

# Enfermedades del ganado en la región de La Macarena (Meta).

## Un ejercicio de epidemiología participativa

Efraín Benavides Ortiz<sup>1</sup>/ Marco López Rozo<sup>2</sup>/Luis Eduardo Alayón Flórez<sup>3</sup>

### Resumen

La serranía de la Macarena marca una transición entre los ecosistemas andinos. Actualmente, existen importantes asentamientos humanos que buscan supervivencia digna en la ganadería extensiva. En los municipios de Puerto Rico y La Macarena, se ejecuta un proyecto apoyado por el Estado colombiano, que busca introducir un paquete tecnológico de ganadería tropical, para tecnificar y especializar las ganaderías en comunidades de productores población vulnerable. Se describe el uso de herramientas de epidemiología participativa, en el marco de las actividades del proyecto; se resalta la validez del uso de métodos participativos como alternativa para acercarse a los problemas de productores rurales y proponer alternativas de solución, en situaciones en las cuales los limitados recursos impiden usar otras metodologías de estudio. Se realizaron entrevistas individuales y talleres grupales con ganaderos quienes describieron, desde su perspectiva, las alteraciones de salud de animales observadas en sus fincas. Luego de una triangulación, se cotejó esa descripción de enfermedad provista con observación directa en campo y con la descripción científica de alteraciones de salud de los bovinos en el trópico. Se detectó que las enfermedades carenciales (pica, botulismo) son frecuentes en la región, lo que refleja la pobreza de suelos y pastos. Hay enfermedades infecciosas de los terneros (peste boba, diarrea negra) que ocurren por errores de manejo y son fácilmente prevenibles. También existen patologías tóxicas y parasitarias (fotosensibilización, hemoparásitos), que requieren que su dinámica sea mejor entendida, para poder diseñar estrategias de prevención apropiadas.

**Palabras clave:** epidemiología participativa, salud animal, minerales, secadera, fotosensibilización, medicina veterinaria preventiva.

### Livestock Diseases in La Macarena Region (Meta): An Exercise of Participative Epidemiology

#### Abstract

The La Macarena mountain range delimitates a transition between Andean ecosystems. There are currently important human settlements in the region that are searching for a decent living in extensive cattle raising. A project supported by the Colombian government is being conducted in the municipalities of Puerto Rico and La Macarena, which aims to introduce a technological package of tropical cattle farming in order to modernize livestock production in communities with a vulnerable population. The use of participative epidemiology tools in the framework of the project's activities is hereby described, and particular attention is brought to the validity of using participative methods as an alternative to approach the problems of local rural producers and suggest alternative solutions in situations where resource limitations hamper the use of other study methods. Individual interviews and group workshops were carried out with livestock owners, who described the health alterations observed in their farms from their own perspective. After triangulation the description of the disease

1 Médico Veterinario, MSc., PhD.  
Profesor asociado, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.  
✉ efbenavides@unisalle.edu.co

2 Egresado no graduado, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria. Universidad de La Salle Bogotá, Colombia.  
✉ marcocdsb@hotmail.com

3 Egresado no graduado, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria. Universidad de La Salle Bogotá, Colombia.  
✉ ealayonmv@hotmail.com

was compared with direct field observations and with the scientific descriptions of cattle health problems in the tropic. It was detected that deficiency diseases (pica, botulism) are very frequent in the region, reflecting the poor quality of soils and pastures. There are infectious calf diseases (calf scours, black scours) that occur due to management mistakes that are easily avoidable. There are also toxic and parasitic pathologies (photosensibilization and haemoparasites) that require a better understanding of their dynamics, so as to be able to design appropriate prevention strategies.

**Key words:** participative epidemiology, animal health, minerals, cattle wasting disease, photosensibilization, preventive veterinary Medicine.

## INTRODUCCIÓN

Desde la perspectiva global, la ganadería bovina afronta importantes retos, pero también posee indudables oportunidades. Por un lado, se la acusa de producir la mayor cantidad de gases del efecto invernadero, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y metano, y contribuir a la deforestación y a la erosión (Koneswaran y Nierenberg, 2008); sin embargo, esa parece ser una visión perversa de países desarrollados que ya alimentan adecuadamente a sus poblaciones y las estadísticas de producción de gases pueden estar sustentadas en sistemas de producción intensivo que alimentan al ganado con granos, sin contar con la deforestación, consumo de combustibles fósiles y producción de gases requeridos por esos cultivos, lo que incrementa las cifras (Senra et ál., 2005). El rumiante posee la ventaja de poder digerir celulosa y forrajes que otras especies no utilizan y así contribuir de forma sostenible a la producción de proteína de buena calidad (Phillips y Sorensen, 1993). Así, en la actualidad se indica que el pastoreo intensivo, basado en arreglos que utilicen árboles y praderas (silvopastoreo) es la alternativa para una ganadería tropical sustentable (Murgueitio, 1990; Murgueitio y Calle, 1999).

En el otro extremo, está el concepto de la “revolución ganadera”, paradigma que parece ser similar en alcances al de la revolución verde que ya termina (Delgado et ál., 1999). Según este, la demanda glo-

bal de proteína animal está siendo jalonada por el incremento en el consumo en países en desarrollo, lo que está generando un ambiente de estímulo para la producción ganadera, particularmente, en países en vía de desarrollo. Aquí es donde se debe pensar en la capacidad competitiva del trópico en cuanto a oferta lumínica y producción de forrajes. Es ideal si esa transformación de la ganadería está acompañada de equidad y bienestar social (Phillips y Sorensen, 1993; Senra et ál., 2005).

La ganadería bovina extensiva ha sido una actividad que tradicionalmente, a lo largo de la historia, ha acompañado el proceso de ocupación de tierras en el continente americano; pero una es la situación de sabanas que tienen vocación para ser un ecosistema de sabanas, como es el caso de los llanos de la Orinoquía (Rippstein et ál., 2001) y otra la de regiones que tienen una vocación para ser bosques tropicales, como es el caso de la Amazonía (Arcila y Salazar, 2007). La serranía de La Macarena es una interesante formación geológica perteneciente al Escudo Guyanés, ubicada al este de los Andes en el sur del departamento del Meta, en Colombia, dentro de las cuencas hidrográficas del río Guayabero y el Ariari (Avellaneda et ál., 1989), marca una transición entre los ecosistemas andinos, la Orinoquía y la Amazonía. Es una región compleja desde lo ecológico hasta lo cultural y por ser un cruce de caminos y de migraciones es

considerada territorio de conflictos (Avellaneda et ál., 1989; Molano Fajardo y Carrizosa, 1989).

Desde las últimas décadas, la región de La Macarena ha sufrido un intenso proceso de colonización que se ha relacionado con situaciones de cultivos ilícitos y marginalidad social; tal como lo expresan Molano Fajardo y Carrizosa (1989):

En menos de una década, La Macarena ha cambiado radicalmente de significado para los colombianos. Hasta mediados de los años setenta, la remota serranía era una reserva ambiental, que poco conocíamos, pero de la cual nos sentíamos orgullosos y hasta seguros, porque el Estado —suponíamos— velaba por ese patrimonio. Pero poco a poco, La Macarena comenzó a ser sinónimo de conflicto.

