



<https://revistabiociencias.uan.edu.mx>

Revista Bio Ciencias

ISSN 2007-3380I

12<sup>VO</sup>

CONGRESO NACIONAL  
CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS

Guadalajara, Jalisco



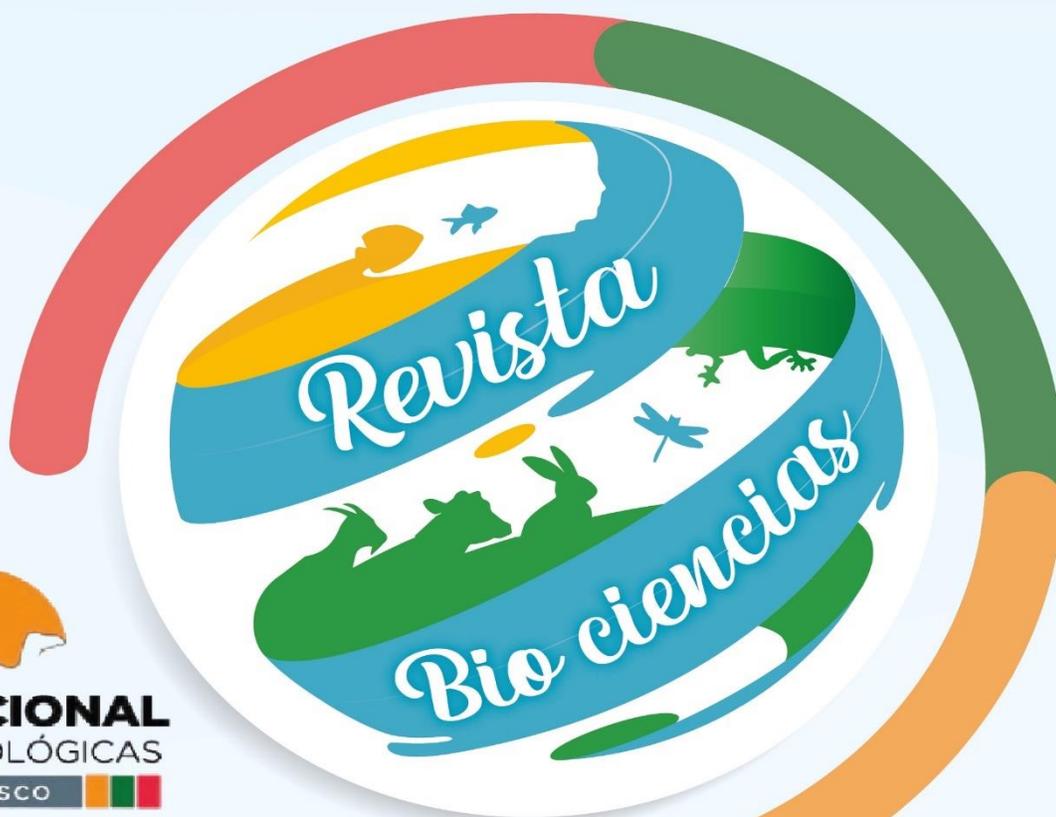
Universidad  
Autónoma  
de Nayarit

Revista  
*Bio ciencias*

ISSN: 2007-3380



CONAHCYT  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



12<sup>VO</sup>

CONGRESO NACIONAL  
CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS

Guadalajara, Jalisco

Memorias de congreso  
**12<sup>VO</sup> CONGRESO NACIONAL**  
CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS

Guadalajara, Jalisco



Cite this paper/Como citar este artículo:

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías,  
CUCEI-UdG(2024). Memorias del 12vo Congreso Nacional de Ciencias  
Químico Biológicas. *Revista Bio Ciencias* 11 (Suppl), e1921.  
<https://doi.org/10.15741/revbio.11.Suppl.e1921>

## Tabla de contenido

[Acevedo-Medrano, D.2](#)

[Alcalá Carlos, D.D. 3](#)

[Anceno-Franco, R. 4](#)

[Andrade-Arias, D. S. 5](#)

[Barajas-Carrillo, V.W.6](#)

[Benitez-Trinidad, A.B.7](#)

[Bocanegra-Zapata, A.8](#)

[Calderón-Rangel, A.M.9](#)

[Calderón-Sandate, D.N.10](#)

[Campos Méndez C. G.2](#)

[Carrillo-Hernández, K.A.3](#)

[Casillas-Moreno, G.4](#)

[Castillo-López I.5](#)

[Castillo-Pacheco, L.A.6](#)

[Cervantes-Hernández, R.2](#)

[Colorado-Torres, L.A.3](#)

[Cortés-Durán, A.F.2](#)

[Cruz González, B.L.3](#)

[Cuevas-Flores, M.R.4](#)

[Del Río-Chávez, A.A.5](#)

[Escutia-Gutiérrez R.2](#)

[Estrada Reyes, R.3](#)

[Fernández-Del Villar, M.E.4](#)

[Fernández-Pérez, A.G.5](#)

[Flores-Castellanos, A.P.2](#)

[Gaeta-Robles, X. M.1](#)

[García-Zavala, S.2](#)

[Gaytán Herrera, M.I.3](#)

[Gaytan Ramírez S.4](#)

[Gil Mariscal L.A.5](#)

[Gómez-Padilla, J.6](#)

[González-García, I.A.7](#)

[González-Rodríguez J. D.8](#)

[Guardado-Aranda, A.R.2](#)

[Gutiérrez-Del-Rio, E.2](#)

[Gutiérrez-Garibay, E.G.2](#)

[Gutiérrez-Mauricio A.M.3](#)

[Hernández-Rodríguez, X.2](#)

[Herrera-Soto, N.S. 2](#)

[Jarero-Hernández, O.G. 3](#)

[Jiménez-Cruz, J.C. 4](#)

[Jiménez-Flores, M.N. 5](#)

[Juárez-Flores, M.G. 6](#)

[López-Trujillo, R. 2](#)

[Macías Guerrero D.I. 3](#)

[Magallón-Chávez, O. 4](#)

[Manzo-Godoy, M.A. 5](#)

[Martínez Betancourt A. M. 6](#)

[Martínez-González L. M. 7](#)

[Martinez-Ornelas, M. 8](#)

[Martínez-Zúñiga, O.T. 9](#)

[Martin-Gonzalez, A.P.](#)

[Israel-Sandoval, I.](#)

[Mendoza-Martinez, A.M.](#)

[Miranda-Riestra, A.](#)

[Montoya-Hernández, R.A.](#)

[Morales-Medina, J.C.](#)

[Moreno-Ulloa, A.](#)

[Muñoz-Rodríguez, C. 2](#)

[Nava-Ramos, C.A.3](#)

[Navarro-Cardona, G. 4](#)

[Oliva Jara U.A. 5](#)

[Olivares-Plascencia, C.N. 2](#)

[Olivares-Rojo, D.E. 2](#)

[Mercado-Bañuelos, F. 3](#)

[Ortiz-Gómez, F. 1](#)

[Osuna-Langarica, M.I. 2](#)

[Pacheco-Moisés, F.P. 3](#)

[Palacios-Sánchez M.J. 4](#)

[Pérez-Beltrán, Y.E. 5](#)

[Pinales Zavala A. 2](#)

[Rivas-Loaiza, J.A. 3](#)

[Robles Martinez, E. J. 4](#)

[Robles-Peinado, A.Y. 5](#)

[Rodríguez-Ornelas, C.M. 6](#)

[Romo-Galindo, A.I. 2](#)

[Rosales-Medina, R.S.C. 3](#)

[Salas-Lomeli, A. H. 2](#)

[Valdez-Rodríguez, A. I. 3](#)

[Valencia-Soltero, J.R. 2](#)

[Varela-Moreno, M.M 2](#)

[Velázquez-Muñoz, A. 3](#)

[Villanueva-Mejía, F. 4](#)

[Zapata Rodríguez, M.J. 5](#)

[Zúñiga-González, O.G. 6](#)

[Zuñiga-Pardo, M. 7](#)

## Aspectos destacados de las aplicaciones de la síntesis asistida por microondas

### Síntesis de nuevos materiales

Acevedo-Medrano, D. <sup>1</sup>, Montañez-Valderrama, V. <sup>2</sup>, Lepage, M <sup>2</sup>, Cibian, M. <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara. Licenciatura en Química. Departamento de Química. Guadalajara, Jalisco, 44430, México. [daniel.acevedo5523@alumnos.udg.mx](mailto:daniel.acevedo5523@alumnos.udg.mx)

<sup>2</sup>Université du Québec à Trois-Rivières. Department of Biochemistry, Chemistry, Physics and Forensic Science. Trois-Rivières, QC, G9A 5H7, Canada. [\\*mihaela.cibian@uqtr.ca](mailto:*mihaela.cibian@uqtr.ca)

La síntesis asistida por microondas se ha convertido en una técnica muy eficaz para la preparación de complejos de coordinación y compuestos orgánicos. Este enfoque presenta numerosas ventajas sobre los métodos tradicionales de síntesis, incluyendo una reducción significativa en los tiempos de reacción, rendimientos más altos y una mayor pureza de los productos finales. El calentamiento rápido y uniforme mediante irradiación de microondas acelera la reacción, lo que hace que la formación de compuestos específicos sea más eficiente y respetuosa con el medio ambiente.

Con una gestión adecuada y específica de los parámetros de microondas (por ejemplo, temperatura/rampas de temperatura, presión y potencia) y la posibilidad de realizar reacciones utilizando volúmenes mínimos de disolventes, los investigadores en química inorgánica y orgánica pueden avanzar hacia una síntesis más ecológica. Todos estos aspectos se ilustran con ejemplos de la síntesis de complejos de bipyridina, porfirina y formamidinas. Con la

activación por microondas, los rendimientos de estas reacciones aumentaron entre un 10% y un 50%, mientras que los tiempos de reacción se redujeron entre un 50% y un 90%, en comparación con los métodos tradicionales. Además, se redujo tanto el número de pasos sintéticos como la formación de subproductos, simplificando los montajes experimentales y disminuyendo significativamente el tiempo necesario para realizar las reacciones.

Este trabajo destaca el potencial de la síntesis asistida por microondas para optimizar los procedimientos experimentales y confirma que incrementa significativamente la productividad en el trabajo de laboratorio químico, representando un avance importante hacia una investigación química más eficiente y sostenible.

### Palabras clave

Síntesis asistida por microondas, Complejos de coordinación, Eficiencia

## Análisis de la morbilidad por vulvovaginitis en Zacatecas 2018-2024

### Salud Pública

Alcalá Carlos, D.D. <sup>1\*</sup>, Zapata Rodriguez, M.J <sup>1</sup>, Alvarado Flores, E. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad académica de medicina humana y ciencias de la salud plantel fresnillo. Fresnillo, Zacatecas, México\* E-mail: [37184371@uaz.edu.mx](mailto:37184371@uaz.edu.mx)

1

**Resumen:** Las vulvovaginitis son enfermedades de prevalencia común en el ámbito hospitalario, especialmente en mujeres jóvenes de edad reproductiva y sexualmente activas que incluso puede tener un comienzo y remisión espontánea. Sin embargo, en Zacatecas se encuentra en una zona segura a pesar de tener brotes en ciertos periodos de tiempo

**Abstract:** Vulvovaginitis is a common disease in the hospital setting, especially in young, sexually active women of reproductive age, which may even have spontaneous onset and remission. However, in Zacatecas it is in a safe area despite having outbreaks at certain periods of time.

**Objetivo:** Describir y explorar la morbilidad por vulvovaginitis en el estado de Zacatecas 2018-2024.

**Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo, la información se obtuvo de boletín epidemiológico de los años 2018-

2024 y procesados en Excel para obtener datos como la mediana, desviación estándar, límite inferior y superior del número de casos por semana desde 2018 hasta la semana 34 del año 2024. Después de utilizó la aplicación epidat versión 3.1 para realizar los corredores endémicos y ubicar la incidencia de los casos por semana, ubicándolos en muy bajo, bajo, alto y muy alta incidencia.

**Conclusiones:** Zacatecas se encuentra dentro de la zona de seguridad relacionado con este tipo de enfermedades, sin embargo, podría haber mejoría al promover la educación sobre la salud sexual y la higiene personal, informar sobre los síntomas característicos de las vulvovaginitis y la importancia de buscar atención médica. Además, asegurar el acceso de servicio a la salud para diagnóstico y tratamiento oportuno.

**Palabras clave:** vulvovaginitis, incidencia, salud

## Evaluación de la exposición a plaguicidas organofosforados en camarón *Litopenaeus vannamei* cultivado en Nayarit

Anceno-Franco, R.<sup>1</sup>, Calderón-Rangel, A.M.<sup>1</sup>, Zambrano-Soria, M.<sup>2</sup>, Ríos-Jiménez, I.<sup>3</sup>, Covantes-Rosales, C.E.<sup>2</sup>, Barajas-Carrillo, V.W.<sup>2</sup>, Diaz-Resendiz K.J.G.<sup>2</sup>, Leyva-Jiménez J.B.<sup>4</sup>, Girón-Pérez M.I.<sup>2</sup>, Toledo-Ibarra G.A.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Los Mochis, Facultad de Ciencias Biomédicas.

Los Mochis, Sinaloa, México. <sup>2</sup>Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIA) Unidad Nayarit. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México. <sup>3</sup>Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Nayarit (CESANAY), Tepic, Nayarit, México. <sup>4</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Área Académica de Química, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Hidalgo, México. \* E-mail: [gladys.toledo@uan.edu.mx](mailto:gladys.toledo@uan.edu.mx)

Los plaguicidas organofosforados (POF) utilizados en actividades agropecuarias, acuícolas o pesqueras pueden contaminar cuerpos de agua y afectar la calidad de la misma, la cual es utilizada para el cultivo de camarón. La exposición a POF puede afectar la salud y el desarrollo de los camarones, lo que plantea riesgos para la seguridad alimentaria y la producción acuícola. México es el décimo productor de camarón a nivel mundial, destacando la especie *Litopenaeus vannamei*. Nayarit se posiciona en el tercer lugar a nivel nacional, con una producción de 15,622 ton en 2022. Por lo cual, el objetivo fue evaluar la actividad de acetilcolinesterasa (AChE) en el músculo de camarón, como biomarcador de exposición a POF. Para lo cual, se analizaron granjas de camarón ubicadas en la zona Sur, Centro y Norte del estado de Nayarit (n=87) durante el ciclo de cultivo 2022, en cada granja se recolectó una muestra de 500 g, con camarones de un peso promedio de  $\pm 6$  g. La actividad de AChE se evaluó de acuerdo a el método descrito por Ellman et al. (1961) adaptado por Toledo-Ibarra et al. (2018). La concentración de proteínas se determinó mediante el método de Bradford (1976). Los resultados

obtenidos para el ciclo de cultivo 2022 indican que la zona con mayor actividad fue el Norte (0.1548 M sustrato/min) y la zona con menor actividad fue el centro (0.1329 M sustrato/min).

La medición de la actividad de la AChE es un biomarcador eficaz para evaluar la exposición a POF en camarones, permitiendo identificar áreas de riesgo de exposición. Los POF son contaminantes de alto riesgo que ocasionan efectos negativos en el camarón causando incremento en la susceptibilidad a infecciones y mortalidad, lo cual lleva un riesgo para la producción acuícola y la salud del consumidor.

**Palabras clave:** acetilcolinesterasa, inhibición enzimática, toxicología, contaminación.

## Síntesis de nanomateriales de oro empleando extractos no acuosos como agente reductor

### Síntesis de nuevos materiales

Andrade-Arias, D. S. <sup>1</sup>, Lomelí-Rosales, D. A. <sup>2\*</sup>, Cid-Hernández, M. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Química, CUCEI, Universidad de Guadalajara, Laboratorio de Química de Materiales. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

<sup>2</sup>Departamento de Química, CUCEI, Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

\*[diego.lomeli4077@academicos.udg.mx](mailto:diego.lomeli4077@academicos.udg.mx)

La nanotecnología ha cobrado gran relevancia en los últimos años debido a las propiedades únicas de los nanomateriales, especialmente en áreas como la biomedicina, donde destacan las nanopartículas de oro por sus aplicaciones antimicrobianas y anticancerígenas <sup>1,2</sup>.

Este trabajo tuvo como objetivo sintetizar nanopartículas de oro utilizando el extracto no acuoso de cáscara *Citrus aurantium L.* como agente reductor.

El proceso de síntesis se llevó a cabo empleando el extracto no acuoso de la cáscara de naranja recolectada en Guadalajara, Jalisco. Después de preparar el extracto etanólico por el método de maceración, se realizaron mezclas con el precursor metálico de ácido cloroáurico y se sometieron a un tratamiento de microondas. Posteriormente las muestras fueron analizadas mediante espectrofotometría UV-vis y difracción de rayos X.

Los resultados mostraron que las nanopartículas de oro se formaron correctamente, presentando una primera (1

absorción alrededor de los 550 nm y una segunda curva entre 750 – 880 nm, indicando la presencia de morfologías no esféricas. También se observó que, al aumentar la cantidad de extracto, las nanopartículas adoptaban una morfología similar a la esférica. Además, tres de las cinco muestras analizadas presentaron buena estabilidad a lo largo de 10 días, mientras que las dos restantes presentaron cambios en su morfología después del día 6.

En conclusión, se logró sintetizar nanopartículas de oro con diferentes morfologías según la proporción extracto-precursor metálico utilizado, y se observó que las muestras con mayor cantidad de extracto fueron más estables. Estos hallazgos sugieren que las nanopartículas de oro sintetizadas podrían tener aplicaciones en catálisis y/o biomedicina, aunque se requiere más estudios, tales como la microscopía electrónica, para explorar el potencial de los nanomateriales.

## Caracterización fitoquímica y evaluación antioxidante extractos de raíz de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Fabaceae)

### Fitoquímica experimental

Barajas-Carrillo, V.W.<sup>1,3\*</sup>, Castrejón-Medina, V.E.<sup>2</sup>, Mendoza-Martinez, A.M.<sup>3</sup>, Razura-Carmona, F.F.<sup>1,3</sup>, Bueno-Durán, A.Y.<sup>1,2</sup>, Navidad-Murrieta, M.S.<sup>1,3</sup>, Girón-Pérez, M.I.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA)-Unidad Nayarit, Universidad Autónoma de Nayarit, México. <sup>2</sup>Licenciatura en Biomedicina Ambiental Traslacional, Universidad Autónoma de Nayarit, México. <sup>3</sup>Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas, Universidad Autónoma de Nayarit, México. \* E-mail: [Wagner.lania@uan.edu.mx](mailto:Wagner.lania@uan.edu.mx)

*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., conocida como tepezcohuite en México y jurema preta en Brasil, es un árbol perenne y espinoso que puede alcanzar hasta 8 metros de altura. Se distribuye desde el sur de México hasta Brasil. En México, está documentado su uso tradicional, especialmente la corteza, para el tratamiento de afecciones dermatológicas. Por lo cual, la mayoría de las investigaciones se han enfocado en las propiedades de las partes aéreas de la planta, mientras que la información sobre los componentes de la raíz es limitada, concentrándose principalmente en la extracción de un alcaloide con actividad psicotrópica, la N,N-dimetiltriptamina.

Por consiguiente, el objetivo de este trabajo fue la obtención de tres extractos de la raíz: hidroalcohólico, alcaloides totales y Soxhlet, la evaluación de la capacidad antioxidante de estos extractos mediante el método de DPPH y se realizó la identificación preliminar de metabolitos secundarios mayoritarios ara el extracto etanólico.

Para los tres tipos de extracción se utilizaron 300 g de raíz triturada y seca,

distribuidos en 100 g para cada método. En la maceración hidroalcohólica, se obtuvo 39.80 g de extracto seco, lo que corresponde a un rendimiento del 39.8%. En el segundo método, destinado a la extracción de alcaloides totales, se obtuvieron 2.52 g, equivalente a un 2.5% de rendimiento. Finalmente, con la técnica Soxhlet, se extrajeron 17 mg, lo que representa un rendimiento inferior al 1%.

Los resultados de la capacidad antioxidante, determinados mediante el método DPPH, arrojaron los siguientes valores de CE<sub>50</sub>: para el extracto hidroalcohólico,  $4.50 \times 10^{-3} \pm 2.72 \times 10^{-5}$  mg/mL, y para el extracto obtenido por Soxhlet,  $1.46 \times 10^{-1} \pm 2.0 \times 10^{-3}$  mg/mL. En el caso del extracto de alcaloides totales, no se pudo determinar el valor de CE<sub>50</sub>. Finalmente, el tamiz fitoquímico del extracto hidroalcohólico reveló la presencia de alcaloides, taninos, esteroides y triterpenoides, carbohidratos, saponinas y chalconas.

**Palabras clave:** Fitoquímica, tepezcohuite, antioxidante, extracción, raíz.

## Síntomas percibidos en población expuesta a contaminantes por incendio del basurero "El Iztete", Nayarit.

### Salud pública

Benitez-Trinidad, A.B.<sup>1,2</sup>, Covantes-Rosales, C.E.<sup>1</sup>, Razura-Carmona, F.F.<sup>1</sup>, Barajas-Carrillo, V.W.<sup>1</sup>, Barcelos-García, R.G.<sup>1</sup>, Díaz-Resendiz, K.J.G.<sup>1</sup>, Ventura-Ramón, G.H.<sup>1</sup>, Castillo-Pacheco, L.A.<sup>1</sup>, Espinal-Palacios, N.G.<sup>2</sup>, Girón-Pérez, M.I.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nayarit, Laboratorio Nacional para Investigación en Inocuidad Alimentaria Unidad Nayarit, Licenciatura en Biomedicina Ambiental Traslacional, Tepic, Nayarit. México. <sup>2</sup>Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara. E-mail: [ivangiron@uan.edu.mx](mailto:ivangiron@uan.edu.mx)

La ciudad de Tepic, Nayarit cuenta con un basurero municipal a cielo abierto denominado "El Iztete"; en abril de este año se ha incendiado sin ser sofocado en su totalidad a 6 meses de su inicio, liberando contaminantes ambientales principalmente por vía aérea, afectando la calidad del aire y exponiendo a la población a compuestos como pudieran ser hidrocarburos policíclicos aromáticos, dibenzo-p-dioxinas policloradas, dibenzofuranos, metano, tolueno, xileno y dióxido de carbono a concentraciones elevadas. El objetivo del estudio fue determinar la percepción sintomatológica de la población de una zona aledaña al municipio de Tepic, a 3.9 km y el área conurbada expuestas por la pluma de contaminación generada. Se diseñó, validó y aplicó un cuestionario estructurado en secciones que incluyó variables como actividades cotidianas, hábitos y dinámica de sus hogares, exposición ocupacional, comorbilidades (enfermedades o síntomas pre-existentes) y sintomatología, durante y hasta 4 semanas posteriores al suceso, bajo un esquema transversal retrospectivo con estrategia de encuesta cada por casa.

