

Artículo científico

Análisis bibliométrico acerca de las investigaciones publicadas sobre *Morus alba* L.

Bibliometric analysis about the published studies on *Morus alba* L.

Maida D. Peña-Borrego¹, Diannelis Fermoselle-Cumbá¹, Yuri Freddy Peña-Rueda², Carlos Bécquer-Granados³

¹Universidad de Holguín, Holguín, Avenida XX Aniversario no.4 Rpto. Piedra Blanca, Cuba

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov, carretera Central vía Manzanillo km. 16, Bayamo, Granma, Cuba

³Estación Experimental de Pastos y Forrajes en Sancti Spíritus, Carr. Central Km. 395 Banda Jatibonico. Sancti Spíritus, Cuba

Correo electrónico: maida@uho.edu.cu

<https://orcid.org/0000-0002-6945-5316>

Resumen

El objetivo de la investigación fue analizar la producción científica sobre *Morus alba* L. registrada en bases de datos internacionales durante el periodo 2013-2017. Se realizó una búsqueda en *ScienceDirect*, *Springer*, *Redalyc* y *Scielo*, de los artículos que contienen en el título la frase "*Morus alba*"; una vez eliminados los solapamientos se recuperaron 125 registros. Las variables evaluadas fueron: número de publicaciones por año, productividad por revista, productividad autoral, relación entre autores y palabras clave. El año más productivo fue el 2016 y la mayor cantidad de manuscritos se publicaron en la revista cubana *Pastos y Forrajes*. Las principales redes de colaboración se encontraron entre autores de Cuba, España, India y Corea del Sur. En el periodo, predominaron las investigaciones acerca de fitoquímica de esta planta para su uso en la salud animal y humana. La información científica acerca de *M. alba* en el periodo 2013-2017 es abundante y se evidencia un crecimiento en el número de publicaciones. El área temática más fortalecida corresponde a la fitoquímica y a sus potenciales usos en la salud animal y humana.

Palabras clave: forrajes, producción animal, información científica, bibliometría

Abstract

The objective of the study was to analyze the scientific production on *Morus alba* L. recorded in international databases during the period 2013-2017. A search was carried out in *ScienceDirect*, *Springer*, *Redalyc* and *Scielo*, of the papers that have in the title the phrase "*Morus alba*"; once the overlapping cases were eliminated 125 records were recovered. The evaluated variables were: number of publications per year, productivity per journal, authors' productivity, relation among authors and keywords. The most productive year was 2016 and the highest quantity of manuscripts was published in the Cuban journal *Pastos y Forrajes*. The main collaboration networks were found among authors from Cuba, Spain, India and South Korea. In the period, the research about the phytochemical indicators of this plant for its use in animal and human health prevailed. The scientific information about *M. alba* in the period 2013-2017 is abundant and a growth in the number of publications is shown. The most enhanced thematic area corresponds to its phytochemistry and its potential uses in animal and human health.

Keywords: forages, animal production, scientific information, bibliometry

Introducción

Morus alba L. es una planta originaria de Asia y pertenece a la familia *Moraceae*, género *Morus* (Greuter y Rankin-Rodríguez, 2017). Esta planta se estudia en varios países por sus características antioxidantes (Yuan *et al.*, 2015), anticancerígenas (Fathy *et al.*, 2013) y antiinflamatorias (Chen *et al.*, 2013).

En la agricultura, los estudios realizados en la ganadería ovina (Aguilar-Urquizo *et al.*, 2013), la porcicultura (Caro *et al.*, 2013), cunicultura (Canul-Ku *et al.*, 2013), avicultura (Santos *et al.*, 2014),

entre otros, demuestran el alto valor nutricional de *M. alba*, como una opción en la alimentación de estas especies.

En Cuba, diversas son las investigaciones sobre el empleo de *M. alba* en la ganadería, donde son promisorios los resultados agronómicos de esta especie (Martín *et al.*, 2000), acerca del efecto de la edad del corte (Pentón-Fernández *et al.*, 2016) y su rendimiento y calidad bromatológica (Noda *et al.*, 2007). También se demostraron sus beneficios en

la producción de leche (Casanovas *et al.*, 2004), el control parasitario (García *et al.*, 2005), la reducción de la producción de metano (Delgado *et al.*, 2007) y otros aspectos relacionados con la nutrición de los rumiantes (Martín *et al.*, 2007).

