

## Ordenamiento del potencial pecuario para su adaptación al cambio climático en Jimaguayú, Camagüey, Cuba

Zoe G. Acosta Gutiérrez\*, Jorge Pereda Mouso\*\*, Josefa Primelles Fariñas\*, Grisel Reyes Artilles\* y Madelín Cruz Cruz\*\*\*

\* Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey, Cuba

\*\* Centros de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”, Cuba

\*\*\* Estación Experimental de Pastos y Forrajes, Camagüey, Cuba

zoe@cimac.cu

---

### RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo contribuir al ordenamiento ambiental del potencial pecuario del municipio Jimaguayú en Camagüey, Cuba. Se identificaron y representaron en mapas, indicadores, restricciones, categorías y conflictos del potencial pecuario en la región; también se precisaron en cada unidad ambiental, políticas, lineamientos, regulaciones y normas que se deben considerar para una gestión ambiental adecuada en el sector pecuario de la región. El estudio arrojó que el potencial de la actividad pecuaria, constituye el uso ambientalmente recomendado principal en ocho de las diecisiete unidades ambientales de segundo orden en las que se encuentra dividido el territorio, y en una de ellas se consideró como uso secundario. Expresado por categorías, el municipio posee 126,9 km<sup>2</sup> sin potencial pecuario, lo que incluye la existencia de asentamientos y embalses; 1 15,7 km<sup>2</sup> se identifican con un bajo potencial para dicha actividad económica; 316,3 km<sup>2</sup>, tienen potencial medio y 225,4 km<sup>2</sup> potencial alto. Todo lo anterior, contribuyó al ordenamiento ambiental del potencial pecuario del municipio Jimaguayú en Camagüey, por cuanto se precisaron restricciones, indicadores, categorías y conflictos que caracterizan el sector ganadero del territorio, a fin de poder recomendar su desarrollo en aquellas unidades ambientales de segundo orden con potencial, así como establecer las políticas y los lineamientos generales y específicos del sector.

**Palabras clave:** *ordenamiento, restricciones, ganadería y medio ambiente*

### Arrangement of Livestock Potential for Climate Change Adjustment in Jimaguayú, Camagüey, Cuba

#### ABSTRACT

The purpose of this paper was to make a contribution to environmental arrangement of the livestock potential in the municipality of Jimaguayú, Camagüey, Cuba. The indicators, restrictions, categories and conflicts of livestock potential in the region were identified and located on a map. Additionally, the policies, guidelines, regulations, and standards for proper environmental management in each livestock raising area were determined. The study concluded that the potential of livestock raising depends on the environmental use recommended as principal in eight of the seventeen secondary environmental areas that make up the region; one of them was considered for secondary use. In terms of categories, the municipality comprises 126.9 km<sup>2</sup> with inexistent livestock potential, including several settlements and water reservoirs; 115.7 km<sup>2</sup> showed a poor potential; 316.3 km<sup>2</sup> had a mid-potential; and 225.4 km<sup>2</sup> was high. The previous contributed to proper environmental arrangement of livestock potential in the municipality of Jimaguayú, Camagüey. In accordance with it, restrictions, indicators, categories and conflicts observed in the sector were determined to make recommendations for development in the secondary environmental areas with some potential. This study was also useful to set up policies, as well as general and specific guidelines.

**Key words:** *arrangement, restrictions, livestock, environment*

## INTRODUCCIÓN

En Cuba, el reto que afronta el desarrollo de la producción ganadera en las actuales condiciones de deterioro en que se encuentran los principales recursos naturales, precisa de la consideración particularizada de las características y el estado de estos recursos en cada territorio, a fin de seleccionar y aplicar casuísticamente las medidas y tecnologías necesarias para un desarrollo sostenible de los sistemas productivos. Esto

ha sido bien identificado y discutido en las “Estrategias ambientales para el país”, emitidas por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, en los últimos años (CITMA, 1997; 2006; 2010).