Participaron 190 personas, 96 mujeres y 94 hombres entre 18 y 85 años de edad. Los principales síntomas percibidos fueron dolor (61.05%) y sequedad de garganta (54.15%); ardor ocular (53.15%); dolor de cabeza (51.58%), debilidad o cansancio anormal (50.52%) y picazón en la piel (43.79); las actividades al aire libre o la exposición laboral a condiciones ambientales caracterizan la presencia de mayor variedad de síntomas; sobre el estilo de vida, las mujeres que permanecen en casa y perciben riego en su vivienda por la observación de filtrado del humo al interior, mostraron un significativo incremento de síntomas. El incendio representa un problema importante de salud pública en el estado, asociando la presencia de posibles contaminantes aéreos en la zona derivados del mismo, con sintomatología a nivel respiratorio, ocular, de carácter ótico, dermatológico e incluso neurológico.

**Palabras clave:** Salud pública, Sintomatología, Contaminación del aire, Incendio.

## FQB-1, un derivado de norfloxacino con eficacia antitumoral en carcinoma pulmonar

Química medicinal

Bocanegra-Zapata, A. <sup>1\*</sup>, Hernández-López, H <sup>2</sup>, Cervantes-Villagrana, A.R <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Ciencias Químicas, Maestría en Ciencia y Tecnología Química. Laboratorio de investigación en terapéutica experimental. Zacatecas, Zacatecas, México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Ciencias Químicas, Maestría en Ciencia y Tecnología Química, Laboratorio de Investigación en Síntesis y Modificación Química. Zacatecas, Zacatecas, México. [abocanegrazapata@gmail.com](mailto:abocanegrazapata@gmail.com)

El cáncer es una de las principales patologías que afectan a la población a nivel mundial, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el tipo de cáncer con mayor frecuencia que afecta a hombre y mujeres es el cáncer de pulmón; donde, a pesar de los tratamientos farmacológicos y biológicos utilizados para el cáncer de pulmón, no han otorgado la efectividad esperada, por otra parte, los efectos secundarios generados por los tratamientos llegan a ser graves. Por lo anterior, es de suma importancia sintetizar y evaluar nuevos compuestos que poseen potencial terapéutico antitumoral. Se ha demostrado que los derivados de fluoroquinolonas poseen amplio espectro citotóxico, al igual que algunos fármacos anticancerígenos. Es por ello que, en nuestro grupo de investigación se evaluó un derivado de fluoroquinolona, etiquetados como FQB-1, con el objetivo de evaluar el efecto citotóxico, anti proliferativo y antitumoral. Para la evaluación citotóxica y anti proliferativa se llevó a cabo mediante cultivo celular, se realizó una curva dosis-respuesta a

concentraciones de 2.5, 5.0, 25.0, 50, 100 y 150 µg/ml durante 24 horas, en el que se encontró que FQB-1 demostró poseer actividad citotóxica y anti proliferativa a una concentración de 50, 100 y 150 µg/ml. Finalmente, FQB-1 detuvo el crecimiento tumoral significativamente en ratones C57BL/6 implantado en el dorso del ratón (ratones distribuidos aleatoriamente y separados en tres grupos experimentales) administrados con 100 mg/kg del FQB-1, al igual que el grupo tratado con etopósido a 10 mg/kg en comparación al grupo sin tratamiento. Además, el análisis histopatológico evidenció una disminución de células en mitosis y un aumento en áreas necróticas. Concluyendo que FQB-1 presentan efecto citotóxico y anti proliferativo, además de ser capaz de disminuir el crecimiento tumoral y comprometer la viabilidad del tumor.

**Palabras clave:** cáncer, fluoroquinolona, in vivo.

## Evaluación de microplásticos en camarón *Litopenaeus vannamei* cultivado en el Estado de Nayarit

Calderón-Rangel, A.M. <sup>1</sup>, Anceno-Franco, R. <sup>1</sup>, Zambrano-Soria, M. <sup>2</sup>, Ríos-Jiménez, I. <sup>3</sup>, Covantes-Rosales, C.E. <sup>2</sup>, Barajas-Carrillo, V.W. <sup>2</sup>, Leyva-Jiménez J.B. <sup>4</sup>, Girón-Pérez M.I. <sup>2</sup>, Toledo-Ibarra G.A. <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Los Mochis, Facultad de Ciencias Biomédicas. Los Mochis, Sinaloa, México. <sup>2</sup>Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA) Unidad Nayarit. Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México. <sup>3</sup>Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Nayarit (CESANAY), Tepic, Nayarit, México. <sup>4</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Área Académica de Química, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Hidalgo, México. \* E-mail: [gladys.toledo@uan.edu.mx](mailto:gladys.toledo@uan.edu.mx)

Los microplásticos, son fragmentos con un tamaño de 0.5 cm - 0.001 mm, resultado de la degradación de plásticos primarios. Estas partículas amenazan los ecosistemas acuáticos, y actividades realizadas en estos, especialmente en acuicultura, debido que pueden acumularse en organismos acuáticos y llegar a los humanos a través de la cadena alimentaria, afectando la salud de los consumidores. México es el décimo productor de camarón a nivel mundial, destacando la especie *Litopenaeus vannamei*. Nayarit ocupa el tercer lugar a nivel nacional, con una producción de 15,622 ton en 2022, con un valor de 2,137 millones de pesos. Dada la importancia de esta industria, el objetivo fue evaluar la presencia de microplásticos en intestino de camarón cultivado en Nayarit durante ciclos de cultivo de 2021 y 2022. Para el análisis, en cada ciclo se recolectaron camarones de talla comercial, en 95 y 87 granjas del estado. Los intestinos se sometieron a digestión con ácido nítrico al 55% 48 horas, filtrando la solución con filtros

de fibra de vidrio de poro de 0.7 µm. Las muestras se analizaron bajo microscopios estereoscópico y de fluorescencia, evaluando tamaño, forma y color. En el ciclo de cultivo 2021 se observaron 87 MP y en 2022 se observaron 81 partículas. En los dos ciclos analizados la forma de microplástico predominante fue la fibra. El color más abundante para el ciclo 2021 fue azul y transparente, mientras que para el 2022 fue el transparente. El tamaño de los MP en 2021 estuvo en un intervalo de 21.21-3852.86 µm y en 2022 de 66.89-3920.25 µm. La presencia de microplásticos en camarones para consumo humano representa una fuente de contaminación que afecta tanto a los ecosistemas acuáticos como a la salud de los consumidores, subrayando la importancia de su control.

**Palabras clave:** contaminación, acuicultura, digestión ácida, contaminante emergente, inocuidad.

## Análisis *in silico* del triptófano como inhibidor de la replicación de SARS-CoV-2

### Antivirales contra SARS-CoV-2

Calderón-Sandate, D.N.<sup>1,2</sup>, González-Curiel, I.E<sup>1</sup>, Lira-Hernández, F.I<sup>2</sup>, García-Herrera, A.C<sup>2</sup>, Rivas-Santiago, B.<sup>2</sup>, De Jesús-González L.A.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas 98160, México. <sup>2</sup>Unidad de Investigación Biomédica de Zacatecas, Instituto Mexicano del Seguro Social, Zacatecas 98000,. E-mail: [luis.dejesus@imss.gob.mx](mailto:luis.dejesus@imss.gob.mx)

COVID-19, causada por el virus SARS-CoV-2, sigue siendo una amenaza para la salud pública, por lo que la búsqueda de tratamientos innovadores sigue siendo crucial ante esta emergencia. Este trabajo analiza el potencial antiviral del triptófano, un aminoácido esencial, y su influencia en la infección por SARS-CoV-2, dada su capacidad para modular la respuesta inmune a través de distintas vías metabólicas como la de la quineurenina. El objetivo del estudio es evaluar cómo el triptófano puede influir en la replicación del virus y explorar su interacción con la proteína spike de SARS-CoV-2.

El estudio se basó en una investigación bibliográfica, revisando estudios previos sobre los mecanismos inmunológicos del triptófano, así como su interacción con proteínas de unión al receptor de distintos virus. Además, se empleó modelado de proteínas *in silico* para observar la interacción del triptófano con la proteína spike de SARS-CoV-2, particularmente en el sitio de unión con el receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2, indispensable para la entrada viral a la célula humana.

Los resultados del análisis *in silico* sugieren que el triptófano se une a la proteína spike, bloqueando o reduciendo la efectividad del proceso de entrada del virus en las células huésped. Además, en la literatura se menciona que el metabolismo del triptófano a través de la vía de la quineurenina puede influir tanto en la inmunosupresión como en la inmunoestimulación del huésped, lo que podría tener un impacto en la respuesta inmunitaria durante la infección con SARS-CoV-2.

En conclusión, el triptófano es un candidato farmacológico contra SARS-CoV-2, no solo por su capacidad para modular la respuesta inmune, sino también por su potencial para inhibir la interacción entre el virus y la célula huésped.

**Palabras clave:** COVID, SARS-CoV-2, triptófano, proteína spike, respuesta inmune.

## Estudio de germinación en plántulas asistido por cepas solubilizadoras de fósforo

Ciencias agrícolas

Campos Méndez C. G.<sup>1\*</sup>; Flores de la Torre J. A.<sup>1</sup>; Barrera-Galicia G. C.<sup>1</sup>; Gutierrez-Bañuelos H.<sup>2</sup>; García-Berumen J. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Ciencias Químicas. Laboratorio de Toxicología y Farmacia. Campus Siglo XXI, Zacatecas, Zacatecas, México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, El Cordovel, Gral. Enrique Estrada, Zacatecas, México. E-mail: [42104106@uaz.edu.mx](mailto:42104106@uaz.edu.mx)

El uso indiscriminado de los fertilizantes químicos tiene consecuencias ambientales en la producción agrícola. Sin embargo, una de las alternativas complementarias a la fertilización es la inoculación de bacterias promotoras de crecimiento vegetal (BPCV).

Cepas bacterianas rizosféricas del maíz pertenecientes al género *Burkholderia* y *Paraburkholderia* se han reportado como BPCV. Pero, deberán de evaluarse en plántulas que permitan medir las dosis adecuadas de inoculación y establecer un efecto sinérgico. Este estudio tiene como objetivo, medir el efecto de la inoculación en la germinación de semillas de maíz con cepas bacterianas solubilizadoras de fósforo (P). Así como determinar cuáles incrementan de manera significativa la longitud de raíz y biomasa de las plántulas.

La metodología consistió en un ensayo de germinación bajo condiciones de laboratorio, en el cual se evaluaron cinco cepas bacterianas del género *Burkholderia* y *Paraburkholderia*

incubadas en dos medios de cultivo selectivos, Pikovskaya (PVK) y National Botanical Research Institute's Phosphate (NBRIP) suplementados con  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  y roca fosfórica como únicas fuentes de P. Las cepas fueron inoculadas en semillas de maíz y a los 15 días después de la siembra, se midió la tasa de germinación, longitud y biomasa de las plántulas. El análisis estadístico de los resultados se realizó mediante un ANOVA y una prueba de Tukey en Rstudio.

Los resultados demostraron un efecto significativo en la tasa de germinación y tamaño de raíz (cm), las cepas LG2 ( $12.6 \pm 1.5$ ) y SCV25 ( $9.8 \pm 1.9$ ) promovieron estas actividades respecto al testigo ( $5.0 \pm 1.7$ ). Además, el medio PVK con roca fosfórica incremento el tamaño de las plántulas.

En conclusión, la inoculación promovió la germinación de las plántulas y las cepas de *P. kirstenboschensis* (SCV25) y LG2, son las más prometedoras.

**Palabras clave:** bacterias; inoculación; fósforo.

## Usos y Aplicaciones del Mucilago de Nopal (*Opuntia ficus indica*)

### Ambiental

Carrillo-Hernández, K. A.<sup>1</sup>, García-Rodríguez, V.<sup>1</sup>, Moreno-Longoria, J.<sup>2\*</sup>, Hernández-Salas, C.<sup>3</sup> Olarte-Saucedo, M.<sup>2</sup>, Flores-Treviño, N.E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Ciencias Químicas, Ingeniería Bioquímica. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Ciencias Químicas. <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Enfermería. Campus siglo XXI, Carr. Zacatecas-Guadalajara Km.6; Ejido “La escondida”, CP. 98160 Zacatecas, Zac., México. \* E-mail: [julietalex@uaz.edu.mx](mailto:julietalex@uaz.edu.mx)

**Introducción:** El género *Opuntia* spp. contiene aproximadamente 1,500 especies y pertenece a la familia de las cactáceas. Se llama nopal a los cladodios estructura aplanada provistas de gloquidias, es oriundo de América y se ha extendido a diversas partes del mundo ya que se adapta bien en climas secos y con poca lluvia. En México se usa desde hace 25,000 años formado parte de la dieta desde la época prehispánica. Se compone de agua, carbohidratos, fibra, proteínas entre otros. El mucilago está compuesto por L-arabinosa, D-galactosa, ácido D-galacturónico, L-ramnosa y D-xilosa convirtiéndolo en un hidrocoloide natural soluble en agua capaz de crear una sustancia espesa. El objetivo es conocer el uso y aplicaciones que se le dan al mucilago de nopal. Metodología: se realizó una búsqueda en bases como Google Académico, Scielo y Dialnet, con palabras clave: mucilago, nopal, usos y aplicaciones, con antigüedad no mayor a 5 años en idioma español e inglés. Resultados: el nopal es uno de los cultivos más importantes, se han reportado propiedades nutricionales, funcionales y

terapéuticas, con potencial en la industria cosmética, farmacéutica y bioenergética. El mucilago se puede aplicar como aditivo agroindustrial para la nutrición del suelo ya que actúa mejorando la retención de humedad, se usa como agente espesante, gelificante, estabilizante y nutracéutico, como película de recubrimiento para frutas y verduras disminuye el oscurecimiento. Las propiedades prebióticas favorecen la salud intestinal. Como coagulante químico alternativo al sulfato de aluminio en la potabilización del agua y remueve metales pesados (plomo, cadmio, zinc). Al ser biodegradable, no genera residuos tóxicos, lo que reduce el impacto ambiental. Conclusiones: Debido a sus propiedades el mucilago de nopal puede tener diversos usos y aplicaciones para la industria alimentaria, farmacéutica, mejoramiento de suelos y tratamiento de aguas, abriendo nuevas líneas de investigación.

**Palabras Clave:** *Opuntia ficus indica*, nopal, mucilago, usos, aplicaciones.

## Deep Learning en la Química: Identificación y Análisis de Patrones

### Química Computacional

Casillas-Moreno, G.<sup>1</sup>, Rodríguez -Ortega. M.A.<sup>1</sup>, Lomelí-Rosales D.A.,<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara. CUCEI. Licenciatura en Química. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P 44430, México. <sup>2</sup> Universidad de Guadalajara. CUCEI. Departamento de Química. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P 44430, México. \* E-mail: [diego.lomeli4077@academicos.udg.mx](mailto:diego.lomeli4077@academicos.udg.mx)

En química, los patrones en los datos experimentales son omnipresentes. Esto aplica tanto a estructuras cristalinas de compuestos simples como a combinaciones complejas de grupos funcionales, como proteínas y enzimas. (Cova & Pais, 2019). Esto ha generado una serie de problemas cuya resolución requiere nuevas herramientas y modelos de análisis de datos. Entre algunos de los ejemplos recientes, se encuentra *AlphaFold*, un modelo de *Deep learning* que predice la estructura tridimensional de proteínas a partir de su secuencia de aminoácidos (Jumper et al., 2021). Para aprovechar el uso de este tipo de

modelos, es fundamental llegar a comprenderlos. El *Deep learning* es una técnica de aprendizaje automático que emplea redes neuronales para procesar grandes volúmenes de información y reconocer patrones (LeCun et al., 2015). Gracias esta capacidad, este tipo de modelos facilita la predicción propiedades químicas, así como el diseño de nuevos compuestos y materiales, que posteriormente pueden corroborarse experimentalmente. **Palabras clave:** Patrones, *Deep Learning*, Química.

## Preparación de fertilizante NPK a partir de roca fosfórica y ácido cítrico

Ciencias agrícolas

Castillo-López I.<sup>1\*</sup>; Flores de la Torre J. A.<sup>1</sup>; Gutierrez-Bañuelos H.<sup>2</sup>; García-Berumen J. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Ciencias Químicas. Laboratorio de Toxicología y Farmacia. Campus Siglo XXI, Zacatecas, Zacatecas, México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, El Cordovel, Gral. Enrique Estrada, Zacatecas, México. E-mail: [37184412@uaz.edu.mx](mailto:37184412@uaz.edu.mx)

El fósforo (P), es un elemento que proviene de depósitos rocosos, tales como la roca fosfórica, restos vegetales o animales. De estas fuentes, la roca fosfórica es utilizada para la fabricación de fertilizantes de síntesis química que aportaran el P como nutriente vegetal en los sistemas agrícolas. Sin embargo, de manera natural el P no se encuentra biodisponible ya que una vez aplicado al suelo, forma complejos metálicos con el aluminio y calcio que impiden su absorción por las raíces de las plantas.

Bajo ese contexto, el uso de moléculas orgánicas como el ácido cítrico podría ayudar a la solubilización de este nutriente. Además, presenta otros usos como agente quelante, corrector de pH del suelo e intermediario en el ciclo de Krebs. El objetivo de este trabajo fue utilizar el ácido cítrico para solubilizar la roca fosfórica y permitir la adición de fuentes nutrimentales como nitrógeno, fósforo y potasio, resultando en un producto fertilizante (NPK).

La metodología contempló el desarrollo de una reacción ácido-base en dos fases,

la primera fue una disolución ácida de la roca fosfórica y la segunda una etapa de neutralización con diversas fuentes nutrimentales. Las variables a controlar fueron el pH y la temperatura.

El resultado fue una disolución parcial de la roca fosfórica que permite la adición de otras fuentes nutrimentales para el desarrollo de un fertilizante con una concentración agronómica teórica NPK de 12-06-03 (%P/V), con un valor de pH resultante de  $5.3 \pm 0.2$  y a una temperatura de reacción entre 35 a 25°C.

En conclusión, el ácido cítrico favorece la solubilización de la roca fosfórica comercial y la precipitación del calcio en forma de citrato. El presente trabajo, presenta una alternativa para el aprovechamiento de la roca fosfórica comercial, así como el desarrollo de un proceso de laboratorio para el escalamiento y aprovechamiento a nivel industrial.

**Palabras clave:** roca fosfórica; ácido cítrico; pH; solubilización de nutrientes.

## Comparativa de la calidad de aire en área Urbana de Tepic durante las temporadas de incendio 2023-2024

### Contaminación ambiental

Castillo-Pacheco, L.A. <sup>1\*</sup>, Toledo-Ibarra, G.A. <sup>2</sup>, Zambrano-Soria, M. <sup>3</sup>, Barajas-Carrillo, V.W. <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nayarit, Laboratorio Nacional para la investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA-Unidad Nayarit) Tepic, Nayarit, México\* E-mail: [lucia.castillo@uan.edu.mx](mailto:lucia.castillo@uan.edu.mx)

El 14 abril de 2023, en la Reserva Ecológica del Cerro de San Juan, inició un incendio forestal, para el 18 de abril se habían reportado más de 40 ha de bosque afectadas; una semana después esta cifra aumentó a más de 2 mil ha. Durante los 15 días del incendio el gobierno municipal de Tepic advirtió a la población evitar espacios abiertos y actividades al aire libre debido a la alta contaminación atmosférica.

El 20 de abril de 2024, en el relleno sanitario conocido como “El Iztete” aledaño a la ciudad de Tepic, dio inicio otro incendio, derivado a esto el 22 de abril las autoridades alertaron a la población evitar actividades al aire libre debido a los altos niveles de contaminación atmosférica. Tras tres semanas de combatir el incendio el gobierno estatal lo declaró controlado en su totalidad

El objetivo de este trabajo es realizar una comparación entre los niveles de contaminación atmosférica, en lo relativo

a las partículas con un diámetro igual o menor de 10 micrómetros y las partículas con un diámetro menor o igual a los 2.5 micrómetros que afectaron a la mancha urbana de la ciudad de Tepic durante ambas contingencias ambientales.

Se recolectaron datos por hora para los contaminantes atmosféricos de dos estaciones meteorológicas en la ciudad de Tepic a través del Sistema Nacional de Información de la calidad del aire durante los 15 días del incendio en la Sierra de San Juan y los 21 días del incendio del Iztete así como tres días antes y tres días después de los mismos.

Posteriormente se evaluaron los datos obtenidos de acuerdo a los límites establecidos por las normas mexicanas.

