

Adaptación de plántulas reintroducidas de *Quercus cubana* (Fagaceae), endemismo de Cuba Occidental, en su medio natural del bosque de encinos de Manuel Lazo, Sandino, Pinar del Río.

Adaptation of reintroduced seedlings of *Quercus cubana* (Fagaceae), a western Cuban endemism, in its natural oak's forest of Manuel Lazo locality, Sandino, Pinar del Río.

Katiuska Izquierdo Medero, Armando Pimentel Chirino y Carlos Abel Márquez Lam

Estación de Monitoreo y Análisis Ambiental de Sandino, Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales (ECOVIDA). Km 4.5 carretera a la Fe, Sandino, Pinar del Río, Cuba.

Email: kizquierdomedero@gmail.com; apimentel@vega.inf.cu

Fecha de recepción: 16 de julio de 2013 Fecha de aceptación: 17 de septiembre de 2013

RESUMEN: La especie *Quercus cubana* es el único verdadero roble de la flora de Cuba, comúnmente llamado encino. Una de las pocas formaciones arbóreas de la especie *Q. cubana* y casi único reducto en llanura (el más occidental) es el encinar de Manuel Lazo en Pinar del Río. En la actualidad este encinar está siendo altamente amenazado por la acción antrópica, en muchas ocasiones ilícita y desmedida. En el presente trabajo se ofrece por primera vez datos científicos sobre la supervivencia y el crecimiento de plántulas de encino en un período de tres años, basado fundamentalmente en el análisis de la altura, número de brotes, diámetro de la copa y densidad de otras especies asociadas a los individuos. Los resultados muestran un crecimiento de un 10% al final del monitoreo, lo que significa que es lento, aunque continuo. De esta forma la adaptación al medio natural después de un proceso de reintroducción es buena sin embargo se ve afectada por la acción negativa del hombre sobre el ecosistema.

Palabras Claves: *Quercus cubana*, adaptación ecológica, reintroducción, encinar, crecimiento.

ABSTRACT: The specie *Quercus cubana* is the only true oak of cuban flora, commonly call encino. One of the few arboreus formations of the *Q. cubana* specie an almost a unique reduct on flat (the westest) is Manuel Lazo's oak's forest in Pinar del Río. Nowadays this oak's forest is being highly threat by the antropic action, in many occasions illicitly and disproportionated. The present work offers, for the first time, scientific data about survival and growth of oak's seedling in a period of three years, based on the analysis of the size, number of sprout, treetop diameter, and others species density associate with de individuals. The results showed an increase of 10% at the end of the monitoring, which means it is slow although continuous. Of this form the adaptation to the natural environment after a reintroduction process is good, however is being affected by the negative action of man against the ecosystem.

Key words: *Quercus cubana*, ecological adaptation, reintroduction, oak's forest, growth.

INTRODUCCIÓN

La especie *Qercus cubana* A. Rich (Fagaceae) es el único verdadero roble de la flora de Cuba, ya reconocida como endémica cubana por León & Alain (1951), exclusiva del occidente del país, limitada solo a Pinar del Río (Samek, 1973), la cual representa una de las escasas

referencias de penetración del reino florístico Holártico en el Neotrópico (Borhidi, 1991) y con un uso muy difundido en la vida rural, pues sus frutos, comúnmente llamados bellotas, son utilizados como alimento animal para el porcino por poseer un alto contenido en grasas, y además su madera en la obtención de carbón para elaborar los alimentos (Roig 1988, Bisse 1988).

Una de las pocas formaciones arbóreas de la especie *Q. cubana* y casi único reducto en llanura (el más occidental) es el encinar de Manuel Lazo en Pinar del Río. En la actualidad este encinar está siendo altamente amenazado por la acción antrópica, en muchas ocasiones ilícita y desmedida, como lo es el sobrepastoreo de la ganadería porcina tanto estatal como privada, así como la recolección de semillas para tales fines, utilización del área como microvertedero de residuales sólidos y la extracción de arena como material para la construcción. Además la región está en una situación geográfica favorable al paso de eventos climatológicos, baste decir ha sufrido los daños de 6 huracanes en los últimos 3 años. Toda esta situación ha provocado a su vez la penetración de especies exóticas y/o invasoras desplazando a la vegetación característica de este ecosistema, principalmente a *Q. cubana*, comprometiendo el área de ocupación actual de la población, la cual ha sufrido una drástica disminución en los últimos 30 años (Ramona Oviedo Prieto, *comun. pers.*).

