

Rev. prod. anim., 26 (2): 2014

## Valoración agroecológica de *Ateleia cubensis* (DC) Dietr. var. *cubensis* (Griseb.) Mohlenber en sistemas ganaderos de sabanas ultramáficas

Delmy Triana González\*, Oscar Loyola Hernández\*, Zoila Castaños Hernández\*\*, Arelys Valido Tomás\*

\* Departamento de Agronomía, Universidad de Camagüey, Cuba

\*\* Granja Urbana Maraguán, Empresa Agroindustrial del Ministerio del Interior, Camagüey, Cuba

delmy.triana@reduc.edu.cu

### RESUMEN

Se valoró la presencia y efectividad de nódulos de 20 ejemplares jóvenes de *Ateleia cubensis* (DC) Dietr. var. *cubensis* (Griseb.) Mohlenber; igualmente, la deposición de hojarasca y la fauna edáfica asociada a esta especie, en sistemas ganaderos de sabanas ultramáficas sobre suelo Fersialítico Rojo Parduzco Ferromagnésico (Inceptisol-Cambisol), del municipio Minas, Camagüey, Cuba. Con este fin, se determinaron los estadísticos descriptivos media, Chi-cuadrado, normalidad K-S, ANOVA simple para la fauna edáfica y Duncan para la comparación de medias. La especie aporta altos niveles de hojarasca al suelo; posee abundante nodulación efectiva y abundante fauna edáfica.

**Palabras clave:** *Ateleia cubensis* (DC), núcleo ultramáfico, nodulación, fauna edáfica, deposición de hojarasca

**Agroecological assessment of *Ateleia cubensis* (DC) Dietr. var. *cubensis* (Griseb.) Mohlenber in livestock systems of ultramafic savannah**

### ABSTRACT

The presence and effectiveness of nodules of 20 samples of young *Ateleia cubensis* (DC) Dietr. var. *cubensis* (Griseb.) Mohlenber; likewise, the hojarasca deposit and the edaphic fauna associated to this species in livestock systems of ultramafic savannah on Fersialítico red brownish-grey Ferromagnésico (Inceptisol-Cambisol) soil of Minas municipality, Camagüey, Cuba. The descriptive statistics such as mean, Chi-square, normality K-S, simple ANOVA were determined for edaphic fauna and Duncan for means comparison. The species contribute with high levels of hojarasca to soil, possesses abundant nodulation and edaphic fauna.

**Key Words:** *Ateleia cubensis* (DC), ultramafic nucleous, nodulation, edaphic fauna, hojarasca deposition

### INTRODUCCIÓN

En el trópico los suelos poseen un alto grado de deterioro, en su mayoría presentan deficiencias nutricionales, sobre todo de fósforo, destacando que los mejores son utilizados en la producción de alimentos para el consumo humano; No obstante, generalmente la producción ganadera se realiza en ecosistemas con suelos de baja fertilidad y otros problemas físicos, como la mayoría de los oxisoles y ultisoles de la América Latina (Palma, 2005).

En Cuba, como en otras áreas de América, la reincorporación de árboles y arbustos en áreas de pastizales (sistemas silvopastoriles) es una alternativa de gran interés para recuperar la fertilidad de los suelos (Simón, 2000; Ruiz y Febles, 2001; Acosta *et al.*, 2006; Ibrahim *et al.*, 2006; Crespo, 2008). Se han detectado deficiencias múltiples de nutrientes en varias áreas ganaderas en concor-

dancia con los indicadores fisiológicos del rebaño y los aspectos productivos, por lo que se hace necesario dar continuidad a estos estudios dadas las actuales condiciones de deterioro que presentan los pastizales (Gutiérrez y Crespo, 2003).

El núcleo ultramáfico del centro norte de Camagüey desde inicios del siglo XIX despertó el interés de los científicos dedicados al estudio de los suelos y la vegetación, partiendo de la premisa del efecto de las rocas serpentinas en la flora, que determina el desarrollo de una vegetación especial y particularmente interesante, desde el punto de vista de las especies y de la conservación de la flora antigua o relictas (Borhidi, 1988); más recientemente, Barreto *et al.* (1989; 1998) citados por Loyola (2012), realizaron trabajos de prospección botánica en estas áreas; también Acosta (2003) evaluó la evolución de la composición florística de los pastos en un área de suelos ultramáficos, a los que se les aplicaron enmiendas con materia

orgánica y calizas. Méndez *et al.* (2003), Curbelo (2004) y Loyola (2012) indican que existen más de 1 033 km<sup>2</sup> sobre suelo ultramáfico del cual aproximadamente el 35 % sustenta parte de la actividad ganadera en la provincia.