**Palabras clave:** Contaminación atmosférica, incendios forestales.

## Situación de mortalidad apendicitis en Zacatecas 2017- 2023

### Salud Pública

Cervantes-Hernández, R. <sup>1\*</sup> Gomez-Vazquez, V. <sup>2</sup>, Alvarado-Flores E. <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud. Plantel Fresnillo, Zacatecas, México. E-mail: [rubencervantesh1@gmail.com](mailto:rubencervantesh1@gmail.com)

La apendicitis es una inflamación aguda del apéndice vermiforme que representa una de las principales causas de dolor abdominal agudo, siendo común en adolescentes y adultos jóvenes. En el contexto de la atención primaria y la salud pública, es crucial identificar patrones de mortalidad asociados a esta condición. Este estudio se centra en el análisis de las defunciones por apendicitis en Zacatecas entre los años 1998 y 2022. El objetivo de este trabajo es identificar los factores predominantes que influyen en las defunciones por apendicitis en Zacatecas, comparando las tasas de mortalidad a nivel nacional y estatal, para proponer estrategias que contribuyan a la reducción de la mortalidad.

**Métodos utilizados:** Se realizó un estudio descriptivo y comparativo basado en los datos proporcionados por la Secretaría de Salud mediante los Cubos Dinámicos del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAES). La información se segmentó por sexo, edad

y año, utilizando tasas brutas de mortalidad por 100,000 habitantes. Se empleó Excel para procesar los datos y generar mapas epidemiológicos que permitieran clasificar los estados en zonas de control de la enfermedad.

**Resultados:** Se observó que la mortalidad por apendicitis en Zacatecas se mantiene dentro de los rangos nacionales, pero con fluctuaciones significativas. Asimismo, se encontró una mayor proporción de defunciones en hombres (66.7%) y en personas mayores de 60 años.

**Conclusiones:** Este estudio sugiere que es necesario fortalecer la promoción de la salud en atención primaria. Se recomienda implementar campañas de educación sobre los síntomas tempranos de la apendicitis y mejorar el acceso a diagnósticos tempranos para prevenir complicaciones.

**Palabras clave:** apendicitis; mortalidad; prevención; diagnóstico; estrategias de salud.

## COMPOSICIÓN NUTRICIONAL Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE *Papaver somniferum* L.

### Productos naturales

Colorado-Torres, L.A, Ramírez-Anguiano, A.C, Velasco-Ramírez, S.F\*

Universidad de Guadalajara, Departamento de Química, Guadalajara, Jalisco, México. E-mail:

[sandra.vramirez@academicos.udg.mx](mailto:sandra.vramirez@academicos.udg.mx)

La amapola es el nombre común que reciben especies que pertenecen al género “*Papaver*” de la familia “*Papaveraceae*”. Se ha cultivado desde épocas prehistóricas hasta la actualidad, debido a sus propiedades farmacéuticas y nutricionales, se le ha dado una aplicabilidad en procesamiento de alimentos, medicina tradicional, medicina ayurvédica e industria farmacéutica. No obstante, se desconocen otras biomoléculas de interés en estas semillas, por lo que con el fin de generar un conocimiento más amplio sobre las semillas *Papaver somniferum* L., en el presente trabajo se utilizaron semillas negras a las cuales se les determinó el análisis proximal posteriormente, se obtuvieron los extractos por maceración con etanol. Consecutivamente, se realizó el análisis fitoquímico para determinar los principales grupos de metabolitos secundarios. Para la cuantificación de metabolitos secundarios se realizaron mediante espectrofotometría UV/vis. Para la determinación de la actividad antioxidante se empleó la metodología ABTS<sup>•+</sup> (ácido 2,2'-azino-bis(3-

etilbenzotiazolin)-6-sulfónico). En los resultados de composición nutricional resalta la presencia de fibra y de proteína con un 56.2 g y 24.6 g en base seca, respectivamente; mientras que en el análisis fitoquímico reveló la presencia principalmente de flavonoides y compuestos fenólicos. En la cuantificación de metabolitos secundarios resaltaron Ácidos Fenólicos 0.0825 mg EAC/g materia seca, Proantocianidinas 0.0658 mg ECT/g materia seca, Antocianinas 3.0937 mg EC3G/g materia seca, al igual que su actividad antioxidante con un 87.8641% de captación del radical ABTS<sup>•+</sup>. Por lo que, se concluye que los extractos mostraron *in vitro* posibilidad de mostrar diferentes actividades funcionales por su contenido en compuestos bioactivos.

**Palabras Clave:** *Papaver Somniferum* L., extractos etanólicos, análisis proximal, metabolitos secundarios, antioxidante.

## Síntesis de Nanopartículas de oro y plata a partir del extracto de *Vitex mollis*

Inmunidad Innata

Cortés-Durán, A.F.<sup>2</sup>, Lomelí-Rosales, D.A.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Licenciatura en Química, Laboratorio de Síntesis de Materiales. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Química, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

[diego.lomeli4077@academicos.udg.mx](mailto:diego.lomeli4077@academicos.udg.mx)

La síntesis de nanopartículas metálicas ha sido de gran interés a causa de las propiedades que estas poseen y, en consecuencia, a las aplicaciones que pueden tener. Tanto las nanopartículas de plata como las nanopartículas de oro han sido objeto de estudio debido a sus propiedades antimicrobianas y fototerapéuticas, respectivamente. Sus usos en sistemas biológicos hacen que su compatibilidad biológica sea de primordial importancia al momento de ser sintetizadas, propiedad que se les puede conferir al utilizar agentes reductores naturales provenientes de extractos de plantas o, como en esta investigación se refiere, frutas. La síntesis de nanopartículas se puede llevar a cabo de distintas maneras, siendo una de ellas en la que se involucra la reducción de iones metálicos causada por biomoléculas con

poder reductor. Estas biomoléculas, al actuar como agentes estabilizantes no tóxicos, rodean a las nanopartículas permitiendo su aplicación en sistemas vivos. Es así como surge el interés por estudiar la efectividad del extracto acuoso del fruto *Vitex mollis* en la síntesis de nanopartículas de oro y plata. En esta investigación se describe la metodología seguida para lograr la síntesis y posterior caracterización de nanopartículas de oro y plata utilizando como agentes reductores a las biomoléculas presentes en el extracto de *Vitex mollis*, mientras se sigue una filosofía de química verde para lograr la menor generación de residuos tóxicos.

**Palabras clave:** Nanopartículas de oro, Nanopartículas de plata, *Vitex mollis*, Agüilote, Síntesis verde.

## Retrospective study of medication errors in the pharmaceutical service

### Uso racional de medicamentos

Cruz González, B.L. <sup>1\*</sup>, Paz Rodríguez, V.A. <sup>2</sup> Urbina Rodríguez, R.O. <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad del Valle de México, Campus San Luis Potosí, Robles 600, Tecnológico I, 78220 San Luis Potosí, S.L.P. México. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Martínez #6, Av. Dr. Manuel Nava, 78210 San Luis Potosí, S.L.P. México. E-mail: [betsludi@gmail.com](mailto:betsludi@gmail.com)

El servicio farmacéutico tiene como fin el uso racional de los medicamentos. Dentro de este proceso, se encuentran la selección, adquisición, recepción, almacenamiento, prescripción, dispensación y administración de los medicamentos. Los errores de medicación son fallas presentes en cualquiera de estas etapas y que, además, representa un riesgo a la salud de los pacientes.

El objetivo fue identificar los tipos y frecuencia de los Errores de Medicación, así como las causas principales de estos en una institución de salud privada.

Se realizó un estudio observacional en el que se analizaron los errores de medicación registrados durante el proceso de Servicio Farmacéutico

Se evaluaron las etapas del Servicio Farmacéutico, particularmente de la prescripción, el almacenamiento, la dispensación, el cumplimiento regulatorio y recepción de medicamentos, y determinaron las causas raíz de los errores identificados.

Los resultados mostraron que el 32.63% de los errores ocurrieron en la etapa de prescripción, el 30.53% en almacenamiento y el 21.05% en dispensación. Mientras que las áreas de mayor incidencia fueron la Médica y de Farmacia, con factores contribuyentes como la sobrecarga laboral y la falta de capacitación.

En conclusión, el estudio resalta la necesidad de implementar medidas de capacitación, optimización de recursos y desarrollo de un Modelo de Farmacia Hospitalaria, aplicable a dicha institución y que además sea efectivo para reducir los Errores de Medicación y mejorar la seguridad del Servicio Farmacéutico en entornos hospitalarios privados.

**Palabras clave:** Errores de Medicación, Servicio Farmacéutico, uso racional de medicamentos.

## Uso de nanomateriales para transporte de fármacos

### Nanomateriales

Cuevas-Flores, M.R.<sup>1\*</sup>, García-Revilla M.A.<sup>2</sup>, Bartolomei M.<sup>3</sup>, Coletti C.<sup>4</sup>

1.Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zacatecas, México. 2. Departamento de Química, Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México. 3. Instituto de Física Fundamental, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España. 4. Dipartimento di Farmacia, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti, Italia. E-mail: [bioquimica@uaz.edu.mx](mailto:bioquimica@uaz.edu.mx)

La materia a nanoescala cambia sus propiedades de manera significativa con respecto al bulto. Este cambio, ha permitido desarrollar aplicaciones tecnológicas muy diversas. Dentro de éstas se encuentran las aplicaciones biomédicas en el transporte más eficiente y seguro de fármacos hacia la diana biológica.

Debido a la naturaleza de estos materiales muchas de sus propiedades solo pueden ser comprendidas a nivel cuántico, por lo que una gran parte de su estudio se basa en aplicaciones de métodos de la química cuántica [1].

Para determinar si el grafeno y óxido de grafeno tienen la capacidad de cargar ciertas moléculas, se determinó la capacidad de adsorción y la naturaleza de las interacciones mediante cálculos con métodos de química cuántica. A partir de estos estudios fue posible determinar la energía total de interacción entre el óxido de grafeno y el cisplatino y la elucidación del mecanismo de

reacción que activa al cisplatino para poder ejercer la acción terapéutica.

Otro aspecto importante es la modificación química de los nanomateriales funcionalizándolos con grupos que les confieren propiedades particulares, como mayor solubilidad en condiciones fisiológicas, carga alta de fármacos, dirección preferente hacia la diana biológica de interés y marcaje entre otras.

Los estudios realizados demostraron que la energía de adsorción es de alrededor de 22 y 34 kcal/mol en el grafeno y óxido de grafeno, respectivamente. Además, la reacción de activación del cisplatino sigue el mecanismo de Eigen Wilkins [2] adsorbido en el grafeno funcionalizado. Estos resultados sugieren que este nanomaterial podría ser un prometedor nanoacarreador de fármacos.

**Palabras clave:** grafeno, cisplatino, nanomateriales.

## Uso de nitrato de plata en la purificación de productos naturales

Del Río-Chávez, A.A <sup>1\*</sup>, García-Saucedo, P.A <sup>1</sup>, Ayala-Mondragón, C. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Bromatología, Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Paseo Lázaro Cárdenas 2290, Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, C.P. 60170, Uruapan, Michoacán, México. E-mail: [abad.del.rio@umich.mx](mailto:abad.del.rio@umich.mx)

El nitrato de plata se utiliza como agente de purificación en la obtención de productos naturales, especialmente en aplicaciones donde se requiere un alto grado de pureza, como en el aislamiento de extractos botánicos y otros compuestos bioactivos. Su uso es eficaz debido a la capacidad del ion plata ( $Ag^+$ ) para actuar como agente antimicrobiano y reactivo, lo cual facilita la eliminación de contaminantes microbianos y de otras impurezas que podrían afectar la calidad del producto final. Este proceso es particularmente importante en el ámbito de la investigación fitoquímica y en el desarrollo de productos farmacéuticos, donde la pureza de los compuestos es esencial. Además, el nitrato de plata permite la precipitación de impurezas a través de interacciones selectivas con ciertos grupos funcionales de compuestos orgánicos, lo que ayuda en la separación de contaminantes. En

técnicas de purificación como la cromatografía, el nitrato de plata mejora la separación y purificación de compuestos como los flavonoides, los alcaloides y los terpenos. Esto no solo incrementa la calidad del producto final, sino que también facilita análisis más precisos en estudios de laboratorio, como RMN, contribuyendo a un mejor entendimiento de las propiedades de los productos naturales y su potencial terapéutico. La versatilidad de este reactivo en métodos de extracción y su eficiencia en soluciones acuosas son factores que han consolidado su relevancia en la investigación de productos naturales, especialmente en campos como la fitoterapia, la cosmética, medicina y caracterización de compuestos, donde su capacidad para asegurar la estabilidad y conformación de los compuestos es de suma importancia.

## Aplicaciones de la nanotecnología: Diagnóstico y tratamiento del Carcinoma Hepatocelular

Escutia-Gutiérrez R.<sup>1\*</sup>, Sandoval-Rodríguez A.<sup>1</sup>, Zamudio-Ojeda, A.<sup>2</sup>, Guevara-Martínez S.<sup>2</sup>, Armendáriz-Borunda, J.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología molecular y Genómica. Instituto de Biología molecular en Medicina y Terapia génica. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. <sup>2</sup> Departamento de Física. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. <sup>3</sup> Tecnológico de Monterrey. Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Zapopan, Jalisco, México.

\*E-mail: [rebeca.escutia@academicos.udg.mx](mailto:rebeca.escutia@academicos.udg.mx)

La nanotecnología se ha destacado como una estrategia prometedora en el área del carcinoma hepatocelular (CHC), concretamente en la aplicación de estrategias de diagnóstico y tratamiento. Los enfoques basados en la nanotecnología, como los agentes de contraste basados en nanopartículas y las técnicas de imagen a nanoescala, han demostrado un gran potencial para mejorar la sensibilidad y especificidad de la detección del CHC. Estos enfoques proporcionan imágenes de alta resolución y permiten detectar marcadores moleculares y alteraciones de la morfología celular asociadas al CHC<sup>1</sup>. En cuanto al tratamiento, la nanotecnología ha revolucionado la terapia del CHC al permitir la administración selectiva de fármacos, mejorar la eficacia terapéutica y minimizar los efectos no deseados. Los portadores de fármacos basados en nanopartículas pueden funcionalizarse con ligandos específicos para las células de CHC, lo que permite la acumulación

selectiva de agentes terapéuticos en el lugar del tumor. Además, la nanotecnología puede facilitar la terapia combinada mediante la coencapsulación de varios fármacos en una única nanopartícula, lo que permite obtener efectos sinérgicos y superar la resistencia a los fármacos<sup>2</sup>. Nuestro principal objetivo es ofrecer una visión general de los avances recientes en los enfoques nanotecnológicos para el diagnóstico y el tratamiento del CHC. Es necesario seguir investigando para optimizar el diseño y la funcionalidad de las nanopartículas, mejorar su biocompatibilidad y estabilidad, y evaluar su seguridad y eficacia a largo plazo. No obstante, la integración de la nanotecnología en el tratamiento del CHC es muy prometedora y puede mejorar la evolución de los pacientes en el futuro.

**Palabras clave:** carcinoma hepatocelular, nanopartículas, administración de fármacos, teragnosis.

## Biomoléculas aisladas de plantas en la terapéutica de la depresión

### Fitofarmacología y Depresión

Estrada Reyes, R.<sup>1\*</sup>, Benítez King, G.<sup>2</sup>, Cassani, J.<sup>2</sup>, López Méndez, L.J.<sup>2</sup>, Jurado Hernández N.<sup>1</sup>, Dorantes Barrón A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Laboratorio de Fitofarmacología, Ciudad de México, México. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Subdirección de Investigaciones Clínicas, Laboratorio de Neurofarmacología, <sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Laboratorio de Sistemas Biológicos, Ciudad de México, México. \*[restrada@inprfm.gob.mx](mailto:restrada@inprfm.gob.mx)

La depresión es el trastorno de ánimo más prevalente a nivel mundial, afectando al 5% de los adultos y siendo una de las principales causas de discapacidad en México. Aunque existen diversos fármacos, los compuestos de plantas usadas en la medicina tradicional ofrecen alternativas prometedoras para desarrollar tratamientos más eficaces y seguros. *Clinopodium mexicanum*, empleada tradicionalmente como tranquilizante, contiene neoponcirina, un rutinósido de flavanona. El objetivo de este estudio fue aislar y caracterizar la neoponcirina de *C. mexicanum* y evaluar en ratones sus efectos de tipo ansiolítico, antidepresivo y su impacto en el manejo del estrés. Para mejorar su biodisponibilidad, se formó un complejo de inclusión con beta-ciclodextrina, modificando sus propiedades fisicoquímicas. La neoponcirina se aisló y caracterizó mediante métodos químicos y espectroscópicos. Las evaluaciones en modelos de conducta en ratones incluyeron el modelo de tablero con perforaciones para efectos ansiolíticos, y los modelos de suspensión de rabo y nado forzado para efectos antidepresivos. También se evaluaron los efectos en conductas depresivas inducidas por estrés en el modelo de

estrés leve crónico e impredecible. Las administraciones fueron intraperitoneal y oral aguda para la neoponcirina, y aguda y repetida para el complejo de inclusión. La solubilidad de la neoponcirina en agua se mejoró mediante la formación de un complejo con beta-ciclodextrina, por el método de liofilización. La administración intraperitoneal de la neoponcirina no mostró efectos ansiolíticos, y la administración oral no produjo efecto significativo. En cambio, la administración oral del complejo resultó en efectos robustos de tipo ansiolítico y antidepresivo. La administración repetida del complejo en ratones sometidos a estrés prolongado mostró robustos efectos ansiolíticos y antidepresivos, evitando el aumento de corticosterona. Estos resultados sugieren que el complejo con beta-ciclodextrina mejora la eficacia terapéutica de la neoponcirina al incrementar su solubilidad, superando los desafíos de su limitada solubilidad acuosa y facilitando su administración.

**Palabras clave:** neoponcirina, depresión, ansiedad, plantas medicinales.

## Evaluación antineoplásica *in vitro* de 1,4-naftoquinonas sustituidas con aminoácidos en carcinoma pulmonar.

Química Medicinal

Fernández-Del Villar, M.E. \*, Bocanegra-Zapata, A., Cervantes-Villagrana, A.R.

Laboratorio de Investigación en Terapéutica Experimental, Químico Farmacéutico Biólogo, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas.

[mayra270502@gmail.com](mailto:mayra270502@gmail.com)

El cáncer es un conjunto de enfermedades caracterizadas por un crecimiento celular anormal y representa una de las principales causas de muerte a nivel mundial, siendo el cáncer de pulmón el subtipo con mayor mortalidad e incidencia. La quimioterapia es la principal alternativa terapéutica. Sin embargo, presenta desventajas como baja eficacia, efectos secundarios severos y fármacorresistencia. Por ello, surge la necesidad de buscar nuevos tratamientos, especialmente medicamentos selectivos contra las células cancerosas.

En este contexto, destacan los derivados de 1,4-naftoquinonas, compuestos a los que se les ha reportado actividad antimicrobiana y antitumoral a través del daño del ADN por ROS y la inhibición de la topoisomerasa II.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto antineoplásico de derivados de 1,4-naftoquinonas sustituidas con aminoácidos en carcinoma pulmonar de Lewis. Para ello, se realizó un cribado de ocho derivados de 1,4-naftoquinonas mediante el ensayo

de viabilidad celular con azul de tripán y se seleccionó un compuesto candidato. Asimismo, se evaluó mediante curvas dosis-respuesta el efecto citotóxico del compuesto seleccionado a través del ensayo de viabilidad celular y el efecto antiproliferativo mediante la prueba de cristal violeta. El análisis *in silico* de docking molecular se realizó empleando Chimera, Avogadro, Autodock Tool, Vina y Discovery Studio; las predicciones farmacocinéticas se determinaron a través de SwissADME.

Los resultados indican que el compuesto con asparagina presentó el mayor porcentaje de citotoxicidad, siendo este correspondiente al 60%. De acuerdo con el docking molecular se determinaron los sitios de interacción del compuesto mencionado con la topoisomerasa II.

Se concluye que los derivados evaluados de 1,4-naftoquinonas presentan evidencia prometedora para posicionarse como posibles opciones terapéuticas en el carcinoma pulmonar de Lewis.

**Palabras clave:** cáncer, naftoquinonas, aminoácidos, citotoxicidad, antiproliferación.

## Protein profiling and molecular characteristics of Extracellular Vesicles derived from Stem Cell

Inmunidad Innata

Fernández-Pérez, A.G.<sup>1</sup>, Navarro-Partida, J.<sup>2</sup>, Herrera-González, A.<sup>1</sup>, Martínez-Álvarez, I.A.<sup>3</sup>, Uribe-Rodríguez, D.<sup>3</sup>, López-Naranjo, E.J.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>CUCEI-Universidad de Guadalajara, 44430 Guadalajara, Jal, México. <sup>2</sup>Tecnológico de Monterrey, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Monterrey 64849, México. <sup>3</sup>Centro de biotecnología SANTER S.C., 45040, Guadalajara, Jal, Mexico. \*Corresponding Author: Edgar J. López-Naranjo. E-mail address: [edgar.lopezn@academicos.udg.mx](mailto:edgar.lopezn@academicos.udg.mx)

Extracellular vesicles are nano-sized, heterogeneous, and lipid bilayer particles that contain different molecular compositions like proteins, nucleic acids, and phospholipids from their origin cell, and cannot replicate on their own. The investigations in extracellular vesicles have increased dramatically in recent years, due to their great potential as drug delivery by playing a critical role in cell-to-cell communication. However, the fact of coming from different cellular sources like mesenchymal stem cells, makes them heterogeneous in size, and physicochemical properties make their characterization, quantification, and application resulted a toughing task, which also limits their clinical use. Considering enriched proteins and physicochemical characteristics in extracellular vesicles as crucial factors contributing to their therapeutic potency, we carry out different characterization methodologies (dynamic light scattering to determine the zeta potential and size distribution; transmission electron microscopy used to visualize the

morphology; a MACSPlex surface protein profiling to detect surface epitopes of extracellular vesicles, and Fourier-transform Infrared to analyze the chemical profile).

All the analyses were applied to two subpopulations of mesenchymal stem cells-derived extracellular vesicles (human endometrium and human dental pulp). The characterization analysis showed that these subpopulations have distinct molecular and physics characteristics. Isolated from dental pulp showed a higher size, and zeta potential, unlike the extracellular vesicles isolated from endometrium. On the other hand, it also showed notable differences in surface protein and chemical profiling, particularly differences in the amount of lipids and nucleic acids, associated directly with the biological functions of their origin cells, which emphasizes the importance of carefully selecting extracellular vesicles subpopulations based on the intended application.