Sin embargo, desde la década de los ochenta, la región ha sido intensamente colonizada y hoy en día se reconocen ocho municipios que pertenecen al área de Manejo Especial de La Macarena, que incluye una superficie territorial superior a los 40.000 km<sup>2</sup> (Arcila y Salazar, 2007). Acorde con estos mismos autores, “el modelo productivo prevaleciente es el ganadero extensivo, puesto que el 95% de la tierra de uso agropecuario se encuentra cubierta de pastos”. Se debe destacar que la transformación de bosque en praderas fue motivada por los cultivos ilícitos y no fue causada originalmente por la ganadería. En la actualidad, el Estado ha copado la mayoría de la región y entonces, existen importantes asentamientos humanos que buscan en la ganadería una forma digna de supervivencia.

En la región, dentro de las actividades del Plan de Consolidación Integral de la Macarena (PCIM), programa manejado por el Centro de Coordinación de Acción Integral (CCAI) de la Presidencia de la República, el Estado colombiano ha apoyado y ha coordinado, por medio del CCAI, la ejecución de una iniciativa de extensión en los municipios de Puerto Rico y La Macarena, dirigida a introducir

un paquete tecnológico de ganadería tropical, para tecnificar y especializar las explotaciones ganaderas en comunidades de productores que están en proceso de reconversión y que son considerados como población vulnerable. La iniciativa se conoce como Proyecto NISAS (núcleos integrales sostenibles agropecuarios) y es ejecutada localmente por la Fundación Ideas para el Desarrollo (IDESA).

Por lo general, las enfermedades animales se constituyen en limitación para alcanzar una adecuada producción agropecuaria, independientemente de donde ocurra. Una herramienta importante para entender la situación sanitaria de una región es involucrar a la comunidad rural para conocer la situación real acerca de diferentes patologías animales y detectar a tiempo brotes de enfermedad humana (Magalhães y Soares, 2009); por eso, se deben considerar formas alternas para el estudio de enfermedades, como la epidemiología participativa (Catley, 2006). Esta busca optimizar la información, aprender del conocimiento nativo y alcanzar un aprendizaje rápido (Bhandari, 2003), cuando estos métodos se orientan a la salud animal, la metodología es usada para trabajar con las comunidades, problemas y enfermedades de los animales e identificar las mejores acciones correctivas y preventivas (Catley, 2006).

La epidemiología participativa, también conocida como Enfoque Rural Rápido o *Rapid Rural Appraisal*, se basa en los conceptos epidemiológicos convencionales, pero usa métodos participativos, para solucionar problemáticas de campo (Jost et ál., 2007). Se basa en la comunicación abierta y transferencia de conocimiento de doble vía entre los actores, este enfoque se desarrolló desde mediados de los años ochenta como respuesta a las debilidades de los proyectos de desarrollo rural en los países menos desarrollados (Catley, 1999; Catley,

2006). Una característica importante del enfoque es que utiliza métodos analíticos y de aprendizaje con comunidades que les permite a sus constituyentes, expresar su conocimiento y prioridades con su propio lenguaje (Catley et ál., 2002). Es una alternativa práctica a la epidemiología tradicional que brinda una mayor participación a los actores interesados en la problemática de salud animal que se pretende solucionar (Jost et ál., 2007).

En el segundo semestre del 2010, la fundación IDESA permitió amablemente y financió la participación de estudiantes de último semestre del programa de Medicina Veterinaria, de la Universidad de La Salle en las actividades del proyecto, allí fuera de las actividades rutinarias de extensión se sugirió la introducción de herramientas de epidemiología participativa para la captura de información sobre la problemática de salud animal en la región. Este documento describe los alcances logrados en la aplicación de esas herramientas por estudiantes de Medicina Veterinaria de La Universidad de La Salle en los municipios de Puerto Rico y La Macarena (Meta). Al mismo tiempo, se constituye en la primera descripción sobre enfermedades de los bovinos más comunes en estas zonas de colonización y conflicto del piedemonte amazónico y llanero, como es la región de La Macarena.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En el segundo semestre del 2010, dos estudiantes de último semestre de Medicina Veterinaria, participando en el espacio académico de la clínica ambulatoria se desplazaron a municipios de la región de La Macarena para participar en las actividades de campo del proyecto NISAS y, al mismo tiempo, se acordó realizar un ejercicio de epidemiología participativa, con los productores participantes en el proyecto. El objetivo del ejercicio fue

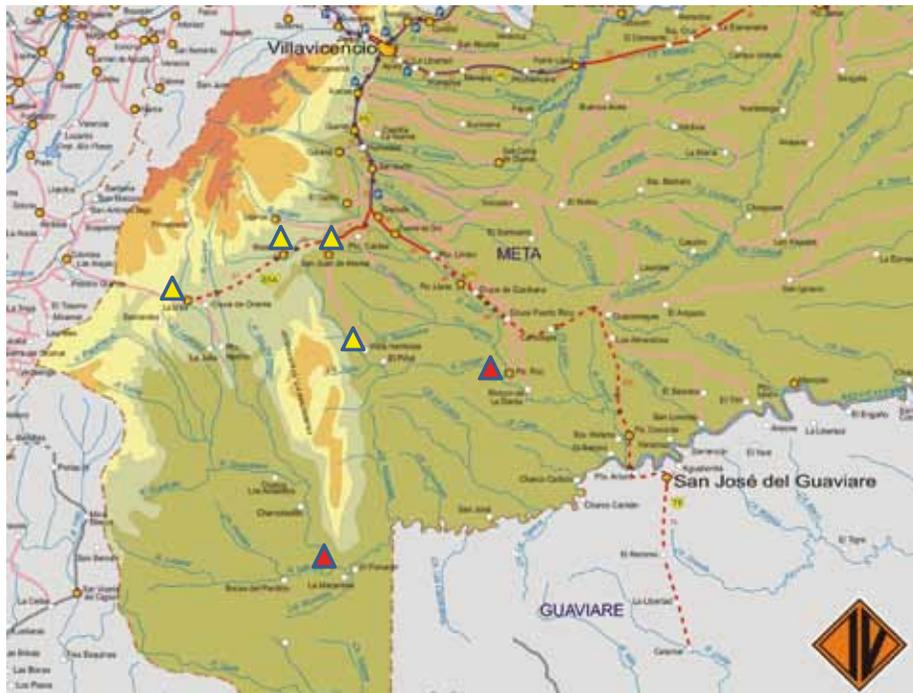
recolectar información sobre las percepciones de ellos acerca de los problemas de salud animal más importantes en las ganaderías de la zona.

Las actividades se desarrollaron en los municipios de La Macarena y Puerto Rico localizados en el sur del departamento del Meta y pertenecientes al Área de Manejo Especial de La Macarena. Puerto Rico se encuentra ubicado al sur del Meta en límites con el departamento del Guaviare (figura 1) y cuenta con una extensión de 3.772 km<sup>2</sup>, una población total de 21.826 habitantes, altitud de 210 msnm, pluviosidad anual de 2.650 mm, humedad relativa de 85% y temperatura promedio de 30 °C. El municipio de La Macarena se ubica en los límites con el departamento del Caquetá, posee una extensión de 11.229 km<sup>2</sup> y cuenta con una población de 14.545 habitantes, la altitud es de 233 msnm, la precipitación pluvial de 2.500 mm y temperatura promedio de 25 °C (Arcila y Salazar, 2007).

