



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO(A) EN BIOLOGÍA**

**Evaluación de la respuesta antioxidante por la exposición a
condensados de líquidos de vapeo en cocultivo de las líneas
celulares A549 y THP1.**

QUE PRESENTA LA ALUMNA

Brenda Maria Burgos Toriz.

**Matrícula
2192029399**

ASESORES

**M.M.S. Ruth Soto Castor (interno)
Laboratorio de Ecología Microbiana. El Hombre y su Ambiente CBS. UAM-X (24789)**

**Dra. Yazmín Debray García (externo)
Departamento de Investigación en Toxicología y Medicina Ambiental.**

México, CDMX. 31 de Enero de 2024.

ÍNDICE

Marco institucional del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), Ismael Cosío Villegas.....	1
Ubicación geográfica.....	1
Mision, Visión y Objetivo general del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.	2
Introducción.	2
Especificación y fundamentos de las actividades realizadas de acuerdo con el calendario propuesto.....	3
Aprendizaje de habilidades obtenidas.....	4
Fundamento de las actividades realizadas en el servicio social.....	4
Referencias.....	7

Marco institucional del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), Ismael Cosío Villegas.

El Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias se encuentra agrupado dentro del Sector Salud, desarrollándose principalmente en el campo de padecimientos del aparato respiratorio, así como la investigación científica aplicada para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de enfermedades respiratorias, de la misma manera, este instituto se destaca en la formación y capacitación del personal, así como en la prestación de servicios de atención médica, (INER, 2018).

Ubicación geográfica.

El proyecto se llevó a cabo en el Departamento de Investigación en Toxicología y Medicina Ambiental, ubicado dentro del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Ismael Cosío Villegas, en Calzada de Tlalpan 4502, col. Sección XVI, Tlalpan, Ciudad de México 14080 (Figura 1)

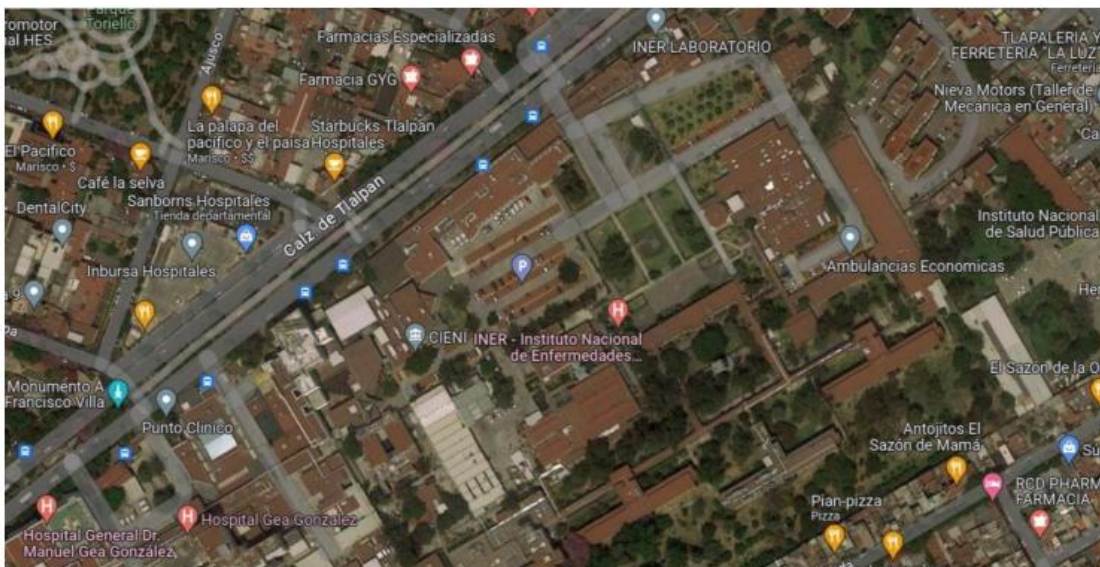


Figura 1. Ubicación geográfica Instituto Nacional Enfermedades Respiratorias (INEGI, 2023)

Mision, Visión y Objetivo general del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.

Mision.

Mejorar la salud respiratoria de los individuos y las comunidades a través de la investigación, la formación de recursos humanos y la atención médica especializada (Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, s.f)

Visión.

El INER debe ser la entidad nacional normativa en salud respiratoria y el principal sitio de enseñanza, investigación, promoción y atención de alta especialidad, con competitividad nacional e internacional (Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, s.f)

Objetivo general.

Desarrollar y promover investigación básica y aplicada para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de las enfermedades respiratorias, así como impartir enseñanza en ese mismo campo (Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, s.f)

Introducción.