## Evaluación antimicrobiana de nanopartículas de ZnO sintetizadas con extractos de *Annona muricata*

Nanomateriales, microbiología

Flores-Castellanos, A.P.<sup>1</sup>, Gutiérrez-Pinzón, Y.<sup>2</sup>, Velazquez-Juárez G.<sup>3</sup>, Lomeli-Rosales, D.A.<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Licenciatura en Química, Laboratorio de Bioquímica Aplicada. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Doctorado en Procesos Biotecnológicos. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

<sup>3</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Química, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

\*[diego.lomeli4077@academicos.udg.mx](mailto:diego.lomeli4077@academicos.udg.mx)

La síntesis de nanopartículas metálicas en el área clínica humana han sido una opción para disminuir la resistencia de antibióticos que presentan ya algunas bacterias; en este trabajo, las nanopartículas de óxido de zinc obtenidas mediante extractos de planta de *Annona muricata* (Guanábana) presentaron una buena actividad antimicrobiana y antioxidante en comparación con el extracto puro, debido a su estabilidad, robustez y su largo periodo de vida útil de las mismas. *Annona muricata* presenta alrededor de 212 compuestos bioactivos entre los cuales resaltan los grupos fenólicos y los flavonoides, por otro lado contiene fitoquímicos como polifenoles, carbohidratos y proteínas, los cuales se plantearon como agentes reductores que pueden ser aprovechados para la síntesis y estabilización de nanopartículas de óxido de zinc, además de que presentaron una actividad antimicrobiana en cepas gram negativas y gram positivas debido a los compuestos bioactivos presentes en los extractos de *Annona muricata*. Por lo

anterior, se planteó emplear los extractos de hoja, cáscara, semilla y pulpa, para utilizar una ruta sintética verde mediante técnicas de síntesis sustentables y ecológicas. Las nanopartículas sintetizadas fueron caracterizadas por medio de espectroscopía FTIR-ATR. Finalmente, se comprobó el efecto antimicrobiano de estas nanopartículas en cepas de interés clínico como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, mediante las técnicas Evaluación de la Concentración Mínima Inhibitoria con rezasurina y concentración Mínima Bactericida.

## Efecto antimicrobiano de la manzanilla (*Matricaria chamomilla arvensis*) utilizada en la medicina tradicional mexicana

Microbiología

Gaeta-Robles, X. M<sup>1</sup>. Martín del campo-Solís, M. F<sup>1\*</sup> Sánchez -Andrade, D. E.<sup>1</sup>

Maestría en estudios transdisciplinarios en ciencia y tecnología, Laboratorio de Investigación en Biotecnología, Centro Universitario del Norte. Carretera Federal No. 23, Km. 191, C.P. 46200, Colotlán, Jalisco E-mail: [mfmartindelcampo@cunorte.udg.mx](mailto:mfmartindelcampo@cunorte.udg.mx)

Durante estos últimos años la medicina se ha enfrentado al incremento de cepas bacterianas altamente resistentes a múltiples agentes antibacterianos; constituyéndose como un problema de salud de relevancia, no sólo en términos de opciones de tratamiento limitadas, sino también debido a su carga económica gubernamental y privada.(Mahyaoui et al.2022). En este sentido, en el siglo XXI se ha producido un mayor interés en la utilización de productos naturales con fines medicinales en el tratamiento de infecciones, en particular de algunas plantas que contienen compuestos antimicrobianos que pueden actuar junto a los antibióticos o como una alternativa a ellos y que cuentan con registros herbolarios, farmacológicos o en la medicina tradicional (Espinoza, et al .2021). A pesar de no ser endémica, una de las plantas utilizada en México con fines terapéuticos es la Manzanilla (*Matricaria chamomilla*).

El objetivo de esta investigación es recopilar información mediante una revisión bibliográfica sobre las propiedades antimicrobianas reportadas de la Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) contra bacterias patógenas, así como de las moléculas

bioactivas que han sido reportadas para esta y otras actividades terapéuticas en la planta. *M. chamomilla* es originaria del sur y este de Europa y del norte y oeste de Asia. Se ha utilizado tradicionalmente en varios países para curar diversas enfermedades, entre ellas: Trastornos gastrointestinales, resfriado común, trastornos del hígado, problemas neuropsiquiátricos.(Jafarzadeh, et al. 2020) A partir de los estudios realizados sobre la *Matricaria chamomilla*, se ha identificado una amplia gama de compuestos bioactivos, principalmente en las flores de la planta que pueden clasificarse en tres grupos principales: terpenoides, compuestos fenólicos y otros compuestos. Los terpenoides, especialmente abundantes en los aceites esenciales, incluyen como principal componente el  $\alpha$ -bisabolol y óxido de bisabolol y otras formas oxidadas, y el camazuleno, conocido por sus propiedades antiinflamatorias (Mihyaoui et al., 2022), también se ha identificado el  $\beta$ -farneseno y, más recientemente, el lavandulol, el en-in-dicicloeter. (Melo et al .2022).

**Palabras clave:** Manzanilla, *Matricaria chamomilla*, actividad antimicrobiana, compuesto bioactivo

## Avances en Química Medicinal Supramolecular: Diseño y Síntesis de Nuevos Compuestos Cristalinos

### Química Orgánica

García-Zavala, S. <sup>1\*</sup>, Aviña-Verduzco, J.A. <sup>1</sup>, Guzmán-Mejía, R. <sup>1</sup>, Jiménez-Cruz, J.C. <sup>1</sup>,  
Herrera-Bucio, R. <sup>1</sup>, Morales-Palacios, F.G. <sup>1</sup>, Cortes-Muñoz, V. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas.  
Laboratorio de Síntesis Orgánica. Morelia, Michoacán, México. \* E-mail: [1106886k@umich.mx](mailto:1106886k@umich.mx)

El diseño de compuestos orgánicos bioactivos es estudiado actualmente desde la perspectiva supramolecular, proporcionada por la síntesis o semisíntesis de moléculas orgánicas funcionalizadas, su posterior cristalización y estudio computacional. El análisis de interacciones supramoleculares, como puentes de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals, es crucial para aplicaciones industriales que van desde la personalización de propiedades físicas hasta el desarrollo de fármacos, optimización de procesos y la mejora de la estabilidad estructural.

El estado sólido de un compuesto orgánico ofrece un entorno ideal para investigar y diseñar materiales bioactivos y tecnológicos. La difracción de rayos X de un sólido altamente ordenado como lo es el monocristal, es una herramienta esencial que permite medir con precisión distancias, ángulos y tipos de interacciones, además de predecir las contribuciones energéticas dentro del cristal completo. El aislamiento de moléculas funcionalizadas de forma

experimental se complementa con cálculos *in silico* mediante el algoritmo *Tonto* en *CrystalExplorer*, utilizando superficies de Hirshfeld para predecir las energías, electrostática, polarizada, de dispersión, de repulsión y total, de cada confórmero en la red cristalina.

La integración de técnicas experimentales y computacionales ha revolucionado el desarrollo de nuevos compuestos bioactivos, al facilitar la interpretación de estudios supramoleculares, encontrando comportamientos similares a las estructuras tridimensionales secundarias como cintas y hélices en peptidomiméticos, el análisis de complejos organometálicos y la funcionalización de isoflavonas naturales. En conjunto con la clasificación y evaluación de interacciones energéticas proporcionan datos clave para generar perfiles farmacológicos *in silico*, permitiendo identificar comportamientos cristalinos óptimos para el diseño de nuevos medicamentos.

## SISTEMAS AMORTIGUADORES EN EL CUERPO HUMANO

### Organismo Humano

Martínez Betancourt A. M <sup>1\*</sup>, Gaytán Herrera, M.I<sup>1</sup>, Gonzales Herrera, V. <sup>1</sup>, Velázquez Zúñiga, M.J <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas, Área de Ciencias de la Salud, Unidad de Ciencias Químicas, Zacatecas, Zacatecas, México 3 \* E-mail: [americamartinez437@gmail.com](mailto:americamartinez437@gmail.com)

Todo organismo vivo produce en forma constante ácidos orgánicos resultantes de reacciones metabólicas, lo que genera un grado de acidez a los fluidos intra y extracelulares, que puede ser medido por el pH, el cual a su vez ser regulado a partir de los llamados “tampones fisiológicos” o sustancias “buffer, el objetivo de esta investigación es conocer la capacidad de regulación del medio ácido o alcalino y establecer la relación de equilibrio de estos elementos dentro del cuerpo humano. Se realizó una revisión sistemática de cada artículo encontrado sobre los sistemas amortiguadores, recabando 6 artículos para el objetivo planteado. Existen tres tipos: Bicarbonato ( $\text{HCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$ ): Este sistema amortiguador, será el producto del metabolismo de las células, intervendrá logrando la formación de ácido carbónico, el que circulara por el torrente circulatorio, para después llegar a los pulmones; Fosfato( $\text{H}_2\text{PO}_4/\text{HPO}_4$ ): El sistema de amortiguación de los fosfatos, permitirá de igual forma, la regulación del pH sanguíneo, a través de la formación

del fosfato monoácido en fosfato diácido que será excretado por la orina., será una vía secundaria del metabolismo de la glucosa y la producción de  $\text{CO}_2$  ;y Proteínas (Hemoglobina): Las proteínas involucradas en la formación y transporte del ácido carbónico, se orientarán principalmente hacia la hemoglobina, elemento que participara en forma importante en la amortiguación de las sustancias; donde la desoxihemoglobina se convertirá en un regulador de mejor calidad mejora la capacidad de regulación de la Hb. Los amortiguadores biológicos en el cuerpo humano desempeñan un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio interno, o homeostasis, especialmente en el equilibrio del pH de los fluidos corporales. Estos sistemas siempre estarán pendientes a cambios drásticos en la acidez o alcalinidad de los medios, asegurando que las condiciones sean adecuadas para el funcionamiento celular y enzimático.

**Palabras clave:** pH, Bicarbonato, Fosfato, Solución Amortiguador

## Comportamiento de mortalidad por enfermedades hipertensivas, nivel nacional de 1998 a 2022

### Morbilidad

Gaytan Ramírez S<sup>1\*</sup>, Sáenz Sifuentes J<sup>2</sup>, Alvarado Flores E<sup>3</sup>

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud  
Campus Fresnillo. Fresnillo Zacatecas México. E-mail: [pixes.gaytan@gmail.com](mailto:pixes.gaytan@gmail.com)

**Abstract:** In Mexico, there is a significant increase in mortality due to hypertensive diseases every year. It is observed that over the years this problem has been increasing, reaching 456,346 deaths in the years 1998-2022.

Las enfermedades hipertensivas se han convertido en un problema de salud pública de gran relevancia en México. La hipertensión arterial afecta a un porcentaje significativo de la población mexicana y está directamente relacionada con el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.

El objetivo es analizar el comportamiento epidemiológico de la mortalidad por enfermedades hipertensivas a nivel nacional.

Estudio descriptivo con datos de estadísticas de mortalidad. Se obtuvieron tasas estandarizadas de mortalidad por enfermedades hipertensivas de los cubos dinámicos de la dirección de investigación de salud y de la secretaría de salud, se categorizó a los estados usando la mortalidad

quinquenal 2018-2022 con la población de cada estado del 2020.

Analizando el país de México, se observa que este problema ha ido en aumento alcanzando 456,346 muertes en los años 1998- 2022. El crecimiento en las tasas de mortalidad fue mayor en el sexo femenino con 53% versus sexo masculino 47%. Durante el último quinquenio se han visto más afectadas las personas de la tercera edad alcanzando 816 muertes. Se observa que esta enfermedad tuvo un pico máximo en 2020 a 2022, por factores como la pandemia.

Debería implementarse una mejor educación sobre los estilos de vida y es fundamental desarrollar estrategias de salud pública que incluyan la prevención y detección temprana .

**Palabras clave:** México, Hipertensión, Mortalidad, Factores, revisión.

## ANÁLISIS DE LA BIODISPONIBILIDAD DE Zn EN PLANTAS DE *CAPSICUM ANNUUM L.* SOMETIDAS A INCORPORACIÓN DE NPs DE ZnO

Biología ambiental

Gil Mariscal L.A<sup>1\*</sup>, Velázquez-Juárez G.<sup>1</sup> Lomelí-Rosales D.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Química. Laboratorio de Bioquímica Estructural, Guadalajara, Jalisco, México.

E-mail: [araceli.gil@academicos.udg.mx](mailto:araceli.gil@academicos.udg.mx)

En México cultivo de chile representa el 20.6% del valor estimado de la producción nacional de hortalizas, volviéndolo un cultivo primordial dentro de los productos agroalimentarios del país. (1–3) Para diversos cultivos, el zinc representa un micronutriente esencial para el crecimiento y la calidad de la planta, sin embargo, su deficiencia es muy común (4).

En este sentido, una alternativa para solventar esta deficiencia es el uso de nanopartículas de óxidos metálicos, ya que pueden ser utilizadas como nanofertilizantes, aportando nutrientes esenciales a las plantas en pequeñas cantidades como el Zn, Fe, Cu y Mn (5).

Estudios recientes han informado que el uso de las nanopartículas de óxido de zinc (ZnO-NPs) promueven el crecimiento de algunos cultivos como el maíz y el trigo en concentraciones menores a los 200 mg NPs/L.(6). Sin embargo, este efecto depende de la

concentración, modo de aplicación y tipo de cultivo. Se ha observado que 0.4 g/L de ZnO-NPs producen un efecto tóxico en el crecimiento de plantas como la cebolla, tabaco y haba.(7)

En este proyecto se evaluó la bioacumulación de Zn en tejido vegetal en plantas de chile (*Capsicum annuum L.*) tratadas de dos formas: sal de ZnO y ZnO-NPs en concentraciones de 50, 250 y 500 ppm (determinada mediante espectrofotometría de absorción atómica).

Los resultados demostraron que las ZnO-NPs tienen una mayor capacidad de ser absorbidas y acumuladas en el tejido vegetal de chile (*Capsicum annuum L.*) en comparación con la sal de ZnO, lo que sugiere que las ZnO-NPs son más eficaces para mejorar la absorción de zinc en plantas.

**Palabras clave:** Chile, nanopartículas, Zinc, biodisponibilidad.

## Análisis cualitativo y cuantitativo de metales pesados en tintas de tatuaje negras

### Toxicología, Química Analítica

Gómez-Padilla, J. \*, Cornejo-Salomon, K. I., Flores-Rivera, N., Jara-Alfaro, S. J. **Asesores:** Soltero-Sánchez, J. R., Figueroa-Ochoa, E. B., Trejo-Perea, N. A., Villanueva-García, R. S., Mancilla-Alcantar, A., Delgado-Chavez, E. **Institución, departamento, ciudad, estado y país:** Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo. Departamento de Farmacología. Laboratorio de Química General. Guadalajara, Jalisco, México. E-mail: [jose.gomez4550@alumnos.udg.mx](mailto:jose.gomez4550@alumnos.udg.mx)

La determinación de metales pesados en tintas de tatuaje es crucial para identificar sustancias potencialmente tóxicas que representan un riesgo para la salud, ya que están en contacto directo con la piel. Esto permite proteger a los usuarios y establecer regulaciones para garantizar la seguridad de estos productos en el mercado.

El objetivo del estudio es identificar, de forma cualitativa y cuantitativa, los metales pesados presentes en distintas marcas de tintas negras para tatuaje. Para ello, se utilizan técnicas fisicoquímicas y espectrofotometría UV-Vis, que permiten hacer un análisis comparativo. La técnica fisicoquímica identifica y cuantifica componentes de una muestra, mientras que la espectrofotometría UV-Vis mide la absorbancia de luz ultravioleta y visible, vinculándola con la concentración de ciertos compuestos. Esta técnica ayuda a detectar metales en soluciones, ya que cada metal tiene una firma de absorbancia única.

Entre los metales pesados identificados en las tintas se encuentran Hierro,

Arsénico, Cadmio, Cromo, Estaño, Bismuto y Zinc. Los niveles de bismuto alcanzan hasta 1262 ppm, superando considerablemente el límite de toxicidad de 5 ppm. El Cromo llega a concentraciones de hasta 336 ppm, muy por encima del límite permitido de 0.5 ppm, y el Zinc supera el límite de 50 ppm en casi todas las muestras. El Hierro, detectado en una muestra, no excede el límite de 20 ppm.

Estos resultados evidencian que las tintas para tatuajes contienen niveles elevados de metales pesados que superan los límites permitidos por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), lo cual representa un riesgo toxicológico cuando se aplican subdérmicamente. Se recomienda una mayor supervisión y la creación de una norma oficial mexicana para regular la concentración de metales en tintas de tatuaje, dado que actualmente no existe tal regulación en el país.

**Palabras clave:** Determinación, espectrofotometría, metales, tatuajes, tintas

## Optimización de la síntesis y caracterización de nanopartículas de plata vía microondas

### Síntesis de Materiales

González-García, I.A<sup>1</sup>, Guevara-Martínez, S.J<sup>2\*</sup>, Zamudio-Ojeda, A<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara. CUCEI, Licenciatura en Química. Laboratorio de Síntesis de Materiales. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México.

<sup>2</sup>Universidad de Guadalajara. CUCEI, Departamento de Farmacobiología. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México.

<sup>3</sup>Universidad de Guadalajara. CUCEI, Departamento de Física. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México.

\* E-mail: [santiago.guevara@academicos.udg.mx](mailto:santiago.guevara@academicos.udg.mx)

Las nanopartículas metálicas tienen propiedades antibacterianas, conductivas y catalíticas, que son dependientes de su morfología y tamaño, estas les permiten ser aplicadas en múltiples áreas como medicina, tratamiento de aguas, la industria textil, entre otras. El uso de microondas en la síntesis de nanopartículas ha incrementado en las últimas décadas arrojando resultados favorables ya que promueve la nucleación y produce un tamaño definido de partículas.

El presente trabajo tiene como objetivo optimizar la síntesis de nanopartículas de plata mediante la variación de la temperatura, potencia y tiempo utilizando un microondas de laboratorio.

Para la síntesis se prepararon soluciones con concentraciones 0.7 mM de nitrato de plata y 1.24 mM de citrato de sodio como agente reductor. Luego, se utilizó un microondas CEM Discovery para llevar a cabo la reacción, variando la potencia entre 20W y 40W, con tiempos

de reacción de 15 a 120 segundos. Finalmente, se realizó la caracterización de trece muestras mediante las técnicas de espectroscopía UV-vis y dispersión de la luz dinámica (DLS).

Los resultados de la espectroscopía UV-VIS indican que si se obtienen las nanopartículas de plata, esto debido a la presencia del pico característico, cuya posición se observó que era de alrededor de 430 nm.

Los resultados obtenidos por DLS confirman la presencia de nanopartículas con resultados favorables debido a la obtención de diámetros menores a 100 nm, exceptuando un caso, el cual mostró diámetros superiores, esto debido a un tiempo muy corto de reacción, 15 segundos, y una potencia no suficientemente alta, 30 watts. Sin embargo, se observó que el uso de microondas es un método que brinda resultados favorables que son dependientes de las variables estudiadas.

## DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE BASE PARA EL ESTUDIO DE SISTEMAS DE COORDINACIÓN TROGONALES EN CTM4DOC

### QUÍMICA BIOINORGÁNICA

González-Rodríguez J. D.\*, Delgado-Jaime M.U.

Universidad de Guadalajara. Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Química.

E-mail: [jose.gonzalez7424@alumnos.udg.mx](mailto:jose.gonzalez7424@alumnos.udg.mx)

La importancia del estudio de sistemas de coordinación trigonales radica en su impacto en la química bioinorgánica. Este trabajo se centró en la construcción de una base para el estudio detallado de estos sistemas dentro del software CTM4DOC, con el objetivo de determinar su estructura electrónica y magnética, y generar diagramas tipo Tanabe-Sugano para el estudio de la reactividad química. Se empleó Matlab para el desarrollo del código, basado en tres documentos principales: 1. Configuración de multipletes trigonales (delimitación del número máximo de electrones para cada conjunto de orbitales degenerado [4 4 2], así como pruebas de intervalos, ortogonalidad y unicidad); 2. Consideraciones de LMCT y MLCT (construcción de configuraciones [LMCT][dn][MLCT] al concatenar configuraciones en una matriz horizontal, resultando en una lista de combinaciones); 3. Cálculo de Energía de Campo Cristalino (asignación de valores de energía para cada par de orbitales (eg1, eg2 y a1g) y creación de diagramas de desdoblamiento y ponderación de combinaciones).

La base construida se probó en una simulación de espectroscopia de

Dispersión Inelástica de Rayos X Resonante (RIXS) 2p3d en un complejo de Cromo Cr2O3 presente en rubí sintético, basándonos en el trabajo de Hunault et al. (2018). Anteriormente, se utilizó una base octaédrica para esta molécula, lo cual resultó en conclusiones incorrectas, ya que determinaron un comportamiento iónico considerable en una molécula covalente. Se realizaron simulaciones con valores de  $D\sigma$  y  $Dt$  que arrojaron un valor de  $\alpha$  de 68%, más coherente respecto al valor de 90% estimado con sus condiciones y un  $10Dq=2.1$ . Esta investigación proporcionó diagramas de Tanabe-Sugano y la "Caracterización del estado basal", fundamentales para estudios de reactividad de especies químicas con geometría trigonal. Este sistema puede aplicarse a materiales y sistemas biológicos complejos con geometría trigonal.

**Palabras clave:** sistemas de coordinación trigonales, química bioinorgánica, diagramas de Tanabe-Sugano, espectroscopia RIXS, reactividad química.

