	producto usado	método de aplicación	grupo animales	frecuencia
Gastrointestinales						
Pulmonares						
Hepáticos						
Hemáticos:						
Tripanosomiasis						
Babesiosis						
Anaplasmosis						
Otros						

70. Uso de Vitaminas y/o anabolizantes: Método de aplicación: 1: Inyección 2: Oral

TIPO DE VITAMINA O ANABOLIZANTE	MÉTODO DE APLICACIÓN	GRUPO ANIMAL	FRECUENCIA DE APLICACIÓN

IX.-ESTRUCTURA DE LA MANO DE OBRA

71. Tipo, cantidad, actividades que desempeña, procedencia.

Tipo de trabajador	Cantidad	Actividades que desempeña	Procedencia		Tiempo de servicio (meses)	Sueldo Bs/mes Ó Bs/jornal
			Local	foránea		
Familiar fijo						
Familiar eventual						
Contratado fijo						
Contratado eventual						
Administrador						
Caporal o encargado						
Servicios técnicos						

72. Disponibilidad de mano de obra local. Abundante: _____ Escasa: _____ Calificada: _____ No calificada _____

Observaciones: _____

X.-ASISTENCIA TECNICA

73. Recibe algún tipo de asistencia técnica. SI: _____ NO: _____ si la respuesta es afirmativa

Aspectos	Frecuencia	Tipo de técnico	Pública	Privada	Costo Bs/mes
Salud animal					
Reproducción					
Nutrición					
Manejo de pastos					
Cultivos					

XI.-INVENTARIO DE INSTALACIONES, MAQUINARIAS, EQUIPOS E IMPLEMENTOS

74.- INSTALACIONES	Número	Características	antigüedad	Estado actual	Valor actual
Casa habitación					
Casa de obreros					
Galpones					
Vaqueras					
Corrales					
Queseras					
Becerrearas					
Bretes					

Baños de inmersión					
Tanque refrigerador de leche					
Sala de ordeño					
Romana					
Tanques de agua					
Bebederos					
Comederos					
Otros especifique					
75.-MAQUINARIA Y EQUIPOS					
Tractor					
Cosechadora					
Sembradora					
Arado					
Picadora					
Zorras					
Rastras					
Rolo					
Asperjadoras					
Vehículos					
Camión					
Otros especifique:					

XII.- PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN ÚLTIMO AÑO.

76. Número y tipo de animales vendidos en el último año:

Animales	Volumen de producción			Valor de la producción		
	Número	Kg /animal	Kg totales	Bs /Kg	Bs totales	Observación
Becerras destetados						
Mautes 1 a 2 años						
Novillos y toretes >2 años						
Descarte: Vacas						
Novillas						
Toros						
Animales para Reproducción						
77.-Otras especies:						
Ovinos						
Caprinos						
Porcinos						
Equinos						
Aves						
Peces						
Búfalos						
78-Venta de productos						
Leche (L)						
Queso (kg)						
Sub- total I ingreso por venta de productos agrícola animal						

79. Venta de productos agrícola- vegetal.

Rubros	Superficie (ha)	Rendimiento (Kg/ha)	Volumen total (Kg.)	Precio unitario Bs. /Kg	Valor total /año (Bs)
Arroz					
Maíz					
Sorgo					
Otros:					
Sub. Total 2. Ingreso total por venta de cultivos					

80.- Otros posibles ingresos

CONCEPTO	Bs /mes	Total Bs/año	Observaciones
Servicios mecanizados			
Arrendamiento de tierra			
Venta pacas de heno			
Arrendamiento de rastrojo			
Sub-total 3. otro ingresos			

Total ingresos anuales de la parcela: Sumatoria Sub-total 1 + Sub-total 2 + Subtotal: _____ Bs

81. Autoconsumo: Nº de bovinos: _____ Ovinos: _____ Cerdos: _____ Otros: _____
 Consumo de leche en la finca: _____ litros/ días. Regalías leche: _____ litros/día. Otras regalías especificar: _____

82. COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS

Productos	Lugar de venta		A quien vende						
	Parcela	Fuera Parc.	Agroindustria	Matadero	Intermediario	Cavero	Comercio	Consumidor	otros
Animales									
Leche									
queso									
Cultivos									
Pacas									
otros									

83.-Problemas para vender los productos

Producto	Ninguno	Falta de comprador	Lejanía de mercados	Bajos precios	Mala Comunicación	Otros
Animales						
leche						
Queso						
Cultivos						
Otros						

84. ¿Cómo se informa de los precios?: Revistas _____ Servicio de extensión _____ Otros productores _____
Comercios locales _____ Asociación de Productores _____ Otro _____

XIII.- COSTOS DE PRODUCCIÓN

85. Compras de animales

Tipo de animal	Cantidad	Precio (Bs) por unidad	Total Bs.
Vacas reproductoras			
Toros reproductores			
Terneros destetados			
Novillas de reemplazo			
Otros			

86. Compras de alimentos

Tipo de alimento	Cantidad	Precio (Bs) por unidad	Total Bs

87. Otros insumos

Tipo de insumo	Cantidad	Precio (Bs) por unidad	Total Bs
Combustibles			
Fertilizantes			
Semillas			
Medicamentos y vacunas			
Semen			
Otros			

88. Arrendamientos: _____ Bs/ha/ mes ó Bs / lote / ciclo

89. Impuestos?: _____

90. Tiene algún seguro? Agrícola: _____ Pecuario: _____ Para la familia: _____ Costo: _____ Bs/año

91. Mantenimiento de instalaciones: _____ Bs/año

92. Mantenimiento de maquinarias y equipos: _____ Bs/año

93. Mantenimiento de cercas: _____ Bs/año

94. Mantenimiento de caminos: _____ Bs/año

95. Crédito agrícola: Si: _____ NO: _____ Para cultivos: _____ Para producción animal: _____

Monto del Crédito: _____ Procedencia: _____

Tasa de interés anual: _____ Fecha de concesión: _____ Duración: _____

96. Costos de los cultivos

Estimación de costos directos de producción de una hectárea de cultivos

Actividades	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Bs/ ha
1. Prelación de tierras				
Arado	Pase			
Pase	Pase			
Rastreo	Pase			
Surcado	Pase			
Aplicación de fertilizante	Pase			
Aplicación de herbicida	Pase			
Aplicación de insecticida	Pase			
Sub-total:				
2.- Insumos				
Semillas	Kg.			
Fertilizante	Kg.			
Desinfectantes	Kg.			
Fungicidas	Kg.			
Herbicidas	Lt			
Insecticidas	Lt			
Sacos	Saco			
Cuota de riego				
Sub-total				
3.- Mano de obra				
Const. y desinf. semilleros	Jornal			
Labores de siembra	Jornal			
Mantenimiento semilleros	Jornal			
Aplicación de fertilizante	Jornal			
Aplicación de herbicida	Jornal			
Aplicación de insecticida	Jornal			

Aplicación de fungicida	Jornal			
Aplicación de riego	Jornal			
Repaso de la cosecha	Jornal			
Caletéo	Jornal			
4.- Cosecha y labores subsiguientes				
Cosecha mecánica	Pase			
Fletes	Bs./Km.			
Otros				
Sub- total				
Sub-total general				
Imprevistos (10%)				
Total costos operativos				

Rendimiento esperado: _____ Kg/ ha

Precio a nivel de productor: _____ Bs./ Kg.

Valor de la producción. _____ Bs / Kg

Margen bruto esperado: _____ Bs /ha

XIV.- CALIDAD DEL AMBIENTE.

97. Tiene alguna información sobre contaminación ambiental en la zona: Si: ___ No: ___ del agua: ___ Suelos: ___

Cultivos: ___ pastos: ___ Leche de vaca: ___ Otros: _____ Fecha aproximada: _____ años

Fuente: Sanidad: ___ MARN: ___ MAT: ___ SASA: ___ CORPOLLANOS: ___ INIA: ___ Asociación de productores:

_____ Otros especifique: _____

98. Ha sufrido alguien en la familia de algún tipo de intoxicación por pesticida: SI: ___ NO: ___ cuantas veces: _____

Motivo: _____

99. Conoce casos de intoxicación: Si: ___ NO: ___ animales: ___ Humanos: ___ ambos: ___ Fecha: _____

100. Conoce casos de abortos en humanos: Si: ___ NO: ___ Cuantos: _____ Fecha: _____

Mal formaciones en niños: Si: ___ NO: ___ Cuantos: _____ Casos. Problemas de esterilidad: Si: ___ NO: _____

