

## ORIGINAL

### ESTRUCTURA POBLACIONAL Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE *BYRSONIMA CRASSIFOLIA* (L.) KUNTH. EN LA COMUNIDAD DE PERALEJO, PROVINCIA GRANMA

Population Structure and Space Distribution of *Byrsonimacrassifolia* in the Community of Peralejo, Granma Province

Ing. Elisandris Ortiz-Alarcón, Universidad de Granma, [eortiza@udg.co.cu](mailto:eortiza@udg.co.cu), Cuba

Recibido: 10/09/2017- Aceptado: 20/10/2017

#### RESUMEN

El estudio se realizó en la comunidad de Peralejo, con el objetivo de caracterizar la estructura poblacional y distribución espacial de la especie *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K. En parcelas de 100 m<sup>2</sup> se realizó un análisis estructural horizontal y vertical, se calculó el índice de valor de importancia ecológica, la distribución de tamaño y diamétrica, y la distribución espacial mediante el Índice de dispersión así como distribución de Poisson. Además se calcularon las medias de cada variable, la normalidad de los datos se verificó mediante la prueba de ajuste Shapiro-Wilk transformándolas en Ln (x) para analizar la frecuencia de individuos en cada clase diamétrica y el largo y ancho de las hojas, la asociación de los individuos en diferentes clases de tamaño entre sí y con el medio ambiente. El 75 % del total de individuos se concentró en la primera clase de tamaño: <20 cm, mientras que el 25 % de los individuos ocuparon las clases superiores. También la mayor distribución de los individuos se encuentra en la clase diamétrica inicial (5-10,9 cm), indicando que las plántulas se encuentran en mayor proporción que los adultos, así como que la vegetación ha sufrido perturbaciones en el pasado. Los métodos utilizados mostraron un patrón de distribución espacial agregado para *B. crassifolia*. Los suelos del área de estudio se clasificaron en fersialítico y pardos con carbonatos, donde los individuos son adaptados a condiciones edáficas de menor disponibilidad de nutrientes.

**Palabras clave:** Estructura; poblacional; distribución; espacial.

#### ABSTRACT

The study was carried out in the community of Nance, with the aim of characterizing the population structure and spatial distribution of the species *crassifoliaByrsonima*(L.) H.B.K. In 100 m<sup>2</sup> plots, a horizontal and vertical structural analysis was performed, the ecological importance

value index, size and diameter distribution, and spatial distribution were calculated using the dispersion index as well as Poisson distribution. In addition, the means of each variable were calculated; the normality of the data was verified using the Shapiro-Wilk fit test, transforming them into Ln (x) to analyze the frequency of individuals in each diameter class and the length and width of the leaves, Association of individuals in different size classes with each other and with the environment. 75% of all individuals were concentrated in the first class of size: <20 cm, whereas 25% of the individuals occupied the upper classes. Also the largest distribution of individuals is in the initial diametric class (5- 10.9 cm), indicating that the seedlings are in greater proportion than the adults, as well as that the vegetation has suffered perturbations in the past. The methods used showed an aggregate spatial distribution pattern for *B. crassifolia*. The soils of the study area were classified as fersialitic and brown with carbonates, where the individuals are adapted to edaphic conditions of less nutrient availability.

**Key words:** Population; structure; distribution; space

## INTRODUCCIÓN

Los estudios de estructura y diversidad florística de las masas arboladas se incluyen como una parte importante en el análisis de la biodiversidad, resulta ser un tema de gran interés para la comunidad científica debido a los aportes que brindan para el manejo y conservación de los recursos forestales (Kattan, 2002).

La disminución de la biodiversidad en el mundo es un problema que conlleva a la extinción de muchas especies. El desarrollo agrícola y ganadero ha generado graves problemas a la masa boscosa. La creciente deforestación y el avance de la frontera agrícola en algunas zonas han causado impactos negativos en la biodiversidad. (Kattan 2002), señala que la transformación del bosque por las actividades humanas es la causa principal para la pérdida de la biodiversidad y conlleva a la extinción de especies.

*Byrsonima crassifolia* es una especie propia de los bosques tropicales sobre suelos pedregosos y arenosos de Cuba, México, Bolivia, Perú, Colombia, Venezuela. En Cuba esta especie se encuentra en peligro debido fundamentalmente a la disminución de sus poblaciones.

Según (Borys, 2001), las condiciones que prevalecen en regiones climáticas tropicales y subtropicales del Estado de Michoacán hacen factible mejorar la producción de varias especies frutícolas. En particular, la changunga o nanche (*Byrsonima crassifolia*), es una especie que

presenta un amplio rango de adaptación en zonas de transición de climas templados y subtropicales del Estado. Debido a que se adapta a suelos degradados con pendientes pronunciadas, constituye un valioso recurso genético en programas de reforestación; además, los productores de escasos recursos económicos la recolectan y la venden a un alto precio.

