

RELACIONES ENTRE EL ESTADO DE SALUD DEL ECOSISTEMA DEL PARQUE ESTATAL FLOR DEL BOSQUE Y FACTORES DE CAMBIO GLOBAL.

Álvarez Sánchez J.; Dr. Iván Badano E.; Dr. Arredondo Morao J.T.; Dra Huber-Sannwald E.; Dr. Flores Rivas J.D.; Dr. Chapa Vargas L.; Dr. Vergara Briceño C.H.; Dra. Del Socorro Cuautle Arenas M.; M.C. García Guzmán J.; Dr. Mendoza Hernández J.C.; Dra. Arriola Morales J.; M.C. Morales Juárez R.

División de Ciencias Ambientales/ Instituto Potosino de Investigación Científica y tecnológica/ San Luis Potosí.

Departamento de Ciencias Químico-Biológicas/ Escuela de Ciencias/ Fundación Universidad de las Américas Puebla/ Puebla.

Instituto de Ciencias/ facultas de Ingeniería Química/ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla/ Puebla.

RESUMEN

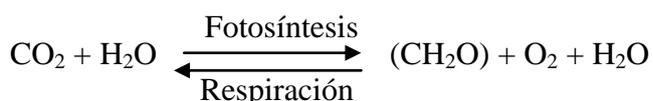
Este proyecto evalúa el estado de conservación del Parque Estatal Flor del Bosque por medio de la caracterización de su flora y fauna, la medición de sus tasas de fijación de carbono, y de la determinación del efecto de especies invasoras sobre los componentes más importantes de la flora nativa: los encinos (*Quercus* spp., Fagaceae).

JUSTIFICACIÓN Y PRINCIPIO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

En México hay aproximadamente 160 especies de *Quercus* y es el país que contiene la mayor diversidad para este grupo (Valencia-Avalos, 2004). Sin embargo, resulta difícil identificar muchos de estos árboles ya que, aunque existe una sobredescripción de algunas especies, faltan descripciones detalladas para la mayoría de ellas (Valencia-Ávalos & Nixon 2004). A esto se debe añadir la alta hibridización que hay entre especies (Ducouso et al. 1993), lo cual dificulta el trabajo taxonómico porque se identifican organismos híbridos como nuevas especies. La alta complejidad taxonómica del grupo ha llevado a que existan muy pocas claves taxonómicas para la identificación de *Quercus* mexicanos, las cuales sólo pueden ser aplicadas para identificar los encinos presentes dentro de un estado (ej., Romero-Rangel et al. 2002) o dentro de secciones muy específicas del grupo (ej., Nixon & Muller 1993, Spellenberg & Bacon 1996).

A pesar de su importancia y alta representatividad en México, los bosques de *Quercus* han ido desapareciendo porque son usados como materia prima por el hombre, ya sea algún uso leñoso, de alimentación, medicinal, artesanal etc. (Luna-José et al. 2003). Además, son árboles que requieren mucho tiempo para alcanzar su etapa adulta y, en el actual escenario de cambio global, pueden ser susceptibles a procesos de competencia con especies invasoras que impiden su desarrollo (Ávila et al. 2007). En el caso de este proyecto, se evalúa el efecto alelopático que los eucaliptos presentes en el Parque Estatal Flor del Bosque pueden tener sobre la germinación de las semillas de encinos.

Es importante definir las tasas de fijación de carbono por parte de los encinos del parque. La fijación de carbono se relaciona directamente con las tasas de fotosíntesis y respiración de las plantas. Las tasas fotosintéticas y de respiración en plantas se pueden expresar en forma de una relación inversa:



Por consecuencia es necesario evaluar qué tanta fotosíntesis y respiración llevan a cabo los *Quercus*, para darnos cuenta de la capacidad que tienen en absorber el CO₂ de la atmósfera que es un gran problema de la actualidad. Los instrumentos para medir la absorción de CO₂ ha progresado, disminuyendo su tamaño y haciéndolos más portátiles. Un método relativamente nuevo se llama “absorción de CO₂ por infrarojos”. Este método presenta la

ventaja de dar medidas instantáneas de la concentración de CO₂ contenido en una corriente de aire que pasa junto a la planta colocada dentro de una cámara cerrada (Devlin, 1980).

