

ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *MAGNOLIA ORBICULATA* EN LA UNIDAD ZONAL DE CONSERVACIÓN EL COJO, PARQUE NACIONAL TURQUINO

POPULATIONAL STRUCTURES OF *MAGNOLIA ORBICULATA* IN THE ZONAL UNIT OF CONSERVATION THE COJO, TURQUINO NATIONAL PARK

ING. ISNAUDY GARCÍA-RODRÍGUEZ¹, M.Sc. YENIA MOLINA-PELEGRÍN¹, M.Sc. ALAIN PUIG-PÉREZ¹, ING. JOSÉ L. RODRÍGUEZ-FONSECA¹ E ING. ARIANNIS MARTÍNEZ-MERINO²

¹ Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. UCTB Estación Experimental Agro-Forestal Guisa, Granma, igarcia@guisa.inaf.co.cu, teléf.: (23) 391387 y (23) 392511

² Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo Km 17½, Peralejo, Bayamo, Granma, Cuba

RESUMEN

Magnolia orbiculata (Britton & p. Wilson) Palmarola es un árbol endémico de Cuba que se encuentra vulnerable de extinción. Con el objetivo de caracterizar su estructura poblacional se marcaron 10 parcelas temporales de 10 m x 10 m, siguiendo un diseño de muestreo no probabilístico. En cada parcela se registró el número de individuos y se agruparon en clases diamétricas y de altura, y se determinaron las fases de desarrollo. También se determinó el patrón de distribución espacial a través de la relación varianza media. Se encontraron 38 individuos, en su mayoría adultos, con una estructura diamétrica en forma de campana, mientras que la estructura de tamaños presentó mayor frecuencia en las clases de altura superiores. El 24 % se encuentra en estadios juveniles, de ellos el 7 % son plántulas, el 7 % juveniles y un 10 % pertenecen a la categoría juvenil adulto, mientras que el 76 % se encuentra en la fase adulta. El patrón de distribución espacial es agregado con un índice igual a 1,2.

Palabras claves: *Magnolia orbiculata*, estructura, campana, no probabilístico, agregado,

ABSTRACT

Magnolia orbiculata (Britton & p. Wilson) Palmarola is an endemic tree of Cuba that is vulnerable of extinction. With the objective of characterizing their population structure, 10 temporary parcels of 10 x 10 m were marked following a non-probabilistic design of sampling. In each parcel was registered the number of individuals and grouped in diametric classes and height classes, the development phases were determined. The pattern of space distribution was also determined through the relationship of average variance. 38 individuals were found, in their majority adults, with a diametric structure in bell form, while the structure of sizes presented higher frequency in the superior classes of height. 24 % is in juvenile stadiums, of them 7 % are seedlings, 7 % juvenils and 10 % belong to the category adult juvenile, while 76 % is in the adult phase. The pattern of space distribution is added with an index of 1,2.

Key words: *Magnolia orbiculata*, structures, bell, non-probabilistic, added.

INTRODUCCIÓN

Las *Magnolias* son un género perteneciente a la familia botánica Magnoliaceae, de interés creciente tanto por su historia natural como por las amenazas presentes en las poblaciones

existentes en el planeta. La importancia de las *Magnolias* radica en su belleza, su posición en la historia evolutiva de las plantas y su uso intensivo con fines madereros, lo que, unido a

bajas poblaciones, las ha llevado a un peligro eminente de extinción (Samper, 2010).

La principal causa de riesgo de las Magnoliáceas es la destrucción de sus hábitats, la tala y el uso insostenible (García, 2007). Es por ello que la Unión Mundial para la Conservación (UICN) y la Comisión para la Supervivencia de las Especies (SSC), a través del Grupo Mundial Especialista en Árboles, reconoció como una prioridad urgente la evaluación del estado de conservación de la familia Magnoliaceae en todo el planeta. El 19 de abril de 2002 los países adoptaron la Estrategia Global para la Conservación de las plantas (Cicuzza *et al.*, 2007).