Acorde con la caracterización realizada por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi), en la región, cerca del 92% de las tierras están cubiertas por praderas y se indica que cerca de las tres cuartas partes del suelo cubierto de pasto corresponde a praderas con algún nivel de tecnificación, debido a la reinversión de recursos obtenidos a partir de los cultivos ilícitos y se destaca que dicha tecnificación consiste básicamente en la introducción de la gramínea *Brachiaria decumbens* (Arcila y Salazar, 2007).

En cada municipio, se trabajó con familias campesinas de la región que se vincularon a las actividades del proyecto NISAS. Estas familias están en un proceso de reconversión, debido a que, como la mayoría de pobladores de la región, en el pasado, su economía se sustentaba en el cultivo o comercialización de hoja de coca (*Erythroxylon coca*) y gracias a los programas de reconversión del Gobierno, ac-

**Figura 1. Mapa del departamento del Meta mostrando a la serranía de La Macarena y la ubicación de los municipios que se involucran actualmente en el proyecto NISAS**



Nota: los triángulos amarillos indican posibles sedes que se espera puedan iniciar trabajos en el cercano futuro; los triángulos rojos, el proyecto NISAS.

Fuente: Invias.

tualmente, buscan un sustento digno la ganadería basada en pastoreo. La población ganadera descrita para cada municipio (cifras del 2005) es de 28.700 cabezas en Puerto Rico, siendo el 80% de ella dedicada a la ceba integral y 20% al doble propósito, mientras en La Macarena es de 18.000 cabezas siendo el 93% dedicado a la ceba integral y sólo el 7% al doble propósito (Arcila y Salazar, 2007).

## El proyecto NISAS

El proyecto NISAS es una iniciativa de extensión agropecuaria que localmente es ejecutada por la fundación IDESA y apoyada por el CCAI, el PCIM, la gobernación del Meta y las alcaldías municipales de La Macarena y Puerto Rico, que buscan introducir un paquete tecnológico de ganadería tropical, para tecnificar y especializar las explotaciones gana-

deras de jóvenes rurales emprendedores (ganaderos entre 16 y 35 años) y ganaderos mayores de 35 años considerados como población vulnerable. Una NISA es constituida por una comunidad de treinta fincas cercanas de productores, constituidos como cooperativa, quienes se agremian para buscar la mejora técnica de sus unidades productivas, dedicadas a la ganadería y a la producción agrícola, de forma que adopten un modelo productivo que sea rentable y sostenible. Ellos pertenecen al Programa de Jóvenes Rurales Emprendedores, como política social del Gobierno Nacional, estrategia para llegar a zonas afectadas por los índices de violencia, llevando consigo formación técnica y empresarial que le permita a la población joven y vulnerable, conformar sus unidades productivas rentables y sostenibles.

El proyecto cuenta con una sede en cada municipio donde viven los profesionales que ejecutan las actividades rutinarias del proyecto, un veterinario y un agrónomo. Los estudiantes llegaron a esas mismas sedes a apoyar las actividades rutinarias de estos profesionales, las que incluían: visitas periódicas a los predios, diagnóstico reproductivo por palpación rectal, manejo de registros productivos, consultas sobre nutrición animal, atención a problemas sanitarios del hato y ejecución de vacunaciones. Adicionalmente, se instruyó a los estudiantes para ejecutar las actividades de epidemiología participativa, dentro del desarrollo de sus visitas a las fincas.

### Talleres y entrevistas de epidemiología participativa

El objetivo de esta iniciativa fue capturar el conocimiento de las comunidades acerca de las alteraciones de salud animal presentes en sus fincas, siendo estas descritas desde su perspectiva, utilizando nombres populares. Para ello, se validaron metodologías propias de esta rama del conocimiento (Leyland, 1991; Catley, 1999; Catley, 2006; Jost et ál., 2007), las cuales se basan principalmente en la comunicación abierta y transferencia de conocimientos de doble vía entre los actores, utilizando una caja

de herramientas metodológicas que incluye: entrevistas informales y semiestructuradas, discusiones grupales, asignar puntajes y clasificación por importancia a las enfermedades y una variedad de métodos gráficos que incluye visualización de conceptos, llegando a acuerdos sobre contenidos. Con esto, se elaboraron matrices de información, las que posteriormente se triangulan con la información provista por otros actores para generar datos pertinentes.

Dentro de cada sede de trabajo del proyecto NISAS, se tiene contemplado completar un ciclo de visitas a las treinta fincas, al menos, una vez cada dos meses, de forma que durante las visitas de campo a los sesenta predios en los municipios de Puerto Rico y La Macarena, se realizaron una serie de entrevistas de carácter informal con los productores (figura 2), recolectando información sobre el negocio ganadero (propietario, predio, inventario bovino y tipo de alimentación) y, posteriormente, se indagaba sobre las patologías o alteraciones de salud de los animales con mayor impacto negativo en esa finca, según el esquema propuesto por Catley (2006). La información brindada por los productores fue combinada con exámenes clínicos de algunos animales presentados para consulta al estudiante y con datos de segundas personas.

**Figura 2. Entrevista de epidemiología participativa con productores en zona rural de Puerto Rico (Meta) indagando sobre las principales alteraciones de salud de los animales y realizando la caracterización de cada unidad productiva**



Posteriormente, a cada productor le fue entregada una lista con algunos signos y síntomas para que la persona entrevistada pudiera calificar la relación existente entre la enfermedad y los signos clínicos que presentaban los animales (Catley, 2006; Jost et ál., 2007), en el cual se asignó una clasificación cuantitativa (en la escala 1 a 10, siendo 1= nunca se presenta, 5= rara vez se presenta y 10= siempre se presenta) y los demás números se aproximaron al concepto del ganadero para cada enfermedad. Una vez terminada esta etapa y por medio de un esquema, se procedió a hacer que el ganadero clasificara las enfermedades previamente mencionadas durante los meses del año en los que ocurre la mayor presentación de estas. Todas estas entrevistas se asociaron con observaciones correspondientes a cada sistema productivo y datos proporcionados por el médico veterinario encargado del proyecto NISA en cada municipio.

Finalmente, se realizó el proceso conocido como *Triangulación de patologías*; durante el desarrollo del estudio, la comunidad entrevistada describía las patologías según el nombre común que ellos utilizan para describirlas. Luego, para poder establecer a qué enfermedad correspondía cada una de las narraciones se realizó una correlación entre las características descritas para cada patología con las descripciones científicas más cercanas (Catley, 2006), para esto la información fue seleccionada con base en información científica previamente existente acerca de las enfermedades presentes en la ganadería tropical de regiones similares a la zona de estudio (Corrier et ál., 1978; Mullenax, 1982; Miles y McDowell, 1983; García et ál., 1984; Morales et ál., 1986; Benavides, 2004).

## RESULTADOS

Las actividades de campo de los estudiantes se desarrollaron entre agosto y octubre del 2010 y se en-

contró un excelente ánimo de cooperación entre los productores de cada municipio. En el periodo, fue posible entrevistar a la totalidad de productores vinculados a cada cooperativa.

