



CIENCIA XUANL
ANIVERSARIO

Los encinos (*Quercus* spp.) del Parque Ecológico Chipinque: nuevos reportes de especies y aportaciones a su conocimiento

K.I. PEÑA CARRILLO*, G.J. ALANÍS FLORES*, S. FAVELA LARA*, L.A. BARAJAS MARTÍNEZ*

México figura entre los países con mayor diversidad de especies que acogen una riqueza vegetal extraordinaria, baste mencionar al género *Quercus* (familia *Fagaceae*), que encuentra en el país un sitio de diversificación sólo comparado con el del sureste asiático.³ Aunque se presentan en la mayor parte de los estados de la república mexicana, los encinos poseen mayor diversidad en las cadenas montañosas del centro y el este del país.² Los estados de la república que cuentan con mayor diversidad de encinos (en orden decreciente) son: Oaxaca, Nuevo León, Jalisco, Chihuahua y Veracruz.³

El estado de Nuevo León ocupa uno de los primeros lugares en cuanto a diversidad de encinos (aproximadamente 36 spp.),⁵ debido a que es atravesado por la Sierra Madre Oriental (SMO). En este estado, acogido por un paraje montañoso, se localiza el Parque Ecológico Chipinque (PECh), a su vez situado políticamente entre los municipios de Monterrey y San Pedro Garza García. En el parque se presentan alturas que varían entre los 740-2200 msnm, el clima predominante es semiseco con lluvias marcadas en verano, y un porcentaje de lluvia invernal de 5 a 10% del total anual. Los suelos predominantes son litosoles y rendzinas, y sobre ellos afloran las comunidades vegetales más representativas de la Sierra Madre Oriental y la Planicie Costera

del Golfo: matorral submontano, bosque de encinos, bosque mixto, bosque de pino y algunos relictos del bosque mesófilo de montaña.⁷ Gracias a sus características ecológicas, los encinos son la vegetación dominante del PECh.

Sin embargo, a pesar de su dominancia en el lugar, el número de especies de encino registradas es algo escaso (seis especies).⁴ Con antecedentes de algunas investigaciones sobre diversidad de encinos mexicanos,^{1,5} se advierte que en el PECh el número de especies es mayor al que se tiene registrado, además de hipotetizar la presencia de dos especies taxonómicamente controversiales: *Q. laceyi* y *Q. microlepis*, las cuales se cree que guardan relaciones genéticas cercanas,^{1,6,7} e inclusive han sido denominadas como especies sinónimas o como una sola en algunas investigaciones. La dificultad taxonómica entre *Q. laceyi* y *Q. microlepis* se atribuye a las características morfológicas y ecológicas que ambas especies comparten.

La desactualización de los listados taxonómicos empobrece el conocimiento sobre la diversidad de especies que posee el país, además contribuye al sur-

* Universidad Autónoma de Nuevo León. Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas.
Contacto: kenzy.p@gmail.com

gimiento de controversias taxonómicas, como en el caso de *Q. laceyi* y *Q. microlepis*. Por estos motivos surge la necesidad de actualizar el conocimiento sobre diversidad de encinos a nivel local, en la cual reside la importancia de este estudio, que además buscó la resolución taxonómica de *Q. laceyi* y *Q. microlepis*, mediante la técnica molecular de secuenciación.

METODOLOGÍA

Se realizaron colectas dentro de las instalaciones del PECh. Se estableció que se efectuaran muestreos en brechas y caminos desde el inicio del parque (400msnm)⁶ hasta el punto más alto de éste, en una cresta de la SMO llamada “Copete de las Águilas” (2200msnm).⁶

Se obtuvieron muestras representativas (mínimo cinco ejemplares de especie, con excepción de *Q. fusiformis*) de los árboles, mediante la colecta de ramillas, frutos (los que lo presentaban) y hojas. Cada ejemplar fue colectado con un mínimo de 100m de distancia entre árboles, y se georreferenció cada ejemplar. Las muestras de hojas se almacenaron en bolsas de plástico, con aproximadamente 10 gr. de sílica gel, y se mantuvieron en congelación hasta su uso en el Laboratorio de Ecología Molecular de la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) de la UANL.

Los ejemplares se identificaron con base en las claves dicotómicas de Villareal *et al.*⁸ Y debido al carácter controversial de *Q. laceyi* y *Q. microlepis*, se recurrió a la revisión de ejemplares en los herbarios de la FCB y la Facultad de Ciencias Forestales de la UANL.

El procesamiento de ejemplares (extracción, amplificación y secuenciación) de *Q. laceyi* y *Q. microlepis* se llevó a cabo con la misma metodología y los oligonucleótidos (gen *rbcL* y la región intergenica *psbA-trnH*), utilizados por Peña.⁷ Una vez obtenidas

las secuencias, éstas se visualizaron en el programa Mega 4.0.2, y se eligieron las de mayor calidad, esto es, las secuencias que contaran con los cromatogramas mejor definidos. Las secuencias elegidas fueron alineadas para después tratar de inferir un árbol filogenético de acuerdo al criterio Neighbor-Joining; se utilizó la especie *Q. rysophylla* Weatherby como grupo externo, además de la secuencia de *Q. virginiana* disponible en el banco de genes⁹ ([<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>]).