Según Palmarola *et al.* (2016), en Cuba se han descrito dos géneros de Magnoliaceae: *Magnolia* y *Talauma* con 12 taxones entre especies y subespecies. Este mismo autor refiere que en la actualidad se acepta mundialmente la reducción de todos los géneros de Magnolioideae (*Magnoliaceae*) a un único género: *Magnolia* s.l. Con esta unión las especies cubanas de *Talauma* han permanecido en el anonimato excluidas de los tratamientos mundiales del grupo. Al no tener nombre bajo el género *Magnolia*, estas especies han sido arbitrariamente pasadas a la sinonimia de la única especie de este grupo que tenía un nombre válidamente publicado en la nueva concepción genérica: *Magnolia minor* (Urb.)

Magnolia orbiculata es una especie endémica de la Sierra Maestra, que aparece como especie a proteger por el reglamento de la Ley Forestal en su sección séptima artículo 95, sin embargo no aparece registrada en los apéndices de la Resolución 160/2011 del Citma, un instrumento legal para proteger las especies, que sustituyó lo planteado por el reglamento de la Ley Forestal.

En la Lista Roja de Especies Amenazadas, González *et al.* (2016) exponen el estado de conservación del 66 % de la flora cubana, con la evaluación de 4627 taxones, donde se reporta al menos siete taxones del género *Magnolia*, entre los que se encuentra *Magnolia orbiculata* con la categoría de Vulnerable (VU), con un área de ocupación menor de 2000 km², y se encuentra severamente fragmentada con una disminución continua del área de ocupación y del número de individuos maduros en cada subpoblación.

Teniendo en cuenta la poca información que se tiene sobre las poblaciones existentes de la

especie, y ante las necesidades y prioridades de conservación de las especies de género a nivel mundial, se desarrolló la investigación con el objetivo de caracterizar la estructura poblacional de *Magnolia orbiculata* (Britton & P. Wilson) Palmarola en un segmento de bosque pluvial montano de la Unidad Zonal de Conservación El Cojo, Parque Nacional Turquino.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización del área de estudio

El estudio se realizó en un segmento de bosque pluvial montano de la Unidad Zonal de Conservación (UZC) El Cojo, perteneciente al Parque Nacional Turquino (Fig. 1). El clima es muy variable como respuesta a la variación de la altitud. La temperatura media anual del aire oscila desde 30 °C hasta 16 °C en las partes más altas para el verano. La precipitación media anual varía desde 1500 mm a 2700 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 un 70 a un 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). El suelo es Ferralítico Rojo Lixiviado (Renda & *al.*, 1981, citado por Reyes, 2012).



Figura 1. Ubicación del área de estudio.

Método de muestreo

Para evaluar la estructura de la especie se marcaron 10 parcelas temporales de 10 m x 10 m, siguiendo un diseño de muestreo no probabilístico (Bonilla, 1993; Rodríguez, 2001; Robledo, 2005). En cada parcela se registró el número de individuos encontrados, se georreferenciaron con un GPS Garmin y se midió el diámetro a 1,30 m con una cinta métrica y la altura. Los datos de las coordenadas de la ubicación de los mismos pueden verse en el *Anexo 1*.

Estructura poblacional

Para definir la estructura de la especie se construyeron escalas de altura y diámetro, donde se agruparon en cinco clases de altura con 4 m de amplitud (*Tabla 1*) y siete clases diamétricas con 10 cm de amplitud. Los intervalos de clase fueron definidos arbitrariamente a partir de los datos obtenidos en el campo.

Tabla 1. Escala de estructura de tamaños según las clases de altura

Clases de altura	Altura (m)
1	≤ 1,0
2	1,1-5,0
3	5,1-9,0
4	9,1-13,0
5	13,1-17,0

Tabla 2. Escala de la estructura de tamaños según las clases de diámetro

Clases diamétricas	Diámetro
1	≤ 1,0
2	1,1-10,9
3	11,0-21,9
4	22,0-32,9
5	33,0-43,9
6	44,0-54,9
7	55,0-65,9

Dada la imposibilidad de establecer una aproximación de la estructura poblacional de *Magnolia orbiculata* basada en una distribución de edades, se estableció un criterio de estructura según clases de altura y diámetro, siguiendo la metodología desarrollada por Sáenz y Finegan (2000).