En estudios anteriores se ha evaluado la posibilidad de introducir especies foráneas como una alternativa más, sin obtener la respuesta deseada (Borhidi, 1988). Estos resultados dan la medida de la necesidad de evaluar especies nativas con un nivel aceptable de nutrientes y alta capacidad de adaptación, por lo que *A. cubensis* pudiera ser una posible candidata dadas sus posibilidades para desarrollarse en este tipo de ecosistema con buena adaptación, poseer además un rendimiento y composición química del follaje que la identifica como un recurso alimenticio de valor para la ganadería en la zona; es por ello que el presente estudio tiene como objetivo evaluar algunas características agroecológicas de *Ateleia cubensis* (DC) *Dietr. var. cubensis* (Griseb.) *Mohlenber* en sistemas ganaderos de sabanas ultramáficas de Camagüey.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en áreas naturales del municipio Minas, Camagüey situado entre los 21° 28' 50"- 21° 29' 15" de latitud Norte y los 77° 39' 50"-77° 40' 20" de longitud Oeste, a una altura de 80 m s.n.m.

El trabajo experimental se llevó a cabo en un suelo Fersialítico rojo pardusco ferromagnésico, de acuerdo con Hernández *et al.* (1999a). Internacionalmente estos suelos se clasifican como Inceptisol de acuerdo con la Soil Taxonomy (1994) y Cambisol según FAO-UNESCO (1990), citados por Hernández *et al.* (1999b). De acuerdo con Guerra y Montero (2002) las características principales de este tipo de suelos son el pH ligeramente ácido y la baja fertilidad, dada la existencia de condiciones edáficas particulares de estos ecosistemas que impiden a las plantas el óptimo aprovechamiento de las aguas subterráneas, creando en estas condiciones de xerofitismo fisiológico (Méndez, 2002).

### *Conteo de nódulos y su efectividad*

El conteo de nódulos se realizó siguiendo la metodología utilizada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (1988) citada por Loyola (2012). Se extrajeron 20 individuos jóvenes de la especie (menores de 1 m de altura), los nódulos se contaron y clasificaron en efectivos y no efectivos

de acuerdo a la coloración presente en su interior que va desde el verde pasando por el rojo hasta el pardo lo que indica en los primeros que no existe actividad efectiva de las bacterias fijadoras de nitrógeno, en los segundos se muestra su efectividad y en los pardos que ya han muerto los microorganismos.

### *Deposición de hojarasca*

Se establecieron 60 parcelas de 0,50 x 0,50 m en puntos donde existe una amplia representación de *A. cubensis*. Las mismas se limpiaron de malezas y todo tipo de material orgánico al inicio de las evaluaciones, 15 días después se recolectó toda la hojarasca depositada debajo de los árboles, se pesó y posteriormente se extrapoló al área total (Crespo y Rodríguez, 2000).

### *Fauna edáfica*

En las áreas aledañas a los árboles y en sitios de pastos se realizaron 20 parcelas de muestreo de 0,5 x 0,5 m para cada variante, respectivamente. En cada una se limpió la vegetación y se excavó hasta 10 cm de profundidad y se contaron todos los individuos de las diferentes especies de fauna existentes.

### *Procedimiento estadístico*

Para nodulación, deposición de hojarasca y la fauna edáfica se determinaron los estadísticos descriptivos media y ES, con un ANOVA simple para la fauna edáfica. Todos los análisis se desarrollaron con el paquete SPSS versión 15 (2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Nodulación*

De acuerdo con los resultados expuestos en la Tabla 1, se encontró nodulación efectiva en 68,7 % de los nódulos observados, lo que es un indicador de las posibilidades de esta planta como fijadora de nitrógeno y sustenta también el valor nutritivo de la misma, aún en condiciones edáficas de baja fertilidad. En ecosistemas similares durante el período poco lluvioso (PPLL), Loyola (2012) no encontró presencia de nódulos en ninguna de las leguminosas herbáceas muestreadas, incluida *A. cubensis*.