En tal sentido, en el marco del proyecto “Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local (BASAL)”, se previó el diseño y la implementación de los Modelos de Ordenamiento Ambiental (MOA) para los territorios donde este interviene; a partir de los cuales se derivaron las bases utilizadas como plataforma para la toma de decisiones en relación a las estrategias de desarrollo para cada región de forma particular (Cárdenas *et al.*, 2014).

El municipio Jimaguayú fue una de las áreas de trabajo donde se implementó el MOA, determinado por su potencial para la producción pecuaria, así como su aporte al balance nacional de alimentos representados por la leche y la carne.

Al tener en cuenta lo anterior, el objetivo del trabajo fue contribuir al ordenamiento ambiental del potencial pecuario del municipio Jimaguayú; para esto se tomó como referencia los resultados obtenidos por el Modelo de Ordenamiento Ambiental, elaborado para la región en estudio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el municipio Jimaguayú, localizado entre los 21°, 05', 00" y 21°, 22', 00" de latitud norte y los 77°, 36', 00" y 78°, 03', 00" de longitud oeste, en la provincia de Camagüey, Cuba.

Para el ordenamiento del potencial pecuario en el municipio, se utilizó como referencia la guía metodológica integrada para la elaboración de los modelos de ordenamiento ambiental propuesta por Martínez *et al.* (2010).

Esta guía contó con cuatro etapas, la primera fue de organización del trabajo, donde se conformó y capacitó un equipo de trabajo, así como se delimitaron las áreas de estudio y las escalas de trabajo. La segunda fue de caracterización, en la cual se diseñó y conformó un Sistema de Información Geográfica (SIG) para el ordenamiento ambiental. En esta se caracterizaron las áreas de estudio en relación a aspectos naturales, sociodemográficos y económicos-productivos a partir de la cual se definieron las unidades ambientales.

Como resultado se obtuvieron cuatro unidades ambientales de primer orden y diecisiete de segundo orden, de acuerdo con Primelles *et al.* (2014), las que fueron utilizadas como base para el ordenamiento del potencial pecuario del municipio.

En la etapa tres, se realizó el diagnóstico ambiental, en la cual se determinaron las potencialidades por sectores, así como las limitaciones para su uso. Finalmente se obtuvo el uso potencial, según unidad ambiental.

La última etapa (cuatro) fue propositiva, en esta se determinó la política que se debe seguir en cada unidad ambiental, su uso ambientalmente recomendado, los lineamientos y las regulaciones para cada unidad.

En los análisis y mapas, los softwares empleados fueron MapInfo v-12 con su módulo Encom Discover v.12, y el ArcGIS v. 10.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado del diagnóstico para la elaboración del MOA municipal, se identificaron nueve restricciones que limitan el desarrollo del sector pecuario, las que se relacionan a continuación. Con excepción de las pendientes mayores de 20 grados, el territorio no ofrece restricciones naturales para el desarrollo de este sector. Constituyeron las más numerosas aquellas que se asociaron en primer lugar con riesgos naturales como inundaciones e intensas sequías.

En relación a esta última, Cutié *et al.* (2013) consideran a la sequía como una de las restricciones más importantes que afectan los ecosistemas agrícolas en la actualidad. También Planos, Vega y Guevara (2013) las incluyeron dentro de las vulnerabilidades que más inciden sobre los ecosistemas agropecuarios en Cuba y señalaron la necesidad de establecer estrategias que permitan reducirlas, en correspondencia con las condiciones actuales y futuros cambios en relación al clima a nivel mundial.

Otras de las restricciones obtenidas a partir de los diagnósticos fueron los incendios rurales y las epizootias, asociadas al ganado vacuno, como consecuencia de los fenómenos descritos anteriormente. En se-

gundo lugar, se identificaron aquellas de carácter legal, dadas por la existencia de bosques y franjas hidroreguladoras; le siguieron en tercer lugar un área protegida y, por último, áreas con otros usos de la tierra.

Otro aspecto que se consideró fue la determinación de los indicadores claves, que constituyeron elementos básicos para el desarrollo del sector pecuario:

*Agroproductividad del suelo para pastos.* El municipio cuenta con un alto potencial edafológico para pastos, alrededor de 580 km<sup>2</sup>, con categoría agroproductiva 1 y 2 para este uso, que representan el 74 % de los suelos del territorio.

