

Editada por el Centro de Información y Gestión Tecnológica. CIGET Pinar del Río
Vol. 18, No.1 enero-marzo, 2016

ARTÍCULO ORIGINAL

Viabilidad del Banco de semillas de *Juglans jamaicensis*. Parque Nacional Turquino, Granma

Seed bank viability of Juglans jamaicensis. Turquino National Park, Granma

José Luis Rodríguez Sosa¹, Héctor Barrero Medel², Isnaudy García Rodríguez³

¹Máster en Ciencias Forestales del Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Granma. MES. Carretera a Manzanillo. Km 17 ½ Bayamo. Granma, Cuba. Teléfono: 23-452249 Correo electrónico: jrodriguez@udg.co.cu

²Doctor en Ciencias Forestales del Departamento de Forestal, Universidad de Pinar del Río. MES. Calle Martí 270 Final, Pinar del Río, Cuba. Teléfono: 48-779661 Correo electrónico: hbarrero@af.upr.edu.cu

³Ingeniero Forestal de la Estación Experimental Agroforestal Guisa. MINAG. Carretera a Victorino. Km 1 ½ La Soledad, Guisa. Granma, Cuba. Teléfono: 23-391387 Correo electrónico: guisa@forestales.co.cu

RESUMEN

Se escogieron grupos de árboles de la especie *Juglans jamaicensis* C. DC., taxón en peligro crítico de Extinción, en las Unidades Zonales de Conservación: Santo Domingo y La Platica, con el objetivo de caracterizar dos indicadores reproductivos. Para ello se determinó la densidad de semillas y de frutos, y se analizaron los indicadores de calidad de las semillas (tamaño y capacidad germinativa), las mismas fueron sometidas a tratamiento pregerminativo. La densidad de semillas viables por procedencia, en el suelo; la calidad de las semillas recolectadas y la baja germinación de las mismas, evidenciaron que las procedencias de *Juglans jamaicensis*, presentaron dificultades con los procesos fenológicos de floración y fructificación y su incapacidad para regenerarse en el medio natural. La procedencia de mejor calidad para el fomento de las poblaciones de *Juglans jamaicensis* C. DC., en el Parque Nacional Turquino y en las áreas que se pretenda enriquecer con esta especie, es la Platica 2, al presentar las semillas de mejor peso, manifestar la germinación más alta. El análisis de la sombra de semillas y la germinación de semillas de especies amenazadas permitió realizar una gestión eficiente de la conservación de taxones en peligro de extinción.

Palabras clave: Semillas, Regeneración, Mantenimiento, Juglans, Germinación.

ABSTRACT

Groups of trees of the species *Juglans jamaicensis* C. DC were chosen, taxon is Critically Endangered Species, in Conservation Zone Units. Santo Domingo and La Platica, in order to characterize two reproductive indicators. This density of seeds and fruits was determined, and indicators of seed quality (germination and size), they were subjected to pregerminative treatment were analyzed. The density of viable seeds per source, the soil; quality of seed harvested and low germination thereof, showed that the origins of *Juglans jamaicensis*, are presenting difficulties phenological flowering and fruiting processes and their inability to regenerate in the wild. The source of better quality for promoting stocks *Juglans jamaicensis* C. DC. in Turquino National Park and in areas intended to enrich this species is the Platica 2, introducing better seed weight, show the highest germination. The analysis of the shadow of seeds and seed germination of endangered species allowed efficient management of the conservation of endangered taxa.

Key words: Seeds, Regeneration, Sustainability, Juglans, Germination.

INTRODUCCIÓN

Las especies arbóreas son ecológicamente, culturalmente y económicamente valiosos componentes de la biodiversidad y su conservación es fundamental para el bienestar de la población de todos los países del mundo. Con las crecientes presiones de carácter general sobre los ecosistemas y las presiones selectivas sobre las especies, ha resultado evidente que muchas especies arbóreas están amenazadas de extinción. La información sobre el nivel y alcance de la amenaza ha sido sin embargo hasta ahora esparcida y escasa (FAO, 2013).