Tabla 3. Escala de la estructura de tamaños según los estadios de desarrollo

Estadios de desarrollo	Altura (m)	Diámetro (cm)
Plántula	≤ 0,30-1,5	≤ 1,5
Juvenil	1,6-4,9	1,6-4,9
Juvenil adulto	5,0-9,9	5,0-9,9
Adulto	≥ 9,9	≥ 9,9

Patrón de distribución

Se determinó el patrón de distribución espacial de la especie, teniendo en cuenta los valores estimados de medias y varianzas de la frecuencia de individuos por unidad muestral, calculándose el índice de razón variancia/media (Nascimento *et al.*, 2001). Se expresa a través de la siguiente fórmula:

$$P = V/M$$

donde:

P: Índice de agregación

V: Varianza del número de plantas por parcela

M: Media del número de plantas por cuadrado

Los valores de *P* menores que 1,0 indican la inexistencia de agrupamiento, mientras que los valores entre 1,0 y 1,5 indican tendencia al agrupamiento, y los valores mayores a 1,5 indican agrupamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Localización

Se localizaron 38 individuos de *Magnolia orbiculata* en un rango altitudinal comprendido entre los 1153 y 1441 msnm, formando parte principalmente del estrato arbóreo del bosque. Esta información confirma la presencia de la especie en este tipo de formación y contribuye al aumento del areal de distribución, ya que los reportes sobre la distribución altitudinal de la especie en Cuba están comprendidos entre los 800 y 1100 msnm en bosque pluvial montano (Palmarola *et al.*, 2016), aunque muchas especies de esta familia se han encontrado en bosques húmedos y muy húmedos, hasta los 2800 msnm aproximadamente (García, 2007).

Estructura poblacional de la especie

La estructura poblacional de la especie presentó una distribución de tamaño irregular con ma-

yor número de individuos en clases de altura superiores, y mayor frecuencia en la clase de altura de 9,1 a 13 m. Estos resultados pueden sugerir que la población tiene un crecimiento lento, ya que la distribución no favorece a las

primeras clases de tamaño, mientras que los individuos de mayor tamaño son reproductivamente maduros y son los que garantizan las producciones de semillas.

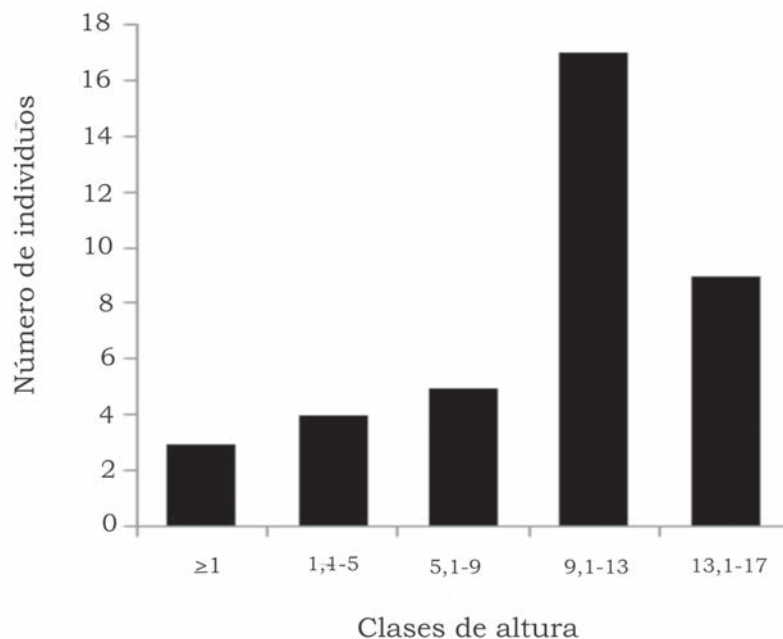


Figura 2. Estructura vertical de los individuos según las clases de altura.