101. Sabe de especies animales en extinción: SI: ___ NO: ___ Cuales _____

Porque cree Ud. que han desaparecido: _____

102. Conoce de la aparición de nuevas especies animales en la zona: SI: ___ NO: ___ Cuales: _____

Beneficios: _____ Daños que causan: _____

103. Conoce de especies de plantas que han desaparecido: Si: ___ NO: ___ Cuales: _____

_____ Desde cuando: _____

104. Conoce de nuevas especies vegetales presentes en el SRRG: SI: ___ NO: ___ Cuales: _____

Beneficios: _____

Posibles daños: _____

105. Le han informado acerca de los beneficios de mantener un área de bosque en la parcela?: SI: ____ NO: ____

Quien: _____ Cuando, fecha: _____

106. Que destino le da a los desechos de pesticidas (bolsas, envases plásticos, etc): _____

107. Le han enseñado como manejar adecuadamente los pesticidas: SI: ____ NO: ____ Quienes: _____

Aplica Ud. Las medidas enseñadas: SI: ____ NO: ____ Porque: _____

108. Que destino le dan a los animales muertos? _____

109. Le preocupan los problemas de contaminación ambiental. SI: ____ NO: ____ Estaría dispuesto a cambiar el manejo que actualmente hace con el rebaño. SI: ____ NO: ____ y los cultivos: SI: ____ NO: ____ Porque: _____

110. Hace rotación de cultivos anuales. SI: ____ NO: ____ Que cultivos: _____

Frecuencia con que lo hace: _____

111. Ha abierto nueva superficie para pastos en los últimos 5 años? SI: ____ NO: ____ Nº de ha: _____

Método utilizado: Quema: _____ Tala: _____ Deforestación: _____ Otro: _____

En vegetación original: SI: ____ NO: ____ Considera esta practica nociva para el medio ambiente. Mucho: ____ Poco: ____ Nada: ____

112. Observa compactación del terreno (pisoteo) en los últimos 5 años?. SI: ____ NO: ____ Porcentaje de tierra afectado: ____%. Presencia. Alta: ____ . Media ____ . Baja: ____ Lo considera un problema importante. Mucho: ____ Poco: ____ Nada: ____

113. Observa erosión (presencia de canales) en el terreno en los últimos 5 años?. SI: ____ NO: ____ Porcentaje de tierra afectado: ____%. Presencia. Alta: ____ Media ____ Baja: ____ Lo considera un problema importante. Mucho: ____ Poco: ____ Nada: ____

114. Cual de estos aspectos le parece importante?

Utilizar el máximo de recursos disponibles..... SI. ____ NO: ____

Conservar los recursos de la finca..... SI. ____ NO: ____

Conservar el medio ambiente de su zona..... SI. ____ NO: ____

XV.- ASPECTOS SOCIALES

115. Estructura familiar y nivel de educación

Miembros	Edad	Vive en la casa (si/no)	Trabajan en: Finca Oto No T.	Nivel de educación	Estudian	
					SI	NO NIVEL
Productor						
Esposa						
Hijos e hijas						
Abuelos						
Otros especificar						

(1): Analfabeta; (2) primaria; (3) Secundaria; (4) Técnica; (5) Universidad.

116. Número de personas que componen la familia: _____

117.-Tiene acceso a servicios educativos para la familia? .Si: _____ NO: _____ Distancia: _____ Km.

118.-Nivel: Primaria: _____ Secundaria: _____ Técnica: _____ Universidades: _____

SALUD

119.-Tiene acceso a servicios de salud para su familia: Si: _____ NO: _____ De que tipo: Públicos nº de establecimientos: _____

Distancia: _____ Km Privados Nº de establecimientos: _____ Distancia: _____ Km

Ha participado o participa en algún programa de educación para la salud? Si: _____ NO: _____

Tiene acceso a servicios odontológicos para su familia: Si: _____ NO: _____ De que tipo: Públicos nº de establecimientos: _____

Distancia: _____ Km Privados Nº de establecimientos: _____ Distancia: _____ Km

VIVIENDA

120.-Tipo de Vivienda: Casa del Proyecto _____ Rural _____ Rancho _____ Otra _____

Número de habitaciones _____ Características: _____

Servicios en el hogar. Agua _____ Luz eléctrica _____ Gas _____ teléfono _____ Letrinas _____ Transporte _____ Otro _____

Observaciones: _____

121. Hace cuanto tiene la parcela?: _____ años

INGRESOS CONÓMICOS Y DISTRIBUCION

122. Empleo. Cuenta propia: _____ Asalariado _____ Agrícola _____ otra actividad _____ Relacionada con agricultura. Si _____ NO _____

Nivel de ingresos: _____ Bs./mes. Número de personas del hogar que trabajan: _____ Aportan todos a los gastos de la

familia? Si _____ NO _____ Cuanto gasta en alimentación? _____ Bs. /mes. En salud? _____ Bs./mes

En educación? _____ Bs. /mes. Ropa: _____ Bs./mes. Otros gastos _____

123.-Participación en misiones. Si: _____ NO: _____ Cuales _____

Cuantos miembros de la familia participan? _____

124.- Tipo de alimentos que consumen? _____

125.-Lugar donde hacen las compras. Mercal _____ Bodegas _____ Supermercado _____ Otro _____

126.-Que tipo de agua consume? Hervida _____ Filtrada _____ Potable comprada _____ Agua natural _____ Pozo _____ Otra

especifique: _____

127.-Que actividades culturales religiosas o políticas realizan en la familia?: _____

128. Modo de adquisición: Herencia: _____ Comprada: _____ Asentamiento: _____ Otro: _____

129. Hace cuanto se dedica a la ganadería?: _____ años. Actividad anterior: _____

130. Se considera satisfecho de ser ganadero (y agricultor). Si: _____ NO: _____

131. Considera que el ingreso es: muy bueno: ____ bueno: ____ aceptable: ____ malo: ____ 132. Cuales de los siguientes objetivos considera importantes? Mejorar ingresos económicos..... SI. ____ NO: ____
- Mejorar la calidad de vida de la familia (salud y educación)... ..SI. ____ NO: ____
- Tecnificar su trabajo (mejorar la maquinaria y equipos)..... SI. ____ NO: ____
- Mantener la finca para los hijos.....SI. ____ NO: ____
- Mejorar la vivienda de la finca..... SI. ____ NO: ____
- Mejorar y /o Agrandar la unidad de producción.....SI. ____ NO: ____
- Ser un ganadero de prestigio.....SI. ____ NO: ____
- Mejorar los cultivos..... SI. ____ NO: ____
- Mejorar los pastos..... SI. ____ NO: ____
- Vivir en la ciudad..... SI. ____ NO: ____
- Aumentar la producción.....SI. ____ NO: ____
- No tener deudas..... SI. ____ NO: ____
- Comprar automóvil..... SI. ____ NO: ____
- Tomar vacaciones..... SI. ____ NO: ____
- Invertir en otras actividades no agrícolas..... SI. ____ NO: ____
- }Diversificar con nuevas actividades.....SI. ____ NO: ____
- Comprar mas tierra.....SI. ____ NO: ____
- Ahorrar algún dinero.....SI. ____ NO: ____
- Elaborar y comercializar sus propios productos.....SI. ____ NO: ____
- Mejorar el estado de los animales.....SI. ____ NO: ____
- Conseguir trabajo fuera de la finca.....SI. ____ NO: ____

Preguntas de la dinámica general en la parcela

133. Ha invertido en la parcela en los últimos años?. SI: ____ NO: ____ En que: _____
134. Ha cambiado los cultivos en los últimos años? SI: ____ NO: ____ Cuales: _____
135. Piensa seguir con la actividad ganadera?. SI: ____ NO: ____ Motivo: Le gusta la forma de vida: ____ le parece rentable: ____ Por vocación: ____ Tiene tierra disponible: ____ Por tradición: ____ No tiene otra alternativa: ____ Si la respuesta es NO diga porque? No hay quien continúe al frente: ____ No es rentable: ____ Tiene poca tierra: ____ No hay expectativa de futuro: ____ Falta de mano de obra: ____ Dificil comercialización: ____ Trabajo muy duro: ____ Expectativas para el futuro explicar: _____ Desea cambiar de vida: ____ Otro especificar: _____
136. Piensa invertir e la finca en los próximos años. SI: ____ NO: ____ En que va a invertir: _____
137. Va a cambiar los cultivos próximamente?. SI: ____ NO: ____ Cuales: _____ Porque? _____
138. Va a cambiar el manejo próximamente? SI: ____ NO: ____
- Que piensa cambiar? _____ Porque?: _____
139. Piensa diversificar las actividades en su finca?. SI: ____ NO: ____ Que va a incluir nuevo? _____ Porque? _____
- Que prácticas de manejo considera claves para lograr sus objetivos? _____
140. ¿Cuales considera Ud. Son los principales problemas para la producción con vacunos en la zona? _____

141. ¿Cuales considera Ud. Son los principal problema para la producción con vacunos en su parcela? _____

142. ¿Qué mejoras técnicas considera Ud. son necesarias para mejorar la producción en la zona? _____

143. Qué mejoras técnicas considera Ud. son necesarias para mejorar la producción en su parcela? _____

144. ¿Qué opción agrícola o ganadera le parece más rentable en la zona? _____

145. ¿En qué aspectos le gustaría tener más asistencia técnica?

146. Quien debería ofrecer esa asistencia? _____

Observaciones: _____

ANEXOS DEL ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN EN EL SRRG.