De una gran parte de las especies arbóreas amenazadas, se conoce muy poco acerca de sus formas de propagación; lo que reafirma evidentemente, la necesidad de tomar medidas urgentes para la conservación de genes, especies y ecosistemas con vista a la ordenación y utilización sostenible de estos recursos biológicos. La obtención de semillas viables, constituye el punto de partida inevitable en el rescate de estas especies, aunque las semillas que llegan al período de cosecha en condiciones excelentes, pueden ser notablemente dañadas por un mal manejo antes y/o después de la cosecha (Castillo, 2001).

Juglans jamaicensis C. DC, según Berazain *et al.* (2005) se encuentra en peligro crítico de extinción por la reducción de su capacidad reproductiva. Partiendo de la necesidad de definir técnicas de propagación adecuadas a los intereses de rescatar y reproducir esta especie en su medio natural, además de seleccionar árboles semilleros para la planificación de programas de manejo forestal que consideren la ecología poblacional de la misma, se concibió como objetivo caracterizar dos indicadores reproductivos de *Juglans jamaicensis* C.DC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización del área de estudio.

Santo Domingo y La Platica son Unidades Zonales de conservación de la Unidad Administrativa Parque Nacional Turquino, en el Municipio de Bartolomé Masó Márquez, Provincia de Granma. El clima es muy variable como respuesta a la variación de la altitud. Las temperaturas máximas promedio anual del aire oscilan desde 30 °C hasta 16 °C en las partes más altas para el verano. Las precipitaciones con una media anual que varía desde 1 500 mm a 2 700 mm en el período de Abril a Octubre, siendo los meses de Mayo, Septiembre y Octubre los más lluviosos y la humedad relativa también crece de 70 a 80 %. A su vez la evaporación media anual es baja. Se presenta un gran dominio de días nublados, frescos, con niebla y nubes bajas (Lastres *et al.*, 2011).

*Metodología utilizada para caracterizar los parámetros regenerativos de *Juglans jamaicensis* C.DC.*

La investigación se realizó en el mes de agosto del 2012. Se localizaron grupos de árboles de *Juglans jamaicensis* en un fragmento de bosque semideciduo mesófilo, que fueron georeferenciados con un GPS Garmin y tomados como centro de muestreo para la determinación de la sombra de semillas y de frutos, y la posterior cosecha de las mismas.

Sombra de semillas

Se escogieron cuatro árboles adultos fructificados y se determinó la densidad de las semillas en el suelo en parcelas de 1 x 1m ubicadas cada 5 m a lo largo de cuatro transectos radiales de 1 x 50 m de largo, orientados desde la base del árbol donante de semillas hacia los cuatro puntos cardinales (Pereira *et al.*, 2010). Se contaron las semillas en cada parcela clasificándose en intactas y dañadas, así como la cantidad de frutos en intactos y probados.

Para determinar el tamaño de las semillas se midieron los parámetros morfométricos longitud del eje mayor (longitud de la semilla) y longitud del eje menor (diámetro de la semilla), con un pie de rey de 0,02 mm de error, conjuntamente con el peso.

Determinación de la capacidad germinativa

Las semillas fueron sometidas al tratamiento pregerminativo recomendado por Fors (1967), y después se colocaron sobre un sustrato compuesto por 70% de arena y 30% de aserrín de pino, en el germinador al aire libre de la Estación Experimental Agro-Forestal Guisa, siguiendo un diseño experimental completamente aleatorizado, con cuatro tratamientos de cuatro repeticiones cada uno y 25 semillas por repetición para un total de 400 semillas. Las observaciones se realizaron hasta los 90 días. El riego se realizó en días alternos preferentemente en horario de la tarde.

La capacidad germinativa se determinó, una vez transcurrido el ensayo de germinación, a través de la siguiente expresión:

$$SG (\%) = NSG \times 100 / NTS (1)$$

Donde: SG (Semillas germinadas); NSG (Número de semillas germinadas) y NTS (Número total de semillas)

A partir de los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza para comparar la respuesta germinativa entre las procedencias utilizando el software SPSS versión 15,0 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis morfológico de la diáspora de Juglans jamaicensis C. DC.