Sin embargo, se han hecho escasas investigaciones en torno a su diversidad genética, manejo agronómico y pos cosecha, disponibilidad de material de propagación, demanda real en los mercados regionales y nacionales, así como su estructura poblacional, distribución espacial y las diversas formas de aprovechamiento, por lo cual su cultivo y uso no ha sido a mayor escala.

Según (González, 2001), los estudios de caracterización morfológica se pueden basar en caracteres cualitativos o cuantitativos, y dentro de estos últimos se encuentran los que consisten en medidas, llamados morfométricos. En el estudio de los recursos fitogenéticos de frutales, las investigaciones son escasas y no se cuenta con estudios profundos para lograr un conocimiento integral de los mismos y generar estrategias de conservación y utilización.

Según (Lima 2014), desde la antigüedad se ha empleado la especie vegetal *Byrsonima crassifolia* como terapia alternativa frente a diversas enfermedades como asma, bronquitis, algunos malestares estomacales, diabetes y malaria. En la actualidad, su uso presenta un aumento debido a la eficacia que han mostrado y a factores económicos.

Este trabajo se basa fundamentalmente en describir la estructura poblacional y distribución espacial de *Byrsonima crassifolia*, ya que anteriormente no se han realizado estudios e investigaciones sobre el tema. Esta especie es de vital importancia, y se hace necesario realizar dicha investigación debido a que se han producido pérdidas de la misma en áreas donde era muy abundante y reconocida históricamente.

El caso de la comunidad de Peralejo, provincia de Granma, cuyo nombre fue puesto por la diversidad de individuos de *Byrsonima crassifolia* existentes en esta área, cuya población ha disminuido a un 97%, perdiéndose así casi todos los individuos de esta especie. El objetivo fue, determinar los factores que influyen en la estructura poblacional y la distribución espacial de *Byrsonima crassifolia*.

Según González (2001), los estudios de caracterización morfológica se pueden basar en caracteres cualitativos o cuantitativos, y dentro de estos últimos se encuentran los que consisten en medidas, llamados morfométricos. En el estudio de los recursos fitogenéticos de

frutales, las investigaciones son escasas y no se cuenta con estudios profundos para lograr un conocimiento integral de los mismos y generar estrategias de conservación y utilización.

En particular, para el nanche no se han realizado trabajos en los que se aplique la metodología de los programas de imagen para la caracterización de la diversidad genética existente. Los descriptores propuestos por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (Bioversity International) para algunos frutales, por ejemplo, aguacatero (*Persea americana* L.), vid (*Vitisvinifera* L.), marañón (*Anacardiumoccidentale* L.), persimonio (*Diospyros kaki* L.) y litchi (*Litchichinensis*Sonn.), toman en consideración características morfológicas de los órganos vegetales, en particular los de la hoja.

## POBLACIÓN Y MUESTRA

- Descripción físico – geográfica del área de estudio

La investigación se realizó en áreas de la comunidad de Peralejo, la misma posee un asentamiento poblacional disperso, el centro de atención de la economía radica en la agricultura de subsistencia y la crianza de animales, con un difícil acceso al agua, sin potabilidad garantizada y conflictos de uso.

Esta se encuentra ubicada en la cercanía de la Universidad de Granma, carretera vía Manzanillo, Km. 17 ½, municipio Bayamo, Provincia de Granma, como muestra la **Figura 1**, Según datos registrados por la Estación Climática del CITMA provincial, el área de estudio se encuentra a una altura de 95 msnm.