## Identificación computacional de residuos relevantes para la unión de inhibidores a CDK4/6

Química Farmacéutica

Guardado-Aranda, A.R.<sup>1</sup>, Aguilera-Durán, G.<sup>1\*</sup>, Cuevas-Flores, M.R.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Ciencias Químicas, UAZ-CA-269  
"Materiales poliméricos y compositos". Laboratorio de Química Cuántica y Modelado Molecular.  
Campus Siglo XXI  
Zacatecas, Zacatecas, México  
[giovanny.aguilerad@uaz.edu.mx](mailto:giovanny.aguilerad@uaz.edu.mx)

**Resumen:** El cáncer de mama es el tipo de cáncer en mujeres más común en México, en 2022 se registraron 23,790 nuevos casos y 7,888 defunciones. La FDA ha autorizado el uso de Palbociclib, Ribociclib y Abemaciclib para la inhibición de las cinasas, CDK4/6 [1] de modo que son una opción de tratamiento contra cáncer de mama junto a la extirpación quirúrgica del tumor, la quimioterapia, radioterapia y tratamiento farmacológico.

**El objetivo:** de este trabajo es identificar los residuos relevantes en CDK6 para la unión de los inhibidores en el mercado mediante modelado por homología y acoplamiento molecular para futuros diseños de inhibidores.

**Metodología:** Se utilizó el servidor *Robetta* en el módulo *RosettaFold* para el modelado de CDK6 y AutoGrid4.2.6 y AutoDock4.2.6 para el acoplamiento molecular, las interacciones se observaron en el programa Maestro y en el servidor PLIP.

**Resultados:** Se observó que el modelo de CDK6 es de gran calidad en los

residuos favorecidos de *Ramachandran*, residuos en zonas permitidas de *Ramachandran* y *Z-score* (96.6% y 98.5% y  $0.77 \pm 0.46$ ). El acoplamiento molecular permitió observar residuos de CDK6 que interactúan con los 3 inhibidores formando interacciones hidrofóbicas con Val77, Leu152 y Ala152, e interacciones polares con Val101, Asp163 y Thr107. **Conclusiones:** Se obtuvieron los residuos relevantes para la unión de los inhibidores: Val101, Ala162 y Ala152, lo que puede indicar que estos residuos sirven de ancla en la unión de los inhibidores, siendo V101 un residuo fundamental para la unión al presentar interacciones con los tres inhibidores, así mismo, es clave para el diseño de *novo* o reposicionamiento de fármacos. Los resultados de CDK4 serán publicados en trabajos futuros.

**Palabras clave:** CDK6, Modelado por homología, Acoplamiento molecular, Cáncer de mama.

## Extracción de prodigiosina de *Serratia marcescens* para la formación de complejos de coordinación

### Síntesis de nuevos materiales

Gutiérrez-Del-Río, E.<sup>1</sup>, Cid-Hernández, M.<sup>2</sup>, Lomelí-Rosales, D. A. <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Licenciatura en Química, Laboratorio de Síntesis de Materiales. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Química, Laboratorio de Síntesis de Materiales, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

\*[diego.lomeli4077@academicos.udg.mx](mailto:diego.lomeli4077@academicos.udg.mx)

Los complejos son compuestos químicos formados por la coordinación de metales con ligandos. Los ligantes, por otro lado, abarcan una amplia gama de especies, incluidos iones simples, moléculas o grupos quelantes, que establecen enlaces con centros metálicos.

En la actualidad, se han desarrollado numerosos compuestos heterocíclicos como ligantes que contienen átomos de nitrógeno como es el caso de los pirroles, esto debido a su afinidad con metales blandos en estado de oxidación de +2. Estos compuestos pirrólicos son esenciales para todas las formas de vida y juegan un papel importante en la química de los metales de transición en los seres vivos.

Un ejemplo de un compuesto pirrólico es la prodigiosina, la cual es una molécula que se puede extraer del metabolito secundario de la bacteria *Serratia marcescens*. Este pigmento de color rojo tiene una estructura con tres grupos pirroles por los cuales puede formar enlaces donadores de electrones.

La prodigiosina ha demostrado tener propiedades antimicrobiales, alguicidas e inmunosupresoras entre otras actividades citotóxicas.

Es por ello, que el objetivo principal de este trabajo es sintetizar complejos quelante con metales M(II) empleando prodigiosina extraída de la bacteria *S. marcescens*. Para lo cual, se evalúan los diferentes medios de cultivo líquido para la producción de prodigiosina extraída de la bacteria *S. marcescens*.

Los metales que se emplean en este estudio son Zn(II), Ni(II) y Cu(II), los cuales se caracterizan mediante H-RMN principalmente.

Una vez preparados, aislados y purificados los complejos de coordinación correspondientes se espera que estos puedan presentar actividad antimicrobiana, para lo cual se probarán con bacterias Gram positivas y Gram negativas, comprobando la eficacia y contribuyendo a la síntesis de una nueva generación de antibióticos para aquellas cepas que han generado resistencia.

**Palabras clave:** Prodigiosina; *Serratia marcescens*; Complejo de coordinación; Pirrol.

## Síntesis de nanopartículas de $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ por precipitación asistida por microondas-ultrasonido

Nanomateriales.

Gutiérrez-Garibay, E.G<sup>1\*</sup>, Velazco-Ramírez, S.F<sup>1</sup>, Ramírez-Anguiano, A.C<sup>1</sup>, Escobar-Hernández, D<sup>1</sup>, Zamudio-Ojeda, A<sup>2</sup>, Torres-Lechuga, L.G<sup>2</sup>, Guevara-Martínez, S.J<sup>3</sup>, Heredia-Castro, A.D<sup>3</sup>, Cano, E<sup>4</sup>, Moran-Lázaro, J.P<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, esq. Calzada Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México. Departamento de Química. <sup>2</sup>Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, esq. Calzada Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México. Departamento de Física. <sup>3</sup>Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, esq. Calzada Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México. Departamento de Farmacobiología. <sup>4</sup>Centro Universitario de la Ciénega, UdeG. Av. Universidad 1115, linda vista, C.P. 47820, Ocotlán, Jalisco, México. <sup>5</sup>Centro Universitario de los Valles. Carretera a Guadalajara. Ameca Km. 45.5, C.P. 46600, Ameca, Jalisco, México. \* [elva.gutierrez8759@alumnos.udg.mx](mailto:elva.gutierrez8759@alumnos.udg.mx)

El estudio de los nanomateriales ha ganado gran interés debido al comportamiento y propiedades en comparación a las ya conocidas a nivel macroscópico, siendo el tamaño la característica más importante. Comprendiendo un gran campo de aplicaciones como el almacenamiento de datos, transporte y liberación de fármacos<sup>1</sup>. Algunas de las nanopartículas (NPs) más estudiadas son aquellas que presentan comportamiento ferromagnético como las magnetitas ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) y las maghemitas ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )<sup>2</sup>. Una variación son las ferritas de cobalto, en las cuales un catión de Co sustituye un átomo de hierro, obteniendo una estructura de espinela inversa<sup>3</sup>. Algunos métodos de síntesis de NPs son sol-gel, hidrotermal y coprecipitación. Para el último método se han utilizado reactores microondas-ultrasonido para mejorar los tiempos de síntesis<sup>4</sup>. En esta metodología es crucial la elección de surfactantes, debido a que influye en la morfología y las propiedades físicas y químicas de las nanopartículas. Los

surfactantes empleados son el sulfato de cetiltrimetilaminabencilo (CETYL) y el bromuro de cetiltrimetilamonio (CTAB). El método utilizado consiste en la preparación de soluciones hidroalcohólicas de nitrato de cobalto, nitrato de hierro y de surfactante, una vez homogeneizadas se mezclan con la solución de surfactante manteniendo una agitación vigorosa constante. Se someten a secado mediante ciclos en un reactor de microondas-ultrasonido, seguido de una calcinación a 600°C/8h, para obtener la fase cristalina tipo espinela. Los resultados de la síntesis arrojaron diferentes morfologías, para CTAB se produjeron nanobarras, mientras que para CETYL se produjeron semiesféricas.

**En conclusión:** se pudo determinar que la elección del surfactante es crucial para la obtención de diferentes morfologías y por lo tanto las propiedades físicas y químicas de los materiales.

**Palabras clave:** Nanopartículas, ferritas de cobalto, coprecipitación, surfactantes.

## Determinación de actividad antimicrobiana *in vitro* de híbridos de fluoroquinolonas-tetrazol contra *Mycobacterium tuberculosis*

### Enfermedades infecciosas

Gutiérrez-Mauricio A.M. <sup>1\*</sup>, Cardoso-Ortiz J<sup>1</sup>, Rodríguez-Carlos A<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas México.

<sup>2</sup>Unidad de Investigación Médica-Zacatecas, Instituto Mexicano del Seguro Social, Zacatecas, México.

\*E-mail: [aliciagtzm14@gmail.com](mailto:aliciagtzm14@gmail.com)

*Mycobacterium tuberculosis* (MTB) es un bacilo patógeno, responsable de la enfermedad infectocontagiosa que afecta principalmente a los pulmones, denominada *Tuberculosis* (TB). En todo el mundo cada año se reportan más de 10 millones de infecciones, además el número oficial de muertes a nivel global causadas por tuberculosis en 2022 fue de 1,3 millones (Global Tuberculosis Report, 2023). A pesar de que la tuberculosis es generalmente prevenible y curable, su erradicación presenta desafíos importantes, debido a las deficiencias en el diagnóstico y el tratamiento. El tratamiento estándar para la TB tiene una eficacia del 85%, Sin embargo, la resistencia intrínseca de la bacteria, la interrupción de los esquemas de tratamiento y las continuas complicaciones que enfrenta el sector salud en el mundo, da lugar a la rápida propagación de la enfermedad y desarrollo de resistencia. La OMS ha descrito diferentes regímenes para la TB resistente a la rifampicina (TB-RR) o la

tuberculosis multirresistente (TB-MDR, definida como resistencia tanto a la rifampicina como a la isoniazida) y TB-XDR (resistencia a la rifampicina, cualquier fluoroquinolona y al menos una de bedaquilina o linezolda).

Es por ello que se necesita el desarrollo de nuevas moléculas para poder superar la resistencia bacteriana, surgiendo así el objetivo del presente trabajo donde ocho nuevas moléculas híbridas de fluoroquinolonas fueron sintetizadas a través de la reacción de Ugi, lo que permitió la adición de anillos de tetrazoles, esperando que incremente la liposolubilidad de dichos derivatizados. Por el momento, se ha realizado un análisis *in vitro* para determinar la Concentración Mínima Inhibitoria (MIC) de estas moléculas donde se obtuvieron resultados de una MIC >25 µg/mL de los compuestos: 3A, 4A, 2B,3B,4B y 5B, a excepción del compuesto 5A, el cual presentó mejor actividad antituberculosa con una MIC de 6.25 µg/mL, siendo así el derivatizado más prometedor.

## Evaluación preliminar *in vitro* de fármacos aprobados por FDA contra RNA-polimerasa SARS-CoV-2

### Biología molecular

Hernández-Rodríguez, X<sup>1</sup>, De Jesús-González, L.A.<sup>2\*</sup>, Noriega-Medellín, S.E.<sup>3</sup>, Rivas-Santiago, B.<sup>4</sup>, García-Herrera, A.C.<sup>5</sup>, Lira-Hernández, F.I.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Área de Ciencias de la Salud. Unidad Académica de Ciencias Químicas. Carretera Zacatecas-Guadalajara Km. 6. Ejido la Escondida, C.P. 98160, Zacatecas, Zac., México. <sup>2</sup>Unidad de Investigación Biomédica de Zacatecas. Departamento de Virología. Alameda Trinidad García de La Cadena 438\_2436A436, Zacatecas Centro, 98000 Zacatecas, México. E-mail:

[luis.dejesus@imss.gob.mx](mailto:luis.dejesus@imss.gob.mx)

La COVID-19, con más de 700 millones de casos confirmados y más de 7 millones de defunciones a nivel mundial al 4 de agosto de 2024, ha sido una de las crisis sanitarias más graves de los últimos tiempos. A pesar de los tratamientos disponibles, su eficacia limitada, junto con el surgimiento de variantes del SARS-CoV-2, ha generado una urgente necesidad de buscar alternativas terapéuticas eficaces. Este estudio se centra en el reposicionamiento de fármacos ya aprobados por la FDA para inhibir la RNA-polimerasa del SARS-CoV-2, identificados mediante métodos de acoplamiento molecular. Inicialmente, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura para seleccionar fármacos con potencial antiviral.

Los compuestos fueron evaluados en células A549 infectadas con SARS-CoV-2, aplicando ensayos de viabilidad celular (MTT) y citometría de flujo para cuantificar la eficacia antiviral. Los ensayos mostraron que los fármacos Fisetina e Hiperósido no alteraron

significativamente la viabilidad celular en concentraciones terapéuticas. De estos compuestos, Fisetina demostró una reducción del 20% en la replicación viral, destacándose como un posible candidato para futuros estudios *in vivo*.

Estos resultados subrayan el potencial de Fisetina como un agente antiviral contra el SARS-CoV-2, sugiriendo la viabilidad de reposicionar fármacos existentes para abordar de manera efectiva la pandemia de COVID-19.

Es esencial continuar con estudios adicionales para confirmar su seguridad y eficacia en modelos más avanzados, así como para evaluar la reproducibilidad de los resultados obtenidos, garantizando su fiabilidad y potencial terapéutico en el tratamiento de COVID-19.

**Palabras clave:** SARS-CoV-2, COVID-19, polimerasa, acoplamiento molecular, citometría de flujo.

## Síntesis de nanopartículas de hierro como catalizadores para la obtención de aldehídos

### Nanomateriales

Herrera-Soto, N.S.<sup>1</sup>, Saucedo Azpeitia, H.F.<sup>2</sup>, Lomelí-Rosales, D. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Licenciatura en Química. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P 44430, México.

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Química, Laboratorio de Síntesis de Materiales. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P 44430, México. \*[diego.lomeli4077@academicos.udg.mx](mailto:diego.lomeli4077@academicos.udg.mx)

Dentro de la Química, una de las áreas que ha tomado bastante relevancia es la catálisis, debido a que presenta bastantes ventajas, como lo puede ser la reducción del tiempo y el aumento de la eficacia en una reacción química.

Una nueva familia de catalizadores que ha llamado la atención debido a su reactividad son los nanomateriales, dentro de los cuales se encuentran las nanopartículas metálicas (oro, plata, cobre, platino, paladio) y de óxidos metálicos (de hierro, cobalto, níquel, entre otros), sobre todo ya que el interés por las reacciones catalíticas utilizando nanopartículas ha crecido exponencialmente en los últimos años debido al avance de la Química Verde.

Con el fin de contribuir a obtener más información sobre nanomateriales en el área de catálisis es que en este trabajo se pretende sintetizar nanopartículas de óxidos de hierro que presentan propiedades magnéticas, propiedad con la cual se puede facilitar la remoción del catalizador mediante un campo magnético una vez terminada la reacción, lo que permite la reutilización del catalizador y la fácil recuperación del producto catalizado.

Un punto importante a tener en cuenta es el sustrato y el tipo de catálisis que se desea abordar. En este trabajo se tiene como objetivo la oxidación de alcoholes primarios a aldehídos, los cuales son productos de alto valor agregado debido a su reactividad.

Se propone una síntesis de un nanomaterial que pueda llevar a cabo procesos de oxidación suaves, para evitar la formación del ácido carboxílico correspondiente.

Como modelo de estudio, se emplea alcohol bencílico para obtener benzaldehído, debido a que se le puede dar un seguimiento de reacción mediante plaqueo (TLC), espectroscopía de UV-vis y/o 1H-RMN, comparando la desaparición de las señales del alcohol bencílico vs la formación del aldehído.

## Comportamiento de la morbilidad a causa de diabetes gestacional (2017 – 2024)

### Salud Pública

Jarero-Hernández, O.G.\* , Hernández-Perales, L.A.

Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud extensión Fresnillo E-mail: [oscarjarerohdz@gmail.com](mailto:oscarjarerohdz@gmail.com)

**Objetivo:** Describir la morbilidad a casusa de diabetes gestacional en Zacatecas

**Metodología:** Este es un estudio descriptivo en el cual se realizó una investigación por medio del boletín epidemiológico del sistema nacional de vigilancia donde los datos que se obtuvieron fueron procesados en Excel y en Epidat para obtener la incidencia semanal de diabetes gestacional a nivel estatal.

**Resultados:** Los gráficos nos muestran el límite superior, inferior y la mediana de los casos reportados por semana de diabetes gestacional, además podemos observar número de casos reportados hasta la semana 35 del 2024.

**Conclusiones:** Dentro de los casos reportados semanalmente en Zacatecas desde el 2017 hasta el 2023 podemos observar las semanas que han tenido picos de mayor incidencia y las semanas que han tenido menores casos de incidencias, podemos observar la

mediana de los casos para poder determinar de esta manera como se ha abordado la prevención de diabetes gestacional. Dentro del 2024 se observa que se ha hecho una mala prevención debido a que las cifras semanales de incidencias han sobrepasado el límite superior de los casos. Es de suma importancia que las estrategias para poder combatir este problema sean el tener más vigilancia en este grupo de población, dar más educación y concienciación por medio de campañas educativas, y campañas de salud pública, además de promover la mejora de los servicios de salud por medio de capacitación al personal médico para poder lograr el diagnóstico temprano de esta problemática debido a que es importante poder combatir esta problemática para así reducir la incidencia de casos en los próximos años.

**Palabras clave:** Diabetes gestacional, prevención, accion, morbilidad.

## “Nuevas perspectivas contra la inflamación en modelos teóricos.”

Jiménez-Cruz, J.C. <sup>1\*</sup>, Guzmán-Mejía, R. <sup>2</sup>, Navarro-Santos, P. <sup>1</sup>, Ontiveros-Rodríguez, J.C. <sup>1</sup>, García-Gutiérrez, H.A. <sup>1</sup>, García-Gutiérrez, H.A. <sup>1</sup>, Cortés-Muñoz, V. <sup>1</sup>, García-Zavala, S. <sup>1</sup>, Herrera-Bucio, R. <sup>1</sup>, Aviña-Verduzco, J.A. <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>CONAHCyT-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Edificio B-1, Ciudad Universitaria, 58030, Morelia, Michoacán, México. <sup>2</sup>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Edificio B-1, Francisco J. Múgica, s/n, 58030, Morelia, Michoacán, México. E-mail: [jaavina@umich.mx](mailto:jaavina@umich.mx)

La inflamación es parte de una serie de procesos generados como mecanismo de defensa del sistema inmune; una enfermedad donde la inflamación es expresada es la artritis reumatoide un padecimiento de alta prevalencia en México, actualmente los medicamentos utilizados para el alivio de la inflamación son los antiinflamatorios no esteroideos, como diclofenaco, paracetamol etc., sin embargo, a pesar de tener una buena actividad antiinflamatoria, su efecto terapéutico va acompañado por efectos adversos como úlceras o presión arterial alta, por otro lado, los antiinflamatorios de tipo COXIB aumentan el riesgo de un infarto al miocardio, Para evitar esto, las investigaciones se centran en la generación de una nueva serie de compuestos basados en antiinflamatorios y aminoácidos los cuales han demostrado tener un efecto favorable respecto a la inflamación y bajo riesgo de desencadenar efectos adversos graves.<sup>1</sup>

Por lo anterior, en el presente trabajo se describe la síntesis de nuevas moléculas sintetizadas entre análogos de antiinflamatorios y L-aminoácidos, su estudio teórico a través de simulaciones de acoplamiento y dinámica molecular, tomando en cuenta los efectos del solvente, CNTP y pH usando el software NAMD, finalmente se calculó la energía libre en estado final a través del método Molecular Mechanics Poisson-Boltzmann Surface Area.<sup>2</sup> Los resultados del estudio docking mostraron energías de afinidad de -10.38 kcal/mol comparadas con el celecoxib -11.01 kcal/mol, además, los resultados de dinámica molecular mostraron una interacción del complejo proteína-ligando estable tras 100 ns, por otro lado, los resultados de energía libre de unión indican una menor energía que el fármaco de referencia, lo que abre la pauta de que las moléculas propuestas generen actividad antiinflamatoria en modelos *in vivo*.

**Palabras clave:** Antiinflamatorios, dinámica molecular, MMPBSA, aminoácidos.

## Síntesis y caracterización de nanopartículas de plata y oro con cascarilla de café

Ciencias de materiales

Jiménez-Flores, M.N.<sup>1\*</sup>, Lomelí-Rosales, D.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Departamento de Química. Laboratorio de Materiales, Guadalajara, Jalisco, México. E-mail:

[mazatzin.jimenez7459@alumnos.udg.mx](mailto:mazatzin.jimenez7459@alumnos.udg.mx)

La nanotecnología moderna facilita la síntesis y caracterización de nanopartículas (NP) con aplicaciones en medicina y tecnología. Las NP de plata, reconocidas por sus propiedades antimicrobianas e inhibir la división binaria de fisión bacteriana, se probaron en concentraciones de 100 a 1000  $\mu\text{L}$  bajo luz UV, siendo 900  $\mu\text{L}$  la concentración óptima para la síntesis; sin embargo, no mostraron reproducibilidad debido a su menor potencial de reducción y la variabilidad en los compuestos orgánicos presentes. Los análisis de rayos X indicaron baja cristalinidad. En contraste las NP de oro, reconocidas por sus propiedades de transporte de células, medicinas y agente antimicrobiano, se probaron concentraciones de 100 a 1000  $\mu\text{L}$  bajo

microonda, las NP de oro sintetizadas con 800  $\mu\text{L}$  de solución presentaron alta reproducibilidad y fue prometedor, con estabilidad de 8 días, con dos picos a  $38^\circ$  y  $41^\circ$  en el difractograma de rayos X, confirmando alta cristalinidad. El espectro infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR), mostró grupos funcionales en el rango de  $3400\text{ cm}^{-1}$  hidroxilos y entre  $1700 - 1600\text{ cm}^{-1}$  carbonilos y  $1300 - 1200\text{ cm}^{-1}$  esteres, indicando la presencia de ácido clorogénico que es un agente reductor y estabilizante orgánico para ambos compuestos.