### Percepción de ganaderos sobre la importancia de enfermedades

La percepción de los ganaderos del municipio de Puerto Rico acerca de las enfermedades de mayor relevancia en sus fincas se presenta en la tabla 1; entre estas se pueden encontrar distintas patologías de diversas posibles causas: parasitarias, bacterianas, virales, metabólicas y carenciales. En los primeros lugares, se encuentran las denominadas, diarrea negra (coccidiosis) y las fiebres de garrapata (babesiosis o anaplasmosis) con veinticinco y veintidós menciones, respectivamente. Se indicó que las épocas de mayor presentación de estas dos enfermedades fueron los meses de lluvias para la diarrea negra, mientras la fiebre de garrapatas es mayormente vista durante épocas de sequía. El trastorno denominado pica tuvo veinte menciones y es considerado de mayor ocurrencia durante épocas de lluvia; esto se relaciona directamente con las menciones de botulismo. La huequera tuvo dieciséis menciones y se indica su mayor presentación en época de sequía. Otras patologías con menor número de menciones incluyen la fotosensibilización hepatotóxica, el aborto inespecífico, carbón sintomático, la peste boba, la muerte súbita, el síndrome de secadera y la papiomatosis.

**Tabla 1. Enfermedades del ganado bovino que son más frecuentes en el municipio de Puerto Rico acorde con el concepto de ganaderos entrevistados de forma individualizada**

Enfermedad, tal como la conocen los ganaderos	Posible interpretación veterinaria	Número de menciones
Diarrea Negra	Coccidiosis	25
Fiebre de garrapata	Babesiosis, Anaplasmosis	22
Pica	Deficiencia de minerales (Fosforo)	20
Huequera	Tripanosomosis, deficiencia de minerales	16
Botulismo	Síndrome neurolítico bovino, botulismo	13
Brasa/Lamparón	Fotosensibilización hepatotóxica	10
Aborto	Aborto inespecífico, diversas causas	8
Carbón	Carbón sintomático o bacteridiano, clostridiosis	8
Peste boba	Colibacilosis, diarrea neonatal del ternero	8
Muerte Súbita	Muerte súbita bovina	5
Secadera	Síndrome de inanición progresiva, deficiencia de tiamina	3
Espundias	Papilomatosis	1

**Tabla 2. Época de mayor presentación de algunas enfermedades del ganado según el concepto de los ganaderos de Puerto Rico entrevistados individualmente usando escalas cuantitativas. Cada punto indica menciones de alta calificación**

Síntomas/enfermedad (Escala -10)	Diarrea negra	Fiebre de garrapata	Pica	Huequera	Botulismo
<b>Lluvias</b> May, Jun, Jul, ago, sept, oct	•••• •• ••••	•	•••• •• ••••	•	•••• •• ••••
<b>Sequías</b> Nov, dic, ene, feb, mar, abr	•• ••	•••• •• ••••	•	•••• •• ••••	•

Por otro lado, se les solicitó a los ganaderos describir los síntomas que ellos observan en los animales y tratar de asociarlos con los desarrollos finales de las cinco enfermedades que ellos describían como las más comunes, siendo la pérdida de peso el signo comúnmente observado para todas estas patologías (tabla 3). Por ejemplo, el botulismo, muy conocido en la región, lo asocian con cojeras, anorexia y muerte súbita, entre otros. La fiebre de garrapatas se asocia con anorexia, enflaquecimiento y muerte de animales, además de indicar altas cargas de moscas y garrapatas en los animales.

En el municipio de La Macarena, la percepción de las enfermedades de mayor impacto es muy similar a la situación observada en Puerto Rico, pero con

obvias diferencias en cuanto a la percepción de importancia, lo que se presenta en la tabla 4. La mayor frecuencia de reporte correspondió al síndrome secadera (deficiencia de tiamina), con veintiocho menciones; para este tipo de alteración de salud, se indicó ocurría más frecuentemente durante la época seca (tabla 5). Las fiebres de garrapata tienen veintitrés menciones sin indicar una época de mayor presentación y está casi al mismo nivel de importancia que el Lamparón (fotosensibilización hepatotóxica) que posee veintidós menciones y se considera ocurre más frecuentemente durante la temporada de sequía. Otras enfermedades referidas incluyen, la denominada huequera (diecisiete menciones), el botulismo (quince menciones), la diarrea negra (diez menciones) y las espundias (ocho menciones).

**Tabla 3. Cruce de conceptos entre enfermedades presentes en el ganado y síntomas de mayor ocurrencia según el concepto de los ganaderos entrevistados en Puerto Rico utilizando escalas cuantitativas de valoración**

Síntomas/enfermedad (Escala -10)	Diarrea negra	Fiebre de garrapata	Pica	Huequera	Botulismo
Anorexia	•••• ••	• ••• ••••	•	•••• ••	• ••• ••••
Cojeras	•	•	•••• •• ••••	•	•••• •• ••••
Muerte súbita	•	•• •• ••	••• ••	• •• •••	•••• •• ••••
Enflaquecimiento	•••• •• ••••	••• •• •••	•••• •• ••••	•••• •• ••••	•••• ••• •
Garrapatas	•	•••• •• ••••	•• •• ••	•	•
Moscas	•	••• •• •••	•• •• ••	•	•
Cambios de pelaje	•	•	•••• •• ••••	•• •• ••	•
Pérdida de peso	••• • •••	••• •• •••	•••• •• ••••	•••• •• ••••	•••• ••• •
Orina teñida	•	•••• ••	•	•	•
Diarrea	•••• •• ••••	•• • ••	•	•	•
Aborto	•	•• •	•	•• • ••	•

**Tabla 4. Enfermedades más frecuentes del ganado bovino en el municipio de La Macarena acorde con el concepto de ganaderos de la región entrevistados individualmente**

Enfermedad, tal como la conocen los ganaderos	Posible interpretación veterinaria	Número de menciones
Secadera	Síndrome de inanición progresiva, deficiencia de Tiamina	28
Fiebre de garrapata	Hemoparásitos transmitidos por garrapatas	23
Fiebrón, lamparón	Fotosensibilización hepatotóxica	22
Huequera/Paletera	Tripanosomosis, deficiencia de minerales	17
Botulismo	Síndrome neuromuscular bovino	15
Diarrea Negra	Coccidiosis	10
Espundias	Papilomatosis	8
Mordedura de serpiente	Muerte súbita (por mordedura de serpiente u otras causas)	5
Inflamación de la ubre	Mastitis	4
Inflamación del ombligo	Onfalitis	3
<b>Peste Boba</b>	Colibacilosis	2

**Tabla 5. Época de mayor presentación de enfermedades según el concepto de los ganaderos de La Macarena, cuando respondieron a escalas cuantitativas de valoración**

Síntomas/enfermedad (Escala -10)	Secadera	Fiebre de garrapata	Fiebrón; Lamparón	Huequera	Botulismo
<b>Lluvias</b> May, Jun, Jul, ago, sept, oct	••••	•••• •• ••••	••••	•••• • ••••	••• •• ••
<b>Seqúias</b> Nov, dic, ene, feb, mar, abr	••• •• •••	•••• •• ••••	•••• •• ••••	•	•

Con respecto a la asociación de sintomatología con la evolución y ocurrencia de enfermedad (tabla 6), en el municipio de La Macarena, la mayor frecuencia de reporte de síntomas corresponde a anorexia, enflaquecimiento, pérdida de peso y debilidad,

todo aparentemente correspondiente a los mismos procesos de enfermedad y que los productores asociaron principalmente con los síndromes de secadera y huequera/paletera. El lamparón se asocia con cambios en el pelaje y lesiones en la piel.

