



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Ciencias



**Evaluación *in vitro* del efecto fotoprotector de un extracto
obtenido del cultivo celular de *Buddleja cordata***

TESIS

Que para obtener el título de:

Licenciado en Biotecnología

Presenta:

Milton Abraham Gómez Hernández

Asesora académica:

Dra. María Elena Estrada
Zúñiga.

Co-asesora:

Ph. D. Miriam Verónica Flores
Merino

Octubre 2018

Esta tesis se llevó a cabo en el Laboratorio de Cultivo *in vitro* y Fitoquímica del Centro de Investigación en Recursos Bióticos y en el Laboratorio de Biología Molecular y Celular del Centro en Investigación en Ciencias Médicas, ambos pertenecientes a la Universidad Autónoma del Estado de México. Parte de los recursos empleados provienen del proyecto aprobado por COMECYT con el folio 203G11001/006/2016.

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente me gustaría agradecer a la Universidad Autónoma del Estado de México, en especial a su Facultad de Ciencias en cuyas aulas comencé mi formación como un profesional, donde conocí compañeros, amigos y profesores que, con sus propias perspectivas de los fenómenos, no sólo en el ámbito científico si no también en el social lograron convertirme en una persona crítica y analítica, un investigador y un individuo a la vez. También me es grato agradecer a aquellos que no confiaron en mí, en mis conocimientos o que simplemente nuestras ideas se contrapusieron, ya que fueron un incentivo para mi superación continua y me prepararon para la realidad del mundo laboral.

Especialmente agradezco a mis asesoras que, con sus consejos, críticas y observaciones, sin duda, fueron parte esencial para la culminación del presente proyecto. Gracias a la Dra. Elena por haber sido el punto de partida para la realización de éste y por el apoyo y confianza brindados. Agradezco a la Dra. Miriam por creer en mí, por su apoyo al presente proyecto y por permitirme realizar gran parte del trabajo experimental en el Laboratorio de Biología Molecular y Celular. En este sentido también agradezco al personal del laboratorio, en especial al M. C. Enrique por haberme apoyado durante mis experimentos.

A este punto es inevitable reconocer el continuo apoyo de mi familia. Agradezco a mi mamá, Susana, por siempre estar a mi lado y haberme incitado a continuar en los momentos difíciles, principalmente le agradezco sus consejos y críticas continuas que evitaron callera en un pozo de conformismo y comodidad. De igual manera agradezco a mi hermano, Brayán, por asumir una postura crítica y objetiva hacia mí, ya que me permitió mejorar continuamente mediante el reconocimiento de mis errores. A la vez agradezco a mi papá, Carlos, por sus consejos y el noble apoyo brindo durante situaciones desfavorables.

Por último, agradezco a todas las personas involucradas de manera directa o indirecta en este trabajo y a la sociedad en general por brindarme una motivación por la cual investigar. ¡Muchas gracias a todos!

DEDICATORIAS

Con mucho cariño y aprecio a mis padres,

Susana y Carlos

A mi hermano Brayán

A mi tío Ulises

Y a mis difuntos abuelos

Rosa y Porfirio

Gracias por todas sus enseñanzas, les dedico este trabajo pues es el claro reflejo de los valores que me inculcaron a lo largo de mi vida.

RESUMEN

La piel es la primera línea de defensa contra agentes lesivos externos químicos, biológicos y físicos. Un agente físico con importante repercusión en la integridad de la piel es la radiación ultravioleta (RUV); sus efectos pueden ser quemaduras solares, bronceado, fotoenvejecimiento o cáncer. La Academia Americana de Dermatología sugiere el uso de protectores solares (PS) para prevenir los efectos de la RUV. Se ha demostrado que los PS reducen el riesgo al desarrollo de cáncer de piel, pero algunos de sus principios activos provocan efectos adversos como alergias y neurotoxicidad, por lo que se continúa la búsqueda de compuestos fotoprotectores. Los compuestos fenólicos (CF) de plantas son una potencial fuente de principios activos fotoprotectores; pues en estos organismos contribuyen al mecanismo de defensa contra el estrés provocado por RUV. Los cultivos *in vitro* de plantas representan una alternativa biotecnológica a la producción de CF, donde es posible incrementar y controlar su producción. Tal es el caso de los cultivos celulares de *Buddleja cordata* donde se reportó una alta producción de CF (e.g. verbascósido producido a la concentración de 116 mg/g biomasa seca). Los CF de extractos de *B. cordata* silvestre han demostrado tener efecto fotoprotector *in vitro* e *in vivo*. Sin embargo, no existen estudios sobre la capacidad fotoprotectora de extractos obtenidos de cultivos celulares de *B. cordata*. Los resultados del presente proyecto muestran que el extracto metanólico, en concentraciones de 1.25-2.5 mg/ml, de un cultivo celular de *B. cordata* tuvo un efecto fotoprotector en fibroblastos 3T3 *swiss* irradiados con RUV-B al incrementar significativamente su viabilidad celular (VC= $71.38 \pm 3.74\%$ - $73.4 \pm 9.3\%$, respectivamente) respecto a la del control sin tratamiento (SNT; VC = $53.01 \pm 8\%$). El extracto a la concentración de 1.25 mg/ml mostró un efecto fotoprotector similar al observado en el estándar de verbascósido (VB, 0.5 mg/ml), sin mostrar un efecto citotóxico después de 24 h de exposición. Fitoquímicamente, el extracto contuvo un alto contenido de fenoles totales (CFT; 138 ± 4.7 mg EAG g⁻¹) y fenoles ácidos (CAFT; 44.01 ± 1.33 mg EVB g⁻¹), además de presentar un espectro de absorción de 208-400 nm (RUV-B y RUV-A); los cuales posiblemente le confirieron su efecto fotoprotector. En conclusión, el extracto metanólico obtenido de un cultivo celular de *B. cordata*, al presentar un efecto fotoprotector comparable al del estándar, pero sin toxicidad, puede representar una fuente de agentes fotoprotectores o una base para la formulación de PS.