Dada la importancia de la especie este trabajo está encaminado a realizar un monitoreo de la adaptación de plántulas obtenidas previamente en vivero que se reintrodujeron al medio natural, para de esta forma obtener información científicamente documentada y así poder trabajar en su propagación, con vistas a una estrategia de conservación integrada *in situ- ex situ*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área de estudio: El bosque de encinos de Manuel Lazo está localizado a la entrada del poblado Manuel Lazo, municipio Sandino, el más occidental de Cuba, a 19 km de la ciudad cabecera municipal (**Fig. 1**); ocupa una extensión de 28 ha distribuidas a ambos lados de la carretera que conduce al poblado de referencia.

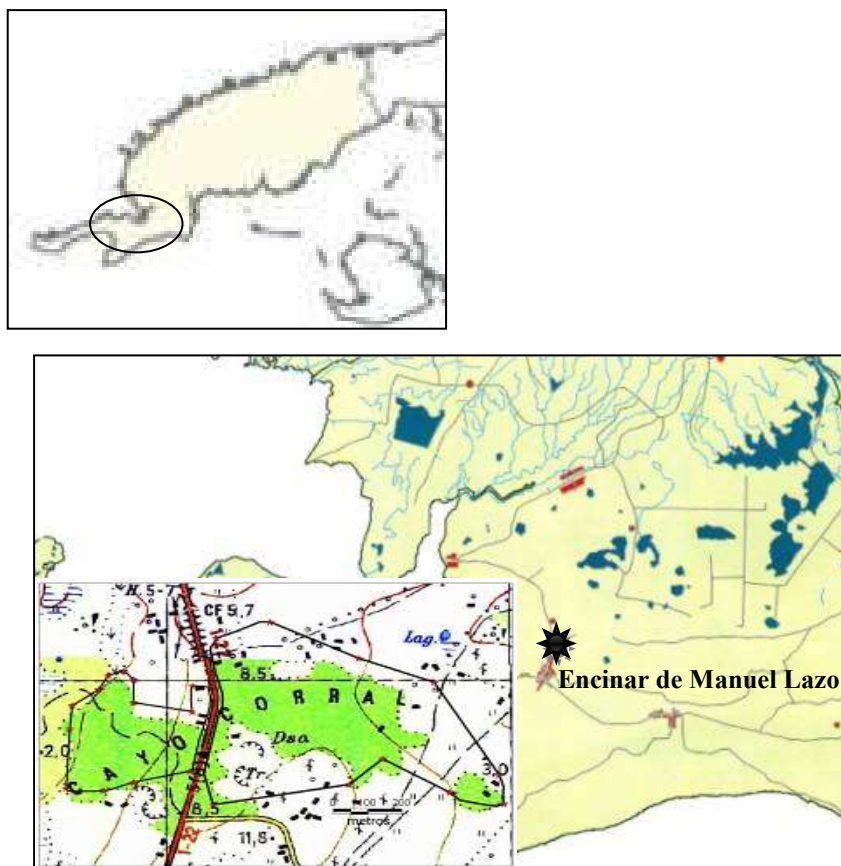


Figura 1. Esquema de localización del Encinar de Manuel Lazo.

Monitoreo: Para el monitoreo fueron seleccionadas 61 plántulas que resultaron de la germinación de 100 semillas depositadas en bolsas en condiciones de vivero; posteriormente reintroducidas en el área de estudio, coincidiendo con la época de lluvias. Las plántulas fueron sembradas en sitios seleccionadas al azar dentro del bosque para lo cual se plantearon como condicionantes, que quedaran plantadas a partes iguales en los dos sitios de ocupación a ambos lados del vial. Las mediciones de seguimiento comenzaron en julio de 2009 y se extendió por tres años hasta julio de 2012. Los datos se tomaban con una periodicidad mensual.

Variables analizadas: Para realizar el monitoreo de la reintroducción de las plántulas de encino obtenidas en vivero se analizaron cuatro variables, cuyas mediciones se realizaron una vez por mes, y son las siguientes: altura de la planta, No. de brotes, diámetro de la copa y cantidad de individuos de otras especies asociadas.