**Tabla 6. Enfermedades de mayor presentación según la percepción de los ganaderos entrevistados en La Macarena utilizando una escala de 1-10 siendo (1) la nula presentación de los signos y (10) la segura presentación de los signos descritos**

Síntomas/enfermedad (Escala -10)	Diarrea negra	Fiebre de garrapata	Pica	Huequera	Botulismo
Anorexia	•• •••	• ••• •••••	•	•••• •• ••••	•
Cojeras	•	•	•	••• •••	••• ••••
Muerte Súbita	•	•	•	•	•••• •• ••••
Enflaquecimiento	•••• ••••	•••• ••••	•••	•••• •• ••••	••• ••••
Garrapatas	•• ••	•••• •• ••••	•	•••	•
Moscas	••• •••	•	•	•••	•
Cambios de pelaje	•• •••	•	••• ••••	•• •••	•
Pérdida de peso	•••• •• ••••	••• ••••	••	•••• •• •••••	•• ••
Orina teñida	•	•• •• ••	•	•	•
Debilidad	•••• •• ••••	•••• •• ••••	•	•••• ••••	•••• •• ••••
Lesiones en la piel	•	•	•••• •• ••••	•	•

## Observaciones directas de ocurrencia de enfermedad en las fincas e intentos de asociación etiológica

Durante las actividades de campo, los estudiantes pudieron observar de forma directa algunas de las manifestaciones de enfermedad referidas por los productores, las cuales se documentaron apropiadamente, con el apoyo de los veterinarios del proyecto para el objeto de este reporte. A continuación, se presentan algunos de los casos documentados.

### Diarrea negra

Es descrita como un problema de presentación común en terneros de ambos municipios; luego de 48 horas, las heces negras se convertían en sanguinolentas con la muerte del animal en un periodo de 1ª semana, si no ocurre intervención. Se describió que respondía rápidamente a tratamientos con Trimetropin y sulfas por vía oral (figura 3). Esta enfermedad corresponde a la coccidiosis bovina (Blood, Henderson y Radostits, 1988). Se debe

tener en cuenta que en las sabanas de la Orinoquía se ha descrito que el organismo causal (*Eimeria* spp.) es de alta prevalencia en la región, pero se considera es auto limitante; al tener contacto con el organismo los animales desarrollan inmunidad y portan el parásito sin desarrollar sintomatología (Tamasaukas et ál., 1998).

Se observan mayores cargas parasitarias en los meses de mayor precipitación pluvial. Factores de manejo, como el hacinamiento al que se someten los terneros en los sistemas de doble propósito, cuando se apartan estos animales de las vacas, brindan condiciones que favorecen la patogenicidad de los organismos, lo que conduce a que se presente la diarrea negra (Blood et ál., 1988). Una observación cuidadosa de la figura 3 demuestra que, además de la deshidratación consecutiva a la diarrea, el animal presenta hernia umbilical, posiblemente consecuencia de un mal cuidado del ombligo luego del nacimiento. Esto conduce a otra enfermedad diarreica de terneros frecuente en la región, la peste boba.

**Figura 3. Bovino joven mostrado a los investigadores debido a que presentaba diarrea de color negro siendo compatible con coccidiosis, al examen clínico se evidenciaba un elevado estado de deshidratación y una hernia umbilical**



## Peste boba

Se la reconoce como una enfermedad diarreica de neonatos, disentería blanca, diarrea colibacilar o salmonelosis, se trata de una enfermedad de los terneros lactantes de pocos días de nacidos y caracterizada por diarrea continua (Blood et ál., 1988). Lo que, por lo general, el pequeño productor no relaciona adecuadamente es que esta enfermedad se asocia con el inadecuado suministro de calostro y mala curación del ombligo, pues se trata de una septicemia de organismos que colo-

nizan al animal a través del ombligo; más que una enfermedad infecciosa es indicativa de una deficiencia de manejo en la finca. La figura 4 ilustra una situación de onfaloflebitis séptica y parasitaria en un ternero, la cual luego progresa a una poliartritis séptica, lo que conduce a la pérdida del animal, pues esta situación no responde a ningún tratamiento, por tratarse de organismos que producen lesiones purulentas encapsuladas, como *Archano-bacterium pyogenes*, en las cuales no se alcanzan concentraciones adecuadas de los antibióticos.

**Figura 4. Evidencia de onfaloflebitis séptica y parasitaria en un ternero en fincas de la región**



Nota: en ocasiones, el ombligo eventualmente se cura pero infecciones por bacterias que causan lesiones purulentas como *Archano-bacterium pyogenes* ascienden por el cordón umbilical y causan después artritis sépticas o abscesos hepáticos

## Fiebre de garrapata

Contando los reportes de ambos municipios, esta es de las enfermedades que más preocupa a los ganaderos. Es causada por microorganismos transmitidos por las garrapatas, los protozoarios *Babesia bigemina* y *Babesia bovis* y por la rickettsia *Anaplasma marginale* (Benavides, 2002).

Estas enfermedades se asocian con presencia de garrapatas, acompañada de procesos anémicos y fiebre de los animales; la babesiosis aguda cursa con hemoglobinuria, característica que, según la comunidad, “orinan rojo”, hay enflaquecimiento severo y debilidad al caminar terminando en postración (figura 5). Sin embargo, se debe tener presente que en la región también puede ocurrir la hema-

turia enzoótica bovina, asociada con el consumo del helecho *Pteridium aquilinum*, el cual crece fácilmente en suelos ácidos que han tenido cobertura de bosque (Blood et ál., 1988). Entonces,

en situaciones de campo donde se presenta esta alteración, es importante diferenciar si el tinte rojizo de la orina es debido a hemoglobinuria o a hematuria.

**Figura 5. Bovino adulto, sexo hembra, en la que se evidenciaba durante la micción un tinte rojo compatible con hemoglobinuria**



## Pica

Corresponde a depravación del apetito o la tendencia de los animales de ingerir objetos extraños como huesos (osteofagia) y es también llamada alotriofagia (Blood et ál., 1988). La conducta es de frecuente observación en la región (figura 6) y es una condición que se relaciona con deficiencias minerales, especialmente de fósforo. Esta alteración es descrita ampliamente en los textos que refieren a la nutrición mineral del ganado pastoreando en sabanas tropicales, debido a que esos suelos corresponden a los oxisoles (McDowell et ál., 1984; Rippstein et ál., 2001), suelos ácidos ricos en óxidos de hierro y aluminio que poseen dificultades de intercambio catiónico, siendo el fósforo el elemento más deficitario (McDowell y Conrad, 1977; Miles y McDowell, 1983). Se debe destacar

que diversos investigadores que han descrito las enfermedades del ganado en los Llanos orientales han descrito a la pica como el principal factor de riesgo para la ocurrencia de botulismo, que es una enfermedad frecuente en la región (Corrier et ál., 1978; Morales et ál., 1986).

## Botulismo

Corresponde a una intoxicación alimentaria, no a una enfermedad infecciosa y se trata de una parálisis motora rápida y fatal luego de la ingestión de la toxina de *Clostridium botulinum*. El organismo es habitante normal del tracto digestivo de herbívoros y las esporas que sobreviven en el ambiente colonizan cualquier remanente de materia orgánica, como los cadáveres, para multiplicarse, donde se concentra la toxina. La intoxicación ocurre

cuando los animales ingieren la toxina contenida en los huesos (figura 7). Es característica la sintomatología nerviosa progresiva, iniciando con dificultades para caminar, seguida por postración y dificultad respiratoria que llevan a la muerte en

menos de 24 horas desde el inicio de los signos y afecta principalmente a animales adultos y hembras lactantes. La deficiencia de fósforo es el factor causal subyacente (Blood et ál., 1988; Ortiz y Benavides, 2002).