ANEXO 2. Familias, nombres científicos, comunes y hábitat de especies identificadas en distintos tipos de vegetación. Sistema de Riego Río Guárico.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábitat
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo	OD
Annonaceae	<i>Annona jahnii</i> Saff.	Manirito de agua	BO,SA,OD
Asclepiadaceae	<i>Matelea maritima</i> (Jacq.) Woods	Orozul	SA,SP
Asclepiadeceae	<i>Sarcostemma clausum</i> (jacq.) Roem	Bejuco del diablo	OD,SP
Asclepiadeceae	<i>Marsdenia macrophylla</i> Fourn.	Fruta e' burro	OD,SA
Bignoniaceae	<i>Tabebuia spectabilis</i> L. Hems L.	Acapro	BO,SA
Bignoniaceae	<i>Arabidaea corallina</i> (Jacq) Sandw.	Bejuco blanco trifoliado	BO,OD
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea brachypoda</i> (D.C.) Bres.	Bejuco blanco unifoliado	OD
Bignoniaceae	<i>Callichlamys latifolia</i> (A. Rich.) Schum.	Bejuco murcialago	OD
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea pubescens</i> (L.) Gentry	Bejuquero	OD
Bignoniaceae	<i>Godmania macrocarpa</i>	Cornicabro	BO
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	BO
Bombacaceae	<i>Bombacopsis quinata</i> (Jacq)	Saqui -saqui	BO
Boraginaceae	<i>Cordia alba</i> (Jacq.) Roem & Schultz	Caujaro	OD,BO
Boraginaceae	<i>Cordia collococca</i> L.	Caujaro rojo	OD
Boraginaceae	<i>Rocheftortia spinosa</i> (Jacq.) Urban	Guaica	OD
Boraginaceae	<i>Bourreria cumanensis</i> (Loefl.) Shultz	Guatacaro	BO
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Pardillo	BO
Bromeliaceae	<i>Bromelia chrysantha</i> Jacq.	Maya	BO
Cactaceae	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Miller	Cactus, tuna, cardón	BO, SA,SP
Caesalpinaceae	<i>Senna viciifolia</i>	Brusquillo	SA,BO
Caesalpinaceae	<i>Cassia moschata</i> H.B.K.	Cañafistola	OD,
Caesalpinaceae	<i>Cassia amarginata</i> L.	Cañafistolillo	BO
Caesalpinaceae	<i>Cassia alata</i> (L.)	Majagua	OD,
Caesalpinaceae	<i>Pithecellobium tortum</i> Harms	Quiebrajacho	BO,SP
Caparidaceae	<i>Capparis pachaca</i> H.B.K.	Ajicito	BO
Caparidaceae	<i>Capparis odoratissima</i> Jacq.	Olivo	OD,
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Carnestolendo	BO,OD,SP
Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	Melero, chupa chupa	OD,BO,SA
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Celedonia, celedonio	BO
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum rufum</i> C.A.V.	Pata e' gallina	BO, SA
Fabaceae	<i>Myrospermum frutescens</i> Jacq. Dugand	Cereipo	BO
Fabaceae	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	Dividive	BO,OD,SP
Fabaceae	<i>Lonchocarpus fendleri</i> Benth	Majomo	BO
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Mata ratón	OD,
Fabaceae	<i>Caesalpinia mollis</i> (HBK.) Spreng	Barote	BO, SA,OD,SP
Fabaceae	<i>Machaerium grandifolium</i> Pittier	Cascaron, almendrón	SA
Fabaceae	<i>Pterocarpus podocarpus</i> Blake	Drago	BO, SA,OD,SP
Fabaceae	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Roble	BO, SA,OD,SP
Fabaceae	<i>Machaerium humboldtianum</i> Vogel	Uña de gavilán	OD

BO: bosque, SA: sabana arbolada, OD: orilla de drenaje, SP: sabana de palmar

Continuación...ANEXO 2

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábitat
Flacourtiaceae	<i>Casearia zzyphoides</i> H.B.K.	Coloradito	BO,SA
Flacourtiaceae	<i>Chamaescyce hirta</i> (L.) Millsp	Lecherito	BO
Labiadas	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Mastranto	SP
Loganiaceae	<i>Strychnos fendlery</i> Sprague & Sandw	Cruceto	BO
Loranthaceae	<i>Phoradendron cimosus</i>	Tiña	SA
Malvaceae	<i>Malachra alceaefolia</i> Jacq.	Malva	OD
Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	Bola de gato	OD
Mimosaceae	<i>Calliandra moritziana</i> (Cardenas)	Bejuco de sangre	OD
Mimosaceae	<i>Entherolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Cara cara, caro caro	SA,OD,BO
Mimosaceae	<i>Acacia tortuosa</i> (L.) Willd.	Cuji torcido, C. aroma	SA
Mimosaceae	<i>Poponax flexuosa</i> (Willd.) Britton & Rose	Cuji hediondo, C. blanco	OD,BO
Mimosaceae	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl.	Cuji negro, C. cabrera	SA,OD,SP
Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i> DC.	Cuji yaque	SA
Mimosaceae	<i>Albizzia pasticiifolia</i>	Hueso de pescado	SA,OD,BO
Mimosaceae	<i>Acacia articulata</i>	Jala pa' tras	OD
Mimosaceae	<i>Pithecellobium guachapele</i> (H.B.K.) Macbr.	Masaguaro	SA,OD,BO
Mimosaceae	<i>Pithecellobium samán</i> (Jacq.) Benth	Saman	OD,BO
Mimosaceae	<i>Calliandra moritziana</i> (Cardenas)	Sangrito	BO
Moraceae	<i>Ficus caballina</i> Standl.	Higuerote	SA
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.)	Lechero	OD,BO
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Matapalo	SA
Moraceae	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaudich.	Mora	BO
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i> (L.)	Yagrumo	OD
Myrtaceae	<i>Syzygium cuminii</i> (L.) Skeels	Pesjua	BO
Nyctaginaceae	<i>Pisonia macranthocarpa</i> Donell & Smith	Punternal macho	OD,SA
Pameae	<i>Copernicia tectorum</i> (HBK) Mart.	Palma llanera	BO, SA,OD,SP
Pameae	<i>Bactris</i> sp.	Piritu	SP
Pameae	<i>Calliandra</i> sp.	Chiqui chiqui	SA
Poligalaceae	<i>Securidaca diversifolia</i> (Jacq.)	Bejuco lucas	OD
Polygonaceae	<i>Coccoloba latifolia</i>	Uvero	BO,SA,OD,SP
Rhamnaceae	<i>Zizyphus saeri</i> Pittier	Limoncillo	BO
Rubiaceae	<i>Genipa caruto</i> (HBK) K. Sch.	Caruto	SA,OD,BO
Rubiaceae	<i>Richardia Scabra</i> L.	Chaparrillo	BO,OD
Rutaceae	<i>Zanthoxylum monophyllum</i> (lam.) Wilson	Bozú	SA,BO
Rutaceae	<i>Fagara chiloperone</i> (Mart.) Engl.	Mapurite	OD,BO
Sterculiaceae	<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Guácimo	BO,SA,OD,SP
Verbenaceae	<i>Lantana af armata</i>	Cariaquito	OD
Verbenaceae	<i>Vitex capitata</i> (Vahl.)	Guarataro	SA
Vernonia	<i>Vernonia brasiliiana</i> (L.) Druce	Palotal	SA,OD,BO
Vitaceae	<i>Gissus cicyoides</i> L.	Picaton	SA,SP
Zygophyllaceae	<i>Bulnesia arbórea</i>	Vera macho	SA

BO: bosque, SA: sabana arbolada, OD: orilla de drenaje, SP: sabana de palmar

ANEXO 3. Análisis estadístico de la oferta de paja de arroz antes y después del pastoreo durante cuatro periodos climáticos. Valores mensuales de 2 parcelas. Kruskal-Wallis Test Statistic.

Kruskal Wallis categorical values encountered during processing are:

PERIODO\$ (4 levels) Lluviosa, Seca, TLLS, TSLL

Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance for 4 cases

Dependent variable is KGMSHA

Grouping variable is PERIODO\$

Group	Count	Rank Sum
Lluviosa	1	4.000
Seca	1	1.000
TLLS	1	3.000
SLL	1	2.000

Kruskal-Wallis Test Statistic = 3.000

Probability is 0.392 assuming Chi-square distribution with 3 df.

ANEXO 4. Análisis estadístico de la oferta anual de paja de arroz antes y después del pastoreo. Valores promedios mensuales de dos parcelas.

Pairad samples t test on ANTES vs DESPUES with 24 cases

Mean ANTES = 4218.167

Mean DESPUES = 1620.292

Mean Difference = 2597.875 95.00% CI = 2292.248 to 2903.502

SD Difference = 723.783 t = 17.584

df = 23 Prob = 0.000

Bonferroni Adjusted Prob = 0.000

ANEXO 5. Análisis de varianza para la oferta forrajera mensual de brachipara, paja de arroz y pasto nativo. Parcela grande.

WED 13/02/08 16:57:31

SYSTAT VERSION 7.0.1
COPYRIGHT (C) 1997, SPSS INC.