*Base alimentaria para el ganado.* Está representada por alrededor de 306 km<sup>2</sup>, en su mayor parte pastos naturales de baja calidad, que representan el 39 % del territorio y sustenta la producción lechera actual del municipio.

*Agroproductividad del suelo para cultivos varios y frutales.* Alrededor del 52 % de los suelos del municipio, que ocupan una extensión de alrededor de 406 km<sup>2</sup>, tienen agroproductividad 1 y 2, con aptitudes para el desarrollo del sector.

*Distancia a ríos.* Entre 55 y 89 km<sup>2</sup>, que representan el 7 y 11 % del territorio municipal, indistintamente, se ubican a una distancia menor de 300 y 500 m a ríos (no se consideraron los arroyos por su carácter intermitente), según la variante más conveniente planteada para el sector pecuario y cultivos varios y frutales, a partir de las distancias que deben recorrer los animales y para el establecimiento de infraestructuras de riego. Otros 83 km<sup>2</sup> del territorio se ubican entre 500 y 1 000 m de distancia a esta fuente, en estas áreas el aprovechamiento de este potencial se hace más complejo.

*Distancia a embalses.* Entre 64 y 102 km<sup>2</sup>, que representan el 8 y 13 % del territorio municipal, indistintamente, se ubican a una distancia menor de 500 y 300 m a embalses, según la variante más conveniente planteada para el sector pecuario y cultivos varios y frutales, a partir de las distancias que deben recorrer los animales y para el establecimiento de infraestructuras de riego. Otros 118 km<sup>2</sup> del territorio se ubican entre 500 y 1 000 m de distancia a esta fuente, en estas áreas el aprovechamiento de este potencial se hace más complejo.

*Distancia a pozos.* Unos 76 km<sup>2</sup>, que representan el 10 % del territorio municipal, se ubican a una distancia menor de 300 m a pozos, según la variante más conveniente planteada para los sectores pecuario y cultivos varios y frutales, a partir de las distancias que deben recorrer los animales y para el establecimiento de infraestructuras de riego. Otros 105 km<sup>2</sup> del territorio se ubican entre 300 y 500 m de distancia a esta fuente, en estas áreas el aprovechamiento de este potencial se hace más complejo.

*Calidad del agua embalsada para abasto humano, animal y el riego.* La calidad del agua en los embalses se encuentra dentro de las normas que rigen las entregas de aguas superficiales, incluidos los requeridos por los cultivos bajo riego. Esta condición de calidad unida a la disponibilidad, hace del agua embalsada un importante potencial para el territorio, actualmente subutilizado, con interés para los sectores pecuario, cultivos varios y frutales y gestión del agua.

*Calidad del agua subterránea para abasto humano, animal y el riego.* Aunque no constituye un alto potencial debido a limitantes físicas, químicas o bacteriológicas fuera de las normas establecidas por el Laboratorio Provincial de Suelos (LPS, 2015); sin embargo, hoy brinda soporte a las actividades socioeconómicas del municipio.