**Palabras clave:** nanotecnología, nanopartículas de oro, nanopartículas de plata, síntesis verde y cascarilla de café.

## Evaluación del potencial bioacumulador de *Helianthus annuus L.* en residuos mineros

### Biorremediación ambiental

Juárez-Flores, M.G. <sup>1\*</sup>, Rodríguez-Gutiérrez, E <sup>2</sup>, Escot-Espinoza, V. M. <sup>2</sup>, Flores-De la torre, J.A. <sup>2</sup>, López-Luna, M.A. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biotecnología, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, <sup>2</sup>Laboratorio de Toxicología y Farmacia, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, Zacatecas, México. Email: [33144917@uaz.edu.mx](mailto:33144917@uaz.edu.mx)

El estado de Zacatecas enfrenta un reto ambiental significativo debido a la contaminación por metales pesados originada por actividades antropogénicas como la minera. Esta problemática afecta la salud de la población y el medio ambiente por lo que es crucial encontrar soluciones sostenibles.

La fitorremediación, es una técnica que utiliza plantas para eliminar contaminantes en suelos. Al respecto, el girasol (*Helianthus annuus L.*) ha demostrado gran potencial para bioabsorber y bioacumular metales pesados como plomo (Pb), cromo (Cr) y arsénico (As).

En el presente estudio se realizaron cuatro ensayos de bioacumulación plantando el girasol con diferentes cantidades de residuo minero y sustrato orgánico. Después de 60 días, se secaron las plantas, separando tallo, hojas y raíz, se sometieron a digestión ácida y un análisis cuantitativo de Pb, Cr y As mediante espectrofotometría de absorción atómica.

Los resultados indicaron que:

El As presentó un proceso de bioacumulación en el tallo y hojas del girasol. El Cr se bioacumuló en la parte radicular. Mientras que el Pb y Cr se bioestabilizaron en la raíz y mezcla de sustrato sólido.

Estos resultados sugieren que el girasol tiene la capacidad de fitoestabilizar, bioabsorber y/o bioacumular metales y metaloides, lo que lo convierte en una herramienta efectiva para la fitorremediación de suelos impactados por la presencia de residuos mineros históricos.

Este estudio contribuye en la búsqueda de soluciones sostenibles para mitigar la contaminación por metales pesados en Zacatecas y otros lugares con problemas similares. La fitorremediación con girasol (*Helianthus annuus L.*) puede ser una opción viable para recuperar suelos impactados.

**Palabras clave:** residuos mineros, metales pesados, fitorremediación, girasol, bioacumulación.

## IMPORTANCIA Y APLICACIONES DEL CULTIVO VEGETAL *IN VITRO*. (Micropropagación)

Biotecnología vegetal.

López-Trujillo, R<sup>1\*</sup>, Guerrero-Martínez, G.A, Aranda-Cárdenas, L.F

<sup>1</sup>Licenciatura en Biotecnología, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas. Campus Universitario UAZ Siglo XXI, Km 6 Carretera Zacatecas-Guadalajara S/N, Ejido la Escondida, 98160, Zacatecas, Zacatecas. México\*

E-mail: [20202079@uaz.edu.mx](mailto:20202079@uaz.edu.mx)

La producción de tejidos vegetales *in vitro* es una técnica biotecnológica crucial que permite la propagación de plantas en condiciones controladas. Las técnicas de cultivo *in vitro* se utilizan para producir plantas en un entorno controlado, utilizando medios de cultivos estériles y condiciones controladas como la luz, humedad y temperatura. Esto nos permite producir plantas sanas y genéticamente idénticas a la planta madre en un corto periodo de tiempo y en grandes cantidades, con aplicaciones en agricultura, horticultura, silvicultura y conservación de especies vegetales.

Se realizó una revisión bibliográfica en diversos artículos científicos recuperados de las bibliotecas de Google Académico con relación a la micropropagación y el cultivo celular *in vitro*, además de que se revisó el libro “Protocolos de cultivo de células vegetales”.

Después de haber realizado la revisión bibliográfica, se ha demostrado que la producción de tejidos vegetales *in vitro* permite la obtención de plantas con

características deseadas en varios sectores industriales, como la industria alimenticia, forestal, horticultura, biotecnológica, preservación de especies, farmacéutica y agrícola. Además, se revisó la metodología necesaria para hacer micropropagación *in vitro* para producir tejidos vegetales, la cual se divide en diversas etapas como la etapa de iniciación, etapa de crecimiento, formación de raíces, formación de brotes y aclimatación.

La producción de tejidos vegetales *in vitro* es una herramienta poderosa en la biotecnología vegetal. Sus principales ventajas incluyen la producción de plantas sanas, la conservación de germoplasma y la aceleración de programas de mejoramiento genético. Este tipo de técnicas nos permite producir y conservar especies vegetales de interés, mejorando sus características o dándoles mayor valor agregado. De igual manera, nos ayuda a promover la investigación y el desarrollo de tecnología en áreas similares.

## Análisis *in silico* de fármacos aprobados por la FDA con potencial antiviral contra SARS-CoV-2

### Virología Molecular

Macías Guerrero D.I.<sup>1\*</sup>, De Jesús González, L.A.<sup>2</sup>, Rivas Santiago, B.<sup>3</sup>, Lira Hernández, F.I.<sup>4</sup>, García Herrera, A.C.<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Unidad Académica de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas 98160, México. <sup>2</sup> Unidad de Investigación Biomédica de Zacatecas, Instituto Mexicano del Seguro Social, Zacatecas 98000. Ambas autoras comparten la misma autoría. \*E-mail: [luis.dejesus@i\\_mss.gob.mx](mailto:luis.dejesus@i_mss.gob.mx),

**Introducción:** La pandemia de COVID-19, provocada por SARS-CoV-2, ha demostrado ser uno de los desafíos más significativos y urgentes para la salud mundial en la historia reciente.<sup>1</sup> A medida que la pandemia ha evolucionado, el virus también lo ha hecho, resultando en la emergencia de variantes de interés y de preocupación que pueden presentar diferentes grados de resistencia a los fármacos actualmente aprobados y reposicionados para el tratamiento de COVID-19.

**Objetivos:** Explorar alternativas terapéuticas mediante análisis *in silico* de la inhibición de la replicación viral de SARS-CoV-2 utilizando fármacos dirigidos contra la proteasa viral (NSP5) previamente aprobados por la FDA.

### Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica para seleccionar fármacos de reposicionamiento que cumplieran con ciertos criterios de exclusión, y luego se llevó a cabo un acoplamiento molecular focalizado dirigido a la diada catalítica de la proteasa NSP5.

**Resultados:** Los resultados indicaron que cuatro fármacos (Rifampicina, Dolutegravir, Letemovir y Cloruro de Decualinio) mostraron una alta afinidad hacia la proteasa NSP5, confirmando su capacidad para unirse al sitio activo. Además, el alineamiento de secuencias demostró que la proteasa NSP5 se mantiene conservada en diversas variantes del SARS-CoV-2, lo que refuerza su valor como blanco terapéutico.

**Conclusiones:** Este estudio demuestra la importancia de la proteasa NSP5 como un excelente blanco farmacológico, ya que se conserva de manera ideal a pesar de las distintas variantes de SARS-CoV-2, lo que lo convierte en una alternativa terapéutica prometedora.

**Palabras clave:** SARS-CoV-2, proteasa NSP5, fármacos, acoplamiento molecular, COVID 19

## Aislamiento y configuración absoluta de un nuevo Vouacapano aislado de *Coulteria velutina*

### Productos naturales

Magallón-Chávez, O. <sup>1\*</sup>, Hernández-Padilla, L., Rodríguez-García G., Talavera-Alemán A., Gómez-Hurtado M. A.<sup>1</sup>, del Río R. E..

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Químico-Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida Francisco J. Múgica S/N Ciudad Universitaria, C.P. 58030, Morelia, Michoacán, México E-mail: [1028379x@umich.mx](mailto:1028379x@umich.mx)

Los diterpenoides son compuestos biosintetizados por plantas, animales y hongos; exhiben diversas actividades biológicas y farmacológicas. Algunos de estos compuestos han sido ampliamente utilizados para fines clínicos y son medicamentos disponibles en el mercado.

La oxidación biosintética del esqueleto de cassano puede producir diterpenos de tipo furano que se conocen como vouacapanos.

Estos compuestos son interesantes metabolitos secundarios encontrados en la familia Fabaceae. Sin embargo, a pesar de su relevancia, el análisis de la configuración absoluta de esta clase de compuestos apenas se ha explorado.

El género *Coulteria* pertenece a la subfamilia Caesalpinideae y surgió de *Caesalpinia* sensu lato como un segregado genérico.

La presencia de diterpenos de tipo casano como clase predominante de compuestos en *Caesalpinia velutina*

puede hipotetizarse según los estudios fitoquímicos descritos del género reestructurado *Caesalpinia*. Sólo se ha descrito un estudio previo de una especie de *Coulteria* y trataba del estudio de las hojas de *Coulteria platyloba*, un árbol conocido anteriormente como *Caesalpinia platyloba*. En este trabajo, se aisló un nuevo vouacapano de las hojas de *C. velutina* (Britton & Rose) Sotuyo & G.P.Lewis (Fabaceae). La configuración absoluta de este producto natural se determinó mediante dicroísmo circular vibracional (DCV), comparando los espectros experimentales y calculados de un derivado rígido, contribuyendo así al conocimiento estereoquímico de estos diterpenos de tipo furano. Cabe destacar que éste es el primer estudio sobre la composición química de *C. velutina* y el aislamiento de un nuevo vouacapano exhibe una vez más que las especies de la familia Fabaceae son una fuente inagotable de este tipo de cassanos.

**Palabras Clave:** Vouacapano, *Coulteria velutina*, diterpenos.

## Cuantificación de Fenoles y Bioactividades en Extractos Hexánicos de Semillas de *Papaver somniferum* L.

### Bioquímica y productos naturales

Manzo-Godoy, M.A.<sup>1\*</sup>, Velasco-Ramírez, S.F.<sup>1</sup>, González-Sandoval, C.E.<sup>2</sup>, Velázquez-López, J.M.<sup>1</sup>, Zamudio-Ojeda, A.<sup>1</sup>, Ramírez-Anguiano, A.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara. Facultad de Química. Departamento de Química. Laboratorio de análisis cuantitativo. Boulevard General Marcelino García Barragán 32, Guadalajara, Jalisco, 44840, México.

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara. Facultad de Químico Farmacéutico Biólogo. Departamento de farmacología. Laboratorio de Bioquímica. Boulevard General Marcelino García Barragán 32, Guadalajara, Jalisco, 44840, México.

E-mail: marco.manzo2920@alumnos.udg.mx

Desde la antigüedad, la planta *Papaver somniferum* L. se ha utilizado en medicina. Su utilidad viene dada por su alta concentración de alcaloides presentes en su látex. Sin embargo, sus semillas son utilizadas en la elaboración de alimentos ya que es rica en ácidos grasos. No obstante, se desconoce que otros metabolitos sean de interés en esta semilla, por lo que con el fin de generar un conocimiento más amplio sobre los extractos hexánicos obtenida de esta para profundizar en su composición química y así establecer una potencial utilidad, este estudio tuvo como objetivo cuantificar los compuestos fenólicos y evaluar algunas bioactividades de los extractos hexánicos de las semillas *Papaver somniferum* L. Para lo cual, se comenzó realizando un proceso de maceración con hexano de la semilla, para posteriormente realizar el análisis fitoquímico en el que se evaluó la presencia de los principales grupos de metabolitos secundarios presentes. Se determinó espectrofotométricamente los principales compuestos fenólicos en este extracto y se determinó la actividad

antioxidante empleando distintas metodologías. Para la actividad antiinflamatoria, se utilizó el método de desnaturalización de la albúmina de huevo. En los resultados del análisis fitoquímico, se encontró principalmente la presencia de fenoles y antocianinas. Posteriormente, se cuantificaron los Fenoles totales obteniéndose 0.3513 mg EAG g<sup>-1</sup> de MS, consecutivamente se determinó las antocianinas presentes con un valor de 2.1457 mg EC3G g<sup>-1</sup> de MS. Para la actividad antioxidante se determinó un porcentaje de inhibición del radical ABTS<sup>•+</sup> del 82 %. Estos extractos mostraron también una actividad antiinflamatoria y antiartrítica importante. Con lo anterior se concluye que los extractos hexánicos de *Papaver somniferum* L. pueden utilizarse como coadyuvantes en el tratamiento de las enfermedades de origen inflamatorio.

**Palabras clave:** *Papaver somniferum* L., extractos hexánicos, fenoles totales, antioxidante, antiinflamatorio.

## Sistemas amortiguadores en el cuerpo humano

### Organismo Humano

Martínez Betancourt A. M. <sup>1\*</sup>, Gaytán Herrera, M.I <sup>1</sup>, Gonzales Herrera, V. , Velázquez Zúñiga, M.J

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas, Área de Ciencias de la Salud, Unidad de Ciencias Químicas, Zacatecas, Zacatecas, México \* E-mail: [americamartinez437@gmail.com](mailto:americamartinez437@gmail.com)

Todo organismo vivo produce en forma constante ácidos orgánicos resultantes de reacciones metabólicas, lo que genera un grado de acidez a los fluidos intra y extracelulares, que puede ser medido por el pH, el cual a su vez ser regulado a partir de los llamados “tampones fisiológicos” o sustancias “buffer, el objetivo de esta investigación es conocer la capacidad de regulación del medio ácido o alcalino y establecer la relación de equilibrio de estos elementos dentro del cuerpo humano. Se realizó una revisión sistemática de cada artículo encontrado sobre los sistemas amortiguadores, recabando 6 artículos para el objetivo planteado. Existen tres tipos: Bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3$ ): Este sistema amortiguador, será el producto del metabolismo de las células, intervendrá logrando la formación de ácido carbónico, el que circulara por el torrente circulatorio, para después llegar a los pulmones; Fosfato( $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ ): El sistema de amortiguación de los fosfatos, permitirá de igual forma, la regulación del pH sanguíneo, a través de la formación del fosfato monoácido en fosfato diácido

que será excretado por la orina., será una vía secundaria del metabolismo de la glucosa y la producción de  $\text{CO}_2$  ;y Proteínas (Hemoglobina): Las proteínas involucradas en la formación y transporte del ácido carbónico, se orientarán principalmente hacia la hemoglobina, elemento que participara en forma importante en la amortiguación de las sustancias; donde la desoxihemoglobina se convertirá en un regulador de mejor calidad mejora la capacidad de regulación de la Hb. Los amortiguadores biológicos en el cuerpo humano desempeñan un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio interno, o homeostasis, especialmente en el equilibrio del pH de los fluidos corporales. Estos sistemas siempre estarán pendientes a cambios drásticos en la acidez o alcalinidad de los medios, asegurando que las condiciones sean adecuadas para el funcionamiento celular y enzimático

**Palabras clave:** pH, Bicarbonato, Fosfato, Solución Amortiguador

## Síntesis y caracterización de derivados Tioacetamida del Benzoxazol con posible actividad antimicrobiana

### Síntesis Orgánica.

Martínez-González L. M.<sup>1</sup>, Velázquez-López J.M.<sup>1\*</sup>

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI).  
Departamento de Química. Laboratorio de Síntesis Orgánica. Blvd. Gral. Marcelino García Barragán  
1421, Olímpica, 44430 Guadalajara, Jalisco, México. <sup>1</sup> E-mail: [jmiquel.velazquez@academicos.udg.mx](mailto:jmiquel.velazquez@academicos.udg.mx)

La resistencia microbiana a antibióticos comunes ha surgido como un desafío en la salud a nivel mundial, agravado por el uso excesivo e indiscriminado de estos fármacos y la falta de desarrollo de nuevos agentes antimicrobianos. La presente investigación aborda la síntesis y caracterización de cinco derivados Tioacetamida del Benzoxazol (**LM1-5**), estructuras que integran núcleos funcionales heterocíclicos reconocidos por su versatilidad y actividad biológica. La metodología se basó en una estrategia de síntesis convergente, permitiendo la obtención de **LM1-5** mediante la previa sintetización de los intermediarios: 2-mercaptobenzoxazol y los derivados 2-cloroacetamidas con los grupos: fenilo, piridin-2-ilo, piridin-4-ilo, pirazin-2-ilo y pirimidin-2-ilo, presentando rendimientos moderados a optimos.

Los compuestos **LM1-5** fueron caracterizados mediante técnicas de espectroscopía de resonancia magnética nuclear de <sup>1</sup>H y <sup>13</sup>C (RMN) y [<sup>1</sup>H,<sup>13</sup>C] (HSQC), espectroscopia infrarroja (IR), y espectrometría de masas de baja resolución por la técnica de Electrospray (ESI). La actividad antimicrobiana preliminar se evaluó frente una cepa

Gram-positiva, *Listeria*, y una Gram-negativa, *Salmonella*, mediante el método de microdilución en pozos para determinar la Concentración Mínima Inhibitoria (MIC). Los resultados preliminares indicaron que los derivados **LM1-5** poseen un efecto inhibitorio significativo contra dichas cepas, sugiriendo su potencial como posibles agentes antimicrobianos.

De manera adicional, se realizó un estudio de la actividad antioxidante para **LM1-5**, frente a los radicales DPPH y ABTS. Los resultados mostraron un comportamiento de interés sugiriendo un potencial significativo para dicha actividad. En conclusión, los derivados Tioacetamida del Benzoxazol sintetizados muestran un perfil químico y biológico prometedor, la combinación de estos dos núcleos, benzoxazol y tioacetamida, ha demostrado ser una estrategia eficaz para el diseño de nuevos compuestos bioactivos, lo que hace de esta conjugación una línea de investigación prometedora en el desarrollo de agentes terapéuticos multifuncionales.

**Palabras clave:** síntesis, actividad biológica, benzoxazol, tioacetamida.

## Evaluación computacional de las NP's de Cu en proteínas de membrana.

### Nanomateriales

Martinez-Ornelas, M. <sup>1\*</sup>, Cuevas-Flores, M.R. <sup>2</sup>

Universidad Autónoma De Zacatecas. "Francisco García Salina" Unidad Académica De Ciencias Químicas, Programa Académico De Ingeniería Bioquímica, Carretera Zacatecas – Guadalajara Km. 6, Ejido La Escondida C.P. 98160 Zacatecas, Zac. México.  
[magalimartinezornelas25@gmail.com](mailto:magalimartinezornelas25@gmail.com)

Las nanopartículas de cobre, NPs Cu, son estructuras nanométricas lo que les confiere gran área superficial y poseen propiedades antimicrobianas únicas. Las interacciones electrostáticas e hidrofóbicas facilitan su adsorción en proteínas de membrana, lo que resulta en una alteración de la estructura celular [1]. Se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de comprender la actividad bactericida de las NP's Cu en *Escherichia Coli*, utilizando modelos de proteínas de interés: CueO, OmpF y OmpC y herramientas de modelado molecular para predecir la interacción entre las nanopartículas y las proteínas de la membrana bacteriana. Las NP's Cu se adsorben en la superficie bacteriana, alterando la bicapa lipídica de la membrana generando especies reactivas de oxígeno, que inducen estrés oxidativo en las proteínas, lípidos y ácidos nucleicos, debilitando la estructura celular. Una vez que las NP's Cu penetran la membrana, liberan iones

Cu<sup>2+</sup> en el citoplasma, que son altamente tóxicos para las bacterias. Estos iones desnaturalizan proteínas y enzimas esenciales, lo que provoca la muerte celular. Los resultados de las simulaciones computacionales indican que las NP's Cu tienen un efecto inhibitorio significativo sobre la membrana plasmática de *Escherichia Coli*. Debido a su capacidad para generar estrés oxidativo y dañar estructuras bacterianas esenciales [2]. Las NP's Cu podrían representar una alternativa prometedora para el tratamiento de patógenos prevalentes a nivel mundial. Este estudio es una guía en la comprensión del rol de NP's Cu como agentes bactericidas efectivos, ofreciendo una posible solución a la creciente resistencia bacteriana a los antibióticos tradicionales.

**Palabras clave:** Nanopartículas de cobre, Bacterias

## Evaluación In Silico del Potencial Anticancerígeno de Esteroides Extraídos de *Trametes versicolor*

### Bioinformática y Diseño de Fármacos

Martínez-Zúñiga, O.T. <sup>1\*</sup>, Cuevas-Flores, M.R.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Ciencias Químicas, Zacatecas, Zacatecas, México. Laboratorio de Química Cuántica y Modelado Molecular. E-mail: 38196074@uaz.edu.mx

El cáncer es una de las principales causas de muerte en el mundo, si bien existen una multitud de tratamientos para esta enfermedad la mayoría causan efectos adversos severos en los pacientes, por esta razón la búsqueda de tratamientos alternativos que sean eficaces en el tratamiento del cáncer y tengan pocos o nulos efectos secundarios es un área de estudio de gran relevancia.

Por medio de buscadores y bases de datos como *Pubmed*, *Elsevier (ScienceDirect)*, *Protein databank (PDB)* se llevo a cabo una revisión bibliográfica de artículos publicados entre 2012 y 2024, se encontró que el hongo *Trametes versicolor*, también conocido como *cola de pavo*, es un organismo extensamente estudiado, pues exhibe una amplia gama de propiedades farmacológicas, incluidas actividades antiinflamatorias, inmunomoduladoras y potencialmente antitumorales.

Haciendo uso de software de modelado molecular como Avogadro se modelaron 4 esteroides extraídos de *T. Versicolor* los cuales se reportaron en la literatura como potenciales inhibidores de las enzimas quinasas dependientes de ciclina 2 (CDK2), quinasas dependientes de ciclina 6 (CDK6) y la proteína B-cell lymphoma 2 (BCL2) las cuales determinan cuando una célula prolifera, se diferencia o muere, lo que las convierte en dianas biológicas de gran importancia en el tratamiento de distintos tipos de cáncer, se realizó un cribado in silico utilizando molegro un software de docking molecular y para evaluar su potencial como inhibidor de las enzimas antes mencionadas, y de esta manera comprobar y respaldar lo reportado en la literatura.