- **Altura de la planta:** La altura de los individuos fue medida con una cinta métrica de 3 m de longitud máxima, desde el suelo hasta la última hoja de la rama más alta. Para un mejor análisis de los resultados se establecieron rangos homogéneos según valores observados.
- **No. de brotes:** Se contaron como brotes aquellas hojas del ápice de las ramas que presentaban un tamaño más pequeño y una coloración más clara que el resto de las hojas.
- **Diámetro de la copa:** El diámetro de la copa fue medido una cinta métrica de 3 m de longitud máxima, desde un extremo al otro de las ramas más distantes.
- **Cantidad de individuos de otras especies asociadas:** Se contaron todos los individuos de otras especies (incluyendo plántulas) en un área de 0,78 m² alrededor de la plántula de encino, tomando a ésta como centro de referencia y dentro de un radio de 0,5 m.

Análisis Estadístico: Se realizó una prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas a partir de aplicar un test de Kolmogorov-Smirnov comprobándose la no existencia de distribución normal de los datos.

Para la comparación del porcentaje de crecimiento entre los cuatro años de monitoreo se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis, con 3 grados de libertad con una n de 262, 635, 601 y 308 para los años 2009, 2010, 2011 y 2012 respectivamente, para $p \leq 0,01$.

El análisis individual de pares de años fue llevado a cabo mediante la prueba U de Mann-Witney.

La relación entre la altura/diámetro de la copa, así como altura/ densidad fue evaluada mediante una correlación de rangos de Spearman con una $N= 1\ 143$ y $1\ 139$ respectivamente. Fue utilizado un $\alpha_{rechazo} = 0.01$. Todos los análisis fueron realizados en el procesador SPSS 15.0.

RESULTADOS

Altura: El tamaño de los individuos de *Q. cubana* al inicio del monitoreo en julio de 2009 comenzó con una altura mínima de 12,0 cm y máxima de 40,0 cm. Al finalizar el monitoreo en julio de 2012 el valor de las medidas anteriormente citadas fue de 23,4 cm y 180,2 cm respectivamente. Al cierre de cada año el mayor número de individuos se localizaba en tres rangos, que abarcaban desde los 21,0 cm hasta los 80,0 cm (**Fig. 2**).

■ 2009 ■ 2010 □ 2011 □ 2012

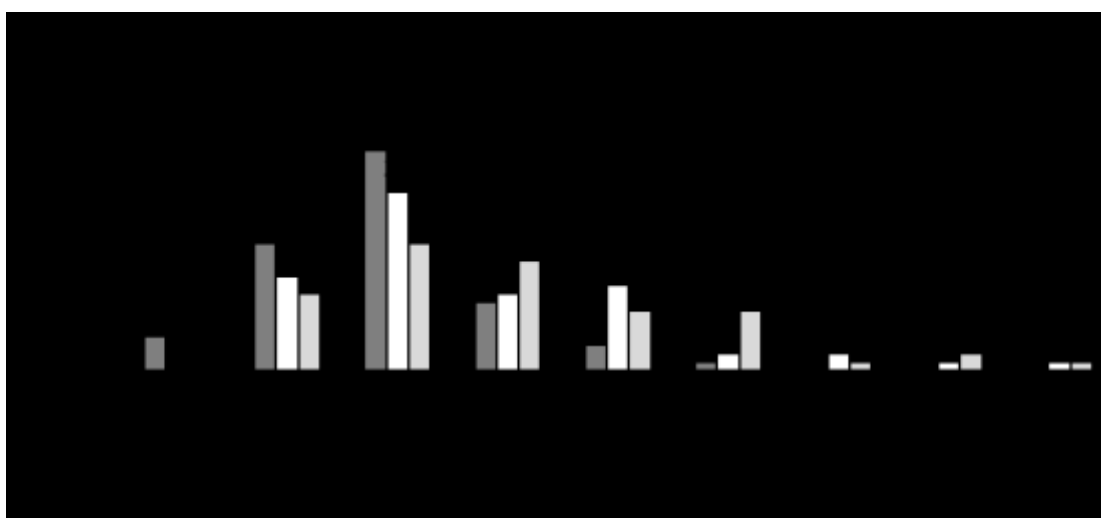


Figura 2. Número de plantas por rangos de altura de *Q. cubana* al cierre de cada año de monitoreo.