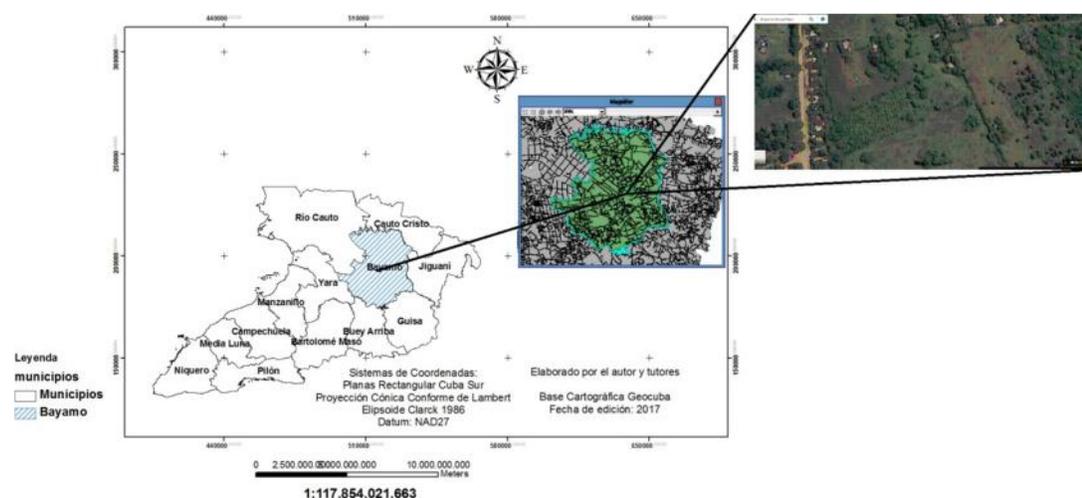


Fig. 1. Ubicación Geográfica del área de estudio.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestran los análisis de laboratorio, dando como resultado que la muestra 1, el tipo de suelo es pardo con carbonato, el cual posee un perfil A (B) C de evolución sialítica, en un medio rico en carbonato de calcio, cuya dinámica influye determinadamente en su génesis.

Existe un predominio de minerales arcillosos del tipo 2:1, principalmente Motmorillonita, con relaciones moleculares en arcilla  $\text{SiO}_2 / \text{AlO}_3$  de 3,2 – 5,0 y  $\text{SiO}_2 / \text{R}_2\text{O}_3$  de 2,5 – 3,6. La carbonatación y su lavado influye en la formación y distribución del humus, alcanzando la materia orgánica valores de 12,22% (en suelos erosionados puede ser menor de 4,0%) y su distribución relativamente uniforme, pues llega a alcanzar tenores de 2,0 – 2,5% a profundidades de 35 – 40 cm.

Su capacidad catiónica es cambiante, de 30 – 40  $\text{cmol.kg}^{-1}$ , predominando el calcio entre los cationes, generalmente saturados. El suelo es ligeramente ácido, con un pH de 6.3 (en  $\text{H}_2\text{O}$ ) y 5.6 (en KCl), lo que significa que es un suelo lavado, las concentraciones de  $\text{P}_2\text{O}_5$  y  $\text{K}_2\text{O}$  son de 2.620 mg/100g y 29.090 mg/100g respectivamente. El contenido de arcilla física coloidal es de 35 – 55% y de arcilla física de 45 – 80%, disminuyendo en la profundidad.

El mismo posee una profundidad de 25 cm, un peso volumétrico de 1,36  $\text{gcm}^3$ , su humedad natural es de un 20%, capacidad de campo de 37% y su velocidad de infiltración de 36 mm/h.

La muestra 2, mostró como resultado un suelo fersialítico, en el cual se agrupan aquellos suelos que se encuentran en un estado de evolución de sialítico a ferralítico. Este suelo es de tipo fersialítico pardo rojizo típico, de perfil ABC con formación de minerales arcillosos 2:1, acumulación de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , relaciones moleculares  $\text{SiO}_2 / \text{AlO}_3$  de 2,6 – 2,8 y  $\text{SiO}_2 / \text{R}_2\text{O}_3$  de 1,9–2,1. Coloración rojiza en el perfil, como muestra la Tabla 1.

La capacidad catiónica cambiante es de 20 – 40  $\text{cmol.kg}^{-1}$  predominando los cationes divalentes, calcio y magnesio, el contenido de arcilla coloidal es de 30%, disminuyendo en profundidad, arcilla-física 25-55%. El suelo es ácido, con un pH de 4.0 (en  $\text{H}_2\text{O}$ ) y 5.4 (en KCl), las concentraciones de  $\text{P}_2\text{O}_5$  y  $\text{K}_2\text{O}$  son de 3.034 mg/100g y 10.0 mg/100g respectivamente.

La profundidad es de 18 cm, tiene un peso volumétrico de 1,21  $\text{g/cm}^3$ , la humedad natural es de 27%, su capacidad de campo de 35% y la velocidad de infiltración es de 36 mm/h.