Estas son algunas de las razones por las que es necesario evaluar el estado ecológico de los bosques de encinos, con el objeto de tomar medidas preventivas para evitar su extinción, y para aumentar el conocimiento en esta familia, Fagaceae, que abunda en el territorio mexicano. El proyecto en que participé considera todas estas actividades.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Durante las actividades del verano de la ciencia se realizaron muestreos por cuadrantes para determinar la composición de especies en cada uno de los hábitats del parque (Bosque de encinos, plantaciones de eucalipto y pastizales). Para esto, el parque se dividió en cuadrantes de 500x500 m con un sistema de coordenadas UTM. En ellos se trazaron 5 transectos lineales de 50 m, paralelos y equidistantes entre ellos. En los transectos se identificaron y contaron todas las especies leñosas presentes en una banda de 4 m de ancho. Para establecer la representatividad de la flora del parque a nivel regional, esta se comparará con la Sierra del Tentzo, un área no protegida, donde se siguió la misma metodología descrita anteriormente (ver imagen 1).

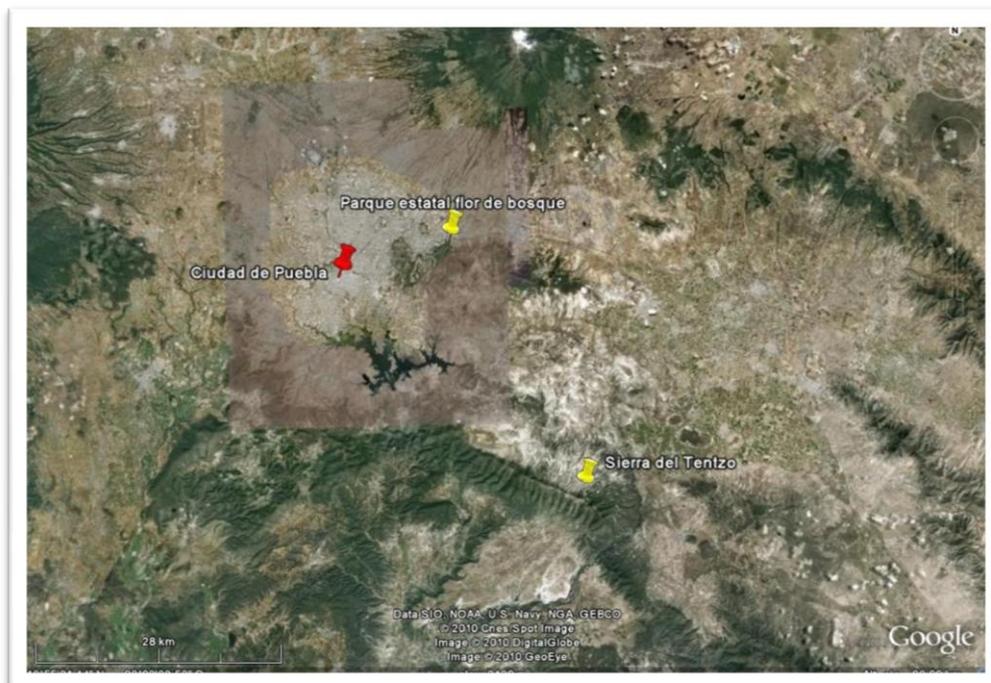


Figura 1 Ubicación de los lugares de muestreo en color amarillo, y en rojo ciudad de Puebla.

Además, sobre estos transectos se recolectó material vegetal, el cual fue prensado y llevado al laboratorio para secado y montado en láminas de herbario. Aquí se recibió instrucción sobre el uso de claves dicotómicas para la identificación de plantas, enfocando particularmente en los encinos.

Para la parte de la influencia de especies invasoras sobre los encinos, se participó en el monitoreo de experimentos en campo e invernadero destinados a evaluar si existen efectos de alelopáticos de los eucaliptos sobre los encinos. Aunque los experimentos llevaban montados ya meses al momento en que me incorporé al proyecto como estudiante, colaboré en la etapa final, midiendo las tasas de germinación de bellotas en medios de cultivo con y sin extracto de eucaliptos.

Se realizaron mediciones de tasas de fotosíntesis en encinos y de respiración de suelo. Así, se considera que el balance de carbono de los ecosistemas estará dado por la cantidad de carbono que fijan las plantas, encinos en este caso, menos la cantidad de carbono liberada por el suelo, que es donde ocurren las mayores tasas de respiración de los ecosistemas. Estas mediciones se realizan cada dos meses, y tuve la oportunidad de participar en una de ellas. En este proyecto se me instruyó para utilizar un IRGA (InfraRed Gas Analyzer) de la marca CID-BioScience modelo C-340, que es altamente portátil, para hacer mediciones *in situ* las tasas de fijación de carbono de los *Quercus*. De los encinos más abundantes del parque, se seleccionarán cinco individuos sobre los que se midió el intercambio gaseoso en tres momentos del día y en tres momentos de la noche. Así, se pudo obtener información sobre los valores promedios de fotosíntesis neta para cada especie.