Cuando fueron analizados comparativamente los valores de altura totales de los tres años medidos (**Tabla 1**) se puede apreciar que aunque siempre se encuentran individuos en los rangos de altura que agrupan plantas de pequeña talla, el porcentaje disminuye considerablemente con el decursar del tiempo, de la misma manera que se empieza a observar un incremento en la altura que va aumentando hacia aquellos rangos que agrupan a los individuos más grandes.

Tomando como referencia el primer mes de plantadas, al finalizar el período de monitoreo descrito, las plantas de encino de manera general aumentaron su tamaño en un 10%. Si analizamos los años individuales este valor disminuye considerablemente a medida que el tiempo pasa (**Fig. 3**). Si se profundiza en el análisis de un mes con respecto a otro estos

valores, sobre todo en el 2012 son inferiores en la mayoría de los casos al 1,0%. Por otra parte hay meses que el crecimiento en altura no se evidencia.

Tabla 1. Porcentaje de plantas por rangos de altura de *Quercus cubana* en los tres años de monitoreo.

Rangos de alturas	Porcentaje de plantas			
	2009	2010	2011	2012
0-20	21.9	13.4	2.5	1.0
21-40	65.2	43.5	23.9	17.6
41-60	11.7	32.8	37.9	32.0
61-80	1.1	7.6	19.5	19.9
81-100		1.6	11.5	13.2
101-120		1.0	1.0	9.0
121-140			1.7	3.1
141-160			1.5	2.3
> 161			0.4	1.8

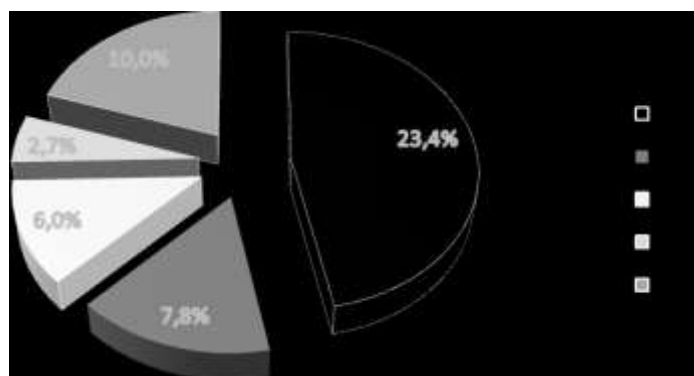


Figura 3. Crecimiento anual de *Q. cubana* en el encinar de Manuel Lazo.

También se constata que el crecimiento varía de un año con respecto a otro (**Fig. 4**); $X^2 = 58,026$, $p < 0,05$, $gl=3$

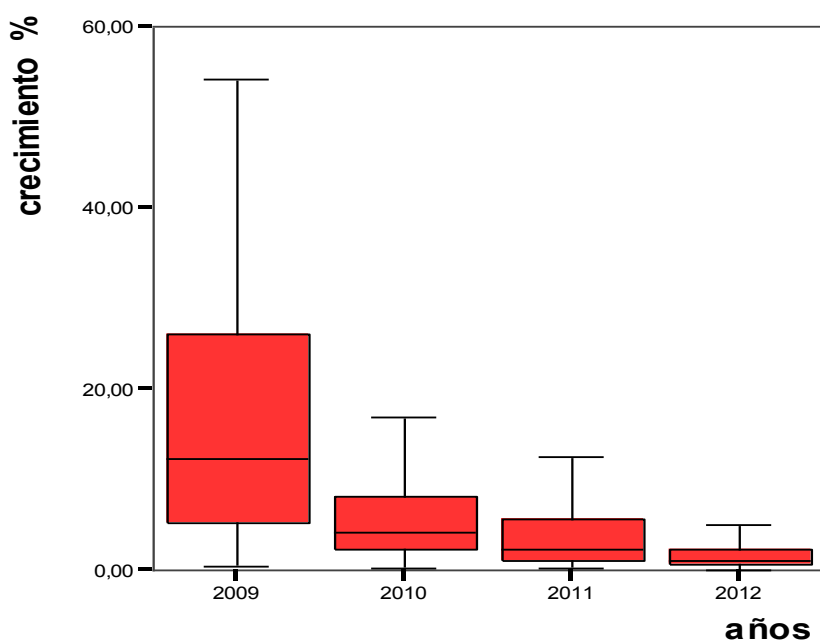


Figura 4. Estadísticos descriptivos del crecimiento de las plantas de *Q. cubana* en los tres años estudiados.