La ausencia de nódulos en el PPLL para la mayoría de las especies leguminosas estudiadas en este ecosistema, pudiera estar asociada con la actividad estacional de los nódulos en formación, que generalmente ocurre en el período inicial de lluvias y en plántulas que se regeneran y comienzan su vida productiva en la etapa más húmeda

del año, lo cual pudiera ser la causa de que no todas las plantas posean nódulos. También cabe destacar el efecto adverso que pueden causar las serias deficiencias nutritivas del suelo, fundamentalmente de fósforo y calcio, elementos indispensables para una nodulación profusa y efectiva (Ruíz *et al.*, 2003) por lo que el comportamiento de *A. cubensis* garantiza ventajas competitivas para la planta en condiciones de escasez de nutrientes, lo que permite su supervivencia y relativa abundancia en el ecosistema (Barreto *et al.*, 2006).

Estudios realizados anteriormente por Loyola (2012) en el área demostraron un número entre 4 y 26,95 nódulos por planta en diferentes especies de leguminosas durante el PLL, con el valor más alto *A. cubensis*, todas con un nivel de efectividad entre el 82 y 94 %. Estos resultados son muy superiores a los obtenidos en esta investigación, hallazgos superiores reportó Marrero (2010) con las especies *Alysicarpus vaginalis* y *Clitoria falcata*, alcanzando valores entre 90 y 92 %.

#### *Deposición de hojarasca*

La Tabla 2 muestra la cantidad de hojarasca depositada por la especie. De acuerdo con Hernández y Hernández (2005) la contribución de los árboles al reciclaje de los nutrientes, también está relacionada con el hecho de que estos, según la especie y las condiciones edáficas, son capaces de llegar a los horizontes más profundos del suelo, absorber los nutrientes y retornarlos a la superficie con la caída natural del follaje, las ramas y los frutos, o mediante la poda; reciclándose por esta vía nutrientes como Ca, K, Mg y S.

En el proceso de defoliación la hojarasca de estos árboles cae gradualmente sobre el suelo, funcionando en un inicio como cobertura y más tarde incorporando cantidades apreciables de nitrógeno a través de la descomposición de las hojas, lo que aumenta la calidad de los pastos. El dosel por medio de la hojarasca no solo suministra Materia Orgánica (MO), sino también regula la temperatura del suelo, por lo que la descomposición de la MO y el suministro de nutrientes ocurren de forma continua y paulatina.

Los valores logrados por *A. cubensis* en la reincorporación de nutrientes (190 kg/ha) al suelo muestran resultados superiores en el aporte de nitrógeno frente a especies como *Cajanus cajan* y *G. sepium* que solo llegan a 60 y 51 kg/ha, respectivamente. Además de incorporar otros nutrientes

no menos importantes como: 9,85 kg/ha de P; 9,27 kg/ha de K; 62,59 kg/ha de Ca y 28,98 kg/ha de Mg.

En los sistemas donde están presentes los árboles, la materia orgánica del suelo se mantiene en niveles satisfactorios para su fertilidad; el reciclaje de las bases en los residuos de los árboles puede reducir o frenar el proceso de acidificación, además de controlar la erosión y las pérdidas de materia orgánica. Lo ventajoso del empleo de especies leñosas forrajeras, entre ellas las leguminosas, como dieta de los rumiantes, encuentra fundamento en la capacidad de estas plantas para crecer y desarrollarse en áreas marginales, a través de técnicas muy sencillas que favorecen el cuidado de los suelos. Además, la elaboración de biomasa a partir de árboles y arbustos resulta más viable que la del pasto solo en condiciones de cero fertilizantes (Benavides *et al.*, 2005).

En Cuba, como en otras áreas de América, la reincorporación de árboles y arbustos en áreas de pastizales (sistemas silvopastoriles) es una alternativa de gran interés para recuperar la fertilidad de los suelos (Simón, 2000; Ruiz y Febles, 2001; Acosta *et al.*, 2006; Ibrahim *et al.*, 2006; Crespo, 2008). En este sentido, Noval (2000) con la presencia de *Leucaena*, de tres y ocho años de edad en pastizales, demostró el incremento significativo del fósforo en el suelo.