Categorical values encountered during processing are:

PASTOS\$ (3 levels)

BRACH, PAJARR, PAJNAT

Dep Var: KGMSHA N: 36 Multiple R: 0.830 Squared multiple R: 0.689

Analysis of Variance

Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
PASTOS\$	2.34979E+07	2	1.17489E+07	36.587	0.000
Error	1.05970E+07	33	321120.028		

Durbin-Watson D Statistic 1.260

First Order Autocorrelation 0.368

COL/

ROW PASTOS\$

1 BRACH

2 PAJARR

3 PAJNAT

Using least squares means.

Post Hoc test of KGMSHA

Using model MSE of 321120.028 with 33 df.

Matrix of pairwise mean differences:

	1	2	3
1	0.0		
2	162.583	0.0	
3	-1626.750	-1789.333	0.0

Tukey HSD Multiple Comparisons.

Matrix of pairwise comparison probabilities:

	1	2	3
1	1.000		
2	0.764	1.000	
3	0.000	0.000	1.000

ANEXO 6. Determinación de las diferencias entre el contenido de proteína de los tres tipos de forrajes de las parcelas. Prueba Anova de una vía.

Effects coding used for categorical variables in model.

Categorical values encountered during processing are:

FORRAJES\$ (3 levels)

BRAC, PARR, PNAT

Dep Var: CONTPRO N: 30 Multiple R: 0.266 Squared multiple R: 0.071

Analysis of Variance					
Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
FORRAJES\$	8.327	2	4.164	1.026	0.372
Error	109.545	27	4.057		

 *** WARNING ***

Case 12 is an outlier (Studentized Residual = -2.997)

Durbin-Watson D Statistic 1.917

First Order Autocorrelation 0.037

COL/

ROW FORRAJES\$

1 BRAC

2 PARR

3 PNAT

Using least squares means.

Post Hoc test of CONTPRO

 Using model MSE of 4.057 with 27 df.

Matrix of pairwise mean differences:

	1	2	3
1	0.0		
2	-0.999	0.0	
3	-1.207	-0.208	0.0

Tukey HSD Multiple Comparisons.

Matrix of pairwise comparison probabilities:

	1	2	3
1	1.000		
2	0.517	1.000	
3	0.386	0.971	1.000

ANEXO 7. Composición química de la paja de arroz bajo diferentes condiciones de humedad, en distintas épocas del año. Valores promedios. Parcelas Pilotos, SRRG.

Época	MS %	Gen. %	Prot. %	EE %	Fibra %	ELN %	Ca %	P %	Mg %
SSP	95,7±0,87	17,2 ± 2,8	7,3 ± 1,0	0,74 ± 0,03	32,7± 1,31	42,1 ± 2,57	0,29 ± 0,10	0,14±0,03	0,27±0,04
SFP	96,3±0,61	17,6±0,69	5,2±0,43	0,61±0,06	34,3±0,59	39,8±1,35	0,23±0,01	0,11±0,01	0,22±0,01
TSLLSP	93,3±0,71	14,3±4,42	7,7±1,66	1,9±0,62	33,0±1,98	43,2±1,31	0,76±0,04	0,16±0,06	0,30±0,04
TSLLFP	92,3±0,55	17,6±0,69	5,9±0,27	1,33±0,13	34,3±0,54	40,3±0,64	0,66±0,07	0,15±0,01	0,23±0,01
LLSP	94,0±0,27	16,6±0,10	5,7±0,91	0,62±0,07	32,5±1,03	44,6±1,91	0,44±0,18	0,12±0,02	0,19±0,11
LLFP	94,7±0,23	13,8±2,5	4,8±0,86	0,85±0,08	31,8±1,02	45,8±1,35	0,48±0,05	0,16±0,01	0,25±0,03
TLLSFP	94,1±0,27	16,5±0,10	5,8±0,91	0,62±0,07	32,5±1,03	44,6±1,91	0,44±0,18	0,14±0,02	0,12±0,11
TLLSFP	94,4±0,74	14,3±0,78	5,0±0,24	0,86±0,01	32,3±0,56	46,1±0,53	0,53±0,06	0,17±0,01	0,30±0,02

SSP seca sin pastorear; SFP seca final de pastoreo; TSLLSP transición seca lluviosa sin pastorear, TSLLFP transición seca lluviosa final de pastoreo; LLSP lluviosa sin pastorear, LLFP lluviosa final de pastoreo; TLLSFP transición lluviosa seca sin pastorear; TLLSFP transición lluviosa seca final de pastoreo.

ANEXO 8. Composición química del pasto brachipará al inicio y final del pastoreo en distintas épocas del año. Parcela grande, SRRG.

Época	MS %	Gen. %	Prot. %	EE %	Fbra. %	ELN %	Ca %	P %	Mg %
lluvia IP	93,52±0,3	11,61±0,21	10,62±0,1	1,45±0,15	33,09±0,2	43,22±0,6	0,45±0,0	0,24±0,05	0,2±0,06
lluvia FP	94,08±1,82	9,57±1,39	6,66±1,03	1,78±0,25	33,93±2,10	48,05±4,76	0,45±0,33	0,12±0,03	0,3±0,11
TLLS IP	94,06±1,0	10,65±1,7	9,71±1,6	1,83±0,7	32,59±0,9	45,22±3,5	0,42±0,1	0,21±0,1	0,27±0,1
TLLS FP	94,79±1,85	8,59±1,4	5,94±0,32	1,61±0,42	32,45±0,14	51,41±3,47	0,68±0,23	0,1±0,01	0,22±0,01
Seca IP	94,6±1,4	9,19±1,2	6,42±1,0	1,82±0,5	33,07±2,0	49,5±3,4	0,38±0,2	0,13±0,0	0,35±0,1
Seca FP	94,15±1,92	8,61±0,32	4,43±2,13	1,08±0,75	32,54±0,13	53,31±2,72	0,44±0,35	0,12±0,04	0,31±0,12
TSLL IP	92,79±1,3	8,59±1,3	5,94±1,2	1,61±0,7	32,45±2,3	51,41±2,3	0,68±0,1	0,13±0,1	0,22±0,1
TSLL FP	94,53±1,53	9,26±0,89	5,42±2,28	1,37±0,73	33,5±1,67	50,45±5,35	0,36±0,28	0,12±0,03	0,33±0,10

TLLS Transición lluviosa seca; TSLL Transición seca lluviosa; IP Inicio de pastoreo; FP Final de pastoreo.

ANEXO 9. Composición química de pastos nativos y otros forrajes, valores promedios en las distintas épocas del año. SRRG.

Época	MS %	Gen. %	Prot %	EE %	Fibra. %	ELN %	Ca %	P %	Mg %
Seca	94,79±0,32	15,35±4,21	5,62±1,34	0,69±0,32	32,83±2,26	45,53±3,61	0,29±0,16	0,19±0,05	0,39±0,03
TSLL	93,14±0,86	14,28±4,52	6,32±3,0	1,64±0,82	30,26±3,81	48,89±7,36	0,75±0,02	0,16±0,08	0,30±0,02
Lluvia	95,46±0,48	16,83±2,29	8,46±1,18	1,58±0,19	27,41±0,06	45,72±1,36	0,42±0,06	0,19±0,02	0,27±0,08
TLLS	95,12±0,59	17,33±1,84	7,82±1,38	1,36±0,41	28,68±2,21	44,81±1,86	0,42±0,04	0,20±0,01	0,30±0,07
TLLS**	92,00	7,90	13,87	3,24	26,11	48,88	2,06	0,21	0,74

TSLL Transición seca lluvias; TLLS Transición lluvias seca; TLLS** primeros rebrotes de árboles utilizados como ramoneo.

ANEXO 10. Diferencias entre el contenido de proteínas por periodo climático de la paja de arroz. Análisis de varianza y Tukey.

Effects coding used for categorical variables in model.
Categorical values encountered during processing are:
PERIODOS\$ (4 levels)

LLUV, SECA, TLLS, TSLL

Dep Var: CONTPRO N: 10 Multiple R: 0.620 Squared multiple R: 0.384

Analysis of Variance

Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
PERIODOS\$	5.469	3	1.823	1.246	0.373
Error	8.781	6	1.463		

*** WARNING ***

COL/
ROW PERIODOS\$
1 LLUV
2 SECA
3 TLLS
4 TSLL

Using least squares means.
Post Hoc test of CONTPRO

Using model MSE of 1.463 with 6 df.

Matrix of pairwise mean differences:

	1	2	3	4
1	0.0			
2	1.078	0.0		
3	-0.420	-1.498	0.0	
4	1.422	0.343	1.842	0.0

Tukey HSD Multiple Comparisons.

Matrix of pairwise comparison probabilities:

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.768	1.000		
3	0.984	0.565	1.000	
4	0.602	0.984	0.413	1.000

ANEXO 11. Posibles diferencias entre contenido de proteínas por período climático del pasto brachipara.