Brotos: Durante el monitoreo se pudo observar que las plántulas de encino reintroducidas producen muy pocos brotes, en ocasiones en la gran mayoría de los individuos no se observaban, de un mes con respecto al siguiente. De acuerdo con la **Figura 5**, con el decursar del tiempo el número de brotes aumenta, sin embargo las cifras son notables; no obstante hubo individuos que en determinados meses sí produjeron gran cantidad de brotes, como por ejemplo el individuo 50, que en abril de 2012 produjo 67 brotes.

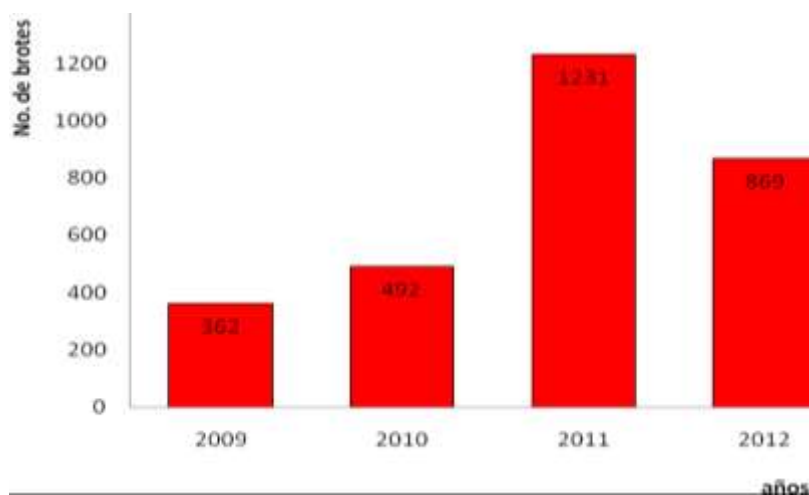


Figura 5. Brotos de *Q. cubana* en el encinar de Manuel Lazo.

Copa: La copa en *Q. cubana* al inicio del monitoreo comenzó con valores de 9,0 cm y 27,0 cm de mínimo y máximo respectivamente. Al cierre del 2012 estos valores concluyeron en 4,6 cm y 112,4 cm. Analizando los datos se comprobó que existe una relación entre esta variable con la altura de la planta (Corr. Spearman, $R= 0,38$, $p< 0,01$). De manera general mientras más alta es la planta mayor será su copa (**Fig. 6**).

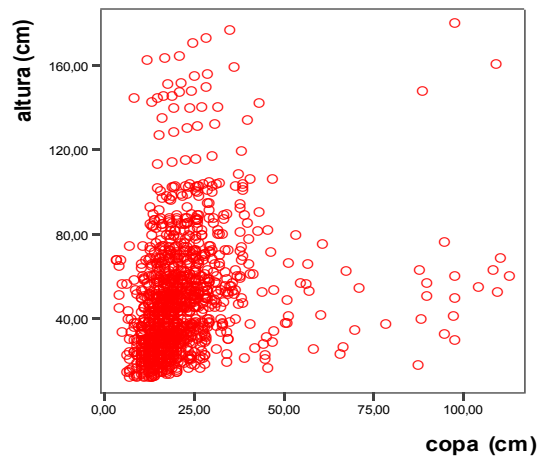


Figura 6. Comportamiento copa/altura en los individuos de *Q. cubana* en el encinar de Manuel Lazo.

Densidad de individuos de otras especies: El encinar es un ecosistema con un estrato herbáceo muy bien representado. Comenzando con esta premisa las plántulas de encino siempre se encontraron acompañadas de individuos de otras especies, aunque hubo meses que la densidad era igual a cero. Al analizar los datos se comprobó que hay una relación entre la densidad de individuos de otras especies y la altura de las plántulas de encino (Corr. Spearman, $R= 0,35$, $p< 0,01$). Aquellas plántulas de encino que permanecían rodeadas de una alta densidad de individuos crecían más lentamente que aquellas rodeadas de una densidad menor (**Fig. 7**).