Por otra parte, la literatura generada en Cuba en los últimos años sobre *M. alba* es abundante; no obstante, se hace necesario determinar la tendencia internacional de las investigaciones científicas acerca de esta planta, que se publica en las principales revistas, instituciones y países, así como su uso en la agricultura cubana. De ahí que el objetivo de la investigación fue analizar los artículos científicos indexados en bases de datos internacionales acerca de *M. alba* durante el periodo 2013-2017.

Materiales y Métodos

Se realizó una búsqueda en las bases de datos *ScienceDirect*, *Springer*, *Redalyc* y *Scielo* (tabla 1), de los artículos que contienen en el título la frase "*Morus alba*", publicados entre los años 2013-2017. Se recuperaron 160 registros y se importaron los campos: título, autor, año, título de revista y palabras clave al gestor bibliográfico EndNote X7 para su análisis, y se discriminaron 35 duplicados,

entendiéndose como solapamientos entre las bases de datos analizadas.

Las variables que se analizaron fueron: número de publicaciones por año, productividad por revista, productividad autorial, relación entre autores y palabras clave más empleadas. La relación entre autores, así como entre palabras clave, se obtuvo a partir de la matriz de co-ocurrencia en un fichero net generado con el software Bibexcel versión 2014-03-25 (Persson *et al.*, 2009). Para la visualización de ambas redes fue utilizado el software Pajek versión 64 5.01 (Mrvar y Batagelj, 2017). El diseño utilizado fue *Energy/Kamada-Kawai/Separate components*. La matriz de coautoría se conformó con los autores que publicaron tres o más artículos y la de palabras clave con las que fueron asignadas tres o más veces.

Resultados y Discusión

En el periodo que se analizó el número de publicaciones por año sobre *M. alba* tuvo un comportamiento ascendente, con la mayor productividad en el año 2016 (27 publicaciones), y la tendencia es al aumento del número de artículos en los próximos tres años (figura 1).

Tabla 1. Número de registros por bases de datos.

Base de datos	URL	No. registros
<i>ScienceDirect</i>	https://www.sciencedirect.com	71
<i>Springer</i>	https://www.springer.com	37
Redalyc	https://www.redalyc.org	18
Scielo	https://www.scielo.org	34
Total de registros		160
Solapamientos		35

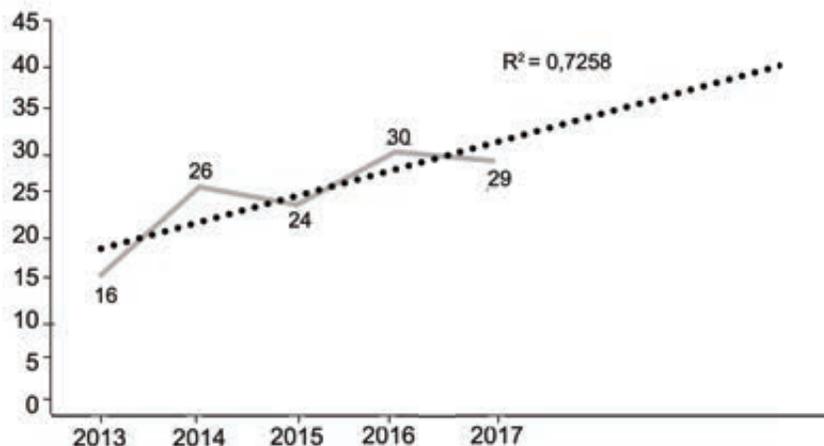


Figura 1. Número de artículos publicados por año y su tendencia en los años analizados.

Se registró un total de 74 revistas que publicaron sobre *M. alba*, y el 55,4 % de los artículos se encontraron en las revistas relacionadas en la figura 2. La publicación periódica más productiva fue la cubana *Pastos y Forrajes*.