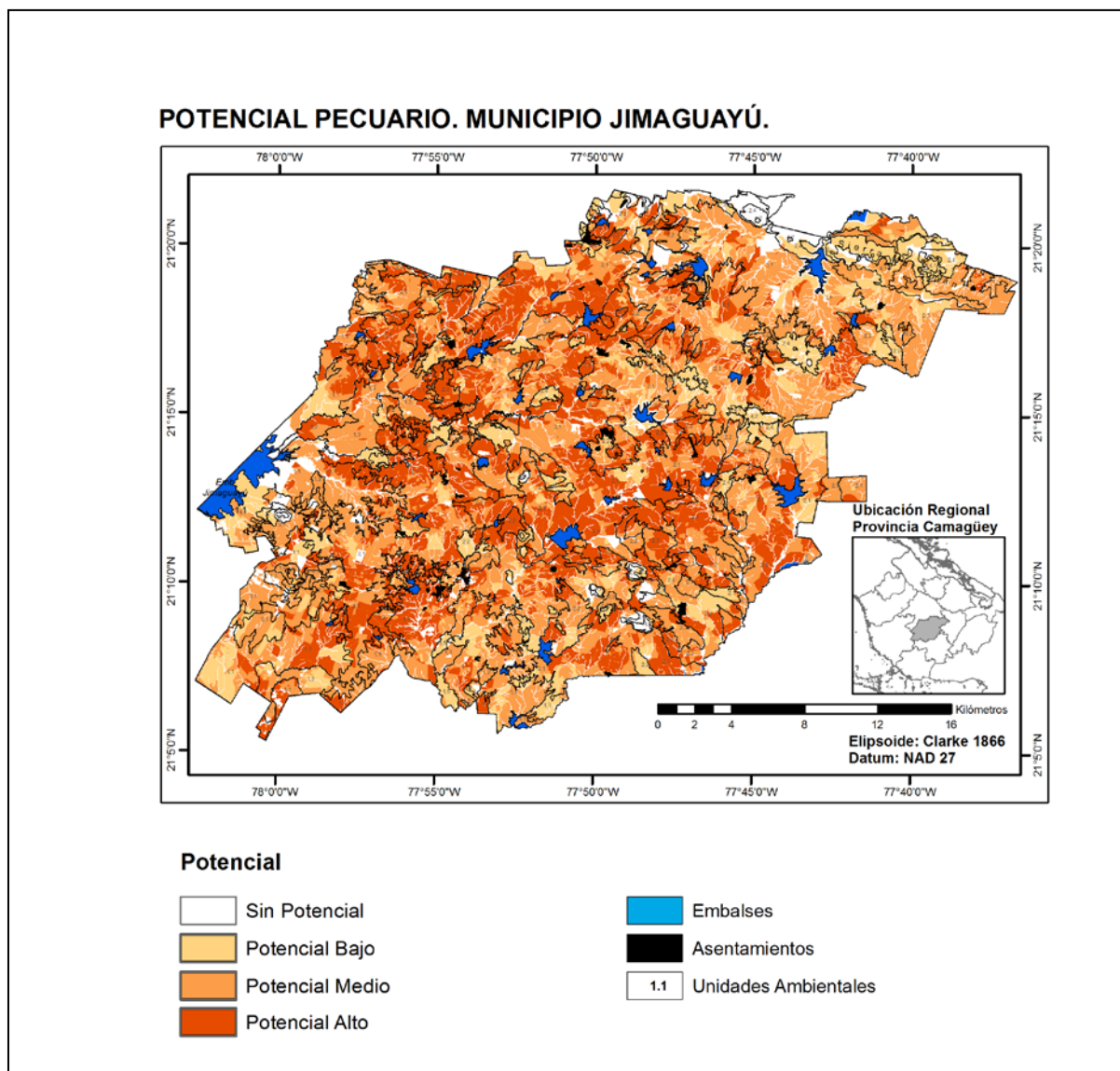
*Caudal específico de los pozos.* El caudal específico varía, en la mayoría de los pozos, entre 0,5 y 4 L/s, lo que limita el potencial del agua subterránea en el territorio; no obstante, esta fuente soporta, con insuficiencias, la actividad pecuaria que actualmente se desarrolla en el territorio, por lo que constituye un potencial natural de interés para este sector y el de cultivos varios y frutales.

Todo lo anterior determinó, la propuesta de seis indicadores inherentes a los recursos naturales que existen en Jimaguayú, que potencian el desarrollo del sector pecuario en el territorio. Estos indicadores derivaron la propuesta de cuatro categorías que identifican el estado del potencial pecuario en el municipio: alto, medio, bajo y sin potencial; las que cumplieron con las siguientes descripciones (ver Tabla).

Expresado por categorías, el municipio posee 126,9 km<sup>2</sup> sin potencial pecuario, lo que incluye la existencia de asentamientos y embalses; 115,7 km<sup>2</sup> se identifican con un bajo potencial para dicha actividad económica, 316,3 km<sup>2</sup> tienen potencial medio y 225,4 km<sup>2</sup> potencial alto (Fig. 1).