La estructura diamétrica se distribuyó en seis clases de diámetro de las siete evaluadas (Fig. 3), con mayor frecuencia de individuos en las jerarquías diamétricas intermedias, generando una gráfica con distribución en “forma de campana”, característica de varias especies con problemas de

regeneración y de alto valor comercial (Lamprecht, 1990), por lo que se infiere que la estructura poblacional de la especie en el segmento de estudio se caracteriza por una reproducción mala y un reclutamiento discontinuo, aunque la frecuencia de clases intermedias es regular.

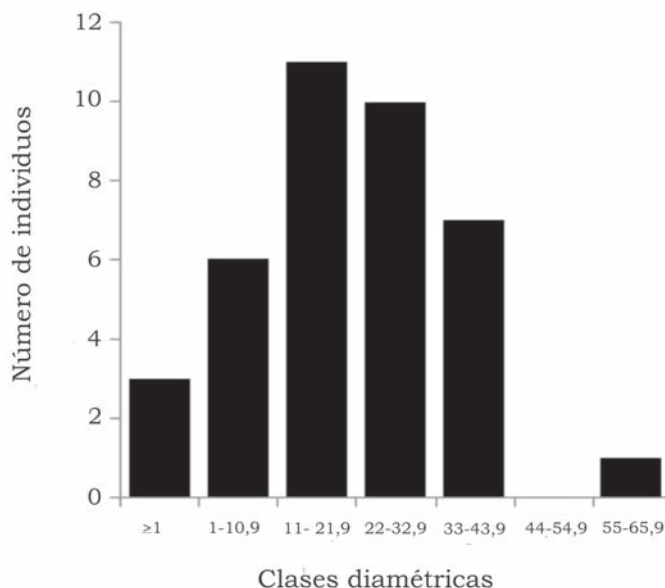


Figura 3. Estructura diamétrica de los individuos según las clases de diámetro.

Cabe destacar la presencia de un individuo con la mayor resolución diámetro (62,42 cm de diámetro), indicando el nivel de perturbaciones a los que ha sido sometida la especie en el área, preferentemente de origen natural, como es el caso de eventos meteorológicos.

Fases de desarrollo

La especie presentó individuos en los diferentes estadios de desarrollo (Fig. 4), donde se obtuvo que un 7 % de los individuos encontrados son plántulas, 7 % son juveniles y 10 % pertenecen a la categoría juvenil adulto, mientras que un 76 % se desarrolla en la fase adulta. También se observó la presencia de vestigios de frutos en

individuos a partir de los 10,83 cm de diámetro a 1,30 sobre el nivel del suelo (34 cm circunferencia) aproximadamente, valor que representa la talla mínima reproductiva de la especie en el área de estudio, donde se infiere que el tamaño de la población reproductiva (o población efectiva) es de 27 individuos. El estado de desarrollo de la especie coincide con el reportado por Fonseca (2011) en el estudio de la estructura poblacional y distribución espacial de *Magnolia colombiana*, donde reportó que individuos encontrados en bosques primarios son adultos o juveniles, y en ninguno de los casos se encuentran plántulas. Para el caso de *Magnolia orbiculata* la regeneración natural es escasa y dispersa.

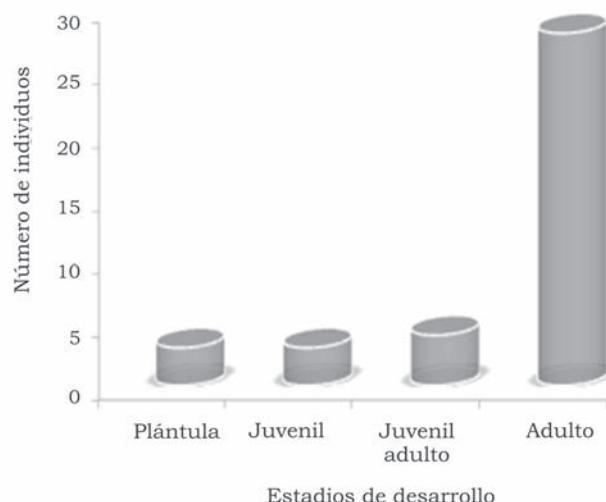


Figura 4. Estadios de desarrollo de *Magnolia orbiculata* en la Unidad Zonal de Conservación El Cojo, Parque Nacional Turquino.