Sombra de semillas

La densidad de semillas encontradas en el suelo por m², varió por cada localidad según las parcelas levantadas en los diferentes transectos (*figura 1*), lo que indica escasez de semillas en la superficie del suelo de cada árbol. En la localidad Platica 1, se encontraron 73 semillas intactas en 7 subparcelas con un promedio de 10 semillas por m². En La Platica 2 se encontraron 245 semillas intactas en 12 subparcelas con un promedio de 25 semillas por m². Sin embargo en las localidades de La Jeringa se encontró la menor cantidad de semillas en el suelo con 10 semillas intactas en dos de las 5 subparcelas levantadas en La Jeringa 1 con un promedio de 5 semillas por m², y 9 semillas intactas en 3 de las 5 subparcelas levantadas en La Jeringa 2.

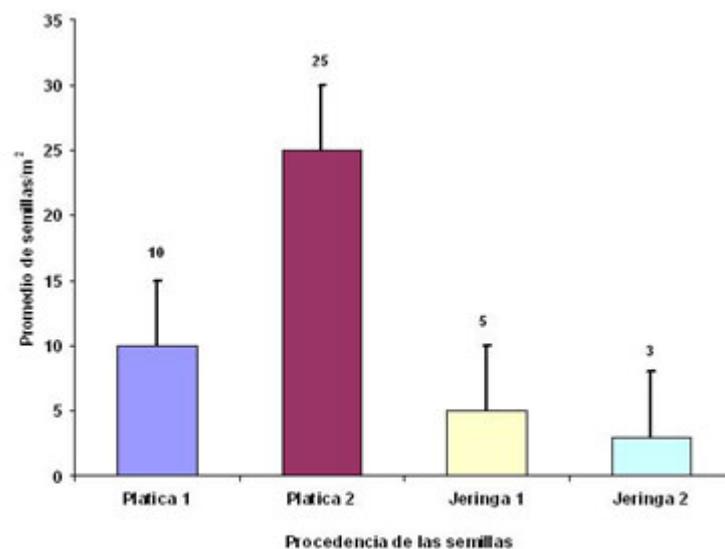


Figura 1.- Distribución del promedio de semillas por m² en las localidades estudiadas.

Fuente: Elaboración propia

En general todas las procedencias presentaron una baja producción de semillas pero La Jeringa 1 y 2, mostraron menor densidad de semillas. Según Sotolongo *et al.* (2010) la fotosíntesis genera compuestos orgánicos que son invertidos en gasto respiratorio,

crecimiento, reposición de partes, tejidos y órganos, y finalmente en la reproducción, por lo que la cantidad de semillas producidas por cada planta individual, en proporción a su biomasa total y al rendimiento fotosintético anual es muy variable entre especies y poblaciones.

Analizando la densidad de semillas por localidad, se infiere que uno de los factores que pudo influir en la baja fructificación fue la cantidad de lianas y epifitas en el fuste y en la copa, de los árboles, que influye evidentemente, en el proceso de fotosíntesis, y por lo tanto interfiere en la generación energía para absorber los nutrientes requeridos, y producir frutos en cantidades suficientes; otro factor que pudo influir fue la crecida de los arroyos, así como la presencia de roedores en la zona pudo influir en el transporte de las semillas más allá de la cercanía de los árboles, ya que los mismos pueden transportar semillas a varias decenas de metros de distancia (Hallwachs 1986, 1994. citado por Guariguata y Kattan 2002)

Sombra de frutos

Con respecto al promedio de frutos por individuo (*figura 2*) también existieron diferencias entre las localidades. Bajo el primer árbol de La Platica se encontraron 47 frutos intactos (9 frutos por m² como promedio), bajo el segundo árbol de La Platica se encontraron 73 frutos intactos (10 frutos por m² como promedio), en el caso de la procedencia La Jeringa 1 se encontraron 32 frutos intactos (11 frutos por m² como promedio), mientras que bajo el segundo árbol de La Jeringa se encontraron 63 frutos intactos (12 frutos por m² como promedio).