Categorical values encountered during processing are:
PERIODOS\$ (4 levels)

LLUV, SECA, TLLS, TSLL

Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance for 10 cases

Dependent variable is CONTPRO

Grouping variable is PERIODOS\$

Group	Count	Rank Sum
LLUV	2	17.000
SECA	4	13.000
TLLS	3	22.500
TSLL	1	2.500

Kruskal-Wallis Test Statistic = 6.624

Probability is 0.085 assuming Chi-square distribution with 3 df

Effects coding used for categorical variables in model.

Categorical values encountered during processing are:

PERIODOS\$ (4 levels)

LLUV, SECA, TLLS, TSLL

Dep Var: CONTPRO N: 10 Multiple R: 0.824 Squared multiple R: 0.679

Analysis of Variance

Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
PERIODOS\$	42.136	3	14.045	4.234	0.063
Error	19.905	6	3.318		

*** WARNING ***

Case 3 is an outlier (Studentized Residual = -3.019)

Durbin-Watson D Statistic 2.551

First Order Autocorrelation -0.322

COL/

ROW PERIODOS\$

1 LLUV

2 SECA

3 TLLS

4 TSLL

Using least squares means.

Post Hoc test of CONTPRO

Using model MSE of 3.318 with 6 df.

Matrix of pairwise mean differences:

	1	2	3	4	
1	0.0				
2	-4.585	0.0			
3	-0.913	3.672	0.0		
4	-4.680	-0.095	-3.767	0.0	

Tukey HSD Multiple Comparisons.

Matrix of pairwise comparison probabilities:

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.096	1.000		
3	0.943	0.133	1.000	
4	0.254	1.000	0.361	1.000

ANEXO 12. Diferencias entre contenido de proteínas por periodos climáticos del pasto nativo

Categorical values encountered during processing are:
 PRIODOS\$ (4 levels)
 LLUV, SECA, TLLS, TSLL

Kruskal-Wallis One-Way Analysis of Variance for 10 cases
 Dependent variable is CONTPRO
 Grouping variable is PRIODOS\$

Group	Count	Rank Sum
LLUV	2	16.500
SECA	3	11.500
TLLS	2	13.000
TSLL	3	14.000

Kruskal-Wallis Test Statistic = 3.041
 Probability is 0.385 assuming Chi-square distribution with 3 df

Effects coding used for categorical variables in model.

Categorical values encountered during processing are:
 PRIODOS\$ (4 levels)
 LLUV, SECA, TLLS, TSLL

Dep Var: CONTPRO N: 10 Multiple R: 0.550 Squared multiple R: 0.303

Analysis of Variance

Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
PRIODOS\$	9.510	3	3.170	0.868	0.508
Error	21.918	6	3.653		

 *** WARNING ***

Case 5 is an outlier (Studentized Residual = 4.591)

Durbin-Watson D Statistic 2.862
 First Order Autocorrelation -0.452
 COL/
 ROW PRIODOS\$

1 LLUV
 2 SECA
 3 TLLS
 4 TSLL

Using least squares means.
 Post Hoc test of CONTPRO

Using model MSE of 3.653 with 6 df.
 Matrix of pairwise mean differences:

	1	2	3	4	
1	0.0				
2	-2.692	0.0			
3	-1.365	1.327	0.0		
4	-2.132	0.560	-0.767	0.0	

Tukey HSD Multiple Comparisons.
 Matrix of pairwise comparison probabilities:

	1	2	3	4	
1	1.000				
2	0.471	1.000			
3	0.888	0.869	1.000		
4	0.637	0.983	0.969	1.000	

ANEXO 13. Pruebas para determinar posibles diferencias entre el contenido de proteínas antes y después del pastoreo. Paja de arroz.

Prueba t Pareada antes y después

Paired samples t test on ANTES vs DESPUES with 10 cases

Mean ANTES = 6.891

Mean DESPUES = 5.325

Mean Difference = 1.566 95.00% CI = 0.618 to 2.514

SD Difference = 1.326 t = 3.735

df = 9 Prob = 0.005

Bonferroni Adjusted Prob = 0.005

ANEXO 14. Pruebas para determinar posibles diferencias entre contenido de proteínas antes y después del pastoreo. Pasto brachipará. t pareada

Paired samples t test on ANTES vs DESPUES with 10 cases

Mean ANTES = 8.194

Mean DESPUES = 5.128

Mean Difference = 3.066 95.00% CI = 1.555 to 4.577

SD Difference = 2.112 t = 4.592

df = 9 Prob = 0.001

Bonferroni Adjusted Prob = 0.001

ANEXOS DEL ANÁLISIS DE SISTEMAS

ANEXO 15. Estadística básica de los datos

	ST	SD	SB	SC	PINT
N of cases	34	34	34	34	34
Minimum	14.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Maximum	548.000	100.000	100.000	100.000	96.000
Mean	102.147	85.765	13.118	57.088	13.529
95% CI Upper	138.533	94.031	21.006	68.779	20.792
95% CI Lower	65.762	77.498	5.229	45.398	6.267
Standard Dev	104.281	23.691	22.608	33.506	20.814
Variance	10874.614	561.276	511.137	1122.628	433.226
C.V.	1.021	0.276	1.724	0.587	1.5
	PNAT	SBAR	EH	TFAM	SALAR
N of cases	34	34	34	34	34
Minimum	0.0	0.0	1.000	14.000	0.0
Maximum	41.000	48.000	7.000	100.000	600000.000
Mean	4.353	11.912	3.206	70.559	226833.824
95% CI Upper	8.211	17.794	3.818	82.138	279465.757
95% CI Lower	0.495	6.030	2.594	58.980	174201.890
Standard Dev	11.056	16.858	1.754	33.187	150843.932
Variance	122.235	284.204	3.078	1101.345	2.27539E+10
C.V.	2.540	1.415	0.547	0.470	0.665
	ISNT	MYEQ	TVAC	VORD	HERE
N of cases	34	34	34	34	34
Minimum	0.0	0.0	2.000	25.000	46.000
Maximum	25.000	30.000	280.000	100.000	86.000
Mean	8.971	4.176	65.324	57.000	72.765
95% CI Upper	10.850	6.260	86.888	62.920	75.732
95% CI Lower	7.092	2.093	43.759	51.080	69.798
Standard Dev	5.385	5.972	61.803	16.967	8.503
Variance	28.999	35.665	3819.619	287.879	72.307
C.V.	0.600	1.430	0.946	0.298	0.117
	PLECH	LHA	PCARN	KGHA	TONAZ
N of cases	34	34	34	34	34
Minimum	1080.000	1.193	710.000	26.000	0.0
Maximum	163800.000	981.000	56400.000	925.000	780.000
Mean	31314.265	349.443	12076.735	168.647	189.971
95% CI Upper	42088.930	445.533	16899.805	237.218	260.340
95% CI Lower	20539.600	253.354	7253.665	100.076	119.601
Standard Dev	30880.357	275.393	13822.992	196.526	201.679
Variance	9.53596E+08	75841.510	191075E+08	38622.478	40674.454
C.V.	0.986	0.788	1.145	1.165	1.062
	TRASH				
N of cases	34				
Minimum	1.000				
Maximum	2.000				
Mean	1.324				
95% CI Upper	1.489				
95% CI Lower	1.158				
Standard Dev	0.475				
Variance	0.225				
C.V.	0.359				

ANEXO 16. Pearson correlation matrix

	ST	SD	SB	SC	SPINT
ST	1.000				
SD	-0.147	1.000			
SB	-0.070	<u>-0.959</u>	1.000		
SC	<u>-0.461</u>	0.418	-0.393	1.000	
PINT	0.351	0.224	-0.242	<u>-0.567</u>	1.000
PNAT	<u>0.676</u>	-0.226	0.077	<u>-0.527</u>	0.129
SBAR	0.118	0.334	-0.313	-0.409	0.135
EH	0.375	-0.073	-0.037	-0.077	0.146
TFAM	<u>-0.530</u>	-0.217	0.318	<u>0.460</u>	<u>-0.483</u>
SALAR	0.443	0.064	-0.177	-0.157	0.401
INST	<u>0.479</u>	0.084	-0.138	<u>-0.544</u>	<u>0.617</u>
MYEQ	<u>0.754</u>	-0.028	-0.198	-0.185	0.179
TVAC	<u>0.655</u>	0.054	-0.238	-0.293	0.407
VORD	<u>-0.289</u>	-0.178	0.286	-0.071	0.013
HERE	-0.259	-0.123	0.146	0.332	-0.200
PLECH	<u>0.443</u>	0.117	-0.174	-0.424	<u>0.676</u>
LHA	-0.264	0.022	0.024	0.049	0.125
PCARN	<u>0.609</u>	0.044	-0.214	-0.273	0.421
KGHA	-0.259	0.227	-0.219	0.341	-0.068
TONAZ	<u>0.573</u>	0.056	-0.212	0.233	-0.168
TRASH	0.120	<u>-0.551</u>	<u>0.612</u>	-0.442	-0.033