El patrón de distribución espacial fue agregado con un valor de 1,2, que según Márquez (2000) las distribuciones agrupadas indican la presencia de interacciones entre los individuos, o entre los individuos y el medio. Martínez & Álvarez (1995) también sugieren algunos de los factores que pueden influenciar un patrón de distribución agregado; ciertas poblaciones se encuentran agrupadas en los sitios donde han ocurrido claros producidos por la caída de árboles, otras se agregan debido a bajos niveles de dispersión de semillas y la insuficiente predación de las mismas, y otras muestran agregación en relación con hábitats topográficos y edáficos específicos.

La tendencia de *Magnolia orbiculata* al agrupamiento también coincide con estudios realizados

por Fonseca (2011) en el estudio de *Magnolia colombiana*, el cual obtuvo un patrón de distribución similar. El índice de agregación obtenido pudo haber estado influenciado por sus propios mecanismos de dispersión, ya que según Palma-rola *et al.* (2016) es común en Cuba encontrar plántulas en la base de ejemplares adultos de las especies de esta sección, apuntando a una dispersión barócara o, lo que es más probable, la ausencia de los animales diseminadores (probablemente aves de gran porte). El color rojo de su arilo puede atraer a las aves para su diseminación. Teniendo en cuenta que se encuentran cerca de cañadas, si la lluvia de semillas coincide con los meses de precipitación, se pudiera pensar en que la especie también puede tener una dispersión hidrocoria.

CONCLUSIONES

- La especie *Magnolia orbiculata* presentó una estructura de estado irregular con predominio de individuos adultos y escasa regeneración natural, indicando problemas con la reproducción y el reclutamiento de los individuos en el segmento de estudio.
- El patrón de distribución espacial es agregado, evidenciando preferencias en cuanto a las condiciones del medio.

BIBLIOGRAFÍA

- Bonilla, G. 1993. Como hacer una tesis de graduación con técnicas estadísticas. San Salvador. Editorial UCA. 342 p.
- Cicuzza, D., Newton, A., Oldfield, S. 2007. The Red List of Magnoliaceae. Fauna & Flora Internacional. Cambridge, UK.
- Fonseca Cortés, A. 2011. Estructura poblacional y distribución espacial de *Magnolia colombiana* (Lozano) Govaerts en el parque nacional natural cueva de los guacharos y su zona de influencia, Huila – Colombia. Universidad de la amazonia, Facultad de Ciencias Básicas Programa de Biología.
- García, N. (ed.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 5: las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpaceas. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Alexander von Humboldt-Corantioquia-Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín. Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 236 p.
- González Torres, L.R. et al. 2016. Estado de conservación de la flora de Cuba. Bissea 10 (número especial 1): 1-23.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. República Federal de Alemania. Ed. Cooperación Técnica. 335 p.
- Lastres, A.I., Hernández, R.P., Gómez, T.J.M. 2011. Área Protegida Parque Nacional Turquino. Plan de Manejo 2011-2015. 45 p.
- Márquez, E. Curso de Biología de Poblaciones y Evolución. Tema 2: Disposición Espacial. 2000. Disponible en: Web-site: prof.usb.ve/ejmarque/cursos/ea2181/core/desp 01.
- Martínez, R.M., Álvarez, B.E.R. 1995. Ecología de poblaciones de plantas en una selva húmeda de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 56: 121-153.
- Nascimento, A.R.T., Longhi, S.J., Brena, D. 2001. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em Nova Prata, RS. Ciência Florestal (BR) 11(1).
- Palmarola, A. & al. 2016. Las magnolias de Cuba: Talauma – taxonomía y nomenclatura. Revista del Jardín Botánico Nacional (CU) 37: 1-10.
- Renda, A. et al. 1981. Estudio sobre las condiciones edafológicas, fisiográficas y agrisilviculturales de la Sierra Maestra, Provincia Santiago de Cuba. MINAGRI. CIF. 95 p.
- Reyes, O.J. 2012. Clasificación de la vegetación de la Región Oriental de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional (CU) 32-33: 59-71.
- Robledo Martín, J. 2005. Diseños de muestreo (II) Nure Investigación, no. 12. 57.
- Rodríguez, J. 2001. Métodos de muestreo. Cuadernos Metodológicos, 1. Siglo XXI de España. Editores S.A. 114 p.
- Sáenz, G., Finegan, B. 2000. Monitoreo de la regeneración natural con fines de manejo forestal. Manejo Forestal Tropical (CR) No. 15. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 8 p.
- Samper, A.J.M. 2010. Estado de conservación de la especie *Magnolia caricifragans* (lozano) Govaerts en el Departamento de Cundinamarca. 45 h. Trabajo de Diploma (en opción al título de Licenciado en Biología). Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Carrera de biología. Bogotá. Colombia.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Isnaudy García Rodríguez

