



## Estado actual de la población de *Quercus sagraana* (Fagaceae) en el encinar de Manuel Lazo, Pinar del Río, Cuba

### Current status of the population of *Quercus sagraana* (Fagaceae) in the oak forest of Manuel Lazo, Pinar del Río, Cuba

Katuska Izquierdo Medero\*, Angélica María Cáceres Rodríguez, Carlos Abel Márquez Lam, Ayalén Fajardo Valdés y Armando Pimentel Chirino

Palabras clave: altura, cobertura vegetal, diámetro, encinar, estructura demográfica, Sandino  
Key words: canopy cover, demographic structure, oak's forest, plant height, Sandino, trunk size

Recibido: 18/02/2017

Aceptado: 15/10/2017

#### RESUMEN

Se determinó el estado actual de la población de *Quercus sagraana* en Manuel Lazo, Pinar del Río. Se realizó un muestreo al azar por parcelas. Se tuvieron en cuenta como estados del ciclo de vida: plántulas, juveniles y adultos. Fueron evaluadas la altura de la planta y el diámetro del tronco en juveniles y adultos, además se determinó el porcentaje de cobertura vegetal de cada parcela. Las plántulas presentan el mayor número de individuos (79.3% de la población). Sin embargo es una población con serios problemas en el remplazo de los adultos por la escasez de juveniles, que solo constituyen el 4.7%. La altura de la planta y el diámetro del tronco varían cuando se analizan ambos lados del vial. En el fragmento oriental se registra el mayor porcentaje de adultos y plántulas de gran tamaño, mientras que en el fragmento occidental son los juveniles los de mayor porcentaje. En este mismo fragmento fueron encontrados los adultos de troncos más gruesos, aunque en el fragmento occidental fue mayor el valor de la mediana y el porcentaje de individuos con tallas superiores a dicho valor (51.0%), mientras que para los juveniles sólo alcanzó el 22.2%. Por otra parte se observa un mayor número de plántulas donde el porcentaje de cobertura vegetal es mayor. Este encinar está sometido a una alta presión antrópica, afectándolo de manera negativa, especialmente a los juveniles y se deben establecer acciones en aras de mejorar el estado de conservación de la población de encino y del ecosistema.

#### ABSTRACT

In this paper the current status of the population of *Quercus sagraana* in the oak's forest of Manuel Lazo was determined. For the study a random sampling by plots was carried out. During the study were considered as stages: seedlings, juveniles and adults. The height of the plant were evaluated in all the stages and the diameter of the trunk only in juveniles and adults, in addition was determined the percentage of vegetal cover of each plot. Seedlings proved to be the stage with the largest number of individuals, representing 79.3% of the population. However, a population with serious problems in the replacement of the adults due to the scarcity of juveniles, which constitute only 4.7%. The height of the plant and the diameter of the trunk vary when analyzing. In the eastern fragment adults and seedlings registers the biggest percentage of individuals of great size, while in the western fragment juvenile present the bigger percentage above the media. In the adults the diameter of the trunk in the western fragment is bigger with 51.0% of individuals, nevertheless juvenile in this fragment where alone 22.2% of the individuals. On the other hand, a greater number of seedlings are observed in those plots where the percentage of canopy cover is higher. The oak's forest of Manuel Lazo is subjected to a high human pressure that is affecting all the stages, especially the juvenile and actions should be taking for the oak population's conservation and the ecosystem.

\* Autor para correspondencia: kizquierdomedero@gmail.com  
Estación de Monitoreo y Análisis Ambiental Sandino,

ECOVIDA, CITMA. Km 4 ½ Carretera a La Fe, Sandino, Pinar del Río, Cuba

## INTRODUCCIÓN

En la familia Fagaceae, el género *Quercus* representa la más amplia distribución a nivel mundial, con alrededor de 400 especies (Valencia, 2004). En Cuba este género se encuentra representado por la especie *Quercus sagrana* Nutt., llamada comúnmente encino, y reconocida como el único verdadero roble de la flora de Cuba. Esta especie es endémica y exclusiva de Pinar del Río (Greuter y Rankin, 2016; Samek, 1973) y considerada una de las escasas referencias de penetración del reino florístico Holártico en el Neotrópico (Borhidi, 1991). El encinar de Manuel Lazo, con el encino como especie dominante y sombrilla, constituye un importante y casi único reducto en llanura (el más occidental). Este encinar forma una barrera o franja que delimita y separa la llanura aluvial de las arenas blancas y la llanura cársica de la península de Guanahacabibes, ambas con un alto grado de endemismo de la flora cubana. Además está ubicado en una zona de gran valor natural e histórico pues funciona como refugio de fauna y como corredor biológico de aves migratorias y fue sitio de recolectas por botánicos en los pasados siglos XVIII y XIX.