	PNAT	SBAR	EH	TFAM	SALAR
PNAT	1.000				
SBAR	0.105	1.000			
EH	0.273	-0.166	1.000		
TFAM	-0.392	<u>-0.476</u>	-0.365	1.000	
SALAR	0.195	-0.073	<u>0.516</u>	<u>-0.480</u>	1.000
INST	0.427	0.214	0.200	<u>-0.527</u>	0.029
MYEQ	<u>0.523</u>	0.045	0.323	<u>-0.484</u>	0.286
TVAC	<u>0.503</u>	0.055	<u>0.562</u>	<u>-0.568</u>	<u>0.540</u>
VORD	-0.309	-0.044	-0.158	0.108	-0.104
HERE	-0.191	<u>-0.482</u>	-0.202	<u>0.513</u>	-0.272
PLECH	0.300	0.037	0.425	<u>-0.479</u>	0.407
LHA	-0.160	-0.172	0.075	-0.098	0.114
PCARN	0.419	0.020	<u>0.587</u>	<u>-0.540</u>	<u>0.609</u>
KGHA	0.159	-0.192	<u>0.485</u>	-0.087	<u>0.497</u>
TONAZ	0.121	-0.062	0.220	-0.138	0.178
TRASH	0.133	0.011	-0.010	0.044	-0.106

	INST	MYEQ	TVAC	VORD	HERE
INST	1.000				
MYEQ	0.419	1.000			
TVAC	0.440	<u>0.581</u>	1.000		
VORD	-0.065	-0.327	<u>-0.496</u>	1.000	
HERE	-0.082	-0.149	-0.004	-0.129	1.000
PLECH	<u>0.651</u>	0.232	<u>0.778</u>	-0.206	0.002
LHA	0.127	-0.203	0.240	-0.062	0.272
PCARN	0.364	<u>0.493</u>	<u>0.916</u>	-0.412	-0.167
KGHA	-0.280	-0.184	0.320	-0.186	-0.005
TONAZ	0.022	<u>0.548</u>	0.437	-0.290	0.143
TRASH	0.099	-0.085	-0.297	0.226	-0.228

	PLECH	LHA	PCARN	KGHA	TONAZ
PLECH	1.000				
LHA	0.293	1.000			
PCARN	<u>0.760</u>	0.199	1.000		
KGHA	0.200	<u>0.458</u>	0.435	1.000	
TONAZ	0.154	-0.222	0.330	-0.072	1.000
TRASH	-0.154	-0.269	-0.286	-0.377	-0.242

	TRASH
TRASH	1.000

Number of observations: 34

ANEXOS DE LA PARTE ECONÓMICA

ANEXOS 17. Cálculos de los ingresos efectivos y no efectivos del rebaño

Grandes		Ingresos por venta de carne				Ingresos por venta de leche			
	cantidad	peso		Precio	Ingreso		producción	Precio	Ingreso
Rubro	total	unitario	Kg tot/año	Bs/kg	total Bs		Kg /año	Bs/kg	total Bs
Novillos	31	500	15500	5	77500	Leche fluida	55553	1,91	106106,2
Mautes	35	350	12250	4,8	58800	queso	0		
vac desechos	13	400	5200	4,3	22360	autoconsumo	900	1,91	1719
		Total ingr. carne	32950		158660	Total	56453		107825
Medianas									
		Ingresos por venta de carne				Ingresos por venta de leche			
	cantidad	peso		Precio	Ingreso		producción	Precio	Ingreso
Rubro	total	unitario	Kg tot/año	Bs/kg	total Bs		Kg /año	Bs/kg	total Bs
	0			5		Leche fluida	21112		
Novillos	13	350	4550	4,8	21840	queso	2639	10	26390
Mautes	4	400	1600	4,3	6880	autoconsumo	600	1,91	1146
vac desechos		Total ingr. carne	6150		28720	Total	21712		27536
Pequeñas									
		Ingresos por venta de carne				Ingresos por venta de leche			
	cantidad	peso		Precio	Ingreso		producción	Precio	Ingreso
Rubro	total	unitario	Kg tot/año	Bs/kg	total Bs		Kg /año	Bs/kg	total Bs
Novillos	0			5		Leche fluida	14464		
Mautes	7	250	1750	4,8	8400	queso	1808	10	18080
Vac. desechos	2	400	800	4,3	3440	autoconsumo	730	1,91	1394
		Total ingre.carne	2550		11840	total ingresos	15194		19474

Nota: la producción de queso se calculó en función de 8 litros de leche / kg de queso

Precios asumidos para el cálculo de los ingresos por ganado de carne

tipo	peso kg pv	precios Bs	precios unitario
novillos	≤ 400	5	2250
mautes	≤ 350	4,8	1680
vacas	400	4,3	1720

ANEXO 18. Resumen de los ingresos efectivos totales y representación proporcional de cada uno por parcela

	Ing.	Ing.	%	%	Totales	arroz	Total	% ing.	Reb.
	Leche	carne	carne	leche	BsF/reb.	Bs/año	BsF/año	arroz	Bsf/año
GRANDES	107825	158660	60	40	266485	312989	579474	54	46
MEDIANAS	27536	28720	51	49	56256	160195	216451	74	26
PEQUEÑAS	19474	11840	38	62	31314	81180	112494	73	27

ANEXOS 19. Costos de producción. Vacunos doble propósito en parcelas grandes

			Costo/uni.	Costo total	
CONCEPTO	Unidad	Cantidad	(Bs)	Bs	%
1.-) Compras de animales				50667	43
vacas reproductoras	cabezas	15	1000	14667	
Mautes destetados	cabezas	3	1000	3000	
Novillas de reemplazo	cabezas	22	1500	33000	
otros	cabezas				
2.-) Suplemento alimenticio				34344	29
Melaza	tambor 200 L	11	280	3024	
Sal roja	saco 20 kg	38	5	190	
Minerales	saco 20 kg	18	45	810	
Bloques multinutricionales	bloque 15 Kg	13	10	130	
Alimento balanceado	saco 40 KG	33	1,2	40	
Harina de arroz	kg	25000	1,2	30000	
Sal blanca	saco 25 kg	50	3	150	
Pacas (Heno)	paca		40	0	
3.-) Sanidad animal				3880	3
Vacunas					
Aftosa (50 dosis)	2 dosis	560	1,04	581	
Brucelosis (25 dosis)	1 dosis	70	5,43	380	
Bacterina triple (Fco.50 dosis)	1 dosis	91	0,64	58	
Neumoenteritis (Fco. 10 dosis)	1 dosis	40	2,08	83	
Rabia 1 dosis	2 dosis	560	1,8	1008	
Leptospirosis (leptovac 50 dosis)	1 dosis	78	0,92	71	
Otras				0	
Antib. (Emicina L.A 100 cc)		10	48	479	
Desp. (Ivermectina 500 cc)	frasco	2	143	286	
AD3E (250 cc)	frasco	10	31	315	
Mod. Orgánico 500 cc)	frasco	5	73	365	
Creolina Pearson 500 cc	frasco	2	15	30	
Lepecid spray 334 cc	Spray	5	21	104	
Otros (Pruebas de brucelosis)	prueba	20	6	120	

Continuación del ANEXO 19.

4.-) Manejo de potreros				1470	1
Fertilizantes					
Urea perlada (46% N)	saco de 50 kg		18,94		
Fórm. Comp. 12-24-12 (N-P-K)	saco de 50 kg		34,31		
Herbicidas					
Potreron	Litro	17	70	1190	
2,4 d amina	garrafa	4	70	280	
5.-) Mano de obra				7200	
Personal eventual	mes	3	1000	3000	
Ordeñador fijos	mes	3	1000	3000	
Visita Profesionales	año	3	400	1200	
6.-)Gastos operativos				19709	17
Gasoil	lts	16000	0,48	7680	
Gasolina	lts	16310	0,7	11417	
Lubricantes	lts	36	17	612	
Electricidad **				0	
Total costos variables				117270	76
7.-)Costos fijos					
Cost de mantenimiento					
Mant. Instalaciones				5000	13
Mant. Maq y equipos				23000	61
Mant. Cercas				5000	13
Mant. Caminos				5000	13
Gastos financieros					
Financiamiento					
seguro agrícola					
Total costos fijos				38000	24
Total costos fijos + variables				155270	200

** Utilizan planta eléctrica

ANEXO 20. Costos de producción. Vacunos de doble propósitos en parcelas medianas

			Costo/uni.	Costo total	
CONCEPTO	Unidad	Cantidad	(Bs)	Bs	%
1.-) Compras de animales				3000	6
Toro reproductores	cabezas	1	3000	3000	
Mautes destetados	cabezas				
Novillas de reemplazo	cabezas				
otros	cabezas				
2.-) Suplemento alimenticio				5045	10
Melaza	tambor 200 L	6	280	1680	
Sal roja	saco 20 kg	97	5	485	
Minerales	saco 20 kg	48	45	2160	
Bloques multinutricionales	bloque 15 Kg	72	10	720	
Alimento balanceado	saco 40 KG		1,2		
Harina de arroz	kg		1,2		
Sal blanca	saco 25 kg		3		
Pacas (Heno)	paca		40		
3.-) Sanidad animal				2298	5
Vacunas					
Aftosa (50 dosis)	2 dosis	132	1,04	274	
Brucelosis (25 dosis)	1 dosis	30	5,43	163	
Bacterina triple (Fco.50 dosis)	1 dosis		0,64		
Neumoenteritis (Fco. 10 dosis)	1 dosis	30	2,08	62	
Rabia 1 dosis	2 dosis	132	1,8	475	
Leptospirosis (leptovac 50 dosis)	1 dosis		0,92		
Otras					
Antib. (Emicina L.A 100 cc)		3	48	287	
Desp. (Ivermectina 500 cc)	frasco	2	143	573	
AD3E (250 cc)	frasco	3	31	189	
Mod. Organico 500 cc)	frasco		73		
Creolina Pearson 500 cc	frasco	1	15	30	
Lepecid spray 334 cc	Spray	3	21	125	
Otros (Pruebas de brucelosis)	prueba	10	6	120	

Continuación del ANEXO 20....