A continuación, se describen los principales resultados encontrados acerca de *M. alba* en dicha revista, la cual comenzó la publicación sobre la especie a mediados del 1990, con 30 artículos en el periodo 1990-2006 y 23 durante 2007-2016 (Armengol-López, 2017); y en el periodo 2013-2017, según consulta en su sitio web, 18 artículos.

Esta revista publicó en el periodo los resultados de las investigaciones acerca de *M. alba*, y se abordaron las siguientes temáticas fundamentalmente: el efecto de la fertilización química y biológica a partir de HMA y la calidad nutricional de esta planta en el ensilaje de sorgo (*Sorghum alnum*).

La red de co-ocurrencia de autores se muestra en la figura 3. Se destaca una intensa relación entre autores de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EEPFIH) y el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, todos de Cuba.

Con trabajos sobre la evaluación fitoquímica, específicamente de polifenoles, se destaca el Departamento de Producción Vegetal y Microbiología en la Universidad Miguel Hernández de Elche en España en colaboración con el Departamento de Ciencia de los Alimentos en la Universidad de Parma en Italia. También se puede apreciar que existen

varias miniredes formadas por autores de Corea del Sur y la India.

En la figura 4 se exponen las palabras clave más frecuentes, entre las cuales se destacan: constituyentes fenólicos, flavonoides, actividad antioxidante, *Diabetes mellitus*, rumen, polisacáridos; ello indica que el área temática más fortalecida correspondió a la fitoquímica de esta planta y a sus potenciales usos en la salud humana.

Los temas más investigados fueron la importancia de esta planta para la salud por su actividad antioxidante (Kim y Lee, 2017) y la reducción de los niveles de glucosa en sangre (Jiao *et al.*, 2017). Además, resultó relevante la determinación y la cuantificación de metabolitos en diferentes partes de la planta a través de métodos fitoquímicos (Chan *et al.*, 2016) y los estudios genéticos (Liu *et al.*, 2017). También se trataron aspectos relacionados con la nutrición del cultivo de *M. alba* a partir de la aplicación de fertilización nitrogenada y micorrizas (Pentón-Fernández *et al.*, 2014) y el uso de abonos verdes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Ruz *et al.*, 2015).

Conclusiones

La información científica acerca de *M. alba* en el periodo 2013-2017 es abundante y se evidencia un crecimiento en el número de publicaciones. El área temática más fortalecida corresponde a la fitoquímica y a sus potenciales usos en la salud animal y humana.

La revista más productiva fue *Pastos y Forrajes*, que abordó el manejo de variables agrotécnicas

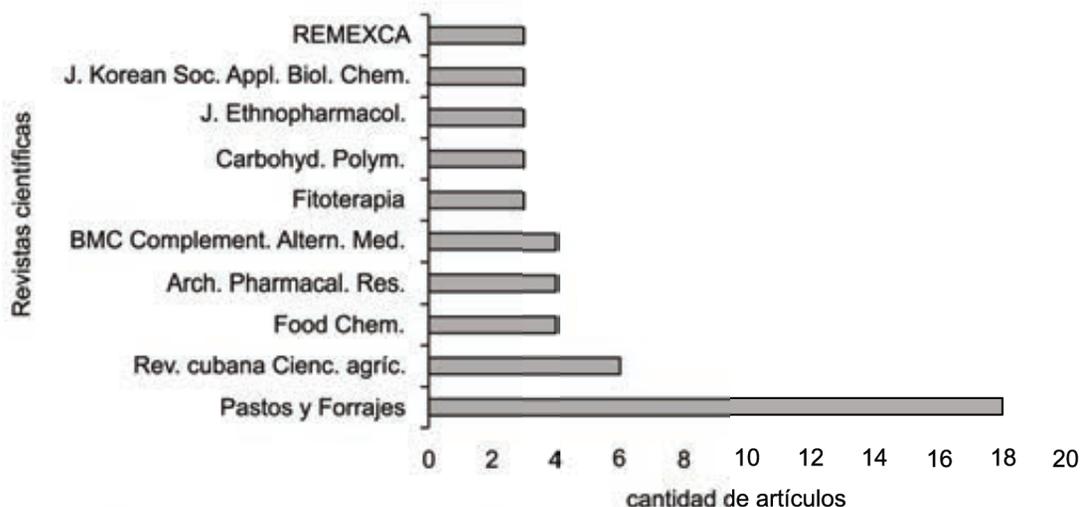


Figura 2. Revistas que más publicaron sobre *M. alba* en el periodo 2013-2017.