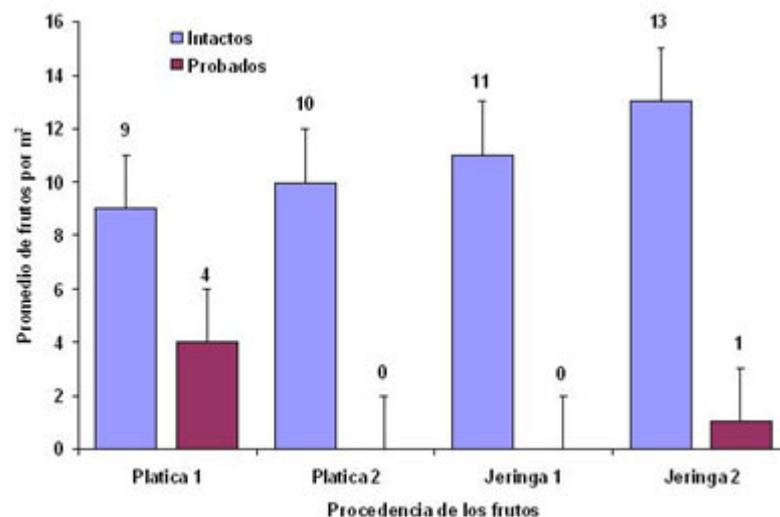


Figura 2.- Densidad promedio de frutos intactos y probados por m² por localidad.

La mayoría de los frutos no presentaron muestras de ser probados o atacados por insectos o mamífero alguno, solo se obtuvieron cuatro frutos probados por m² bajo el árbol de La Platica 1 y un fruto probado por m² bajo el árbol de La Jeringa 2; estos resultados

sugieren que en la diseminación de las semillas de estas procedencias los animales terrestres no tienen una marcada influencia.

Calidad de la semilla

La calidad de una muestra de semillas frecuentemente varía con su origen, nivel de maduración, grado de parasitismo y de depredación, limitaciones de recursos para la reproducción dentro del año de colecta y las técnicas de recolección y manejo que se hayan empleado (Sotolongo *et al.* 2010).

El análisis demostró la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) para una probabilidad del 95% de confiabilidad, entre las procedencias con respecto a los indicadores de las semillas. Esta diferencia respondió precisamente a la variabilidad en tamaño entre las semillas de cada procedencia. El árbol de La Platica 1 y el de La Jeringa 1 presentaron semillas con mayor tamaño debido a que emergen de árboles vigorosos, sin embargo el árbol de La Jeringa 2 produjo las semillas más pequeñas por encontrarse enfermo. Con respecto a esto, Sotolongo *et al.* (2010) sentencian que las dimensiones de las semillas están influenciadas por la edad de los árboles semilleros, la altura sobre el nivel del mar, y las condiciones climáticas durante el año de cosecha entre otros factores.

Análisis del diámetro

Los resultados demostraron que el árbol de la Jeringa 1 (2,5938 cm), presentó los mejores resultados en cuanto al diámetro de las semillas, seguidos de los árboles de la Platica 2 (2,5330 cm) y Platica 1 (2,5175 cm), y que la procedencia con resultados deficientes fue La Jeringa 2 (2,3101 cm). En el caso de los árboles de La Platica, no existen diferencias significativas porque es muy probable que estén emparentados, mientras que el árbol de La Jeringa 2, esta muy enfermo, infestado por lianas en el fuste y la copa y con ramas partidas, elementos que debilitan el vegetal y de hecho inciden en la disminución de cada una de sus fases fenológicas, en este caso la floración y fructificación.

Análisis de la longitud

La longitud de las semillas resultó ser mayor en la procedencia Platica 1 (2,278 cm), seguida de las procedencias Jeringa 1 (2,215 cm) y Jeringa 2 (2,175 cm) y por último las semillas procedentes del árbol de La Platica 2 (2,13 cm) mostraron la menor longitud. En este caso se insiste en las condiciones en que se encontraban los árboles de *Juglans* que limitan su buen funcionamiento fisiológico y fenológico, por tanto, se reafirma lo mencionado anteriormente.

Análisis del peso

En cuanto al peso de las semillas, la procedencia Platica 2 (6,6070 g) mostró los mejores resultados seguidos de La Jeringa 1 (6,3360 g) y La Platica 1 (6,0194 g), quedando las semillas de La Jeringa 2 (5,1354 g) con el menor peso, en este caso uno de los parámetros de mayor peso en el análisis de semillas es la masa de las mismas, debido a que según Álvarez y Varona (1988) el porcentaje de semillas vanas reduce la calidad de los lotes de semillas al no contar estas con reservas alimenticias suficientes para sustentar el crecimiento de las nuevas plántulas, y por tanto provoca la muerte de las mismas. De forma general las procedencias que generan las semillas de mejor calidad en cuanto a los parámetros antes analizados fueron la Platica 2 y la Jeringa 1.