**Figura 6. Bovino macho adulto, presentaba condición corporal deficiente al igual que el resto del rebaño y se evidencia la frecuente ingestión de material extraño (rocas y huesos) compatible con alotriofagia**



**Figura 7. Bovino adulto, hembra en lactancia muerta debido al síndrome neuroparalítico bovino**



Nota: antes del fallecimiento se apreció un grupo de animales presentando alotriofagia y claudicaciones en el tren posterior, se pudo comprobar el consumo de una carcasa de un animal silvestre por parte de los animales afectados.

## Brasa, lamparón o fiebrón

Alteración descrita por la comunidad como una serie de marcas similares a una quemadura en las pieles de animales adultos, ubicadas especialmente en el dorso o los flancos, asimétricas y unilaterales (figura 8). Esta patología ha sido descrita como fotosensibilización hepatotóxica y está asociada con el crecimiento de un hongo, *Pithomyces chartarum*, sobre los pastos, particularmente *Brachiaria decumbens*, que produce una toxina llamada esporidesmina la cual lesiona los canalículos biliares, lo que ocasiona que la filioeritrina que es normalmente eliminada por la bilis, se deposite en la piel, reac-

cionando con la luz solar y causando fotosensibilización en áreas de piel poco pigmentadas (Morales et ál., 1986; Blood et ál., 1988).

Esta enfermedad, que en otros países se conoce como eczema facial, fue reproducida experimentalmente en los Llanos Orientales colombianos por investigadores del CIAT (Aycardi et ál., 1982; García et ál., 1982) y se ha demostrado que ocurre cuando las condiciones ambientales favorecen el desarrollo del hongo sobre matojos secos de pasto, pero también que ocurren lesiones hepáticas que pueden no conducir a fotosensibilización, pero sí a situaciones de mala condición y pérdida de peso de los animales.

**Figura 8. Bovino con fotosensibilización hepatotóxica por *Pithomyces chartarum***



Nota: se pudo apreciar un grupo de animales pastando en forrajes *Brachiaria* spp. con lesiones cutáneas con bordes irregulares y de gran tamaño.

## Secadera/huequera

Son dos condiciones diferentes, pero de frecuente reporte de ocurrencia, por parte de ganaderos de la región, y que se caracterizan por la mala condición corporal de los animales, es decir, espacios intercostales evidentes, fosa del ijar hundida y enflaquecimiento extremo, ocurriendo en algunos animales del hato, cuando aparentemente hay buena oferta de forraje en el ambiente (figura 9). En la década de los ochenta, se realizaron investigaciones sobre el síndrome Secadera en la región

(Mullenaux, 1982; Mullenaux, 1983; Morales et ál., 1986) y, aunque hay disparidad sobre las causas, se acepta que el desbalance nutricional y mineral es la base del problema. Mullenaux (1983) la describió como una falla en el metabolismo intermediario, presentando además de la mala condición del animal, la presencia de ennegrecimiento de la piel y la irritabilidad del animal, la que refirió como una deficiencia de tiamina, lo cual indica que la aplicación de la vitamina y brindar un adecuado suplemento mineral mejoraba la condición del animal. Otros autores (Corrier et ál., 1978; Morales et ál.,

1986) reportaron la ocurrencia de *Anaplasma marginale* en animales afectados y aunque puede no ser la causa desencadenante, posiblemente, el tratamiento de la rickettsia colabora en sacar adelante

el animal. Por otra parte, la deficiencia de cobalto comparte muchos aspectos de expresión clínica con la secadera y no debe ser descartada (McDowell y Conrad, 1977).

**Figura 9. Bovino joven en La Macarena**



Nota: presenta el estado conocido como “secadera”, se evidencia condición corporal deficiente en la que se pueden apreciar los arcos costales y las tuberosidades pelvianas prominentes y el ennegrecimiento de la piel; además al examen clínico se encontró fiebre, deshidratación severa y debilidad.

Por su parte, la Huequera, también conocida como “cacho hueco”, corresponde, según la descripción de Mullenau (1982), a la resorción de la matriz ósea de los senos paranasales, incluida la base del cacho, punto donde los campesinos hacen cortes para demostrar la enfermedad. Se ha asociado con las intensas deficiencias minerales que sufren los animales en la región (Miles et ál., 1984), pero también otros autores han indicado que la Huequera es una manifestación de tripanosomosis bovina, condición que cursa con incoordinación y severa disminución en la condición general de los animales, además de signos de letargo, debilidad, anemia y episodios recurrentes de fiebre (Corrier et ál., 1978; Morales et ál., 1986). El organismo

causal es el *Trypanosoma vivax* que fue introducido al continente desde África con ganado Cebú traído desde Senegal a inicios del siglo pasado (Otte, Abuabara y Wells, 1994) y ahora se ha adaptado a la transmisión por tábanos en toda Sudamérica tropical y es causa importante de abortos (Benavides, 2002).

### Espundias y otras lesiones en la piel

Las espundias corresponden a las verrugas o tumoraciones con forma de coliflor diseminadas a lo largo de todo el cuerpo del animal (ver figura 10). Esta condición se observa en forma de tumoraciones benignas, pedunculadas de tipo fibroepitelial

y de forma crónica, su agente causal es el virus de papiloma (Papovavirus), que puede ser transmitido a través de la presencia de vectores como garrapatas, moscas tábanos, o por contacto directo con las manos del ordeñador, sogas, instrumental,

etc., siendo la vía de entrada pequeñas lesiones de la piel (Blood et ál., 1988). Generalmente, la presencia de papilomatosis es indicadora de una situación de inmunodeficiencia en los hatos, la cual, en la mayoría de ocasiones, tiene una base nutricional.

**Figura 10. Bovino adulto hembra con lesiones cutáneas generalizadas pediculadas compatibles con papilomatosis**



Durante las actividades de campo se presentó a los estudiantes un caso de enfermedad de frecuente ocurrencia en la región, correspondiente a áreas de alopecia circulares (figura 11) en la espalda y flancos de los animales. Este tipo de lesión se ha descrito como deficiencia de Zinc y es caracterizada por la descamación excesiva de la piel (McDowell et ál., 1984). Sin embargo, lesiones similares pueden también ser causadas por la dermatofilosis, asociada con la presencia de la bacteria *Dermatophilus congolensis* que puede ser transmitida por garrapatas, pero también por fómites, que es más frecuente en tiempos de alta precipitación pluvial y que puede desencadenar cuadros de dermatitis exudativa; esta comienza con eritema, exudado

seroso, que al secarse forma aglutinación de pelos (Blood et ál., 1988).