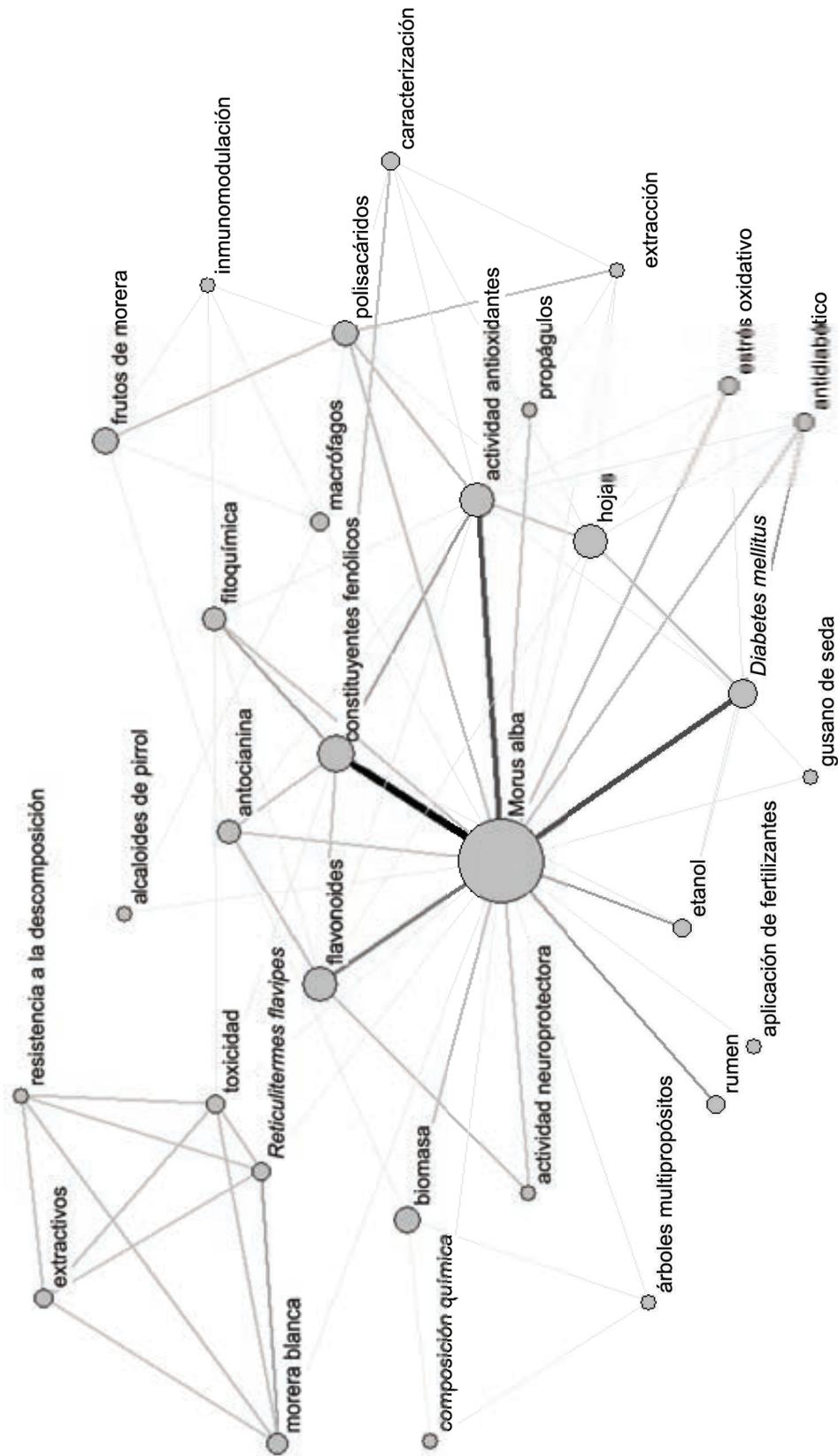


Figura 4. Red de co-ocurrencia de palabras clave más frecuentes sobre morera (*M. alba*) en el periodo 2013-2017.

en el cultivo de *M. alba* para la producción de alimento animal; mientras que las principales redes de colaboración de autores se encuentran entre grupos de investigación nacionales.