La cantidad de hojarasca y el nitrógeno incorporado al suelo se pueden incrementar sensiblemente, considerando los resultados alcanzados por otros autores. Alentadores han sido los obtenidos por Gómez (1991) citado por Hernández y Hernández (2005) con la inclusión de *G. sepium* en áreas de Colombia y por Febles, Ruiz y Simón (1995) en plantaciones de frutales, árboles leguminosos y pastos en estudios desarrollados en Cuba.

La cantidad de hojarasca depositada por *A. cubensis* es de 5 796 kg/ha, aproximadamente 5,796 t/ha/año, es superior a la alcanzada por Skerman *et al.* (1991) en *Leucaena*, con aportes de 1,2 t/ha en dos años, mientras Hernández y Hernández (2005) encontraron que con *G. sepium* es posible obtener 2,6 t MS/ha/año y 51 kg de N/ha/año. Con esta misma especie, evaluada mensualmente por Reyes (2012) se logró 3,98 t/ha/año. Los resultados obtenidos superan los alcanzados por Crespo y Rodríguez (2000) quienes aseguran que el arbusto gandul (*C. cajan*) acumuló, durante un período similar 0,0020 t/año/planta.

Se puede mencionar que además son inferiores comparados con los referidos por Simón (1995), al determinar la deposición de hojarasca de *Albizia lebbek* en el suelo, quienes indican valores de 10 y 13,6 t/ha en el período lluvioso (PLL) y en el período poco lluvioso (PPLL), respectivamente.

#### Fauna edáfica

La Tabla 3 refleja el comportamiento de la fauna edáfica en el sistema de estudio. Dentro de la fauna colectada se encontraron arácnidos, blatoideos e himenópteros. Es importante destacar la superioridad de himenópteros en este ecosistema, diferente a los hallazgos de Rodríguez *et al.* (2002); Rodríguez *et al.* (2008) y Loyola *et al.* (2011) en *G. sepium* en otras condiciones edafoclimáticas, en las que los coleópteros fueron los grupos mejor representados. De acuerdo con Simón (1998) algunos de estos organismos pueden incorporar las heces fecales al suelo en un lapso de 24 h, contribuyendo a disminuir sustancialmente la contaminación que provoca la acumulación del excremento en el pastizal y conduce, por lo tanto a mejor aprovechamiento de la cantidad de pasto disponible, así como favorece la retención de agua en el suelo y la remoción de los horizontes del suelo (Hernández y Hernández, 2005).

En este estudio fueron hallados además nidos de termitas en diferentes estadios, individuos con enzimas celulolíticas que desdoblan la quitina por lo cual se pueden alimentar de madera y causar daños severos a las diferentes especies arbóreas, no obstante presentan algunos beneficios como parte de la biodiversidad, ya que sirven de alimento a otras especies como aves; además de facilitar la descomposición de material orgánico (Milanés, 2013; comunicación personal).

Desde el punto de vista humano los himenópteros son quizás los insectos más beneficiosos; constituyen un gran número de especies depredadoras o parásitas de otros insectos y que sirven de control de plagas; incluyen a los polinizadores más importantes, las abejas, especialmente la abeja doméstica (Milanés, 2013; comunicación personal).

## CONCLUSIONES

*A. cubensis* aporta importantes niveles de hojarasca al suelo, a la que se asocia una rica fauna edáfica, de la que los himenópteros constituyen el orden mejor representado.

Se comprobó la presencia de nodulación efectiva.