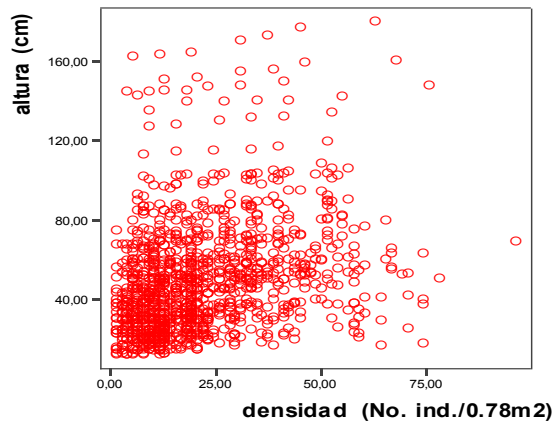


Figura 7. Comportamiento densidad/altura en los individuos de *Q. cubana* en el encinar.

DISCUSIÓN

El encinar de Manuel Lazo es un ecosistema muy antropizado, fundamentalmente por la extracción de arena por parte de los pobladores locales, la tala excesiva de individuos arbóreos diversos, no solo de encino sino de otras especies, la utilización del lugar como microvertederos, el tránsito de personas, tanto como vía de acceso para sus viviendas (existen 38 viviendas insertadas dentro del ecosistema), elevada presencia de personas que se dedican a recoger bellotas para la ceba de cerdos (en la época de fructificación del encino), la chapea del sotobosque por parte de la Empresa Forestal Integral (EFI) Guanahacabibes y la acción destructiva de cerdos, tanto de la EFI como de los pobladores locales. Todas estas causas han conllevado al lento crecimiento de las plántulas de encino reintroducidas, sobre todo en los rangos de altura que agrupan a los individuos de mayor talla, como muestra la **Figura 2**, en cuanto a cantidad, y corroborándose en la **Tabla 1**, respecto al porcentaje, que en reiteradas ocasiones perdían más del 50% de su cobertura vegetal, siendo causantes además de la muerte de cuatro de los seis individuos plantados. Los dos individuos restantes murieron producto a eventos meteorológicos adversos como el Huracán Ida en noviembre de 2009 y la acción conjunta de un frente frío en ese mismo mes.

Del análisis de la **Figura 3** puede entenderse un lento crecimiento de las plántulas al observar que el mayor porcentaje ocurre cuando ha transcurrido muy poco tiempo de su plantación; ello es más evidente cuando se aprecia lo expuesto en la **Figura 4**, detectándose una disminución progresiva que puede inferir una J invertida, tendencia que demuestra un ajuste de la velocidad del crecimiento; puede adicionarse como factor de estrés la presencia observada de puntas de ramas que se secaban producto al recubrimiento de una plaga fúngica que les atacó. La escasa brotación que muestra la **Figura 5** también pudo ser un factor que influyera en el lento crecimiento de los individuos de encino, sumando a esto que en muchas ocasiones los nuevos brotes se daban en el ápice de las ramas secundarias.

En otro orden de análisis, teniendo en cuenta que la altura está relacionada con el diámetro de la copa, como se puede apreciar en la **Figura 6**, las plantas pudieron prescindir de crecer en altura para desarrollar las ramas secundarias, aumentando así el diámetro de sus copas, lo cual pudiera explicar por qué en muchas ocasiones el crecimiento en altura no era evidente.

La **Figura 7** muestra cómo la altura está relacionada también con la densidad de individuos de otras especies acompañantes. De acuerdo con lo planteado por Begon *et al.* (1995) se pudieron establecer relaciones de competencia interespecífica entre las plántulas de encino e individuos de otras especies por los escasos nutrientes del suelo, donde las plántulas tendrían muy poca posibilidad de éxito ante la estrategia adaptativa de las hierbas de formar extensas colonias, afectando así la supervivencia y el crecimiento de las plántulas de *Q. cubana*.

CONCLUSIONES

El crecimiento de las plántulas de encino reintroducidas fue lento siendo determinante el tiempo evaluado y los impactos antrópicos que son marcados en el área.

A pesar de que las plántulas tienen un lento crecimiento en sus estadios iniciales de desarrollo la adaptación al medio natural es óptima y posible de incrementar la capacidad de reemplazo de esta población.

REFERENCIAS

- Borhidi, A. 1991. Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Akademiai Kiado. Budapest.
- Begon, M., J.L. Harper & C.R. Townsend. 1995. Ecología: Individuos, poblaciones y comunidades I. Omega. Barcelona.
- León, H. & H. Alain. 1951. Flora de Cuba, II. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 9. Imprenta P. Fernández. La Habana. Cuba.
- Roig, T. 1988. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos. La Habana. Cuba.
- Samek, V. 1973. Regiones Fitogeográficas de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana. Cuba.