La población de *Q. sagrana* en Manuel Lazo es una de las pocas poblaciones naturales más extensas que aún existe. En la actualidad el encinar está amenazado por el sobrepastoreo de ganado porcino así como la recolección de bellotas (semillas de *Q. sagrana*) para alimentación de dicho ganado, la utilización del área como microvertedero de residuales sólidos y la extracción de arena para la construcción. En los últimos años se han realizado algunos estudios relacionados con la flora sinántropa y la incidencia de plantas invasoras en el encinar (Izquierdo *et al.*, 2013a), así como el monitoreo de la aclimatación de plántulas de *Q. sagrana* reintroducidas (Izquierdo *et al.*, 2013b). Sin embargo aún no se ha realizado un estudio poblacional de esta especie sombrilla de la comunidad, que podría indicarnos si la población está en peligro (Hasting, 2001), ya que la persistencia de esta población es crítica para todas las especies que cohabitan en esta área y permitirá determinar cuáles acciones se deben tomar para garantizar la conservación de *Q. sagrana*. Por ello, este trabajo se propone determinar el estado actual de la población de *Q. sagrana* en Manuel Lazo, Sandino, Pinar del Río.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El bosque de encinos de Manuel Lazo está localizado a la entrada del poblado del mismo nombre, a 19 km de la

ciudad cabecera del municipio Sandino (21',99° N, 84', 21° O) (Fig. 1). Con una extensión de 28 ha. Se encuentra dividido por el vial que conduce al poblado en dos fragmentos: uno occidental y otro oriental.

La vegetación del área está compuesta por tres estratos bien definidos: herbáceo, arbustivo y arbóreo (Izquierdo *et al.*, 2013a). El estrato herbáceo posee la mayor riqueza florística, destacándose *Chamaecrista diphylla* (L.) Greene, *Scleria malaleuca* Reichb., *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp., *Sida cordiflora* L., *S. ciliaris* L., *S. rhombifolia* L., y *Cenchrus equinatus* L., así como las invasoras *Sansevieria trifasciata* Prain y *Urena lobata* L. En el estrato arbustivo que es abierto y discontinuo, las especies más representativas son *Piper hispidum* Sw. y *Amaioua corymbosa* Kunth y la invasora *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. Por su parte, el componente arbóreo está dominado por *Quercus sagrana* Nutt., que forma una densa cobertura vegetal. Otros representantes arbóreos son *Cecropia peltata* L., *Clusia rosea* Jacq., *Bursera simaruba* Sarg. y *Trichilia hirta* L. Además abundan las epífitas y trepadoras.



**Figura 1.** Área de estudio de la población de *Quercus sagrana*.

**Figure 1.** Study area population of *Quercus sagrana*.

### Procedimiento en campo y variables estudiadas

Para este estudio el área fue dividida en dos partes: fragmento occidental (con presencia de una cerca limítrofe) y fragmento oriental (no cercado). Se ubicaron nueve parcelas cuadradas de 50 x 50 m en el fragmento occidental y 28 en el oriental, tamaño de muestra que representó el 25% del área de cada fragmento. En cada parcela se registró el número de individuos de cada estado, la altura de cada individuo, el diámetro del tronco en juveniles y adultos y la cobertura del dosel. El estudio se llevó a cabo entre los meses de marzo a agosto de 2016.

Para la determinación del estado del ciclo de vida se tuvieron en cuenta tres estados: plántula (hasta 1m de altura y hojas con margen dentado), juvenil (mayores de 1m, tronco liso y hojas con margen entero) y adulto (tronco agrietado y margen de las hojas entero). La altura (cm) de los individuos fue medida en los tres estados. El diámetro se determinó con una cinta métrica en dos estados (juveniles y adultos), en el caso de estos últimos a una altura de 1.30 m del suelo. Por último, la cobertura vegetal se realizó dividiendo el dosel en cuatro cuadrantes y estimando visualmente el porcentaje de cobertura.

