

## URSA-9(11),12DIEN-3-OL Y ÉSTERES DE ÁCIDOS GRASOS AISLADOS DE *CECROPIA OBTUSIFOLIA BERTOL* INHIBEN LA FOTOFOSFORILACIÓN A NIVEL DEL FOTOSISTEMA II.

Morales Flores F.<sup>1</sup>, Aguilar M.I.<sup>2</sup> King Díaz B<sup>1</sup>. Lotina Henssen B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dpto. De Bioquímica, <sup>2</sup>Dpto. De Farmacia, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, D.F. Delegación Coyoacan 04510, México. Teléfono: 56 22 52 94. Fax: 56 22 53 29. E-mail: blas@servidor.unam.mx

Para combatir la gran diversidad de malezas que ocasionan graves pérdidas en los cultivos de importancia económica, se emplea una serie de herbicidas orgánicos de origen sintético. Estos productos poseen una baja biodegradabilidad y por lo tanto se acumulan en los suelos causando contaminación y toxicidad para todas las formas de vida. Estos problemas hacen necesario la búsqueda de nuevas alternativas para el control de plagas. Una de las alternativas más explorada en los últimos años consiste en la búsqueda y desarrollo de herbicidas de origen vegetal y microbiano. Los productos naturales, en contraste con los sintéticos son biodegradables, menos tóxicos y presentan nuevos sitios de inhibición.

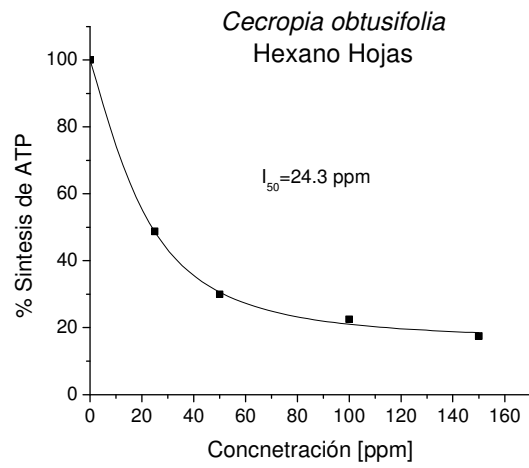
En base a lo anterior, se probaron diferentes extractos (Hexánico, clorofórmico y metanólico) de las hojas de la planta *Cecropia obtusifolia* Bertol, encontrando que el extracto hexánico inhibió la síntesis de ATP en cloroplastos aislados, obteniéndose un valor de  $I_{50}$  (concentración a la que se inhibe la síntesis de ATP al 50%) de 24.3 ppm (**Figura 1**), por lo que se procedió a su fraccionamiento biodirigido, obteniéndose 372 fracciones agrupadas en un total de 34 fracciones de acuerdo a su similitud. La fracción 19 mostró un valor de  $I_{50}$  de 29.4 ppm (**Figura 2**). Los componentes de la fracción fueron identificados comparando sus espectros de Masas con los disponibles en una colección en la USAI (Unidad de Servicios y Apoyo a la investigación, Facultad de química UNAM) identificando una mezcla de ésteres de ácidos grasos y un terpenoide (Ursa-9(11),12dien-3-ol).

Para caracterizar el sitio y mecanismo de acción de la mezcla, se ensayó su efecto en el flujo de electrones de la fotosíntesis en sus tres condiciones, basal, fosforilante y desacoplado resultando en la inhibición de los tres transportes, (**Figura 3**), lo que indica que la mezcla se comporta como inhibidor de la Reacción de Hill.