**Tabla 1. Resultado del análisis químico de los suelos**

Estructura poblacional y distribución espacial de *Byrsonima Crassifolia*

N° muestra	de	N° de Lab.	u/pH	u/pH	pH	mg/100g		Método	% de MO
			pH KCL en	en H <sub>2</sub> O		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
1		2	4,0		5,4	3,034	10,0	oniani	6,598
2		2	4,3		5,2	30,2	9,85	oniani	7,12
3		2	6,0		5,6	3,502	10,5	oniani	6,315
4		2	5,9		5,0	3,0	9,0	oniani	6,0
5		1	7,5		6,4	2,45	30,01	oniani	10
6		1	5,6		6,3	2,62	29,09	oniani	12,22

**NC:** 2001: 2005 (pH)    **NC:** 1043: 2014 (MO)    **NC:** 52: 1999 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

**Muestra de la 1– 4** Fersialítico, **Muestra de la 5 – 6** Pardo con carbonato

- Relación entre pH, MO y largo y ancho de las hojas, diámetro y altura de los individuos.

Para los valores de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, no se evidenciaron diferencias significativas en ninguna de las parcelas, por lo que no influye en la presencia o no de la especie en el área.

Las Tablas 2 y 3 muestran, la relación del pH con el largo de las hojas, la comparación de las medias mostró diferencias significativas para los valores de pH = 6,3 y 7,5, correspondiendo a las parcelas 5 y 6 que se encuentran en el suelo pardo con carbonato. Esto demuestra que los individuos presentes en estas parcelas tienen un mayor desarrollo en sus hojas y existe correspondencia entre el pH y el desarrollo de la especie en el área. Sin embargo, el ancho de las hojas no mostró diferencias significativas.

Tabla 2. Análisis de comparación de medias entre el pH y el largo de las hojas. Medias con letras desiguales por columnas difieren significativamente (P < 0.05) mediante la prueba de Tukey

pH	Subconjunto para alfa = 0.05		
	1	2	3
4,3	1,8892c	2,0793b	
5,4		2,1251b	
6,0		2,1881b	
5,9			2,3484a
7,5			2,3767a
6,3			
Sig.	1,000	,285	,993

Tabla 3. Análisis de comparación de medias entre el pH y el ancho de las hojas. Medias con letras desiguales por columnas difieren significativamente ( $P = 0.05$ ) mediante la prueba de Tukey

pH	Subconjunto para alfa = 0.05		
	1	2	
4,3	1,1545b	1,5709a	
6,0		1,5915a	
5,4			1,6445a
5,9			1,6529a
7,5			1,7178a
6,3			
Sig.	1,000	,320	

El diámetro muestra diferencias significativas para la mayoría de los valores de pH, como muestra la Tabla 4. Demostrando que el pH del suelo va a influir en el mismo, la parcela con mayor diámetro es la 1, coincidiendo con pH= 4,3, esto se debe a que los individuos son de mayor edad, reflejándose a su vez en el patrón de distribución agregado que presenta la especie, con un gran número de individuos de pequeño diámetro. La variación de los valores de pH puede estar causada por la degradación y el intemperismo impuesto por la dinámica del paisaje y la expansión de las especies forestales sobre los diferentes terrenos según (Callegari *et al.* 2016).

Tabla 4. Análisis de comparación de medias entre el pH y el diámetro. Medias con letras desiguales por columnas difieren significativamente ( $P = 0.05$ ) mediante la prueba de Tukey

pH	Subconjunto para alfa = 0.05				
	1	2	3	4	5
7,5	3,4340e				
5,9		3,4965d			
5,4			3,5553c		
6,3			3,5553c		
6,0				3,5835b	
4,3					3,6889a
Sig.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

La altura en las parcelas 1- 4 no presentan diferencias significativas entre ellas, como muestra la Tabla 5, pero si con las 5 y 6, los individuos que se encuentran en suelos con pH = 4,3 – 6,0 (fersialítico), presentan valores de altura menor que los que se encuentran en suelos con pH= 6,3 y 7,5 (pardo con carbonato), esto demuestra que en suelos con pH hasta 5,5 se limita el crecimiento en altura, acorde con lo planteado por (Mollinedo *et al.* 2005) para plantaciones de *Tectonagrandis* con suelos de similar característica. Para lograr mayores incrementos en altura, se requiere valores de saturación de acidez superiores al antes mencionado, como los que presentan las parcelas 5 y 6.

**Tabla 5. Análisis de comparación de medias entre el pH y la altura. Medias con letras desiguales por columnas difieren significativamente (P = 0.05) mediante la prueba de Tukey**

pH	Subconjunto para alfa = 0.05		
	1	2	3
4,3	3,9120c		
5,4	3,9120c		
5,9	3,9120c		4,2485a
6,0	3,9120c		
6,3		4,0943b	
7,5			
Sig.	1,000	1,000	1,000

En el caso de la MO existe diferencia significativa en el largo de las hojas entre las parcelas, mostrando aumento en las parcelas 5 y 6, que corresponde a los valores más altos de MO. Esto demuestra que los individuos presentes en estas parcelas tienen un mayor desarrollo en sus hojas y existe correspondencia entre la MO y el desarrollo de la especie en el área. Sin embargo, el ancho de las hojas no mostró diferencias significativas, como se muestra en las Tablas 6 y 7.