4.-) Manejo de potreros			193	140	0,29
Fertilizantes					
Urea perlada (46% N)	saco de 50 kg		19		
Fórm. Comp. 12-24-12 (N-P-K)	saco de 50 kg		34		
Herbicidas					
Potreron	Litro		70		
2,4 d amina	garrafa	2	70	140	
5.-) Mano de obra				17100	67
Personal eventual	mes	3	900	5400	
Ordeñador fijos	mes	1	900	11700	
Visita Profesionales	año				
6.-)Gastos operativos				1087	4
Gasoil	lts	900	0,48	432	
Gasolina	lts	935	0,7	655	
Lubricantes	lts		17		
Electricidad					
Total costos variables				47498	85
7.-)Costos fijos				23689	
cost de mantenimiento					
Mant. Instalaciones				3300	
Mant. Maq y equipos				2000	
Mant. Cercas				1600	
Mant. Caminos				1500	
Gastos financieros					
Financiamiento					
seguro agrícola					
Total costos fijos				8400	15
Total costos fijos + variables				55898	100

ANEXO 21. Costos de producción. Vacunos de doble propósitos en parcelas
pequeñas

CONCEPTO	Unidad	Cantidad	Costo/Uni. (Bs)	Costo total Bs	%
1.-) Compras de animales				2700	11
vacas reproductores	cabezas	2	350	700	
Toros reproductores	cabezas	1	2000	2000	
Novillas de remplazo	cabezas				
otros	cabezas				
2.-) Suplemento alimenticio				1810	7
Melaza	tambor 200 L	5	280	1400	
Sal roja	saco 20 kg	10	5	50	
Minerales	saco 20 kg	4	45	180	
Bloques multinutricionales	bloque 15 Kg		10	0	
Alimento balanceado	saco 40 KG	2	60	120	
Harina de arroz	kg		60	0	
Sal blanca	saco 25 kg	20	3	60	
Pacas (Heno)	paca		40		
3.-) Sanidad animal				852	3
Vacunas					
Aftosa (50 dosis)	2 dosis	67	1,04	139	
Brucelosis (25 dosis)	1 dosis	28	5,43	152	
Bacterina triple (Fco.50 dosis)	1 dosis	25	0,64	16	
Neumoenteritis (Fco. 10 dosis)	1 dosis		2,08	0	
Rabia 1 dosis	2 dosis	67	1,8	139	
Leptospirosis (leptovac 50 dosis)	1 dosis		0,92		
Otras					
Antib. (Emicina L.A 100 cc)	frasco	3	48	144	
Desp. (Ivermectina 500 cc)	frasco	1	143	143	
AD3E (250 cc)	frasco	2	31	63	
Mod. Orgánico 500 cc)	frasco	1	73	73	
Creolina Pearson 500 cc	frasco	1	15	15	
Lepecid spray 334 cc	Spray	2	21	42	
Otros (Pruebas de brucelosis)	prueba	8	6	48	

Continuación del ANEXO 21....

4.-) Manejo de potreros			193	140	0,29
Fertilizantes					
Urea perlada (46% N)	saco de 50 kg		19		
Fórm. Comp. 12-24-12 (N-P-K)	saco de 50 kg		34		
Herbicidas					
Potreron	Litro		70		
2,4 d amina	garrafa	2	70	140	
5.-) Mano de obra				17100	67
Personal eventual	mes	3	900	5400	
Ordeñador fijos	mes	1	900	11700	
Visita Profesionales	año				
6.-)Gastos operativos				1087	4
Gasoil	lts	900	0,48	432	
Gasolina	lts	935	0,7	655	
Lubricantes	lts		17		
Electricidad					
Total costos variables				47498	85
7.-)Costos fijos				23689	
cost de mantenimiento					
Mant. Instalaciones				3300	
Mant. Maq y equipos				2000	
Mant. Cercas				1600	
Mant. Caminos				1500	
Gastos financieros					
Financiamiento					
seguro agrícola					
Total costos fijos				8400	15
Total costos fijos + variables				55898	100

ANEXO 22. Costo unitario variable, total y Margen Bruto (MB) unitario de la producción de leche y carne en Bs. SRRG.

Estimaciones	Grandes		Medianas		Pequeñas	
	Costo		Costo		Costo	
	Total (Bs)	%	Total (Bs)	%	Total (Bs)	%
Producción total de carne kg/año	32950	37	6160	23	2550	15
Producción total de leche kg/año	55553	63	21112	77	14464	85
Producción total	88503	100	27272	100	17014	100
Costos variables Bs	117270	100	44653	100	23689	100
Costos unitario leche Bs/kg (1)	1,33		1,77		1,39	
Precio unitario leche Bs /litro (2)	1,9		1,9		1,9	
MB unitario leche Bs/L (2 - 1)	0,57		0,13		0,51	
Costos unitario carne (Bs/kg (3)	1,32		1,81		1,39	
Precio unitario de la carne Bs /Kg (4)	5		5		5	
MB unitario de la carne Bs/Kg (4 - 3)	3,68		3,19		3,61	
Costos totales fijos +variables						
Costo total leche Bs/kg (5)	1,76		2,17		1,71	
MB unitario de leche, total Bs/L (2 - 5)	0,14		-0,27		0,19	
Costo total de la carne Bs/kg (6)	1,74		2,22		1,71	
MB unitario de la carne total Bs/L (4 6)	3,26		-0,32		3,29	

Nota. Para el análisis se consideraron los costos variables y la producción efectiva

ANEXO 23. Costo unitario, producción de arroz. Parcelas grandes

CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO/ UNIDAD	TOTAL BS
PREPARACION DEL TERRENO				
RASTRA(YONA)	PASE	2	200,00	400,00
NIVELACION (VIGA)	PASE	1	200,00	200,00
SIEMBRA O TRANSPLANTE				-
RIEGO				-
GASOIL	L/cycle/ha	420	0,05	18,90
INSUMOS				-
FERTILIZANTES:				-
QUIMICO (10-20-20)	KG/HA	300	0,65	195,00
QUIMICO(46-0-0)	KG/HA	100	0,38	37,80
QUIMICO(46-0-0)	KG/HA	50	0,38	19,00
RODENTICIDA (KLERAT)	KG/HA	4	28,00	112,00
INSECTICIDAS(KARATE C E)	LTS/HA	0,25	63,15	15,79
INSECTICIDA(AMIDOR 60 CS)	LTS/HA	1,5	27,30	40,95
FUNGICIDAS (curacarb 50 w pm)	KG/HA	1,5	36,18	54,27
FUNGICIDAS(KASUMIN)	LTS/HA	4	45,00	180,00
HERBICIDA(FORTIUS)	DOSIS(250GS)	1	87,00	87,00
HERBICIDA(ALLY)	DOSIS(15GS)	1	15,99	15,99
HERBICIDA(DESIGNE)	DOSIS(100GS)	1	133,68	133,68
MANO DE OBRA				-
SIEMBRA	BS/KG	140,00	0,30	42,00
ABONAMIENTO	BS/KG	450,00	0,24	108,00
RIEGO (5 MESES)	JORNAL		40,00	-
LABORES (LIMPIEZA DE LOMAS)	JORNAL	3	40,00	120,00
CONTROL MANUAL DE ROEDORES	JORNAL	5	40,00	200,00
COSECHA. MECANIZADA	BS/KG	5.000,00	0,10	500,00
OTRAS LABORES MECANIZADAS				-
APLICACIÓN DE HERBICIDA	VUELO	1	50,00	50,00
APLICACIÓN DE INSECTICIDA	VUELO	1	50,00	50,00
APLICACIÓN DE FUNGICIDA	VUELO	2	50,00	100,00
OTRAS LABORES (DETALLAR)				-
OTROS MATERIALES				-
COHETES	GRUESA	0,75	80,00	60,00
CAJON DE MADERA	UNIDAD	0,33	80,00	26,40
OTROS SERVICIOS				-
FLETE DE INSUMOS	BS/KG		0,04	-
FLETE DE COSECHA	BS/KG	5.000,00	0,05	250,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				3.451,78