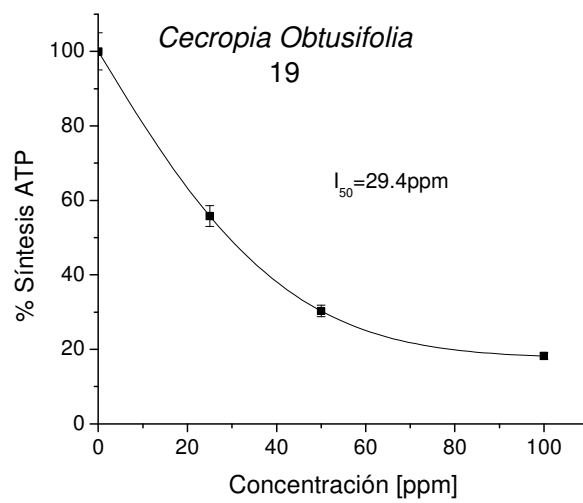
Para localizar el sitio de acción de estos compuestos se ensayó su efecto en los fotoeventos del fotosistema II y fotosistema I por separado, presentando actividad inhibitoria en el fotosistema II (**Figura 4**).

Los resultados obtenidos indican que la mezcla de ésteres de ácidos grasos inhiben la fotofosforilación a nivel del FSII

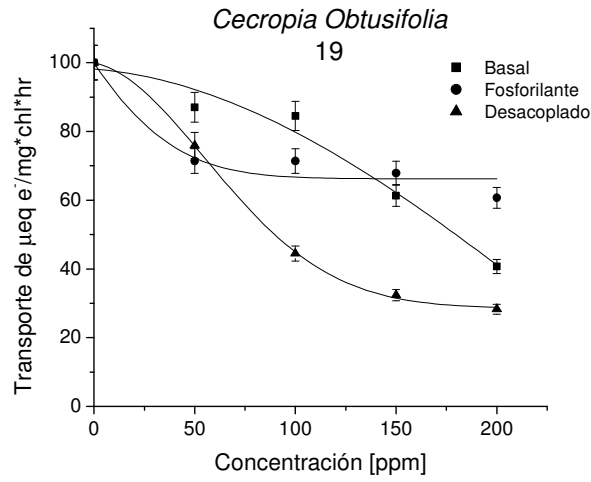
Agradecimientos al proyecto PAPIIT IN205806 por el apoyo financiero al proyecto.



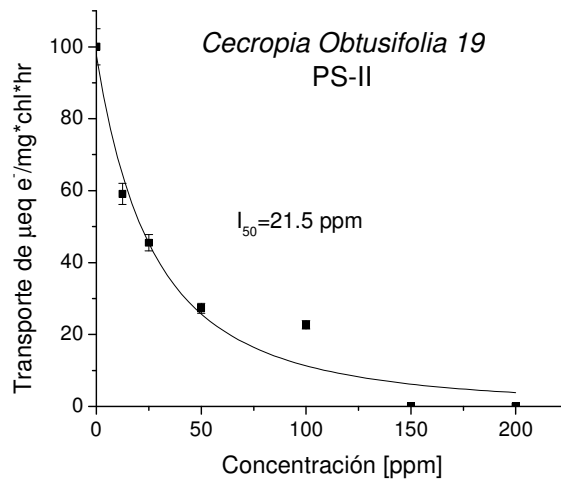
**Figura 1:** Efecto de las concentraciones crecientes del extracto hexánico de hojas de *Cecropia obtusifolia*. El valor del control para la síntesis de ATP fue de  $1047 \mu\text{M ATP mg}^{-1} \text{Chl h}^{-1}$ .



**Figura 2:** Efecto de las concentraciones crecientes de la fracción 126-190 sobre la síntesis de ATP en tilacoides de espinacas. El valor del control para la síntesis de ATP fue de  $1069 \mu\text{M ATP mg}^{-1} \text{Chl h}^{-1}$ .



**Figura 3:** Efecto de concentraciones crecientes de la fracción 126-190 en el transporte de electrones basal (●), fosforilante (■) y desacoplado (▲). El valor del control fue 533, 746 y 640  $\mu\text{equiv e}^-/\text{mgChlh}$  respectivamente.



**Figura 4:** Efecto de concentraciones crecientes de la fracción 126-190 en el transporte de electrones del fotosistema II. El valor del control fue 394  $\mu\text{equiv e}^-/\text{mgChlh}$ .