RESULTADOS

La diversidad de encinos dentro del PECh se puede apreciar en la tabla I.

Se observaron diferencias morfológicas entre *Q. laceyi* y *Q. microlepis* (figuras 4, 7), las cuales se centran en caracteres foliares: forma de hoja, margen,

Tabla I. Diversidad de especies de encino encontrada dentro del Parque Ecológico Chipinque.

Especies previamente reportadas	Nuevos reportes
<i>Quercus rysophylla</i> (Sección <i>Lobatae</i>) Fig.1.	<i>Quercus sartorii</i> (Sección <i>Lobatae</i>) Fig.2.
<i>Quercus canbyi</i> (Sección <i>Lobatae</i>) Fig.2.	<i>Quercus tuberculata</i> (Sección <i>Quercus</i>) Fig.5.
<i>Quercus laeta</i> (Sección <i>Quercus</i>) Fig.3.	<i>Quercus pringlei</i> (Sección <i>Quercus</i>) Fig.6.
* <i>Quercus virginiana</i> var. <i>fusiformis</i> (Sección <i>Quercus</i>) Fig.3.	<i>Quercus microlepis</i> (Sección <i>Quercus</i>) Fig.7.
<i>Quercus laceyi</i> (Sección <i>Quercus</i>) Fig.4.	
<i>Quercus polymorpha</i> (Sección <i>Quercus</i>) Fig.5.	
*Especie identificada como <i>Q. fusiformis</i> (Sección <i>Quercus</i>).	

tamaño, color, número de nervaduras, ápice, tamaño de peciolo y, finalmente, en fruto.

Con los resultados de los análisis moleculares no se lograron inferir diferencias (puntos de mutación) entre las especies incluidas en el alineamiento de secuencias; por lo tanto, al realizar el análisis filogenético las especies analizadas resultaron en politomía (figura 8), es decir, un nodo no resuelto que origina dos o más taxa; por esta razón, el análisis no ha sido suficiente para inferir el estatus taxonómico de las dos especies.



Fig. 1. Ramilla de *Q. rysophylla* Weath.



Fig. 2. Ramillas de *Q. canbyi* Trel. (izquierda) y *Q. sartorii* Lieb. (derecha).

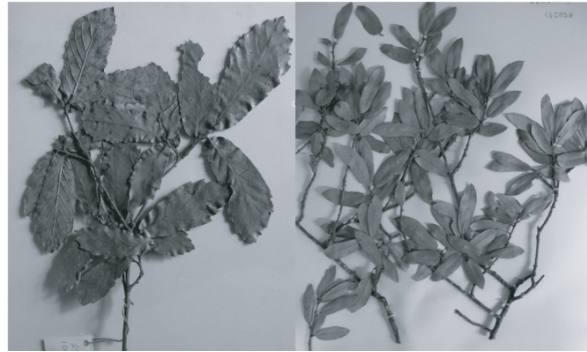


Fig. 3. Ramillas de *Q. laeta* Liebm (izquierda) y *Q. fusiformis* Small (derecha).



Fig. 4. Ramillas de *Q. laceyi* Small (izquierda) y *Q. microlepis* Trel. & Mull. (derecha).



Fig. 5. Ramillas de *Q. tuberculata* Trel. (izquierda) y *Q. polymorpha* Schl. & Cham (derecha).



Fig. 6. Arbusto de *Q. pringlei*, V. Seem (izquierda) y ramilla (derecha).

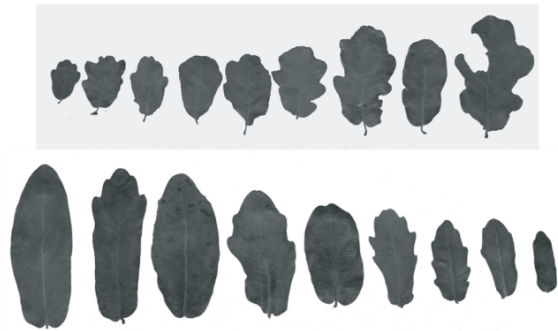


Fig. 7. Variación foliar de *Q. laceyi* Small (arriba) y *Q. microlepis* Trel. & Mull. (abajo).

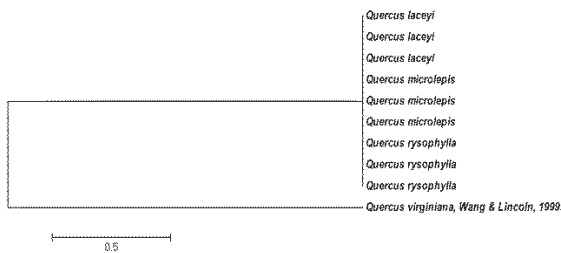


Fig. 8. Árbol de distancias genéticas inferido mediante el algoritmo Neighbor-Joining, en el que se muestran las tres especies del presente estudio en politomía.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Se han reportado cuatro especies para el Parque Ecológico Chipinque. La atribución de un mayor número de especies podría deberse a la diversidad de hábitats que cubre la SMO y que alberga el PECh, y a la falta de actualización de listados florísticos de especialistas de los diversos grupos taxonómicos, por lo que se deberán perseguir y apoyar estudios como

éste, ya que más grupos de especies podrían encontrarse en la misma situación.