Respuesta germinativa de la especie

La germinación de las semillas se inicio a partir de los 20 días coincidiendo con estudios realizados por Fors (1967) el cual reporta que la germinación comienza a partir de los 20 días, y difiere con los resultados obtenidos por Aguilar (2010) y Rodríguez y Aguilar (2013) quienes reportaron el comienzo del proceso germinativo a partir de los 5 días.

El análisis del comportamiento germinativo de la especie entre las procedencias arrojó que la Platica 2 fue la mejor procedencia al manifestar un 41 % de capacidad germinativa, seguida de la Platica 1 con un 26 %, y corroboran los resultados del análisis morfométrico antes discutido donde se demuestra que las procedencias de la Jeringa no produjeron semillas de calidad (11 % de germinación); estos resultados son inferiores a los obtenidos por Fors (1967) quien reportó en estudios anteriores, un 51 % de germinación, y al 54,7 % de germinación obtenido por Aguilar (2010). Estos resultados corroboran el hecho que la especie sufre de una depresión generativa, al no producir abundantes semillas con alta viabilidad.

Es necesario destacar que durante la permanencia de las semillas en el lecho de germinación se observaron algunas deformaciones morfológicas de la radícula tales como raíces largas y muy finas con ausencia de raíces secundarias y raíces principales atrofiadas con desarrollo de las raíces secundarias.

Corrigiendo la densidad de semillas con el porcentaje de germinación de cada procedencia se concluye que la cantidad de semillas viables por m² en el suelo no es significativa, lo cual implica que *Juglans jamaicensis* C.DC, no es capaz de formar un banco de semillas persistente, solo uno transitorio. En este caso se encontraron al menos de 2 semillas viables por m² en la Platica 1, y 9 semillas viables por m² en La Platica 2, a diferencia de La Jeringa 1 y 2 de las cuales se obtuvieron resultados poco satisfactorios (0,55 semillas por m²). Por lo tanto la mayor atención debe dirigirse hacia las procedencias de La Jeringa al no reportar semillas viables por m² en el suelo, debido a la pobre respuesta germinativa de las semillas.

Estos resultados son inferiores a los obtenidos por Bonilla *et al.* (2010), en estudios realizados sobre respuesta germinativa y formación de banco de semillas del suelo de *Podocarpus angustifolius*, al reportar 283 semillas por m² (42 semillas viables por m²).

El significado ecológico de los bancos de semillas del suelo es trascendental, ya que un banco persistente puede contribuir de forma decisiva al mantenimiento de las poblaciones (Baskin y Baskin, 1978) e incluso a la recolonización después de una extinción local (Milberg, 1994) por lo tanto, este aspecto es relevante en el caso de las especies vegetales amenazadas, como *Juglans*, que no forma banco de semillas persistente, por el carácter recalcitrante de las mismas.

Los resultados obtenidos demostraron que la escasa regeneración natural de los árboles de *Juglans jamaicensis* C. DC estudiados, es uno de los elementos que reafirman el estatus de amenaza de la especie, en este caso la reducción del tamaño de la población, criterio reportado por Berazaín *et al.* (2005) en la Lista Roja de la Flora Vasculare Cubana.

La gestión de la conservación y el análisis de semillas

En estudios más recientes sobre la autoecología de la especie han declarado que debido a la escasez de ejemplares ésta presenta alteraciones fenológicas de importancia en la actividad reproductiva, como consecuencia del Cambio Climático y recomendaron estudiar la capacidad germinativa de las semillas para definir la viabilidad del material reproductivo.

En los estudios conservacionistas es importante y esencial conocer los elementos demográficos de las especies, como rasgos primarios para la Conservación *in situ* o *ex situ*, ello garantiza la aplicación estable de medidas y acciones propias de la gestión ambiental para la conservación de especies amenazadas. Además del conocimiento ecológico y taxonómico, la información sobre la biología de la especie y sus requerimientos germinativos en vivero, son fundamentales para la adecuada conservación y el uso sostenido de esta especie.