Según (Bertol *et al.* 2001), las zonas con pocas perturbaciones en el suelo, como las parcelas 5 y 6 que se encuentran alejadas de la acción antrópica del hombre, favorece a la existencia de residuos vegetales que mantengan la materia orgánica en la superficie, contribuyendo al continuo aporte de materia orgánica en el suelo.

De acuerdo con (Costa *et al.* 2004), esto ocurre por la deposición de residuos vegetales en profundidades no solo de áreas que contribuyen a la conservación de la materia orgánica en zonas de difícil acceso y aeración de suelos provocada por el removimiento realizado por las actividades antrópicas.

**Tabla 6. Análisis de comparación de medias entre la MO y el largo de las hojas. Medias con letras desiguales por columnas difieren significativamente (P = 0.05) mediante la prueba de Tukey**

MO	Subconjunto para alfa = 0.05		
	1	2	3
7,120	6,692c		
6,598		8,188b	
6,315		8,804b	
6,000		9,016b	
10,000			10,524a
12,220			10,864a
Sig.	1,000	,371	,966

**Tabla 7. Análisis de comparación de medias entre la MO y el ancho de las hojas. Medias con letras desiguales por columnas difieren significativamente (P = 0.05) mediante la prueba de Tukey**

MO	Subconjunto para alfa = 0.05	
	1	2
7,120	3,216b	5,052a
6,598		5,284a
6,315		5,288a
6,000		
10,000		
12,220		5,308a
		5,712a
Sig.	1,000	,663

La MO en el caso del diámetro, muestra diferencias significativas entre todas las parcelas. Esto demuestra que hay una influencia del contenido de MO y la presencia de la especie en el área. Los valores más altos de MO (10, 0 y 12,22) corresponden a las parcelas 1 y 6 respectivamente, con suelos de características diferentes, esto demuestra que los horizontes

superiores de los suelos pueden estar afectados por la erosión disminuyendo la cobertura vegetal, como muestra la Tabla 8.

Tabla 8. Análisis de comparación de medias entre la MO y el diámetro natural. Medias con letras desiguales por columnas difieren significativamente (P = 0.05) mediante la prueba de Tukey

MO	Subconjunto para alfa = 0.05				
	1	2	3	4	5
10,000	3,4340e				
6,000		3,4965d			
6,598			3,5553c		
12,220			3,5553c		
6,315				3,5835b	
7,120					3,6889a
Sig.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

## CONCLUSIONES

1. Los suelos del área de estudio se clasificaron en fersialítico y pardos con carbonatos.
2. Los patrones observados para esta especie, demuestran que los individuos son adaptados a condiciones edáficas de menor disponibilidad de nutrientes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bertol, I. [et al.], (2001). Propriedades físicas de um cambissolo húmico afetada pelo tipo de manejo do solo. Scientia Agrícola. Lages-SC, 58 (3): 555-560.
2. Borys, M. W. y Borys, H. L. (2001). El Potencial Genético Frutícola de la República Mexicana. México: Fundación Salvador Sánchez Colín, Cicta- mex, S C. Coatepec Harinas, p. 48.
3. Callegari, M. S. [et al.], (jul.-set. 2016). Condições Ambientais de fragmentos florestais em compartimentos geomorfológicos e pedológicos em pequenos tributários no baixo Jacuí. Ciência Florestal, 26 (3): 747-761.

4. Costa, F. de S. [et al.] (2004). Aumento da materia orgânica num Latossolo Bruno em plantio direto. *Ciência Rural*, 34(2): 587-589.
5. González, F. (2001). Caracterización morfológica. En: González, F., Pita, V.J. Conservación y caracterización de recursos fitogenéticos. Valladolid Publicaciones Instituto Nacional de Educación Agrícola. pp. 199-217.
6. Kattan, H.G. (2002). Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies. En: Guariguata, R.M. y Catan, H.G. Ecología de bosques neotropicales. Costa Rica: Cartago. Ediciones LUR. p.562-590.
7. Lima, M. (2014). Caracterización farmacobotánica de (*Byrsonima crassifolia* y *Neurolaena lobata*). Guatemala: s.n.
8. Mollinedo, M. [et al.] (2005). Relación Suelo-Árbol y Factores de sitio, en plantaciones jóvenes de teca (*Tectona grandis* L.), en la zona oeste de la cuenca del canal de Panamá. *Agronomía Costarricense*, 29(1): 67-75.