**Palabras clave:** *Trametes versicolor*, Cáncer, inhibidor, enzimas, docking.

## Estudio de la actividad antioxidante y cuantificación de melatonina en partículas Hidróxidos Dobles Laminares-Melatonina

### Nanomateriales

Martin-Gonzalez, A.P. <sup>1\*</sup>, Pacheco-Moises, F.P <sup>1</sup>, Carbajal-Arizaga, G.G <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Departamento de Química. Laboratorio de Bioquímica y Materiales. Solo se incluirá el correo del corresponsal\* E-mail: [andrea.martin5990@alumnos.udg.mx](mailto:andrea.martin5990@alumnos.udg.mx)

Este estudio evalúa el uso de nanomateriales, específicamente Hidróxidos Dobles Laminares (HDLs), como vehículos para mejorar la actividad antioxidante de la melatonina, una hormona conocida por su capacidad para neutralizar radicales libres, pero limitada por su baja solubilidad y rápida metabolización. La encapsulación de melatonina en HDLs busca aumentar su biodisponibilidad y eficacia.

El objetivo principal fue cuantificar la melatonina en las partículas HDL y comparar su actividad antioxidante con la melatonina libre. Para ello, se utilizó espectroscopia UV-VIS para la cuantificación de la melatonina, y se evaluó la capacidad antioxidante mediante los ensayos ABTS, DPPH y CUPRAC.

Los resultados mostraron que la concentración de melatonina en las partículas fue de **0.149 ± 0.07 mg/mg de HDL**. En cuanto a la actividad antioxidante:

**ABTS:** Las partículas HDL-Melatonina presentaron **65.4 eq Trolox/mg**,

comparado con **42.7 eq Trolox/mg** de la melatonina libre, una mejora del **53.2%**.

**DPPH:** HDL-Melatonina alcanzó **1.4377 mM Trolox eq/mg**, frente a **0.8599 mM Trolox eq/mg** de la melatonina libre, lo que representa un incremento del **67%** en la inhibición de radicales.

**CUPRAC:** Las partículas HDL-Melatonina obtuvieron **10.73 eq de ácido úrico/mg**, mientras que la melatonina libre registró **10.13 eq ácido úrico/mg**, lo que indica una mejora del **5.9%**.

Estos resultados indican que la combinación de melatonina con HDLs mejora sustancialmente su capacidad antioxidante, especialmente en los métodos ABTS y DPPH. La asociación con nanomateriales ofrece un enfoque prometedor para desarrollar terapias antioxidantes más eficaces, con potencial aplicación en el tratamiento de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo.

## Síntesis de nanopartículas metálicas mediante extracto de penca de agave *Tequilana Weber*

### Síntesis de nuevos materiales

Israel-Sandoval, I. <sup>1\*</sup>, Lomeli-Rosales, D.A. <sup>2\*</sup>, Cid-Hernández, M. <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara, Licenciatura en Química, CUCEI, Laboratorio de Química de Materiales. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

<sup>2</sup>Departamento de Química, CUCEI, Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

[diego.lomeli4077@academicos.udg.mx](mailto:diego.lomeli4077@academicos.udg.mx)

Una de las ciencias relativamente nuevas es la nanotecnología. En los métodos químicos de síntesis de nanopartículas destaca la síntesis de reducción metálica, en donde tradicionalmente se utilizan varios tipos de precursores metálicos, agentes reductores y agentes polimerizantes que actúan como estabilizantes pero que pueden llegar a ser tóxicos. La síntesis verde busca ser amigable con el medioambiente al utilizar extractos vegetales en la síntesis.

En este proyecto se propone sintetizar nanopartículas de oro y plata utilizando extracto de penca de agave *Tequilana Weber* variedad azul como agente reductor y estabilizante.

A partir de la penca de agave *Tequilana Weber* variedad azul un extracto acuoso y un extracto acuoso/etanolico 50:50, posteriormente con cada extracto se realizaron varios experimentos para la síntesis de nanopartículas de oro variando los parámetros de concentración de extracto y tiempo de exposición a la radiación de microondas

y para la síntesis de nanopartículas de plata variando los parámetros de concentración de extracto, longitud de onda de radiación UV y tiempo de exposición a la radiación UV. Se comprobó su reproducibilidad y estabilidad a lo largo del tiempo de las nanopartículas metálicas.

Posteriormente se corroboró la actividad antimicrobiana de las nanopartículas de oro contra la bacteria *Staphylococcus aureus* por un método espectrofotométrico.

En conclusión se sintetizaron nanopartículas de oro y plata a partir de un extracto acuoso y un extracto acuoso/etanolico 50:50 de penca de agave *Tequilana Weber* variedad azul y se comprobó que las nanopartículas de oro del extracto acuoso no contienen actividad antimicrobiana, esta investigación da lugar a futuras aplicaciones antioxidantes y antimicrobianas.

**Palabras clave:** Nanopartícula, extracto.

## Evaluación de la capacidad antioxidante y antimicrobiana de extractos de raíz de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.

### Fitoquímica experimental

Mendoza-Martinez, A.M. <sup>1\*</sup>, Barajas-Carrillo, V.W. <sup>1,2</sup>, Castrejón-Medina, V.E. <sup>3</sup>, Razura-Carmona, F.F. <sup>1,2</sup>, Bueno-Durán, A.Y. <sup>2,3</sup>, Navidad-Murrieta, M.S. <sup>1,2</sup>, Girón-Pérez, M.I. <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biomedicina Ambiental Traslacional, Universidad Autónoma de Nayarit, México.

<sup>2</sup>Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA)-Unidad Nayarit, Universidad Autónoma de Nayarit, México. <sup>3</sup>Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas, Universidad Autónoma de Nayarit, México. \* E-mail: [23208022@uan.edu.mx](mailto:23208022@uan.edu.mx)

*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., comúnmente conocida como tepezcohuite, es una especie de la familia Fabaceae que se distribuye desde el sur de México hasta Brasil. Tradicionalmente, esta planta se ha empleado principalmente para el tratamiento de afecciones dermatológicas, utilizando la corteza del árbol con este propósito. En cuanto a las aplicaciones de la raíz, estas se enfocan casi exclusivamente en la obtención de alcaloides, como la N,N-dimetiltriptamina. Por lo tanto, con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre el uso de esta planta, este estudio se enfocó en evaluar la actividad antioxidante y antimicrobiana de tres extractos obtenidos a través de diferentes métodos: maceración hidroalcohólica, extracción básica y el método Soxhlet. Para los tres métodos de extracción, se utilizaron 150 g de raíz seca triturada, distribuidos en 50 g por técnica. En el método de maceración hidroalcohólica, se obtuvo un total de 20.74 g de un polvo color guinda, lo que representa un rendimiento del 41.48%. En el segundo método, la extracción

básica, se obtuvieron 1.19 g de alcaloides totales, consistentes en un polvo amarillo, lo que corresponde a un rendimiento del 2.38%. Por último, en el método de extracción mediante Soxhlet, se obtuvieron solo 8 mg, representando un rendimiento inferior al 1%. La evaluación de la capacidad antioxidante se realizó por el método del radical libre DPPH, con lo cual se encontró que el extracto hidroalcohólico presentó el mejor perfil con una CE<sub>50</sub> de  $4.497 \times 10^{-3} \pm 2.72213 \times 10^{-5}$ . Finalmente, la actividad antimicrobiana se evaluó mediante el método de Kirby-Bauer, utilizando cepas de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli* y *Salmonella typhi*. Ninguno de los extractos mostró actividad antimicrobiana a una concentración de 1 mg/mL.

**Palabras Clave:** alcaloides, antimicrobiana, antioxidante, metabolitos, *Mimosa Tenuiflora*

## CaMKII molécula clave. La combinación de Ketamina y Melatonina como antidepresivo

### Neurociencias, Neurofarmacología

Miranda-Riestra, A.<sup>1,2</sup>, Estrada-Reyes, R.<sup>3</sup>, Argueta, J.<sup>1</sup>, Constantino-Jonapa, L.A.<sup>1</sup>, Reséndiz, M.A.<sup>1</sup>, Oikawa-Sala, J.<sup>1</sup>, Benítez-King, G.<sup>1</sup>, \*

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas, Unidad de Posgrado, Edificio B primer piso, Cto. De los Posgrados S/N, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México. <sup>2</sup>Laboratorio de Neurofarmacología Subdirección de Investigaciones Clínicas, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Calzada México-Xochimilco 101, San Lorenzo Huipulco, Tlalpan, 14370, Ciudad de México. <sup>3</sup>Laboratorio de Fitofarmacología, Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Calzada México-Xochimilco 101, San Lorenzo Huipulco, Tlalpan, 14370, Ciudad de México.  
corresponsal\* E-mail: [bekin54@hotmail.com](mailto:bekin54@hotmail.com)

La depresión es una enfermedad de preocupación creciente en salud pública. La Organización Mundial de la Salud indica que la depresión es la segunda causa de discapacidad laboral a nivel mundial y pronostica que para el 2030 se convierta en la primera causa de ausentismo. A pesar de la disponibilidad de diversos tratamientos, poco más de un tercio de los pacientes diagnosticados con depresión presenta resistencia al tratamiento, destacando la necesidad de búsqueda de nuevas terapias farmacológicas. La ketamina, un antagonista del receptor NMDA, ha mostrado efectos antidepresivos rápidos a dosis sub-anestésicas (menores a 10 mg/kg), aunque su uso está limitado por efectos psicomiméticos secundarios y su potencial de abuso. La melatonina, una hormona conocida por regular los ritmos circadianos, también ha demostrado propiedades antidepresivas, en la regulación del ciclo de sueño-vigilia en pacientes que padecen esta enfermedad y en modelos animales, cuando se combina con otros antidepresivos.

Este estudio explora los efectos sinérgicos de combinar dosis sub-

anestésicas de ketamina con melatonina para producir efectos antidepresivos sin los efectos adversos asociados con el uso de la ketamina sola. Investigaciones previas indican que esta combinación puede mejorar la neurogénesis y, en experimentos realizados en animales, revierte los comportamientos relacionados con conductas depresivas. Este trabajo se enfoca en dilucidar el papel de la proteína quinasa dependiente de calcio/calmodulina tipo II (CaMKII) en la mediación de estos efectos, puesto que la isoforma alfa de esta enzima una vez que se fosforila (considerando a la enzima fosforilada como su forma activa), actúa como una molécula efectora en las vías de señalización tanto de ketamina como de melatonina. Al investigar los mecanismos moleculares subyacentes a la acción combinada de ambas sustancias, esta investigación busca contribuir al desarrollo de tratamientos más eficaces y seguros para la depresión.

Métodos: Se utilizaron ratones macho de la cepa Swiss Webster (25- 30 gr) a los cuales se les administró vía intraperitoneal vehículo (VEH), ketamina (KET) (1.5 mg/kg), melatonina (MEL) (16

mg/kg) o la combinación de ambas (KET/MEL) a un volumen total de 10 ml/kg peso corporal. Después de 30 minutos se sometieron a la prueba de nado forzado. Después de la prueba, se eutanizaron por decapitación y se disecaron los hipocampos y la corteza prefrontal. Luego, los tejidos se homogenizaron para identificar las proteínas por punto isoelectrico y peso molecular mediante electroforesis de dos dimensiones y para cuantificar la expresión de alfa CaMKII ( $\alpha$  CaMKII) por Western blot. En otro experimento, otro grupo de ratones, tratados como se menciona anteriormente, luego de la prueba de nado forzado se anestesiaron con pentobarbital y se perfundieron intracardialmente con para-formaldehído al 4% para luego obtener los cerebros de los cuales se obtuvieron secciones coronales de 10  $\mu$ m que posteriormente fueron teñidas por inmunohistoquímica con anticuerpos específicos para la isoforma  $\alpha$  CaMKII fosforilada y no fosforilada, así como DAPI para los núcleos. Para el análisis se realizaron pruebas estadísticas ANOVA de una sola vía. Los valores de  $p < 0.05$  se consideraron como significativos.

**Resultados:** Identificamos a CaMKII por peso molecular y punto isoelectrico mediante electroforesis de dos dimensiones y se cuantificó la intensidad de fluorescencia en las imágenes obtenidas a partir de los geles, encontrando que la cantidad relativa de la enzima en las muestras de hipocampo fue mayor en el grupo que fue tratado con la combinación de KET/MEL en comparación con el resto de los grupos. Este hallazgo se confirmó en la expresión de la quinasa por Western blot, en donde

se observó que la cantidad relativa de  $\alpha$  CaMKII fue mayor en el grupo tratado con KET e incrementó, con respecto a éste, en el grupo tratado con la combinación y en relación con los grupos tratados con MEL o VEH. No se encontraron diferencias significativas en los análisis realizados en las muestras de corteza prefrontal. En los experimentos de inmunohistoquímica realizados en las secciones coronales de tejido cerebral, encontramos que la quinasa en su forma activa se distribuye de manera diferenciada en el núcleo y citoplasma de las neuronas del giro dentado del hipocampo. Además, en la relación de la  $\alpha$  CaMKII fosforilada y sin fosforilar se encontró que en el grupo tratado con KET/MEL, la quinasa se encontraba disminuida en el núcleo e incrementada en el resto de la célula, en comparación con los grupos tratados con VEH, MEL y KET.

**Conclusiones:** Nuestros resultados indican que la expresión y activación de la CaMKII debido a la administración de una sola dosis de KET, MEL y KET/MEL es selectiva y se encuentra incrementada en los grupos tratados con la combinación. Cabe señalar que en los experimentos de prueba de nado forzado no se observaron cambios en la conducta de los ratones que fueron tratados sólo con KET; lo que sugiere que la conducta de tipo antidepresiva observada después de una sola administración de KET/MEL podría estar mediada por el incremento en la fosforilación y la distribución selectiva de la CaMKII actuando como una molécula efectora en ambas vías de señalización.

**Palabras clave:** Depresión, ketamina, melatonina, CaMKII CaMKII molécula clave.

## Síntesis de nanopartículas de plata utilizando extracto de hoja de *Psidium guajava*

### Nanomateriales

Montoya-Hernández, R.A.<sup>1\*</sup>, Zamudio-Ojeda, A.<sup>2</sup>, Guevara-Martínez, S.J.<sup>3</sup>, Velázquez-Juárez, G.<sup>1</sup>, Cavazos-Garduño, A.<sup>3</sup>, Serrano-Niño, C.J.<sup>3</sup>, García-Bustos E.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, esq. Calzada Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México. Departamento de Química. <sup>2</sup> Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, esq. Calzada Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México. Departamento de Física. <sup>3</sup> Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, esq. Calzada Olímpica, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México. Departamento de Farmacobiología.

<sup>4</sup> CONAHCyT Universidad Politécnica del valle de México, Tultitlan Edo. México. México.

\*[ramon.montoya8917@alumnos.udg.mx](mailto:ramon.montoya8917@alumnos.udg.mx)

La nanociencia es un campo interdisciplinario que se centra en la comprensión y control de los fenómenos que presentan los materiales en escalas nanométricas.<sup>1</sup> En este contexto, se destaca la síntesis verde de nanopartículas metálicas como un método alternativo y ambientalmente amigable, caracterizado por su sostenibilidad y su contribución a la reducción de tiempos de reacción y consumo energético, con mayor eficiencia y sostenibilidad.<sup>2,3</sup> Este trabajo se enfoca en estudiar la síntesis de nanopartículas de plata (AgNPs) empleando extracto de hoja de *Psidium guajava* (guayaba), el cual contiene flavonoides, taninos y compuestos fenólicos, que le confieren notables propiedades antioxidantes, que cumplen la función de agentes reductores en la síntesis y potencializando la actividad antimicrobiana de las nanopartículas. Para la síntesis, se preparó el extracto de hojas de guayaba utilizando 10 g de hojas frescas, en 100 mL de agua bidestilada a 60 °C/2

horas. Las (AgNPs) se obtienen empleando una solución de nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ), a la cual se agregó 1 mL de extracto en intervalos de 100  $\mu\text{L}$  cada 5 minutos, en agitación vigorosa a temperatura ambiente. La caracterización de las nanopartículas funcionalizadas con extracto de hoja de guayaba se llevó a cabo utilizando espectroscopía UV-Vis y difracción de rayos X (XRD), lo cual confirmó la presencia de estas. Los resultados obtenidos demuestran que la síntesis de nanopartículas de plata utilizando extracto de hojas de *Psidium guajava* (guayaba) es un método eficiente y sostenible, capaz de producir nanopartículas. La caracterización mediante UV-Visible y Difracción de Rayos X (XRD) confirma la formación de estas, validando el potencial del extracto de guayaba como un agente reductor con posibilidades de actividad antimicrobiana con base en lo reportado por otros autores en la literatura.

**Palabras clave:** Nanopartículas, Plata, Síntesis, Guayaba.

## Dimorfismo sexual en nocicepción y expresión glial en un modelo de depresión.

Neurociencias

Morales-Medina, J.C.\*

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Reproducción Animal, Cinvestav- Universidad Autónoma de Tlaxcala, México AP 62, CP 90000 E-mail: [jmoralesm@cinvestav.mx](mailto:jmoralesm@cinvestav.mx)

El trastorno depresivo mayor (TDM) representa un problema significativo de salud a nivel mundial, caracterizado por una amplia gama de síntomas y una asociación bien documentada con el dolor crónico. La evidencia sugiere que los astrocitos desempeñan un papel fundamental en la fisiopatología de ambos trastornos. En este estudio, investigamos el efecto de la bulbectomía olfativa (OBX), un modelo establecido de depresión, en los comportamientos nociceptivos y en la cantidad y morfología de astrocitos en la amígdala basolateral (BLA) en ratas hembra y macho. Se realizaron pruebas de comportamiento, como la evaluación de alodinia mecánica mediante la prueba de von Frey y la alodinia térmica al frío a través de la prueba de acetona, en dos grupos independientes (primera y cuarta semana). Para analizar la remodelación y densidad astrocítica, se empleó un análisis morfológico cuantitativo, midiendo el número de células positivas para la proteína ácida fibrilar glial (GFAP) en la BLA. En ratas macho, se observó alodinia

mecánica y térmica al frío hasta la segunda o tercera semana postoperatoria, mientras que en el grupo de una semana no se detectó alodinia. En ratas hembra, ambos tipos de alodinia estuvieron presentes desde la primera semana en todos los grupos. En los machos, la OBX incrementó el número de astrocitos GFAP positivos sin cambios significativos en la morfología de sus procesos durante la primera semana post-cirugía; sin embargo, a las cuatro semanas se observó un aumento en el número de astrocitos GFAP positivos junto con una reducción en la longitud total de sus filamentos. En las hembras, la activación en esta región fue evidente desde la primera semana post-cirugía. Estos hallazgos refuerzan la relación entre el dolor y la depresión, apoyando la hipótesis neuroinflamatoria del TDM así como efectos mayores de estos problemas en mujeres.

**Palabras clave:** depresión, dimorfismo sexual, dolor, glía, amígdala.

## Alcances de las ciencias ómicas en el diagnóstico clínico

Moreno-Ulloa, A.

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE).

Departamento de Innovación Biomédica, Ensenada, Baja California, México. E-mail:

[amoreno@cicese.mx](mailto:amoreno@cicese.mx)

Actualmente, el diagnóstico clínico de diversas enfermedades crónico-degenerativas y metabólicas hereditarias se basa en biomarcadores obtenidos a través de pruebas bioquímicas tradicionales y técnicas de imagenología. Sin embargo, estos biomarcadores a menudo presentan baja sensibilidad y especificidad, lo que limita su eficacia diagnóstica. En este contexto, las ciencias ómicas apoyadas en la espectrometría de masas, como la proteómica y la metabolómica, han emergido como herramientas prometedoras, ya que permiten cuantificar miles de proteínas y metabolitos en un tiempo relativamente corto a diferencia de técnicas tradicionales. Estas disciplinas han permitido identificar biomarcadores con mayor precisión en el diagnóstico y pronóstico de enfermedades como el cáncer, trastornos metabólicos hereditarios, la enfermedad renal crónica y el Alzheimer. Por ejemplo, estudios proteómicos realizados en tejidos mamarios de mujeres mexicanas han revelado la utilidad de cuatro proteínas de la matriz extracelular en el diagnóstico del cáncer de mama, mostrando un poder

predictivo superior a las pruebas de imagenología convencionales, como la mamografía y la resonancia magnética. Además, la proteómica ha favorecido la identificación de subtipos moleculares de diversos cánceres, lo que proporciona un nuevo entendimiento de la biología de estas enfermedades que con las técnicas tradicionales no se había logrado detectar. Por otro lado, la metabolómica ha avanzado rápidamente en la elucidación de los mecanismos patogénicos de diversas enfermedades, proporcionando un amplio repertorio de metabolitos que actúan como biomarcadores útiles en el diagnóstico de trastornos metabólicos hereditarios, cáncer y otras condiciones. En conclusión, la integración de la proteómica y metabolómica en la práctica clínica ofrece la posibilidad de mejorar significativamente la precisión diagnóstica y el pronóstico de distintas enfermedades, favoreciendo un enfoque más personalizado y efectivo en la atención médica.