**Tabla. Descripción de las categorías que identifican el estado del potencial pecuario en Jimaguayú**

Potencial pecuario	Categorías
Alto	Disponibilidad de agua de calidad, a una distancia de 0-500 m en el caso de fuentes superficiales y/o de 0-300 m para fuentes subterráneas. Existencia de suelos con agroproductividades I y II para el establecimiento y desarrollo de pastos y forrajes. Presencia de ecosistemas de pastos y forrajes naturales y/o artificiales.
Medio	Disponibilidad de agua de calidad, a una distancia de 500-1 000 m en el caso de fuentes superficiales y/o de 300-500 m para fuentes subterráneas. Existencia de suelos con agroproductividad III para el establecimiento y desarrollo de pastos y forrajes. Predominio de áreas ociosas, por la existencia de plantas invasoras e indeseables que se pueden eliminar, para el establecimiento de una base alimentaria ganadera.
Bajo	Disponibilidad de agua de calidad, a una distancia superior a los 1 000 m en el caso de fuentes superficiales y/o de 500 m para fuentes subterráneas. Existencia de suelos con agroproductividad IV para el establecimiento y desarrollo de pastos y forrajes. Predominio de áreas dedicadas a otros usos, como asentamientos y embalses, que no permiten el establecimiento de ecosistemas de pastos y forrajes.
Muy bajo	Sin potencial



**Fig. 1. Potencial de la actividad pecuaria en el municipio de Jimaguayú**

En relación con los conflictos, se identificaron cinco, entre el sector pecuario y otros sectores los que fueron:

*Sector pecuario vs. sector forestal.* Por la presencia de ganado a menos de tres kilómetros del límite de áreas protegidas.

*Sector pecuario vs. sector forestal.* Por la presencia de ganado en las áreas hidrorreguladoras.

*Sector pecuario vs. gestión del agua.* Por la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales por arrastres e infiltración de aguas contaminadas por contactos excretas vacunas.

*Sector pecuario vs. sector energía renovable.* Debido a la subutilización del estiércol que se produce en las vaquerías y que debe regresar al sistema, para la mejora de los suelos, la fertilización de los pastos, la creación de fuentes alternativas de alimentación como la proteína animal derivada de la lombricultura.

*Pecuaria vs. cultivos varios y frutales.* Por competencia por el uso del agua, lo que agrava su disponibilidad en general y afecta la calidad del agua subterránea, dada la presumible salinización de naturaleza geológica que aportan los tipos de rocas presentes en los sustratos del territorio, al imponer una explotación en condiciones de baja racionalidad (sobredimensionado número de pozos perforados).

Por otra parte, la superposición de los mapas de uso actual y usos recomendados, de conjunto con herramientas de análisis espacial, permitió identificar como principal conflicto de uso la existencia de unos 326 km<sup>2</sup> de tierras ociosas, mayoritariamente infestadas de marabú, que representan el 42 % de la superficie municipal, con la consecuente subutilización de la tierra para el desarrollo, principalmente de los sectores pecuario y de cultivos varios, con un impacto negativo en la economía local y provincial.

Este resultado coincide con los obtenidos por Muñoz *et al.* (2013) para la zona en estudio, según el autor mencionado, este constituye uno de los factores que más afectan el desarrollo ganadero, relacionado con menor áreas para el pastoreo, así como incremento de la carga animal, aspecto considerado por Valdés *et al.* (2013), como determinante para el mantenimiento de la productividad y sostenibilidad de las áreas ganaderas.

En la etapa propositiva del MOA, el estudio arrojó, que el potencial de la actividad pecuaria, constituye el uso ambientalmente recomendado principal en ocho de las 17 unidades ambientales de segundo orden, en las que se encuentra dividido el territorio y en una de ellas, se consideró como uso secundario.