Cálculos basados en los costos de mercado de insumos y producto

ANEXO 24. Costo unitario, producción de arroz. Parcelas medianas

CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO/ UNIDAD	TOTAL BS
PREPARACION DEL TERRENO				
RASTRA(YONA)	PASE	2	200,00	400,00
NIVELACION (VIGA)	PASE	1	200,00	200,00
SIEMBRA O TRANSPLANTE				-
ADQUISICION DE SEMILLAS	KG/HA	150	2,90	435,00
RIEGO				-
CUOTA DE RIEGO	BS/HA	1	25,00	25,00
INSUMOS				-
FERTILIZANTES:				-
QUÍMICO (10-20-20)	KG/HA	300	0,60	180,00
QUIMICO(46-0-0)	KG/HA	150	0,40	60,00
QUIMICO(46-0-0)	KG/HA	100	0,40	40,00
FOLIARES (DETALLAR)	LTS/HA			-
RODENTICIDA (KLERAT)	KG/HA	4	28,00	112,00
INSECTICIDAS(KARATE C E)	LTS/HA	0,25	62,37	15,59
INSECTICIDA (AMIDOR 60 CS)	LTS/HA	1,5	16,18	24,27
FUNGICIDAS (curacarb 50 w pm)	KG/HA	1,5	36,18	54,27
FUNGICIDAS (KASUMIN)	LTS/HA	2	45,00	90,00
HERBICIDA (FORTIUS)	DOSIS(250GS)	1	87,00	87,00
HERBICIDA (ALLY)	DOSIS(15GS)	1	15,99	15,99
HERBICIDA (DESIGNE)	DOSIS(100GS)	1	133,68	133,68
MANO DE OBRA				-
SIEMBRA	BS/KG	140	0,30	42,00
ABONAMIENTO	BS/KG	550	0,24	132,00
RIEGO (5 MESES)	JORNAL	4	40,00	160,00
LABORES (LIMPIEZA DE LOMAS)	JORNAL	8	40,00	320,00
CONTROL MANUAL DE ROEDORES	JORNAL	5	40,00	200,00
COSECHA. MECANIZADA	BS/KG	5.500	0,10	550,00
OTRAS LABORES MECANIZADAS				-
APLICACIÓN DE HERBICIDA	VUELO	1	50,00	50,00
APLICACIÓN DE INSECTICIDA	VUELO	1	50,00	50,00
APLICACIÓN DE FUNGICIDA	VUELO	1	50,00	50,00
OTROS MATERIALES				-
COHETES	GRUESA	0,75	80,00	60,00
CAJON DE MADERA	UNIDAD	0,33	80,00	26,40
OTROS SERVICIOS				-
FLETE DE INSUMOS	BS/KG	700,00	0,04	
FLETE DE COSECHA	BS/KG	5.500,00	0,06	330,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				3.843,20

ANEXO 25. Costo unitario, producción de arroz. Parcelas pequeñas

CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO/UNIDAD CVA	TOTAL BS
PREPARACION DEL TERRENO				
RASTRA(YONA)	PASE	2	150	300,00
NIVELACION (VIGA)	PASE	1	150	150,00
SIEMBRA O TRANSPLANTE				-
ADQUISICION DE SEMILLAS	KG/HA	150	3	375,00
RIEGO				-
CUOTA DE RIEGO	BS/HA	1	25	25,00
FERTILIZANTES:				-
QUÍMICO (10-20-20)	KG/HA	300	1	180,00
QUIMICO(46-0-0)	KG/HA	150	0	57,00
QUIMICO(46-0-0)	KG/HA	100	0	38,00
FOLIARES (DETALLAR)	LTS/HA			-
RODENTICIDA (KLERAT)	KG/HA	4	11	43,00
INSECTICIDAS(KARATE C E)	LTS/HA	0,25	62	15,59
INSECTICIDA (AMIDOR 60 CS)	LTS/HA	1,5	16	24,27
FUNGICIDAS (curacarb 50 w pm)	KG/HA	1,5	36	54,27
FUNGICIDAS (KASUMIN)	LTS/HA	2	33	66,62
HERBICIDA (FORTIUS)	DOSIS(250GS)	1	80	79,80
HERBICIDA (ALLY)	DOSIS(15GS)	1	16	15,99
HERBICIDA (DESIGNE)	DOSIS(100GS)	1	134	133,68
MANO DE OBRA				-
SIEMBRA	BS/KG	150,00	0	45,00
ABONAMIENTO	BS/KG	550,00	0	110,00
RIEGO (5 MESES)	JORNAL	0	40	-
LABORES (LIMPIEZA DE LOMAS)	JORNAL	0	40	-
CONTROL MANUAL DE ROEDORES	JORNAL	5	40	200,00
COSECHA. MECANIZADA	BS/KG	5.500,00	0	385,00
OTRAS LABORES MECANIZADAS				-
APLICACIÓN DE HERBICIDA	VUELO	1	50	50,00
APLICACIÓN DE INSECTICIDA	VUELO	1	50	50,00
APLICACIÓN DE FUNGICIDA	VUELO	1	50	50,00
OTROS MATERIALES				
COHETES	GRUESA	0,75	80	60,00
CAJON DE MADERA	UNIDAD	0,33	80	26,40
OTROS SERVICIOS				-
FLETE DE INSUMOS	BS/KG	700,00	0	24,50
FLETE DE COSECHA	BS/KG	5.500,00	0	275,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS				2.834,12

Cálculos basados en insumos y productos subsidiados por el estado (CVA).

ANEXO 26. Calculo del MB, IMI, por rubro, global, por ha y estrato de productor

Rebaño	Grande	Mediana	Pequeña	
Ingresos total Bs/año	410741	153929	60486	Ingreso efect + no efect
Costos variables Bs/año	117270	48453	23689	
MB(Ingresos t- costos variables) (1)	293471	105476	36797	
MB/ha	1687	1729	1115	entre las ha totales
Arroz				
Producción total (Bs/año)	428494	179395	91740	Ingreso efect + no efect
Costos variables Bs/año	310590	153720	62348	
MB Bs/ciclo (2)	117904	25675	29392	
MB/ha	1310	642	1336	entre las ha sembradas
MB total Bs/año (1+ 2)	411374	131151	66189	
MB global (1 +2) / St	2364	2150	2006	IMI Total/ superficie total
Costos fijos Bs/año (3)	31000	11000	6400	
IMI Bs/año (1 + 2 - 3))	380374	120151	59789	
IMI Bs/mensual	31115	10179	498	
IMI Bs/ha/año	2146	2002	1812	

ANEXO 27. Ingreso del capital invertido en las parcelas

	IMI	IT	IMI/IT
Grandes	380374	2057243	18
Medianas	120151	584272	21
Pequeñas	59789	237085	25

IMI: ingresos por manejo e inversión total

IT: inversión total disponible

ANEXO 28. Planilla 1. Ranqueo para la ponderación de variables por componentes para la derivación de indicadores de sostenibilidad

De acuerdo a su criterio coloque puntuaciones, mínimo de 1 y máximo de 7, a las diferentes variables que forman parte de cada componente del sistema arroz /vacunos de doble propósito presentes en el SRRG, considerando en cada caso la importancia relativa de cada una en la evaluación de sostenibilidad del sistema. La sumatoria total en cada componente debe ser igual a 28 puntos.

Componentes	Importancia relativa de las variables en la evaluación de la sostenibilidad del sistema.							Total
Animal	Producción de leche (Kg / vaca)	Producción de carne (kg / ha)	Alimentación (carga animal)	Sanidad (% mortalidad)	Reproducción (% pariciones)	Genética (prevalencia racial)	Manejo (estruct. Rebaño)	
Puntuaciones								28
Vegetal	Uso de la soca de arroz	Sup. de pastos introducidos (ha)	Sup. Pastos nativos (ha)	Sup.de bosques (ha)	Superficie de arroz (ha)	Composición florística de áreas naturales (índice de Shanon)	Utilidad de especies nativas para el sistema	
Puntuaciones								28
Infraestructura	Vías externas	Vías internas	Sistema de riego	Drenajes	Construcciones e instalaciones	Diversas Fuentes de agua	Servicios básicos	
puntuaciones								28
Gerencia o administración	Nivel educativo	Uso de registros e informática	Racionalidad económica y productiva	Presencia del productor en la parcela	Cursos de capacitación	Nivel de organización	Nivel de ingresos	
Puntuaciones								28
Tecnología	Asistencia técnica	Máq. equipos	Fertilizantes químicos	Uso de plaguicidas	Insumos veterinarios	Programas de cruzamiento	Semillas certificadas	
Puntuaciones								28
Rec. naturales y calidad ambiental	Conservar los Suelos	Conservar las aguas	Vegetación nativa	Manejo de desechos sólidos	Implementar uso de productos orgánicos	Rotación de cultivos	Regulaciones institucionales	
Puntuaciones								28
Mano de obra	Procedencia	Calidad	Disponibilidad	Costo	Contratado permanente	Contratado eventual	Familiar	
Puntuación								28