Q. tuberculata, *Q. pringlei*, *Q. polymorpha* y *Q. fusiformis* son especies que aparentan un bajo número de individuos dentro del parque, durante las colectas resaltó su ausencia. Debido a la dificultad para localizarlos y al bajo número de individuos encontrado, *Q. polymorpha* y *Q. fusiformis* se podrían inclusive considerar especies amenazadas, a las que quizá la mancha urbana de los alrededores del PECh invadió su hábitat, ocupando los sitios óptimos para su desarrollo y con ello hizo relictos a los ejemplares existentes en el parque.

Aunque *Quercus microlepis* y *Q. laceyi* comparten características morfológicas, poseen características que las diferencian, siendo una de ellas la forma lobada de la hoja de *Q. laceyi*; mientras que en *Q. microlepis* es entera, el número de nervaduras y la forma de ápices, entre otras, hacen posible la rápida diferenciación de estas dos especies.

A partir de las diferencias morfológicas y el escaso traslape observado de las subpoblaciones de estas dos especies durante las colectas, se determina que se trata de especies distintas que podrían ser muy cercanas taxonómica y genéticamente. Los resultados de los análisis moleculares no fueron suficientes para formar un árbol filogenético claro (ausencia de politomía y formación de nodos resueltos), en el que se separaran las especies (figura 8) y, por lo tanto, se definiera su estatus taxonómico. No obstante, la inclusión de otros *loci* o genes del cloroplasto y regiones nucleares podrían ayudar a la diferenciación taxonómica entre *Q. microlepis* y *Q. laceyi*, la cual continúa en debate.

RESUMEN

A través del presente estudio, se actualizó la diversidad reportada de especies de encino dentro del Par-

que Ecológico Chipinque (PECh), el cual se encuentra en un paraje de la Sierra Madre Oriental en Nuevo León. Se reportaron diez especies de encino, de las cuales dos son taxonómicamente controversiales. Dichas especies se analizaron desde un punto de vista molecular mediante el uso de dos genes de cloroplasto; sin embargo, los resultados obtenidos no han sido suficientes para esclarecer su estatus taxonómico.

Palabras clave: *Quercus*, Encinos, Diversidad, Parque Ecológico Chipinque.

ABSTRACT

Across this research we update diversity information about oak species at Parque Ecológico Chipinque located in Sierra Madre Oriental, NL. We reported 10 oak species from which, two are taxonomically controversial, those species were molecularly analyzed using two chloroplast genes, however the results were not enough to clarify its taxonomic status.

Keywords: *Quercus*, Oaks, Diversity, Parque Ecológico Chipinque.

AGRADECIMIENTOS

Se agradecen de antemano las facilidades ofrecidas por el Parque Ecológico Chipinque, al MC. Juan Antonio Encina Domínguez y a los herbarios de la UANL y la UAAAN.

REFERENCIAS

1. Kaul R.B. (1985). Reproductive morphology of *Quercus* (*Fagaceae*). *Amer. J. Bot.*, 72 (2): 1962-1977.
2. Nixon K.C. (1993). The genus *Quercus* L. in México. En: Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot and J. Fa (Eds.). *Biological diversity of México: Origins and distribution*. Oxford University Press. New York. 447-458 pp.
3. Valencia-Ávalos, S. (2004). Diversidad del género *Quercus* (*Fagaceae*) en México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* (75): 33-53.
4. Alanís-Flores, G.; González-Álvarez, M.; Guzmán-Lucio, M.; Cano-Cano, G. (1995). Flora representativa de Chipinque, árboles y arbustos. Primera parte. 40 p.
5. Encina-Domínguez J., Villarreal-Quintanilla J., (2007). Aspectos taxonómicos y distribución del género *Quercus* L. en el noreste de México. Manual del curso taller taxonomía de encinos. 1-23
6. Nixon K.C. & Muller C.H. (1992). The Taxonomic Resurrection of *Quercus laceyi* Small. (*Fagaceae*). *SIDA* 15(1): 57-69.
7. Peña-Carrillo, K.L. 2010. Taxonomía, ecología y variación genética de algunas especies de encino (*Quercus* L.) del Parque Ecológico Chipinque. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) 64 p.
8. Villarreal-Quintanilla, J.; Encina-Domínguez, J.; Carranza-Pérez, M. (2008). Los encinos (*Quercus: Fagaceae*) de Coahuila, México. *J. Bot. Res. Inst. Texas* 2(2):1235-1278.
9. Wang, M. and Lincoln, D.E. 1999. Origin of volatile terpenoids inferred from rbcL gene phylogeny (unpublished). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Recibido: 2 de marzo de 2012

Aceptado: 3 de abril de 2012