### Análisis estadístico

Los datos no cumplieron las premisas paramétricas. De este modo, para la comparación de la altura y el diámetro del tronco de los individuos entre ambos lados del encinar (occidental y oriental) se utilizó la prueba de Wilcoxon (Mann-Whitney U), con 1 grados de libertad. El nivel de significación fijado fue  $P < 0.05$ . También se realizó una prueba de correlación de Spearman para determinar la relación entre la cobertura vegetal y el número de plántulas.

## RESULTADOS

### Estructura demográfica

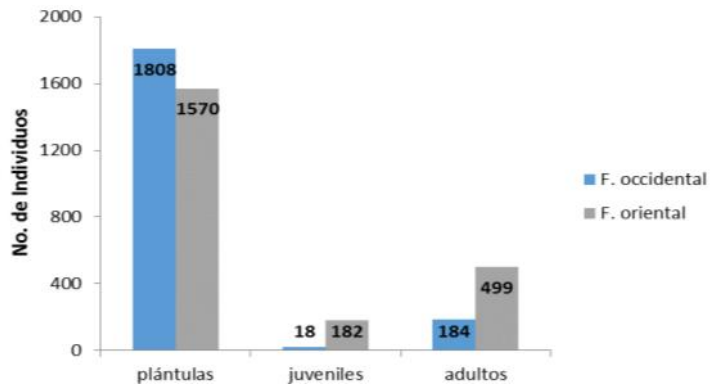
En el encinar de Manuel Lazo estuvieron presentes los tres estados del ciclo de vida de *Quercus agraria* (Fig. 2). Las plántulas fueron las que presentaron el mayor número de individuos (3378) y representaron el 79.3%, a continuación los adultos (683) y finalmente los juveniles, estos últimos en un número muy reducido, solo 200 ejemplares (4.7%) en toda el área. En ambos fragmentos del encinar las plántulas constituyeron el estado dominante, aunque en el fragmento occidental hubo un 20.2% de individuos por encima con relación al fragmento oriental. Con juveniles y adultos sucedió lo contrario, el fragmento oriental fue el que mostró el mayor número de individuos (Fig. 2).

### Comportamiento del diámetro del tronco

El diámetro del tronco varió significativamente entre fragmentos occidental y el oriental ( $U = 57033$ ;  $P < 0.01$ ). De manera general, en el fragmento oriental la talla de los adultos resultó menor en cuanto a diámetro. El valor de mediana fue inferior al registrado en el fragmento occidental (34,3 cm y 41,0 cm en oriental y occidental, respectivamente) y el porcentaje de adultos con troncos que excedían el valor de la media también fue inferior (44.2%, mientras que en el fragmento occidental ascendió a 51%). Sin embargo, en este mismo fragmento oriental

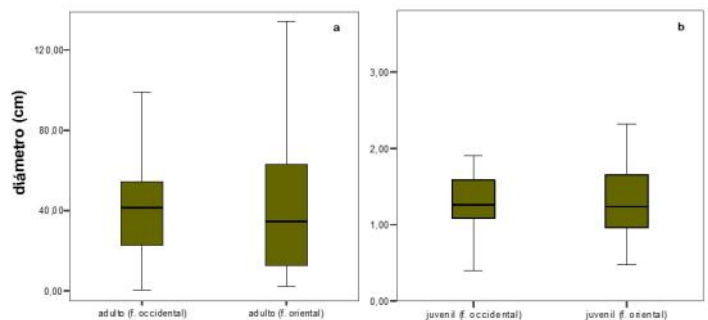
fueron encontrados los árboles de troncos más gruesos (con un máximo de 133.7 cm) (Fig. 3a).

Similar patrón se registró también entre los juveniles. El valor de la mediana fue algo inferior en el fragmento oriental (Fig. 3b), aunque el porcentaje de juveniles con tallas superiores al valor de la media resultó casi el doble del registrado en el fragmento occidental (40.1% y 22.2% respectivamente). También, la talla menor fue registrada en el fragmento occidental con valor de diámetro del tronco de 0.41cm.



**Figura 2.** Número de individuos de *Quercus agraria* pertenecientes a los tres estados de desarrollo en cada fragmento del encinar de Manuel Lazo, Pinar del Río, Cuba.

**Figure 2.** Number of individuals of *Quercus agraria* belonging to the three stages of development in each fragment of the oak forest of Manuel Lazo, Pinar del Río, Cuba.