## DISCUSIÓN

Las herramientas de la epidemiología participativa han demostrado ser de gran valor para acceder al conocimiento de comunidades rurales sobre las enfermedades de los animales (Catley, 2006; Jost et ál., 2007), siendo muy importante el proceso de triangulación de la información y su cotejo con fuentes apropiadas, para alcanzar una adecuada interpretación de las alteraciones descritas por los campesinos. En esto, para las condiciones de la región de La Macarena en Colombia,

**Figura 11. Lesiones dérmicas observadas en la piel de un animal de levante en La Macarena**



Nota: corresponden a áreas de alopecia circulares de fondo oscuro sin aparente inflamación de la dermis.

es importante destacar su condición tropical, y la vocación y naturaleza del suelo (McDowell y Conrad, 1977; Avellaneda et ál., 1989; Rippstein et ál., 2001), lo que ha determinado el proceso de ocupación y colonización de la región, que ha marcado su historia reciente y que explica los asentamientos humanos que hoy en día moran en la región (Arcila y Salazar, 2007). En este caso, la ganadería no es la causa de la conversión en praderas de suelos de la región, sino una consecuencia de la actividad de drogas ilícitas, por lo cual los esfuerzos de desarrollo lícito productivo de la región deben ser dirigidos a una intensificación de la ganadería introduciendo sistemas agroforestales, los cuales, al mismo tiempo, permitan mantener al ganado, incrementen la cobertura del suelo (Murgueitio, 1990; Murgueitio y Calle, 1999; Senra et ál., 2005).

El objetivo central de un ejercicio de este tipo es recolectar información de valor que pueda ser utilizada para mejorar la situación de la población rural y de sus animales, mediante estrategias de

medicina veterinaria preventiva (Dejenu, 2004; Catley, 2006). En este proceso, una interpretación adecuada de los mecanismos de enfermedad permitirá indicar la mejor alternativa de solución que se recomendará a los pobladores para reducir las pérdidas asociadas con estas alteraciones. Entonces, hay dos aspectos que se deben considerar de manera especial, primero, el componente económico (costo) y la estructura de servicios de soporte en la región y segundo, las necesidades de transferencia de tecnología.

La naturaleza de los suelos de la Amazonía y de la Orinoquia, oxisoles, ácidos, sedimentarios, explica muchas de las alteraciones de salud de los animales descritas por los ganaderos, que son, en su mayoría, de naturaleza carencial (McDowell y Conrad, 1977; Miles y McDowell, 1983). Posiblemente, los suelos de La Macarena, dada su naturaleza geológica, poseerán algunas diferencias en composición mineral con respecto a los suelos de la Orinoquia, pero esto es algo que se debe determinar experi-

mentalmente. Mientras tanto, la recomendación de suministro de sales mineralizadas, con una formulación similar a la que se usa para los Llanos Orientales, es la mejor forma de controlar diversos problemas de salud animal, que incluyen, la pica, la secadera y la muerte súbita. Dadas las dificultades de transporte de estos insumos hacia la región, en ocasiones, su costo es oneroso para las comunidades. Se requieren estudios de perspectiva económica para el uso de este insumo y programas de asistencia del gobierno, que incluyan formas de subsidiar este bien para las comunidades que están en vía de reconversión.

Existen enfermedades del ganado que ocurren porque el hombre, con los sistemas de manejo animal que usa, favorece la diseminación de los organismos induciendo su patogenicidad. En este caso, la solución no se da mediante la aplicación de un fármaco o una vacuna, sino de la corrección de la conducta inadecuada. Esto ocurre en el caso de la peste boba y la diarrea negra, situaciones que deben buscar ser controladas brindando educación sobre el tema a los productores. La adecuada curación del ombligo en el neonato, asegurando el buen suministro de calostro, ayudará a controlar la primera patología (Blood et ál., 1988). Evitar el hacinamiento de terneros en los sistemas de doble propósito, impidiendo que unos animales defecuen donde se les brinda el alimento o suplemento a los otros es vital para prevenir la aparición de brotes de la enfermedad. En situaciones de pastoreo en los llanos, esta infección ocurre sin consecuencias clínicas en terneros (Tamasaukas et ál., 1998).

Por otro lado, se encuentran los hemoparásitos transmitidos por vectores que parecen de peculiar importancia en la región. Es necesario precisar el diagnóstico; por el lado de las ranillas, pudiera tratarse de babesiosis o ser una intoxicación por helechos, para lo cual se debe enseñar a los gana-

deros a diferenciar entre hemoglobinuria y hematuria, simplemente por el tipo de sedimentación que ocurre en una muestra de orina recolectada de animales afectados, pero también es importante el análisis de muestras sanguíneas para comprobar los hematozoarios (Blood et ál., 1988). En regiones endémicas para garrapatas, como son la mayoría de regiones del trópico colombiano, la ocurrencia de brotes de babesiosis ocurre porque el hombre crea situaciones de inestabilidad enzoótica (Benavides, 2002); a las que se llega por un excesivo celo en el control de garrapatas, ocurriendo los brotes, cuando aparece resistencia a los garrapaticidas. Aunque los brotes de enfermedad en el ganado se deben controlar utilizando el fármaco específico, el aceturato de diminacene (Blood et ál., 1988), una solución a largo plazo se consigue si se disminuye la presión de uso de garrapaticidas, lo cual se logra si se revisa el manejo de las praderas y, posiblemente, la composición racial del hato. Los casos de huequera que se asocian con tripanosomosis bovina mediante exámenes de muestras sanguíneas, también requerirán de tratamiento específico, pero esta dolencia transmitida por tábanos, posiblemente necesita investigación local para precisar su epidemiología.

La fotosensibilización hepatotóxica ocurre en épocas de transición sequía-lluvias, cuando hay suficiente pasto seco sobre el cual puede crecer el hongo al iniciar lluvias (García et ál., 1982); en algunos países, como Australia, los servicios estatales realizan recuentos de esporas del hongo para indicar las épocas de mayor riesgo, lo cual podría ser un tema para investigar en la región. Se ha sugerido el suministro de sales de Zinc al ganado para reducir la toxicidad de la esporidesmina (Blood et ál., 1988).

Finalmente, las alteraciones reproductivas del ganado, aunque pueden ser la principal fuente de

pérdidas de una empresa ganadera, son poco mencionadas por los entrevistados. Tal vez esto tiene que ver con la concepción de “dolencia” o “mal” de la población rural. Es probable que si un animal está activo y come no se le considera enfermo, así sea un animal que no “produce” lo que se espera de él en el ciclo productivo, leche o terneros. Es importante que en los esfuerzos de extensión que se desarrollen con esta población, se haga énfasis en la importancia de la adecuada alimentación y manejo a animales en épocas críticas de su ciclo reproductivo y así evitar la ocurrencia de enfermedad reproductiva del parto.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo va dirigido como homenaje a la comunidad de ganaderos de los municipios de Puerto Rico y La Macarena por su tesón para mantener un foco de productividad agropecuaria en esta región y damos un reconocimiento sincero a su

hospitalidad. Agradecimiento particular a la Fundación IDESA (Ideas para el Desarrollo) en cabeza de su director ejecutivo, Javier Rincón Escobar y su director científico, Dr. Gabriel Tatar Salomón, quienes abrieron las puertas a los estudiantes y permitieron su participación en las actividades del proyecto financiando la estadía y transporte, haciendo viable este trabajo. De la misma forma, agradecemos el apoyo y hospitalidad proveídos por los profesionales de campo del proyecto, particularmente al médico veterinario Felipe Hernández y al ingeniero Carlos Pérez, lo mismo al ingeniero agrónomo Walter Ferney Camacho Mora, todos pieza clave de la organización de las actividades en cada sede, se reconoce su ayuda y orientación. Finalmente, destacamos la tesonera labor que cumple la Dra. Pilar Jiménez Gómez del Centro de Coordinación de Acción Integral de la Presidencia de la República (CCAI), para asegurar que los temas de logística y seguridad de los estudiantes durante sus semanas en el campo fueran adecuados.