## REFERENCIAS

- ACOSTA, Z. (2003). Cambio en la composición florística de una sabana ultramáfica con suelos mejorados. En *Ultramafic Rocks: their Soils, Vegetation and Fauna*. Fourth International Conference on Serpentine Ecology, La Habana.
- ACOSTA, Z.; PLASENCIA, J. y ESPINOSA, A. (2006). *Servicios ambientales de un sistema silvopastoril de Eucalyptus saligna en P. maximum*. IV Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la producción pecuaria sostenible. La Habana, Cuba.
- BARRETO, A.; GODÍNEZ, D.; PLASENCIA, J.; REYES, G. y SALGUEIRO, N. (2006). Adiciones al conocimiento de la reserva florística manejada *Monte grande*, municipio de Guáimaro, Camagüey, Cuba. *Revista Forestal Baracoa*, 25 (1), 12-14.
- BENAVIDES, O. F.; RIVERA, J. C.; APRAEZ, E.; GÁLVEZ, A.; MONCAYO, O. A. y OJEDA, H. (2005). *Relación entre indicadores del suelo, el pasto y la suplementación en la producción y calidad de la leche de vacas Holstein*. I Congreso Internacional de Producción Animal, III Foro Latinoamericano de Pastos y Forrajes, Palacio de las Convenciones, La Habana, Cuba.
- BORHIDI, A. (1988). Efecto ecológico de la roca serpentina a la flora y vegetación de Cuba. *Acta Botanica Hungarica*, 34 (1-2), 123.
- CRESPO, G. (2008). Importancia de los sistemas silvopastoriles para mantener y restaurar la fertilidad del suelo en las regiones tropicales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42 (4), 329.
- CRESPO, G. y RODRÍGUEZ, I. (2000). *Contribución al conocimiento del reciclaje de nutrientes en el sistema suelo-pasto-animal en Cuba*. La Habana. Cuba: EDICA.
- CURBELO, L. M. (2004). *Alternativas forraje ganadería para las sabanas infértiles del norte de Camagüey*. Tesis de doctorado, Universidad de Camagüey, Cuba.
- FEBLES, G.; RUÍZ, T. y SIMÓN, L. (1995). *Consideraciones acerca de la integración de los sistemas silvopastoriles a la ganadería tropical y subtropical*. Seminario Científico Internacional XXX Aniversario del Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- GUERRA, G. A. y MONTERO, C. R. (2002). *Características edafoclimáticas de la provincia de Camagüey*. Conferencia presentada en el curso deslocalizado diagnóstico agrario regional y tipificación, Camagüey, Cuba.
- GUTIÉRREZ, O. y CRESPO, G. (2003). *Consideraciones preliminares acerca de la relación suelo-planta-animal en las condiciones agroecológicas actuales*