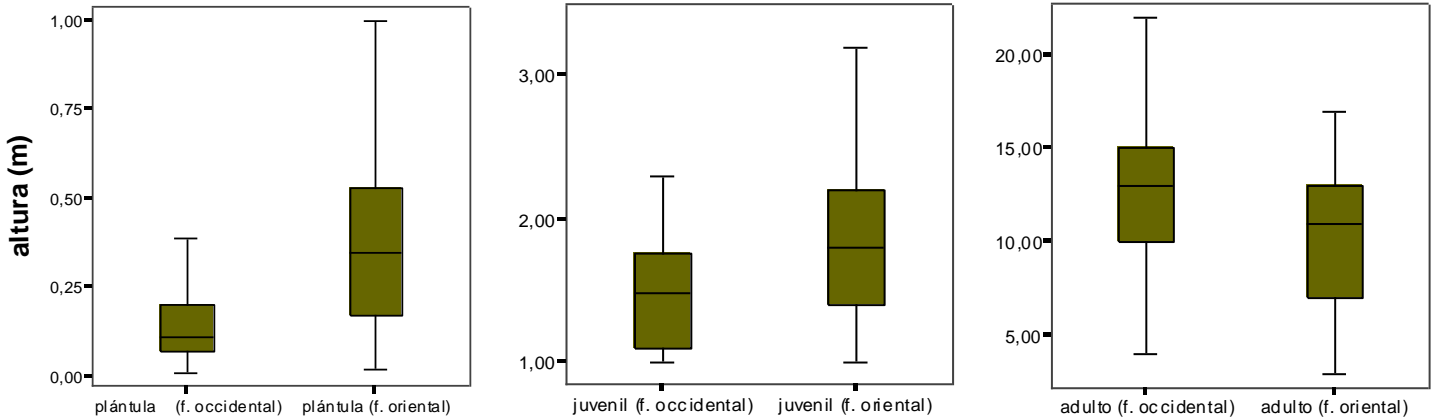
**Figura 3.** Diámetro del tronco de adultos (a) y juveniles (b) de *Quercus agraria* en fragmento occidental y oriental del encinar de Manuel Lazo, Pinar del Río, Cuba.

**Figure 3.** Diameter of the trunk of adults (a) and juvenile (b) of *Quercus agraria* in western and oriental fragment oak forest of Manuel Lazo, Pinar del Río, Cuba.

En cuanto a altura existen diferencias significativas entre ambos fragmentos, como lo confirmó la prueba aplicada ( $U = 1089152$ ;  $P < 0.01$ ). La altura de las plántulas y

juveniles en el fragmento occidental presentan una menor mediana que en el fragmento oriental, mientras que la

mediana de la altura en los adultos del fragmento occidental es mayor (Fig. 4).



**Figura 4.** Altura de *Quercus sagrana* por estados en fragmento occidental y oriental del encinar de Manuel Lazo, Pinar del Río, Cuba.

**Figure 4.** Height of *Quercus sagrana* for stages in western and oriental fragment of oak forest Manuel Laze, Pinar del Río, Cuba.

En el análisis de la altura, el 31.7% de las plántulas sobrepasa el valor de la media en el fragmento occidental, mientras en el fragmento oriental el porcentaje asciende a un 47.8%. Para los juveniles estas cifras resultaron similares en ambos fragmentos, aunque el porcentaje resultó levemente superior en el fragmento occidental (44.4% y 42.3% en fragmentos occidental y oriental respectivamente).

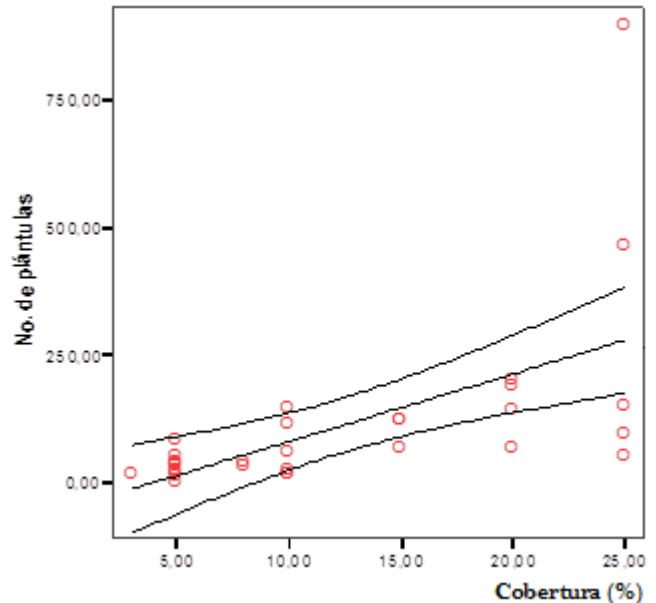
Un patrón contrario fue encontrado entre los adultos, donde el valor de la mediana para la altura del árbol resultó mayor en el fragmento occidental, fragmento donde también fueron registrados los árboles más altos, con un máximo de 22 m, mientras que el fragmento oriental el adulto más alto alcanzó sólo 17 m. No obstante, en este fragmento oriental se registraron mayor porcentaje de individuos de gran tamaño. El 56.1% de adultos de este fragmento oriental se encuentra por encima de la media y en el fragmento occidental solo el 52.1%.