## REFERENCIAS

- Arcila N. O. y Salazar C., C.A. (2007). *La Macarena (Sur del Meta): Territorio amazónico*. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi.
- Avellaneda, M. et ál. (1989). *La Macarena. Reserva biológica de la humanidad: Territorio de conflictos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Centro de Estudios Sociales, CES.
- Aycardi, E.R, García, O., Henao, F.J. y Torres, B. (1982). Fotosensibilidad experimental en bovinos en un área tropical utilizando el hongo *Pithomyces chartarum*. *Revista ACOVEZ*, 6 (22), 23-24.
- Benavides, E. (2002). Epidemiología y control de los hematozoarios y parásitos tisulares que afectan al ganado. *Carta Fedegan*, 72, 112-134.
- Benavides, E. (2004). Causas de muerte súbita en bovinos en pastoreo en las sabanas de América Tropical. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 17 (2), 182-192.
- Bhandari, B. (2003). Participative rural appraisal. Institute for global environmental strategies, *Kanagawa*. Recuperado de: <http://enviroscope.iges.or.jp/>
- Blood, D.C., Henderson, J.A. y Radostits, O.M. (1988). *Medicina veterinaria* (6ª Ed.). México D.F.: Interamericana.
- Catley, A. (2006). The use of participatory epidemiology to compare the clinical and veterinary knowledge of pastoralists and veterinarians in East Africa. *Tropical Animal Health and Production*, 38, 171-184.

- Catley, A. (1999). *Methods on the Move: A review of veterinary uses of participatory approaches and methods focussing on experiences in dryland Africa*. London: International Institute for Environment and Development.
- Catley, A., Osman, J., Mawien, C., Jones, B.A. y Leyland, T.J. (2002). Participatory analysis of seasonal incidences of diseases of cattle, disease vectors and rainfall in southern Sudan. *Preventive Veterinary Medicine*, 53 (4), 275-284.
- Corrier, D.E., Cortés, J.M., Aycardi, E.R., Wells, E.A. Bohórquez, M. y Salazar, J.J. (1978). A survey of cattle health problems in the eastern plains of Colombia. *British Veterinary Journal*, 134 (2), 101-107.
- Dejenu, A. (2004). A retrospective study on the impact of community based animal health services delivery system in shinile zone, Somali national regional state of Ethiopia. Master of Science Thesis. Addis Ababa University.
- Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S. y Courbois, C. (1999). *Livestock to 2020. The Next Food Revolution*. Food, Agriculture and the Environment Discussion Paper 28. IFPRI, Washington D.C..
- García, O., Aycardi, E., Zuluaga, F.N., Rivera, B. y Henao, F.J. (1982). Aspectos epidemiológicos de la fotosensibilización hepatotóxica asociada al pastoreo de *Brachiaria decumbens* en los llanos orientales de Colombia. *Revista ACOVEZ*, 6 (21), 5-11.
- García, O., Zuluaga, F.N. y Aycardi, E. (1984). Causas de mortalidad bovina en una ganadería de los llanos orientales de Colombia. *Revista ACOVEZ*, 8 (25), 39-46.
- Jost, C.C., Mariner, J.C., Roeder, P.L., Sawitri, E. y Macgregor-Skinner, G.J. (2007). Participatory epidemiology in disease surveillance and research. *Office International des Epizooties Revue Scientifique et Technique*, 26 (3), 537-549.
- Koneswaran, G. y Nierenberg, D. (2008). Global farm animal production and global warming: impacting and mitigating climate change. *Environmental Health Perspectives*, 116 (5), 578-582.
- Leyland, T.J. (1991). Participation in the 80s and 90s: Who asks the questions in livestock development? MSc dissertation, University of Edinburgh.
- Magalhães, M. y Soares, R. (2009). Notes on the Second External Evaluation of the Training Program in Epidemiology Applied to the Services of Brazil's National Health System – EPISUS: potentialities of the qualitative-participatory approach. *Saúde e Sociedade*, 18 (3), 549-553.
- McDowell, L.R. y Conrad, J.H. (1977). Trace mineral nutrition in Latin America. *World Animal Review*, 24, 24-33.
- McDowell, L.R., Conrad, J.H., Ellis, G.L. y Loosli, J.K. (1984). *Minerales para ruminantes en pastoreo en regiones tropicales*. Departamento de Ciencia Animal, Centro de Agricultura Tropical, Universidad de Florida, Gainesville y La Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.
- Miles, W.H. McDowell, L.R. (1983). Mineral deficiencies in the Llanos rangelands of Colombia. *World Animal Review*, 46, 2-10.
- Molano, A., Fajardo, D. y Carrizosa, J. (1989). *La colonización de la reserva de La Macarena: Yo le digo una de las cosas...* Bogotá: Fondo FEN Colombia-Corporación Araracuara.
- Morales, G.G., Aycardi, E., Guzmán, V. y Uribe, A. (1986). Principales enfermedades carenciales, infecciosas y parasitarias de los animales domésticos en los Llanos Orientales colombianos. *Sanidad animal en el trópico andino y los Llanos Orientales. Suplemento Ganadero, Carta Ganadera*, 6 (2), 1-64.
- Mullenax, C.H. (1982). Cattle diseases unique to the altillanura of the eastern plains (Llanos) of Colombia. *Bovine Practice*, 3 (2), 16-25.
- Mullenax, C.H. (1983). Informe técnico: "Nota sobre la causa y tratamiento de la secadera". *Carta Ganadera*; 20 (10), 7-10.
- Murgueitio, E. (1990). Intensive sustainable livestock production; an alternative to tropical deforestation. *Ambio*, 19, 397-400.
- Murgueitio, E. y Calle, Z. (1999). Diversidad biológica en sistemas de ganadería bovina en Colombia. En M. Sánchez y M. Rosales (eds.). *Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. Estudio FAO sobre producción y sanidad animal 143 (53-88)*. Roma.

- Ortiz, D. y Benavides, E. (2002). Epidemiología, diagnóstico y control del botulismo bovino en Colombia. *Carta Fedegan*, 77, 162-174.
- Otte, J., Abuabara, J. y Wells, E. (1994). *Trypanosoma vivax* in Colombia: Epidemiology and production losses. *Tropical Animal Health and Production*, 26, 146-156.
- Phillips, C.J.C. y Sorensen, J.T. (1993). Sustainability in cattle production systems. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 6 (1), 61-73.
- Rippstein, G., Escobar, G. y Motta, F. (2001). *Agroecología y biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia*. Bogotá: CIAT.
- Senra, A., Martínez, R.O., Jordán, H., Ruiz, T., Reyes, J., Guevara, R.V. y Ray, J.V. (2005). Basic principles of the efficient and sustainable rotational grazing for the American subtropics. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 39 (1), 21-27.
- Tamasaukas, R., Ruiz, H., Roa, N. y Cobo, M. (1998). Diagnóstico epidemiológico agroecológico de la coccidiosis bovina en fincas del oriente del estado Guárico, Venezuela. *Revista Científica Facultad Ciencias Veterinarias del Zulia*, 8 (4), 354-365.