En el caso de *Juglans jamaicensis*, este estudio toma vital importancia por ser este un taxón en peligro crítico de extinción, localizado en ecosistemas frágiles, a saber en la región montañosa del Escambray (Sancti Spiritus), Sierra Maestra (Santiago de Cuba y Granma) y las montañas de Guantánamo, en Cuba (Schaarschmidt, 1983). Por tanto la caracterización del banco de semillas edáfico por procedencia, así como la determinación de la calidad de la misma, favorecerá la aplicación de instrumentos de gestión para el fomento y conservación de *Juglans jamaicensis*, asistiendo así el crecimiento de las plántulas y su capacidad para establecerse en el medio natural según su procedencia.

CONCLUSIONES

- La densidad de semillas viables en el suelo; la calidad de las semillas recolectadas y la baja germinación de las mismas, evidenciaron que las procedencias de *Juglans*

jamaicensis, presentan dificultades con los procesos fenológicos de floración y fructificación, así como incapacidad para regenerarse en el medio natural.

- La procedencia de mejor calidad para el fomento de las poblaciones de *Juglans jamaicensis* C. DC. subsp. *jamaicensis* en el Parque Nacional Turquino, fue la Platica 2, al presentar las semillas de mejor peso y la germinación más alta.
- El análisis de la sombra de semillas y la germinación de semillas, permite realizar una gestión eficiente de la conservación de taxones en peligro de extinción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, E. C. (2010). *Sustratos para la producción de Juglans jamaicensis* C.DC. subsp. *jamaicensis* (Griseb.) H. Chaarschm, en vivero con bolsas de polietileno negra, tipo forestal. Granma. Cuba. (Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Forestal). Universidad de Granma. 50 h.
- Álvarez, P. A. y Varona, J. C. (1988). *Silvicultura*. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación. 354 p.
- Baskin J.M. y Baskin, C.C. (1978). The seed bank in a population of an endemic plant and its ecological significance. *Biological Conservation*, (14), 125-130.
- Berazaín Iturralde, R., Areces Berazaín, F., Lazcano Lara, J. C. y González Torres, L. R. (2005). *Lista roja de la flora vascular cubana*. Ed: Ayuntamiento de Gijón y Jardín Botánico Atlántico de Gijón. 86 p.
- Bonilla, M. V.; Osorio, L. C. y Ferrandis, P. G. (2010). *Podocarpus angustifolius* Griseb: respuesta germinativa y formación de bancos de semillas del suelo. SIMFOR. 8 p.
- Castillo, M. I. (2001). *Efecto del sustrato en el cultivo de la especie Eucalyptus grandis en vivero utilizando tubetes plásticos en la EFI Guanahacabibes*. Pinar del Río. (Tesis en opción al título de Máster en Ciencias Forestales). Universidad de Pinar del Río. 84 h.
- FAO (2013). *Material forestal reproductivo*. Centro de Seguimiento de la Conservación Mundial del PNUMA (WCMC).
- Fors, A. J. (1967). *Manual de Silvicultura*. La Habana: Ed. INDAF. 155 p.
- Guariguata, M. R. y Kattan, G. H. (2002). *Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales*. Editorial LUR. 692p.
- Lastres Aguilar, I., Hernández Rodríguez, P. y Gómez Torres, J. M. (2011). *Área Protegida Parque Nacional Turquino. Plan de Manejo 2011-2015*. 45 p.
- Pereira, I. M., Alvarenga, A. P. y Botelho, S. A. (2010). Banco de Sementes do Solo, como subsídio à recomposição de mata ciliar. *FLORESTA*. 40(4), 721-730.

- Rodríguez Sosa, J. L. y Aguilar Espinosa, C. (2013). Germinación de *Juglans jamaicensis* subsp. *jamaicensis*, en vivero. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*. 1(1).
- Schaarschmidth, H. (2002). *Flora de la República de Cuba*. Fascículo 6(2) Juglandaceae. Ed: Koeltz Scientific Book. Königstein. 11 p.
- Sotolongo, R., Geada, G., Cobas, M. (2010). *Fomento Forestal*. La Habana: Ed. Félix Varela. 287 p.

Recibido: diciembre 2015

Aprobado: febrero 2016

MSc. José Luis Rodríguez Sosa. Universidad de Granma. MES. Carretera a Manzanillo. Km 17 ½ Bayamo. Granma, Cuba. Teléfono: 23-452249 Correo electrónico: jrodriguezs@udg.co.cu