Agradecimientos

Al proyecto nacional de código P131SS900.002: "Utilización integral de inoculantes microbianos y abonos orgánicos en la fertilización de moringa, morera y tithonia", el cual lo lidera la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Sancti Spiritus, Instituto de Investigaciones en Pastos y Forrajes, Ministerio de la Agricultura.

Referencias bibliográficas

- Aguilar-Urquizo, E.; Sanginés-García, J. R.; Delgado, J. A.; Capetillo-Leal, C. & Torres-Acosta, J. F. J. The onset of puberty of Pelibuey male hair sheep is not delayed by the short term consumption of *Morus alba* or *Hibiscus rosa-sinensis* foliage. *Liv. Sci.* 157 (1):378-383, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.05.031>.
- Armengol-López, Nayda. *Estudio bibliométrico de la revista Pastos y Forrajes y su relación con los cambios de paradigma de I+D+i en la EEPF Indio Hatuey*. Tesis presentada en opción al título de Máster en Pastos y Forrajes. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey, Universidad de Matanzas, 2017.
- Canul-Ku, L. A.; Lara-Lara, P. E.; Aguilar-Urquizo, E.; Ortiz-Ortiz, J. R.; Magaña-Magaña, M. A. & Sanginés-García, J. R. Uso del follaje de morera (*Morus alba*) o cayena (*Hibiscus rosa-sinensis*) en la alimentación de conejas lactantes y su efecto sobre la productividad. *Revista Científica, FCV-LUZ.* 23 (2):126-133, 2013.
- Caro, Y.; Ly, J.; Delgado, E. J. & Samkol, P. Digestibilidad *in vitro* ileal y total de *Morus alba* L. y *Trichanthera gigantea* (H & B), como alimento para cerdos. *Zootecnia Trop.* 31 (4):331-336, 2013.
- Casanovas, E.; Carranza, A.; Caballero, C.; Novoa, R. & Valera, R. Nota técnica: Efecto de la inclusión de morera (*Morus alba*) en la producción de leche. *Pastos y Forrajes.* 27 (2):147-151, 2004.
- Chan, E. W.-C.; Lye, P.-Y. & Wong, S.-K. Phytochemistry, pharmacology, and clinical trials of *Morus alba*. *Chin. J. Nat. Med.* 14 (1):17-30, 2016.
- Chen, Y. C.; Tien, Y. J.; Chen, C. H.; Beltran, F. N.; Amor, E. C.; Wang, R. J. *et al.* *Morus alba* and active compound oxyresveratrol exert anti-inflammatory activity via inhibition of leukocyte migration involving MEK/ERK signaling. *BMC Complement. Altern. Med.* 13:45, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-45>.
- Delgado, Denia C.; González, R.; Galindo, Juana; Cairo, J. & Almeida, M. Potencialidad de *Trichanthera gigantea* y *Morus alba* para reducir la producción ruminal de metano *in vitro*. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 41 (4):339-342, 2007.
- Fathy, Shadia A.; Singab, A. N. B.; Agwa, Sara A.; Abd El Hamid, Dalia M.; Zahra, Fatma A. & Abd El Moneim, Sawsan M. The antiproliferative effect of mulberry (*Morus alba* L.) plant on hepatocarcinoma cell line HepG2. *Egypt. J. Med. Hum. Genet.* 14 (4):375-382, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejmhg.2013.07.001>.
- García, D. E.; Soca, Mildrey & Medina, María G. Acción antihelmíntica de seis extractos de morera en la viabilidad de larvas infestantes (L3) de nemátodos gastrointestinales. *Pastos y Forrajes.* 28 (4):319-328, 2005.
- Greuter, W. & Rankin-Rodríguez, Rosa. *Vascular plants of Cuba. A preliminary checklist. The Spermatophyta of Cuba with Pteridophyta added.* 2nd ed. Berlin: Botanischer Garten & Botanisches Museum, Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana 2017.
- Jiao, Y.; Wang, X.; Jiang, X.; Kong, F.; Wang, S. & Yan, C. Antidiabetic effects of *Morus alba* fruit polysaccharides on high-fat diet- and streptozotocin-induced type 2 diabetes in rats. *J. Ethnopharmacol.* 199:119-127, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.02.003>.
- Kim, I. & Lee, J. Comparison of different extraction solvents and sonication times for characterization of antioxidant activity and polyphenol composition in mulberry (*Morus alba* L.). *Appl. Biol. Chem.* 60 (5):509-517, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13765-017-0303-y>.
- Liu, C. Y.; Liu, X. Q.; Long, D. P.; Cao, B. N.; Xiang, Z. H. & Zhao, A. C. De novo assembly of mulberry (*Morus alba* L.) transcriptome and identification of candidate unigenes related to salt stress responses. *Russ. J. Plant Physiol.* 64 (5):738-748, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1021443717050053>.
- Martín, G. J.; García, F.; Reyes, F.; Hernández, I.; González, T. & Milera, Milagros. Estudios agronómicos realizados en Cuba en *Morus alba*. *Pastos y Forrajes.* 23 (4):323-332, 2000.
- Martín, G. J.; Noda, Yolai; Pentón, Gertrudis; García, D. E.; García, F.; González, E. *et al.* La morera (*Morus alba*, Linn.): una especie de interés para la alimentación animal. *Pastos y Forrajes.* 30 (ne):3-19, 2007.
- Mrvar, A. & Batagelj, V. *Pajek. Programs for analysis and visualization of very large networks.* Reference manual. Version 5.01. Ljubljana, Slovenia: University of Ljubljana, 2017.
- Noda, Yolai; Martín, G. J. & Machado, R. Rendimiento y calidad bromatológica de *Morus*