Los vapeadores, también conocidos como cigarrillos electrónicos o productos de tabaco calentado, contienen líquido con derivados químicos como la nicotina, el diacetilo, propilenglicol, la glicerina vegetal, el benceno y metales pesados como el níquel, el estaño y el plomo, también contiene partículas ultrafinas, saborizantes, colorantes, entre otros, los cuales son nocivos para la salud afectando

principalmente el aparato respiratorio, incrementando el riesgo de desgarre, ruptura y pérdida de la estructura del tejido pulmonar, así como tumores en los pulmones, (Boletín UNAM, 2022). Debido a que, según una encuesta de la Comisión Nacional contra las Adicciones en el 2022, la población mexicana de entre 12 a 65 años de edad, 975 mil personas utilizan vapeadores y 5 millones, lo han utilizado por lo menos una vez, destacando que su uso afecta a todos los niveles del aparato respiratorio, desde el epitelio nasal y bronquial hasta los alveolos. Es por ello la importancia de evaluar la respuesta antioxidante en cocultivo de células THP-1 y A549, siendo esta última, células humanas de epitelio alveolar basal responsables de la difusión de sustancias a través de los alveolos de pulmón, (Probiotek, 2017). Teniendo como intención informar sobre la respuesta antioxidante de estas células, así como los riesgos que implica el uso de vapeadores. De lo anterior, se destaca la importancia de conocer los peligros sobre el uso de dichos vapeadores poniendo en riesgo la salud de quienes los usan.

Especificación y fundamentos de las actividades realizadas de acuerdo con el calendario propuesto.

1. Durante los meses de junio a noviembre se llevaron a cabo las diferentes preparaciones de soluciones, mezclas y material de laboratorio necesarios para llevar a cabo la realización de las distintas técnicas implementadas a lo largo de las actividades realizadas durante el servicio social.
2. En el mes de julio se realizó la extracción y cuantificación de proteínas de los cocultivo por el método de Lowry en microplaca con el objetivo de realizar la extracción de proteínas totales de los cocultivo expuestos a condensado de líquidos de vapeo.

3. Durante los meses de agosto a diciembre se realizó la técnica de Western Blot para la determinación de proteínas SOD-2, NrF2 y pNrF2, Catalasa, HO-1 y HMGB1 con el objetivo de determinar la concentración de proteínas totales por el método de Lowry.

4. En los meses de octubre a diciembre se efectuó el análisis estadístico de los cambios en la expresión de cada una de las proteínas.

5. Finalmente, en el mes de enero se prosiguió con el análisis estadístico, así como la escritura del reporte final.

Aprendizaje de habilidades obtenidas.

Durante la realización de mi servicio social pude adquirir los siguientes conocimientos:

1. Conocimiento y práctica en la preparación de distintas soluciones, mezclas y material de laboratorio.
2. Utilización del método de Lowry en microplaca.
3. Aplicación de la técnica de Western Blot
4. Manejo del programa "ImageJ" para editar, procesar y analizar las imágenes obtenidas de la técnica de Western Blot, útiles para efectuar el análisis de los cambios de expresión de las proteínas.

Fundamento de las actividades realizadas en el servicio social.

Según una encuesta de la comisión Nacional contra las Adicciones en el 2022, la población mexicana de entre 12 a 65 años de edad, 975 mil personas utilizan vapeadores y 5 millones lo han utilizado por lo menos una vez. Es conocido que estos contienen líquido con derivados químicos, los cuales resultan nocivos para la salud afectando principalmente a todos los niveles del aparato respiratorio

(Boletín UNAM, 2022) Por lo tanto, para las células, el equilibrio entre oxidantes y antioxidantes es importante, ya que un exceso de O₂ puede llegar a generar toxicidad, por lo que un correcto estado redox permite una adecuada actividad celular (Gomez Quiroz, 2008) es por ello la importancia de evaluar la respuesta antioxidante en cocultivo de células A549 y THP1 expuestas a condensado de líquidos de vapeo través de la extracción, cuantificación y determinación de 4 proteínas:

1. **Superóxido dismutasa 2 (SOD-2)** Proteína antioxidante, localizada dentro de las mitocondrias, siendo el organelo celular sometido a mayor estrés oxidativo, por lo que la presencia de esta proteína asegura un correcto estado redox (Gómez Quiroz, 2008)
2. **Factor nuclear eritroide 2 (NrF2)** Actúa como regulador del estrés oxidativo, promoviendo la transcripción de genes de respuesta y disminución de las especies reactivas de oxígeno, por lo que una inhibición de NrF2 podría provocar un desequilibrio de las reacciones redox (Genotipia, 2016)
3. **Catalasa.** Enzima oxidorreductasa que protege a la célula de los efectos tóxicos del peróxido de hidrogeno al descomponerlo en oxígeno y agua (Sofia Calero Díaz, Ana Paula Zaderenko Partida, Juan Antonio Anta MontalvoPatrick J. Merklings, 2018)
4. **Hemoxygenasa 1 (HO-1).** Es la principal enzima implicada en el catabolismo del grupo hemo (un oxidante), normalmente se expresa en niveles bajos, si embargo su expresión es inducida por distintos estímulos fisiopatológicos (Hernandez Gomez- Crespo et al., 2015), de la misma manera, esta proteína contribuye al crecimiento y progresión de células tumorales, pudiendo activar una respuesta inflamatoria causada por daño celular (León, 2012)

Para la extracción y cuantificación de proteínas se utilizó el método de Lowry en microplaca , el cual, es un método calorimétrico que sirve para medir con un alto nivel de sensibilidad la cantidad de proteína y fosfato inorgánico en una solución (National Academy of Sciences, 2023) De la misma manera, se realizó Western Blot para la determinación de la expresión de las proteínas mencionadas

anteriormente, el cual es un método utilizado para separar e identificar proteínas específicas de una mezcla compleja de proteínas extraídas de las células (Mahmood, T., & Yang, P.-C., 2012) Implica el uso de electroforesis en gel con el fin de poder separar las proteínas, las cuales se transfieren a la superficie de una membrana, en donde posteriormente se expone a un anticuerpo específico contra la proteína de interés, finalmente la unión del anticuerpo se detecta con el uso de un marcador químico, con el fin de medir si una proteína en específico se expresa en una muestra, así como su concentración, composición y tamaño (NIH, 2023)

Debido a lo mencionado anteriormente, se destaca la importancia del desarrollo de la investigación, así como de las actividades y prácticas adquiridas y descritas durante el servicio social, conociendo los peligros sobre el uso de vapeadores poniendo en riesgo la salud de quienes lo usan. Esto relacionado con la misión de la Licenciatura en Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X), que tiene como principal objetivo formar biólogos creativos y críticos capaces de realizar actividades científicas para desarrollar y evaluar, con una perspectiva multidisciplinaria con base en metodologías propias de las ciencias biológicas, así como fortalecer la investigación científica de calidad que incremente el conocimiento y contribuya al entendimiento y solución de los problemas.

Referencias

- Dirección General de Comunicación Social, Boletín UNAM (2022) https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2022_427.html
- Genotipia. (2016, agosto 25). *NRF2 promueve el mantenimiento tumoral en el adenocarcinoma de páncreas mediante la modulación de la traducción del ARNm*. Genotipia. https://genotipia.com/genetica_medica_news/nrf2-adenocarcinoma-pancreas/
- Gomez Quiroz, L. E. (2008). *Superóxido dismutasa*.
- Hernández Gómez-Crespo, F., Barrera-Rodríguez, R., & Chavarría-Garcés, J. (2015). Marcadores bioquímicos, fisiológicos y celulares asociados con lesión pulmonar aguda (LPA/SDRA). *Neumología y cirugía de torax*, 74(1), 36–49. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462015000100005
- INEGI (2023). Ubicación geográfica INER <https://www.google.com.mx/maps/@19.2912512,-99.1592363,840m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4> Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
- Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) (2018) http://iner.salud.gob.mx/interna/acerca_instituto.html
- Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. (s/f). *Misión - Visión*. gob.mx. <https://www.gob.mx/salud/iner/es/articulos/mision-vision-172825?idiom=es>
- León, V. R. (2012). *Papel biológico de la proteína HMGB1 presente en el microambiente tumoral*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mahmood, T., & Yang, P.-C. (2012). Western blot: technique, theory, and trouble shooting. *North American Journal of Medical Sciences*, 4(9), 429–434. <https://doi.org/10.4103/1947-2714.100998>

- National Academy of Sciences (2023) Oliver H Lowry
<http://www.nasonline.org/member-directory/deceasedmembers/53120.html>
- National Human Genome (NIH) (2023) Western Blot
<https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Western-Blot>
- Probiotek (2017). Línea celular A549
<https://www.probiotek.com/productos/reactivos/otros/a549gfp-cell-line/>
- Zar, J.H. (2010). Biostatistical Analysis. Pearson
- Sofía Calero Díaz, Ana Paula Zaderenko Partida, Juan Antonio Anta Montalvo Patrick J. Merklings (Ed.). (2018). *MOLEQLA* (Vol. 30). Universidad Pablo de Olavide.
https://www.upo.es/cms1/export/sites/upo/moleqla/documentos/Numero30/Nuxmero_30.pdf