- de Cuba*. II Foro Latinoamericano de Pastos y Forrajes, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J. M.; BOSCH, D.; RIVERO, L.; CAMACHO, E.; RUIZ, J. *et al.* (1999a). *Clasificación genética de los suelos de Cuba*. Ciudad de La Habana, Cuba: Instituto de Suelos, Ministerio de Agricultura.
- HERNÁNDEZ, A.; PÉREZ, J. M.; MARZON, R.; MORALES, M. y LÓPEZ, R. (1999b). *Correlación de la nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba con clasificaciones internacionales (Soil taxonomy y FAO UNESCO)*. Ciudad de La Habana, Cuba: Instituto de Suelos, Ministerio de Agricultura.
- HERNÁNDEZ, M. y HERNÁNDEZ, I. (2005). Utilización de arbóreas como abono verde y manejo de la defoliación en sistemas de corte y acarreo. En *El silvopastoreo: un nuevo concepto de pastizal* (cap. 7). Guatemala: Editorial universitaria.
- IBRAHIM, M.; VILLANUEVA, C.; CASASOLA, F. y ROJAS, J. (2006). *Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y la restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos*. IV Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Producción Pecuaria Sostenible, Sección de Conferencias, La Habana, Cuba.
- LOYOLA, O. (2012). *Integración de leguminosas nativas, árboles frutales y multipropósitos en sistemas de producción vacuna en sabanas ultramáficas del norte de Camagüey*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, ICA, Cuba.
- LOYOLA, O.; CURBELO, L.; GUEVARA, R. y TRIANA, D. (2011). *Evaluación agroproductiva preliminar de Ateleia cubensis (DC) Dietr. var. cubensis (Griseb.) Mohlenber en sabanas ultramáficas de Camagüey*. IV Conferencia Internacional Ciencia y Tecnología por un Desarrollo Sostenible, Camagüey, Cuba.
- MARRERO, D. (2010). *Evaluación agroproductiva y de algunos factores que inciden en la persistencia de las leguminosas Clitoria falcata Lam y Alysicarpus vaginalis (L) DC en condiciones de pastoreo*. Tesis de Ingeniería Agrónoma, Universidad de Camagüey, Cuba.
- MÉNDEZ, I. E. (2002). *Flora y vegetación sobre suelos serpentínicos*. Conferencia, Instituto Superior Pedagógico José Martí, Camagüey, Cuba.
- MÉNDEZ, I. E.; RISCO, V. R. y REYES, M. (2003). *Flora y vegetación del núcleo ultramáfico de Camagüey, Cuba*. Ultramafic Rocks: their Soils, Vegetation and Fauna. Four International Conference on Serpentine Ecology, La Habana, Cuba.
- MILANÉS, P. (2013) *Comunicación personal*, 13 de septiembre.
- NOVAL, E. (2000). *Importancia de la integración del árbol en la fertilidad de los suelos pecuarios*. Santa Clara, Cuba: Universidad Central Marta Abreu.
- PALMA, J. M. (2005). *Evaluación de recursos arbóreos tropicales para la alimentación de ovinos*. III Foro Latinoamericano de Pastos y Forrajes, I Congreso Internacional de Producción Animal Tropical, La Habana, Cuba.
- REYES, A. (2012). *Evaluación agroproductiva de Glicidia sepium (Jacq) Kunth ex Walp en cercas vivas en condiciones edafoclimáticas de la Empresa Agropecuaria Noé Fernández en Camagüey*. Tesis de Ingeniería Agropecuaria, Universidad de Camagüey, Cuba.
- RODRÍGUEZ, I.; CRESPO, G.; TORRES, V.; CALERO, B.; MORALES, A. y OTERO, L. (2008). Evaluación integral del complejo suelo-planta en una unidad lechera, con silvopastoreo, en la provincia La Habana, Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42 (4), 403.
- RODRÍGUEZ, I.; TORRES, V.; CRESPO, G. y FRAGA, S. (2002). Biomasa y biodiversidad de la macrofauna del suelo en diferentes pastizales. *Rev. Cubana Cienc. Agric.*, 36, 403.
- RUIZ, T.; FEBLES, G.; JORDÁN, H.; CASTILLO, E.; GALINDO, J.; CHONGO, B. *et al.* (2003). *Aspectos conceptuales a considerar en el empleo de sistemas silvopastoriles en áreas tropicales*. Curso Internacional Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- RUIZ, T. y FEBLES, G. (2001). *Factores que influyen en la producción de biomasa durante el manejo del sistema silvopastoril*. Curso Sistema silvopastoriles, una opción sustentable, Tantakín, México.
- SIMÓN, L. (1995). *Los sistemas silvopastoriles: fundamento del desarrollo sostenible de la ganadería*. Evento homenaje André Voisin, La Habana, Cuba.
- SIMÓN, L. (1998). Los árboles en la ganadería. En *Silvopastoreo* (tomo 1) [s.l] [s.n].
- SIMÓN, L. (2000). *Tecnología de Silvopastoreo. Aplicaciones prácticas en fincas lecheras*. La Habana, Cuba: EDICA.
- SKERMAN, P. J.; CAMERON, D. G. y RIVEROS, F. (1991). *Leguminosas forrajeras tropicales*. Roma: FAO.
- SPSS Inc. (2006). *SPSS 15.0 para Windows*. Versión 15.0.1.

Recibido: 10-4-2014

Aceptado: 20-4-2014

**Tabla 1. Nodulación y su efectividad en *A. cubensis* (Media  $\pm$  ES)**

Especie	Nódulos/planta	Por ciento efectividad	Por ciento no efectividad
<i>A. cubensis</i>	8,3 $\pm$ 0,26	68,7	31,3

**Tabla 2. Deposición de hojarasca anual (Media  $\pm$  ES)**

Especie	kg/m <sup>2</sup> /año	t/ha/año
<i>A. cubensis</i>	5 796 $\pm$ 0,031	5,796 $\pm$ 0,042

**Tabla 3. Comportamiento de la fauna edáfica en el sistema en estudio (individuos por metro cuadrado)**

Especie fauna	Con <i>Ateleia</i>	Sin <i>Ateleia</i>	ES $\pm$
Arácnidos	26	17	0,55
Himenópteros	278	227	0,34
Blatoideos	197	109	0,39
Total (individuos/m <sup>2</sup> )	48	23	0,42
	549a	376b	