En el estudio se declararon dos políticas fundamentales a desarrollar, las que fueron: Restauración y aprovechamiento, como política ambiental principal y protección y conservación, como política ambiental secundaria.

Finalmente se precisaron los lineamientos generales y lineamientos específicos adecuados a las características particulares de cada unidad ambiental de segundo orden, todos encaminados al desarrollo del sector y su adaptación al cambio climático.

## CONCLUSIONES

El estudio contribuyó al ordenamiento ambiental del potencial pecuario del municipio Jimaguayú en Camagüey, Cuba, por cuanto se precisaron restricciones, indicadores, categorías y conflictos que caracterizan el sector ganadero del territorio, a fin de poder recomendar el desarrollo de éste, en aquellas unidades ambientales de segundo orden con potencial, así como establecer las políticas y los lineamientos generales y específicos del sector.

## RECOMENDACIONES

Aplicar el MOA como plataforma del ordenamiento en el territorio de Jimaguayú y corregir las insuficiencias que se identifiquen en relación con el desarrollo de la actividad pecuaria, con vistas a un mejor aprovechamiento y uso de los recursos naturales.

## REFERENCIAS

- CÁRDENAS, O.; QUINTANA, M.; BARRANCO, G.; PALET, M.; GARCÍA, M.; MARTÍN, G.; *et al.* (2014). *Modelo de ordenamiento ambiental del municipio Los Palacios, provincia de Pinar del Río. Proyecto Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local (BASAL)*. Los Palacios, Pinar del Río, Cuba: Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.
- CITMA (1997). *Estrategia nacional ambiental de Cuba*. La Habana, Cuba: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- CITMA (2006). *Estrategia nacional ambiental de Cuba*. La Habana, Cuba: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- CITMA (2010). *Estrategia ambiental nacional de Cuba*. La Habana, Cuba: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- CUTIÉ, VIRGEN; LAPINEL, B.; GONZÁLEZ, N.; PERDIGÓN, JULIET; FONSECA, CECILIA y GONZÁLEZ, IDELMIS (2013). La sequía en Cuba. Un texto de referencia. La Habana, Cuba: Instituto de Meteorología, Centro de Clima.
- LPS (2015). *Uso y calidad de las aguas en el municipio Jimaguayú*. Camagüey, Cuba: Laboratorio Provincial de Suelos, Instituto de Investigaciones de Suelos, Ministerio de la Agricultura.
- MARTÍNEZ, J. M.; CÁRDENAS, O.; MARTÍN, G.; OLIVERA, J. y GARCÍA, M. (2010). *Guía metodológica para los estudios técnicos de ordenamiento ambiental en Cuba*. La Habana, Cuba: Instituto de Geografía Tropical, Agencia de Medio Ambiente.
- MUÑOZ, D.; PONCE, M.; PEREDA, J.; MORGADO, C.; MUÑOZ, L.; MUÑOZ, D. *et al.* (2013, febrero). *Impacto de la generalización de la tecnología de control del marabú sin utilización de productos químicos en la Agricultura Suburbana de la Provincia Camagüey*. IV Congreso Internacional de Producción Animal Tropical, La Habana, Cuba.

- PLANOS, E.; VEGA, R y GUEVARA, A. (2013). *Impacto del cambio climático y medidas de adaptación en Cuba*. La Habana, Cuba: Instituto de Meteorología, Agencia de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.
- PRIMELLES, J.; BRITO, O.; REYES, G.; ACOSTA, Zoe; FIGUEREDO, E.A.; PLASENCIA, J. M. *et al.* (2014). *Modelo de Ordenamiento Ambiental del municipio Jimaguayú, provincia Camagüey. Proyecto Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria Local (BASAL)*. Jimaguayú, Camagüey, Cuba: Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.
- VALDÉS, L. R.; ÁLVAREZ, A.; YAÑEZ, S.; RUÍZ, R.; BAÑOS, R.; MORGAN, H. O. *et al.* (2013). *Procedimiento para estimar la carga en unidades y fincas ganaderas*. La Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes, Ministerio de la Agricultura.

Recibido: 10-1-2018

Aceptado: 16-1-2018