RESULTADOS

Dado que este proyecto aun no ha finalizado y todas las mediciones que se realizan son a largo plazo, no hay resultados mayores que se puedan mostrar. Sin embargo, se puede comentar que, para el parque, se identificaron al menos 9 especies de encinos mediante el uso de las claves. En la tabla de abajo se enlistan las especies:

Especies de encinos detectadas en el parque estatal flor del bosque. Para cada especie se cita al autor aceptado por el Missouri Botanical Garden en su base de datos TROPICOS.

Especie	Forma de vida
<i>Quercus candicans</i> Née	Árbol
<i>Quercus castanea</i> Née	Árbol
<i>Quercus crassipes</i> Humb. & Bonpl.	Árbol
<i>Quercus glaucoides</i> M. Martens & Galeotti	Árbol
<i>Quercus laeta</i> Liebm.	Árbol
<i>Quercus laurina</i> Bonpl.	Árbol
<i>Quercus mexicana</i> Bonpl.	Árbol
<i>Quercus obtusata</i> Bonpl.	Árbol
<i>Quercus rugosa</i> Née	Árbol

En Sierra del Tentzo se colectaron tres especies de encinos, pero su identificación aun falta ser confirmada por especialistas.

En cuanto a los potenciales efectos alelopáticos de los eucaliptos sobre la germinación de bellotas, se observó que dos especies de encinos, *Quercus castanea* y *Q. laurina*, reducen su germinación si son regadas con extractos de hojas de eucaliptos (figura 2).



Figura 2 De lado izquierdo las semillas afectadas por el extracto de eucalipto y de lado derecho sin el extracto.

Finalmente, sobre las tasas fotosintéticas no se pueden mostrar resultados ni conclusiones debido a que los datos una no han sido procesados y esta investigación va a la mitad del período establecido. Sin embargo, el principal logro de haber participado en esta parte fue aprender el uso de un instrumento de alta tecnología como es un IRGA (Figura 3 y 4).



Figura 3. Mediciones *in situ* con un IRGA en el Parque Estatal Flor del Bosque de un *Quercus laurina*.
Figura 4. Un IRGA donde se ve la cámara y la pantalla

CONCLUSIONES

La diversidad de la flora en el parque estatal flor del bosque en cuanto a las especies de encinos es mayor que la región no protegida (Sierra del Tentzo). Se identificaron 9 especies de *Quercus* en el parque estatal flor del bosque a pesar de que es un área reducida en comparación con la Sierra del Tentzo. Esto constituye que el parque sea una zona importante para la flora del estado de Puebla, y se deben de tomar medidas para la conservación de las zonas no protegidas como lo es la Sierra del Tentzo.

EL efecto alelopático de la flora invasora de la zona (eucaliptos) inhibe, o al menos retarda, la germinación de las semillas de los *Quercus* en el Parque Estatal flor del bosque, provocando una lenta reforestación natural en las zonas que están perturbadas por el hombre.

BIBLIOGRAFÍA

Ávila L., Walter M., Durango E., Torres F., Quiñones W., Echeverri F., “Efectos alelopáticos diferenciales de extractos de eucaliptos”, *scientia Et. Technica*, abril, 33, 203-204, 2007

Luna-José A, Montalvo-Espinosa L, Rendón-Aguilar B. 2003. Los usos no leñosos de los encinos en México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 72: 107-117

Devlin R.M. fisiología vegetal. Ed.Omega. Barcelona, 1980. Págs. 237-241

Ochoa S. 1946. Enzymatic mechanis of carbón dioxide assimilation. In D. Green (ed), *Currents in biochemical research*. Intercience publishers, New York.

Ochos S., Mehler and Kornberg A., 1948. Biosynthesis of dicarboxylic acids and carbon dioxide fixation. I. Isoletion and properties of an enzyme from pigeon liver catalyzing the reversible oxidative descarboxylation of l-malic acid. *J.Biol.Chem.*174 : 979.

Valencia-Ávalos S. & Nixón C.K. 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Ed. Redacta. México DF, pp. 219-220.

Luna A. L J., Montaivo E. L.,Rendón A. B., “Los usos no leñosos de los Encinos en México”, *Boletín de la sociedad Botánica de México*, Junio, 072, 107-117, 2003.