#### Relación número de plántulas y cobertura vegetal

La cobertura vegetal tiene una relación positiva con el número de plántulas ( $r = 0.74$ ;  $P < 0.01$ ) Esta relación muestra una tendencia lineal, observándose una mayor cantidad de plántulas en aquellas partes donde el porcentaje de cobertura vegetal es mayor (Fig. 5).

### DISCUSIÓN

El encinar a la entrada del poblado de Manuel Lazo, con sus 28 ha de extensión es un relicto de la vegetación



**Figura 5.** Relación del número de plántulas y la cobertura vegetal en el encinar de Manuel Lazo, Pinar del Río, Cuba.

**Figure 5.** Relationship of seedlings number and canopy cover in the oak forest Manuel Lazo forest, Pinar del Río, Cuba.

nativa existente en épocas pasadas. En la actualidad esta población aún se distingue por la altura y el grosor del tronco de sus individuos adultos, lo que le confiere características que no se observan en otros bosques de encinos cubanos (A. Urquiola y R. Oviedo, comun. pers.). Sin embargo la estructura de los estados del ciclo de vida que se observa en nuestro estudio muestra una

población con serios problemas en el reclutamiento de los adultos, a pesar de la gran cantidad de plántulas, pues los juveniles se encuentran en un número muy reducido y no garantizan el reemplazo para la próxima generación de adultos reproductores. Las plántulas de encino son de crecimiento muy lento (Izquierdo *et al.*, 2013a), y además tanto plántulas como los juveniles son periódicamente reducidos por chapea directa, como parte del manejo inadecuado que históricamente ha llevado a cabo la Empresa Agro-Forestal Guanahacabibes en el sotobosque del encinar. Sin embargo la cantidad de plántulas registradas fue considerablemente elevada, posiblemente por el éxito en la germinación tras las cuantiosas lluvias ocurridas durante el período de estudio.

Por otra parte la cobertura vegetal se encuentra muy relacionada con un buen desarrollo de las plántulas, permitiéndoles el establecimiento. Cuando se analiza el número de individuos por fragmentos, en el occidental que se encuentra actualmente cercado, se presentó un 20.2% más, por lo que la aparente protección que le ofrece la cerca al no dar paso al ganado vacuno y porcino amortigua el desarrollo de las especies invasoras pues la dispersión de sus diásporas se ve reducida, lo cual pudiera estar incidiendo en la supervivencia de las plántulas. Las plantas invasoras, según Ghazoul (2002), son competidoras eficientes por los sitios de germinación y desplazan las especies nativas, como ocurre en el lado oriental, en el que la presencia de *Dicrostachys cinerea* y *Sansevieria trifasciata* han cambiado la estructura del bosque, llegando a ocupar el 5% de la superficie total según lo referido por Izquierdo *et al.* (2013b).

Con respecto a la altura de la planta en el fragmento del encinar que no tiene una cerca perimetral (fragmento oriental), si bien no se encontraron los valores máximos de altura si se registró el mayor porcentaje de individuos altos, contrariamente a lo que se esperaba, ya que esta parte está más afectada por la acción antrópica, por lo que la presión del hombre sobre el bosque no parece ejercer gran influencia sobre esta variable. Tal aspecto deberá profundizarse en el análisis de otros factores como la composición y propiedades del sustrato y la asociación simbiótica con micorrizas, ya que estas pudieran influir en el desarrollo y crecimiento de las plántulas y juveniles, como sucede en otras especies de *Quercus*, según lo referido por varios autores (Hernández, 2014; Ignacio-Ruiz *et al.*, 2014; Bandala y Montoya, 2016).