Ingeniero Forestal, se ha vinculado a proyectos de investigación-desarrollo relacionados con la temática de silvicultura, aplicando modelos matemáticos para predecir crecimiento y rendimiento de variables dasométricas, a más de realizar estudios sobre secuestro de carbono. Ha participado activamente en eventos nacionales e internacionales con resultados relevantes tales como el 6to. Encuentro de Jóvenes Investigadores, alcanzando el premio al mayor impacto ambiental.

Anexo1. Ubicación geográfica de los árboles encontrados de *Magnolia orbiculata* Britton & P. Wilson) Palmarola

Nº	Unidad Zonal	Coordenadas		Altitud (m)	Exposición
		N	W		
1	El Cojo	20° 01' 25.2"	76° 49' 58.3"	1287	NE
2	El Cojo	20° 01' 24.2"	76° 49' 59.1"	1441	NE
3	El Cojo	20° 01' 32,7"	76° 49' 58,3"	1153	E
4	El Cojo	20° 01' 32.4"	76° 49' 58.5"	1156	E
5	El Cojo	20° 01' 32.9"	76° 49' 58.0"	1154	E
6	El Cojo	20° 01' 32.7"	76° 49' 58.8"	1180	E
7	El Cojo	20° 01' 33.9"	76° 50' 00.4"	1202	E
8	El Cojo	20° 01' 34.3"	76° 50' 00.1"	1200	E
9	El Cojo	20° 01' 34.2"	76° 49' 59.7"	1193	E
10	El Cojo	20° 01' 33.9"	76° 49' 59.5"	1191	E
11	El Cojo	20° 01' 33.8"	76° 49' 59.6"	1190	E
12	El Cojo	20° 01' 33.5"	76° 50' 00.1"	1188	E
13	El Cojo	20° 01' 03.7"	76° 50' 01.0"	1217	E
14	El Cojo	20° 01' 34.0"	76° 50' 02.0"	1212	E
15	El Cojo	20° 01' 34.3"	76° 50' 02.0"	1210	E
16	El Cojo	20° 01' 34.9"	76° 50' 01.7"	1221	E
17	El Cojo	20° 01' 34.8"	76° 50' 01.6"	1220	E
18	El Cojo	20° 01' 34.9"	76° 50' 01.4"	1218	E
19	El Cojo	20° 01' 34.9"	76° 50' 01.1"	1222	E
20	El Cojo	20° 01' 34.6"	76° 50' 00.9"	1215	E
21	El Cojo	20° 01' 34.6"	76° 50' 00.7"	1214	E
22	El Cojo	20° 01' 34.4"	76° 50' 01.4"	1213	E
23	El Cojo	20° 01' 34.3"	76° 50' 00.9"	1218	E