- alba* cosechada a diferentes alturas y frecuencias de defoliación. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 41 (4):363-369, 2007.
- Pentón-Fernández, Gertrudis; Martín-Martín, Giraldo J; Rivera-Espinosa, Ramón; Martín-Alonso, Gloria M; Machado-Castro, Rey & Herrera-Altuve, José A. Efecto del intervalo de corte y el manejo de la nutrición en plantaciones de morera *Morus alba* (L.). I. Producción de forraje. *Pastos y Forrajes.* 39 (2):111-118, 2016.
- Pentón-Fernández, Gertrudis; Rivera, R.; Martín, G. J.; Mena, Aracelis; Alonso, F. & Medina, Aida. Efecto de la simbiosis micorrízica, la fertilización química y su combinación, en la relación suelo-planta del cultivo de morera. *Pastos y Forrajes.* 37 (4):399-407, 2014.
- Persson, O.; Danell, R. & Schneider, J. W. *How to use Bibexcel for various types of bibliometric analysis.* Leuven, Belgium: International Society for Scientometrics and Informetrics. 2009.
- Ruz, F.; Sánchez, Saray & Hernández, Marta. Descomposición del follaje de *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham asociada con *Morus alba* var. tigrizada. *Pastos y Forrajes.* 38 (4):410-417, 2015.
- Santos, M.; Lon-Wo, Esmeralda; Savón, Lourdes & Herrera, M. Comportamiento productivo de pollos cuello desnudo heterocigotos en pastoreo, con diferentes espacios vitales y harina de hojas de *Morus alba* en la ración. *Rev. cubana Cienc. agríc.* 48 (3):265-269, 2014. DOI <https://doi.org/10.1007/s10967-016-4849-7>.
- Yuan, Q.; Xie, Y.; Wang, W.; Yan, Y.; Ye, H.; Jabbar, S. *et al.* Extraction optimization, characterization and antioxidant activity *in vitro* of polysaccharides from mulberry (*Morus alba* L.) leaves. *Carbohydr. Polym.* 128:52-62, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.04.028>.

Recibido el 17 de octubre del 2018

Aceptado el 21 de diciembre del 2018