Por el contrario, el diámetro del tronco es menor en este mismo fragmento oriental (no cercado) aunque también se

encuentren allí los árboles más gruesos, indicando que la presión antrópica sí podría estar ejerciendo efecto negativo. Esta mayor presión antrópica igual podría explicar el menor número de plántulas y juveniles registrados en este fragmento oriental a pesar de que el área muestreada fuera mayor, y por tanto causa de reducción del establecimiento de las plántulas y el reclutamiento de los juveniles observado en la población actual.

El encinar de Manuel Lazo está sometido a una alta presión antrópica que está afectando de manera negativa todos los estados del ciclo de vida de la especie, especialmente los juveniles. Este problema a largo plazo podría traducirse en la extinción de la población y la pérdida del ecosistema. Teniendo en cuenta lo anterior, se deben establecer acciones que mejoren el estado de conservación del encinar, comenzando por mitigar los impactos adversos provocados por las especies invasoras sobre la vegetación nativa. La remoción física de las más agresivas como *D. cinerea* y *S. trifasciata* disminuiría sus abundancias, siendo este un método muy efectivo según lo referido por Gutiérrez (2006), acciones que deberían formar parte de un Plan de Manejo Integral de la Empresa Agroforestal Guanahacabibes. Una vez reducida la abundancia de las especies invasoras, debería procederse al reforzamiento de la población con plántulas o juveniles en los sitios que antes eran ocupados por los individuos de estas especies, junto a plántulas de otras especies del ecosistema original. Sin embargo, nada de esto sería eficaz si no se crea una conciencia ambiental en los pobladores locales para reducir el pastoreo de ganado porcino que se come las bellotas (semillas de encino) y el ganado vacuno, principal agente dispersor de *D. cinerea*, como especie invasora dominante. También se deberá eliminar las extracciones de arena, que dejan grandes cráteres en el terreno quedando al descubierto el sistema radicular de las plantas de encino, y descartar el uso del área como basurero, eliminando los microvertederos.

## CONCLUSIONES

La persistencia de la población de *Quercus agrana* en Manuel Lazo se encuentra comprometida a pesar de contar con una gran abundancia de plántulas. La fase juvenil está seriamente afectada y no deberá garantizar la próxima generación de adultos reproductores.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la revisión crítica de los revisores anónimos que mejoraron el documento y las sugerencias del Comité Editorial de la Revista ABC.

## LITERATURA CITADA

- Acevedo-Rodríguez P, Strong. MT. 2012.** Catalogue of Seed Plants of the West Indies. Smithsonian Contributions to Botany. No. 98. Washington DC.
- Bandala V M, Montoya L. 2016.** Ectomicorrizas, asociaciones benéficas entre hongos y raíces de árboles en el suelo de nuestros bosques. Inecol.
- Borhidi A. 1991.** Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Akademiai Kiado. Budapest.
- Ghazoul J. 2002.** New perspectives: Flowers at the front line of invasion? *Ecological Entomology*. 27: 638-640.
- Greuter W, Rankin R. 2016.** Espermatófitos de Cuba. Inventario Preliminar. Disponible en <http://dx.doi.org/10.3372/cubalist.2016.1> (consultado: 11 de octubre 2017).
- Gutiérrez F. 2006.** Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C.
- Hastings A. 2001.** Population dynamics. En: Levin S A (Ed.) *Encyclopedia of Biodiversity* Vol 4, 769-776, Academia Press. New York.
- Hernández EJ. 2014.** Efecto de *Rhizobium* spp. y *Boletus frostii* En: el crecimiento de plántulas de *Quercus resinosa*. Tesis de Diploma. Ciudad de México.
- Ignacio-Ruiz N, Rangel-Villafranco M, Cárdenas-Camargo I. 2014.** Estructura del bosque y propagación de dos especies de encinos con micorrizas en el Estado de México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*. 1: 137-146.
- Izquierdo K, Pimentel A, Márquez CA, Oviedo R. 2013a.** Flora sinántropa e incidencia de plantas invasoras en el encinar de Manuel Lazo, Pinar del Río, Cuba. *Biocyt*. 6: 438-449. Disponible en <http://www.iztacala.unam.mx/biocyt> (consultado: 15 de octubre de 2016).
- Izquierdo K, Pimentel A, Márquez CA. 2013b.** 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. *Rev. ECOVIDA*. 4(1): 101-110. Disponible en <http://www.ecovida.pinar.cu/index.php/revista-ecovida> (consultado: 15 de octubre de 2016).
- Samek V. 1973.** Regiones Fitogeográficas de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana.
- Valencia S. 2004.** Diversidad del género *Quercus* (Fagaceae) en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. Ciudad de México.