**Palabras clave:** Metabolómica, proteómica, diagnóstico clínico, bioinformática, espectrometría de masas

## Implementación del Modelo Polarizable Continuum en deMon2k para Estudios de Solvatación Molecular

Química Teórica

Muñoz-Rodríguez, C.<sup>1\*</sup>, Méndez, M.<sup>2</sup>, Flores-Moreno, R.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, Departamento de Química, Laboratorio de Química Teórica. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México. <sup>2</sup>Facultad de Químico Farmacobiología de La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo., Tzintzuntzan 173, Matamoros, 58240 Morelia, Mich. r.flores@academicos.udg.mx

La inclusión de los efectos de solvente es crucial para el modelado de la química de la vida cotidiana y del laboratorio. Esta contribución presenta el trabajo en desarrollo para implementar el modelo de continuo polarizable (PCM, del inglés *Polarizable Continuum Model*) en deMon2k ([www.demon-software.com](http://www.demon-software.com)). El objetivo principal es ampliar las capacidades de este paquete de software para hacer posibles simulaciones que incluyan efecto de solvente y, por lo tanto, coincidan mejor con las mediciones experimentales en solución. En particular en sistemas biológicos es a menudo indispensable incluir los efectos de solvente. Una vez implementado se combinará la inclusión de efectos de solvente con metodologías que se han desarrollado en nuestro grupo de investigación como el cálculo analítico de descriptores de reactividad y regioselectividad. En particular nos interesa ver como cambia la regioselectividad debido a la presencia del solvente. Actualmente, se está desarrollando un algoritmo basado en la

discretización de la superficie de la cavidad molecular, el cual permitirá evaluar de manera eficiente las interacciones electrostáticas complejas y se integrará en el paquete de software deMon2k. El uso de funciones auxiliares permite calcular de manera eficiente las cargas en cada ciclo del proceso de campo auto consistente durante el cálculo de orbitales moleculares. Además, esta será la primera implementación que combine las ventajas del enfoque analítico al cálculo de descriptores de reactividad con efectos de solvatación. En una primera etapa haremos los cálculos sin correcciones a las cargas de la cavidad y posteriormente trabajaremos en determinar la respuesta adecuada de manera consistente con los cálculos de teoría de perturbaciones que se utilizan para calcular los descriptores como la función de Fukui electrónica.

**Palabras clave:** Modelo de continuo polarizable, desarrollo de software, Descriptores de reactividad, función de Fukui.

## Modelado computacional de arsenito oxidasa para identificación de actividad enzimática en bacterias resistentes a arsénico

### Biorremediación

Nava-Ramos, C.A.<sup>1\*</sup>, Escot-Espinoza V.M., Aguilera-Durán G., Cuevas-Flores M.R.

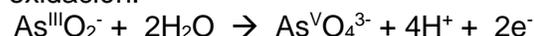
<sup>1</sup>Campus UAZ siglo XXI Unidad académica de Ciencias Químicas. Zacatecas, Zac.

E-mail\*: [37184895@uaz.edu.mx](mailto:37184895@uaz.edu.mx)

Las actividades antropogénicas generan diversos daños en el ambiente por la generación de diversos contaminantes como el arsénico (As) presente en suelo y agua. El método a utilizar en la remoción de As depende de la especie química, por lo que se ha vuelto parte de la estrategia integral seleccionada. Estas estrategias suelen involucrar nanomateriales que demandan una especie química específica de As [1]. En este sentido, se han estudiado microorganismos que tengan la capacidad de transformar el As a una especie particular, como la enzima arsenito oxidasa, presente en algunas bacterias. La toxicidad del As es reducida por estos microorganismos al transformar el As a especies menos tóxicas [2]. Una revisión de la literatura, junto con el uso de herramientas de la química computacional permiten alcanzar una mayor comprensión del mecanismo de biotransformación llevado a cabo por estas bacterias, lo

que podría conducir al desarrollo de nanomateriales que permitan la remoción de As [3]. En este trabajo se obtuvo la estructura optimizada de la enzima y se caracterizó el sitio catalítico. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos como *Google Scholar*, *Web of Science* y *PubMed*. Las estructuras identificadas se completaron mediante modelado por homología y se caracterizó.

En el sitio catalítico se lleva a cabo una oxidación:



Se encontró que arsenito oxidasa de *A. faecalis* y otros organismos catalizan este paso trascendente. Estas enzimas podrían utilizarse en aplicaciones biotecnológicas, biosensores de As (III/V) con enzimas artificiales o biorremediación [3].

**Palabras clave:** *Arsenite oxidase, biorremediation*

## Partículas de PLGA cargadas de mangiferina: potencial alternativa de aditivo

### Inmunidad Innata

Navarro-Cardona, G.<sup>1</sup>, Díaz-Reséndiz, K.J.G.<sup>2</sup>, Ventura-Ramon, G.H.<sup>2,3</sup>, Benítes-Trinidad, A.B.<sup>2</sup>, Girón-Pérez, M. I.<sup>2</sup>, Toledo-Ibarra, G.A.<sup>2</sup>, Bueno-Durán, A. Y.<sup>2,3</sup>, Razura-Carmona, F.F.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Occidente, Ahome, Sinaloa, México. <sup>2</sup>Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA-Unidad Nayarit) Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, Mexico. <sup>3</sup>Unidad Académica de Ciencias Químicas Biológicas y Farmacéutica, Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México. E-mail: [fabian.razura@uan.edu.mx](mailto:fabian.razura@uan.edu.mx)

El aprovechamiento de micro y nanopartículas en medicina incluye el uso de partículas como portadores o vehículos posterior de la encapsulación de fitoquímicos, sin embargo; su uso ha existe una amplia aplicación como etiquetado biológico, detección biológica, administración de fármacos y de genes. Particularmente las estructuras de PLGA y mangiferina se han evaluado *in vitro* e *in vivo* con relación a su efecto sobre diabetes por lo que este estudio se centra a la evaluación *in vitro* de mecanismos de muerte celular, de células derivadas de leucemia monocítica aguda (THP-1), inducidas a exposición de partículas de PLGA cargadas en mangiferina.

Se sembraron  $2 \times 10^5$  células/mL, posterior a 24h de estabilización a 37°C con 5% de CO<sub>2</sub> los tratamientos fueron distribuidos en publicados y tres repeticiones (no tratado, vehículo, PLGA, PLGA cargado de mangiferina, mangiferina no encapsulada y etopósido) y administrado a la concentración de 1 mg/mL, se incubaron durante 24, 48 y 72 h. La viabilidad celular, apoptosis,

necrosis y senescencia se cuantificaron mediante técnicas espectrofotométricas acopladas a citometría (Díaz-Reséndiz et al. 2021).

los tratamientos PLGA cargado de mangiferina y mangiferina pudieron inducir apoptosis y senescencia con diferencia significativa respecto al control sin tratamiento durante 24, 48 y 72 h, por otra parte, el vehículo y PLGA no mostraron diferencias significativas sobre la viabilidad celular en relación con control no tratado, los tratamientos que contenían mangiferina mostraron diferencia significativa menor al control etopósido durante los tres tiempos de exposición.

Las partículas de PLGA cargadas con mangiferina pueden ser una alternativa no tóxica ya que se ha demostrado que en células mononucleares de sangre periférica humana no inducen apoptosis, senescencia ni pérdida del potencial de membrana mitocondrial, por lo que se podría sugerir un potencial efecto nutracéutico.

## Distribución Global de Genotipos de Virus Sincicial Respiratorio A postpandemia de COVID-19

Oliva Jara, U.A.<sup>1</sup>, Miranda Esparza, L.A.<sup>1</sup>, Cadena Mota, S.<sup>1</sup>, Torres González, P.<sup>1</sup>, Juárez Tobías, S.<sup>1</sup>, Muñoz Escalante, J.C.<sup>1</sup>, Wong-Chew, R.M.<sup>2</sup>, Noyola Cherpitel, D.E.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina, Departamento de Microbiología

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, División de Investigación, Laboratorio de Investigación de Enfermedades Infecciosas

E-mail: [dnoyola@uaslp.mx](mailto:dnoyola@uaslp.mx)

El Virus Sincicial Respiratorio (VSR) es el agente causal más común de infecciones respiratorias agudas graves en niños y es una causa importante de enfermedad respiratoria en el adulto mayor.

Determinar los genotipos de VSR-A que circulan a nivel global tras la pandemia de COVID-19.

Se recolectaron muestras de pacientes con infecciones respiratorias agudas en la ciudad de San Luis Potosí en quienes se realizó detección de VSR-A a través de RT-qPCR. Las muestras positivas al virus se sometieron a amplificación del ectodominio del gen G mediante RT-PCR y fueron analizadas a través de secuenciación Sanger. Se descargaron la totalidad de secuencias de VSR-A disponibles a nivel global en las bases de datos de GenBank y GISAID. Se recuperaron las secuencias del ectodominio completo del gen G de calidad óptima de secuenciación y se generó un alineamiento de secuencias múltiples. Al set de secuencias globales se añadieron las secuencias de los virus detectados en muestras clínicas. Se realizó análisis filogenético y se generó un cladograma.

Se generaron 12 secuencias de Virus Sincicial Respiratorio-A a partir de muestras de pacientes con infecciones respiratorias agudas que acudieron a atención médica durante los meses de agosto de 2022 a febrero de 2023 y se obtuvieron secuencias de VSR-A de GenBank y GISAID, de las cuales 9,267 correspondían al ectodominio completo sin presentar nucleótidos sin ambigüedades. En total, se contó con 9,279 secuencias para el análisis filogenético, de las cuales 12 corresponden a secuencias de muestras obtenidas durante el año 2022. En el caso de la variante ON1, durante los últimos años se han fijado algunos polimorfismos, mientras que otros continúan en evolución. Siendo la mayoría de las mutaciones sinónimas. Tras la pandemia de COVID-19 la variante ON1 del genotipo NA1, se ha convertido en el genotipo de VSR-A predominante a nivel global.

**Palabras clave:** Virus, COVID-19, Pandemia, Mutaciones, Infecciones

## Captación de ácido nalidíxico en nanopartículas poliméricas de poli(etilcianocrilato co-caprolactona) (PECA-PCL)

Área del artículo: Biomateriales

Olivares-Plascencia, C.N, Orozco-Guareño, E, \*Palacios-Sanchez, M.J.

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Departamento de Química \*E-mail: [maria.palacios1333@academicos.udg.mx](mailto:maria.palacios1333@academicos.udg.mx)

En las últimas décadas, el desarrollo de sistemas de liberación controlada de fármacos ha ganado gran relevancia debido a su capacidad para mejorar la eficacia terapéutica y reducir los efectos secundarios. A diferencia de los medicamentos convencionales, que requieren múltiples dosis para mantener niveles terapéuticos, estos sistemas permiten una liberación sostenida y controlada, reduciendo la frecuencia de administración. Entre los vehículos más prometedores se encuentran las nanopartículas poliméricas, que mejoran la estabilidad, solubilidad y transporte de los fármacos. En este estudio, se emplearon nanopartículas co-poliméricas de poli(etilcianocrilato co-caprolactona) para encapsular ácido nalidíxico, con el objetivo de lograr una liberación más eficiente y segura, optimizando el tratamiento y reduciendo la frecuencia de dosis en comparación con los medicamentos convencionales.

El proceso se llevó a cabo mediante la suspensión del fármaco en una solución de agua y etanol (50/50), agitando tubos

Eppendorf que contenían 5 mg de ácido nalidíxico y 5 mg del co-polímero durante 3 horas. La cuantificación del fármaco captado se realizó mediante el método de diferencia de concentraciones. Las muestras fueron centrifugadas durante 15 minutos a 14,000 rpm, posteriormente se retiró el sobrenadante que contenía el ácido nalidíxico no captado. El sobrenadante se diluyó tomando 0.5  $\mu$ L y aforándolo en un matraz de 10 mL para su análisis. La solución se analizó por espectroscopia UV-Visible a 357 nm, y mediante una curva de calibración de 0 a 90 ppm se determinó la concentración de ácido nalidíxico no captado. Los datos obtenidos mostraron una alta eficiencia de captación, con un rango del 90 al 97%. En conclusión, este trabajo demuestra que las nanopartículas de PECA-PCL son una estrategia eficiente para la captación de ácido nalidíxico, lo que sugiere su potencial en aplicaciones clínicas y estudios posteriores de liberación controlada del fármaco.

**Palabras clave:** Nanopartículas poliméricas, Captación de fármacos, Nanotecnología farmacéutica, Ácido nalidíxico.

## Síntesis de nanopartículas metálicas utilizando extractos de la planta *Pelargonium Peltatum*

### Síntesis de nuevos materiales

Olivares-Rojo, D.E. <sup>1\*</sup>, Velázquez-Juárez, G.<sup>2</sup> Lomelí-Rosales, D.A.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Licenciatura en Química. Laboratorio de Síntesis de Materiales. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Química, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

\*[diego.lomeli4077@academicos.udg.mx](mailto:diego.lomeli4077@academicos.udg.mx)

En el devenir histórico, las nanopartículas metálicas han jugado un papel muy importante desde la antigüedad. Actualmente, los nanomateriales son protagonistas en áreas diversas, como son la biomédica, cosmética, química entre muchas áreas más. Su versatilidad se le atribuye a las propiedades físicas, químicas y biológicas que estos materiales presentan, las cuales están directamente relacionadas al tamaño y morfología del nanomaterial.

El presente trabajo tiene como objetivo implementar un proceso de síntesis verde de nanopartículas de plata, haciendo uso de extractos de la planta del geranio, (*Pelargonium Peltatum*) como precursores de agentes reductores y estabilizantes.

De manera general, la metodología que se llevó a cabo consistió en hacer extractos acuosos de cada una de las partes de la planta (raíz, tallo, hoja y flor). Se preparó la solución de nitrato de plata a una concentración de 8.0 mM. Se

colocaron proporciones específicas de solución metálica y extractos, en tubos Eppendorf. Dichos tubos, se introdujeron en una caja hermética adaptada con una lámpara de luz ultravioleta para sintetizar las nanopartículas. Finalmente, se analizaron mediante las técnicas de espectroscopía Uv-vis, IR y difracción de rayos X.

La síntesis se estandarizó, es reproducible y escalable. Se obtuvieron nanopartículas altamente estables, sin embargo, hubo variaciones en la estabilidad de las nanos dependiendo del extracto, siendo las del extracto de hoja las más estables y las de raíz las menos estables. En casi todos los espectros, predomina un solo pico de absorbancia, lo cual sugiere que en su mayoría tienen morfología esférica.

En definitiva, este método resulta ser una buena alternativa más sustentable, económica y presumiblemente no tóxica para la síntesis de nanopartículas metálicas en comparación con otros métodos de obtención ya reportados.

## Establecimiento de cultivo *in vitro* de *Coryphantha sulcata* y *longicornis* para fitoremediación.

### Fitorremediación de suelos contaminados

Mercado-Bañuelos, F. <sup>1\*</sup>, Orenday-Sánchez, I. <sup>1\*</sup>, Ramirez-Alvarado, E.D. <sup>2</sup>, Chávez-Ortiz, G. <sup>3</sup>, Ortiz-Luna, M.F. <sup>4</sup>, Cabañas-García, E. <sup>1\*</sup>

Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, CP 98160, Zacatecas, Zacatecas México. Unidad Académica de Ciencias Químicas. Programa Académico de Químico Farmacéutico Biólogo. E-mail: [38191032@uaz.edu.mx](mailto:38191032@uaz.edu.mx)

### Resumen:

#### Introducción:

La fitorremediación es un proceso ecológico con un enfoque práctico para limpiar suelos contaminados con metales, siendo uno de los métodos más rentables de extracción de metales del suelo.

La familia *Cactaceae* son aquellas plantas que se ubican de manera específica en América. Nuestras especies de interés, *Coryphantha longicornis* y *Coryphantha sulcata* son nativas de México y el sur de los Estados Unidos en zonas áridas y semiáridas. En estas *Coryphanthas* se estableció una metodología sobre cultivos *in vitro* como base para limpiar suelos contaminados por metales pesados en un área de interés basándonos en un proceso de fitorremediación.

**Objetivo:** Establecer el cultivo de *C. longicornis* y *C. sulcata* *in vitro* como alternativa para descontaminar suelos con metales pesados.

#### Métodos utilizados:

Las semillas de las cactáceas se obtuvieron de la empresa “Mesa Garden” para en el laboratorio someterlas a un proceso de desinfección, se prepararon los medios de cultivo *in vitro* a los cuales se introdujeron las semillas y se multiplicación por

explantes durante 6 meses donde se midió el porcentaje de germinación.

#### Resultados:

En los medios de cultivo sin reguladores de crecimiento realizados se observaron porcentajes de germinación *in vitro* que variaron del 0% al 80%, en *C. longicornis* y *C. sulcata* donde a pesar de que las cactáceas son de la misma familia, el crecimiento observado fue diferente.

#### Conclusiones:

El estudio demostró la efectividad del método de propagación *in vitro*. Se logró establecer un protocolo de desinfección, garantizando un ambiente estéril para el cultivo, el porcentaje de germinación de las especies alcanzó un promedio del 33% para *C. sulcata* y 80% para *C. longicornis*, por lo tanto, se pasarán los cultivos a diferentes suelos contaminados con metales pesados para determinar sus propiedades fitorremediadoras.

#### Palabras clave:

Cactáceas, *Coryphantha*, conservación, cultivo *in vitro*, fitorremediación.

## Estudio de Mortalidad por Depresión a nivel estatal y nacional 2017-2024

Salud Pública.

Ortiz-Gómez, F.\*, Alvarado-Flores, E.

Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas” Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud Extensión Fresnillo E-mail: [fernandaortizgomez1023@gmail.com](mailto:fernandaortizgomez1023@gmail.com)

**Objetivo:** Analizar el número de casos de mortalidad por depresión a nivel estatal en el estado de Zacatecas para evaluar la situación en la que se encuentra comparándolo con datos a nivel nacional en México durante el periodo 2017-2024.

**Abstract:** Analyze the number of mortality cases due to depression at the state level in Zacatecas to evaluate the current situation by comparing it with national data in Mexico during the period from 2017 to 2024.

**Metodología:** Para realizar este estudio se extrajeron datos de cubos dinámicos de mortalidad del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAÍS) para después proyectarlos y procesarlos en Excel obteniendo diversos datos de mortalidad al comparar como vulnerabilidad por estado y grupos de sexo y edad para posteriormente realizar un corredor endémico en el programa EPIDAT.

**Resultados:** Los resultados finales del estudio arrojaron que Zacatecas se encuentra en el 2° lugar de muertes asociadas a depresión a nivel nacional en comparación a otros estados, de igual manera se demostró que los estados de México se encuentran en su mayoría en una zona de alerta por defunciones asociadas a depresión.

**Conclusiones:** La OMS advierte que una de cada cinco personas cruzara con un cuadro depresivo en su vida, darle seguimiento a este es de suma importancia ya que se asocia a comorbilidades y factores de estrés que puede llevar al paciente a la toma de decisiones o descuido personal inadecuado y por consiguiente su muerte, aumentando el número de casos de defunciones.

**Palabras clave:** Analizar, comparar, depresión, mortalidad, alerta.

## Evaluación de apoptosis y senescencia de células THP-1 expuestas a partículas cargadas de lupeol

Osuna-Langarica, M.I.<sup>1</sup>, Díaz-Reséndiz, K.J.G.<sup>2</sup>, Márquez-Dueñas, D. C.<sup>3</sup>, Girón-Pérez, M.I.<sup>2</sup>, Sánchez-Burgos, J.A.<sup>3</sup>, Razura-Carmona, F.F.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biomedicina Ambiental Traslacional, Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, Mexico., Sinaloa, México. <sup>2</sup>Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA-Unidad Nayarit) Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, Mexico. <sup>3</sup>Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. E-mail: [fabian.razura@uan.edu.mx](mailto:fabian.razura@uan.edu.mx)

El uso de micro y nanopartículas en las ciencias biomédicas ha contribuido en el desarrollo de materiales cargados de fitofármacos. Lupeol es un triterpeno ampliamente estudiado por su efecto quimioprotector, antiinflamatorio y antiartrítico que posterior a la encapsulación puede contribuir a mejorar su disponibilidad (Mitchell et al. 2021).

Este estudio tuvo como objetivo, evaluar la muerte celular inducida por exposición a partículas de PLGA cargadas con lupeol en un modelo de leucemia monocítica aguda (THP-1) para evidenciar su bioactividad posterior a la encapsulación, para lo cual se sembraron  $2 \times 10^5$  células / mL. se estabilizaron durante 24 h y posteriormente se expusieron a las nanopartículas en concentraciones de 1 mg/mL durante 24, 48 y 72h, tras la incubación el porcentaje de viabilidad, apoptosis y senescencia se cuantificó por

citometría de flujo (Díaz-Reséndiz et al. 2022).

Los tratamientos fueron capaces de inducir apoptosis y senescencia; lupeol encapsulado con diferencia significativamente mayor que el no encapsulado y con diferencia significativa respecto al control no tratado durante 24, 48 y 72 h, sin embargo; el control positivo de apoptosis y senescencia (etopósido) mostró mejor comportamiento que los tratamientos de lupeol (Razura-Carmona et al. 2023).

Las partículas de PLGA cargadas de lupeol pueden inducir apoptosis y senescencia en células THP-1; sin embargo, el tratamiento encapsulado mostró ser estadísticamente ser más efectivo, por lo que la encapsulación de este compuesto podría ser una alternativa para el desarrollo de aditivos con efecto nutracéutico.

## Efectos benéficos de la suplementación dietética de aceite de pescado en enfermedades desmielinizantes

### Estrés oxidativo y patología

Pacheco-Moisés, F.P. <sup>1\*</sup>, Ortiz, G.G. <sup>2</sup>, Torres-Sánchez, E, D, <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. Universidad de Guadalajara. <sup>2</sup>Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara. <sup>3</sup>Centro Universitario de la Ciénega. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. \* E-mail: [fermin.pacheco@academicos.udg.mx](mailto:fermin.pacheco@academicos.udg.mx)

La esclerosis múltiple remitente-recurrente (EM-RR) es una enfermedad desmielinizante del sistema nervioso central en la que la inflamación, estrés oxidativo y neurodegeneración producen alteraciones neurológicas intermitentes seguidas por la acumulación progresiva de la discapacidad. Para tratar de limitar la progresión de la enfermedad se ha propuesto el uso de productos naturales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del consumo de aceite de pescado en marcadores de estrés oxidativo e inflamación en pacientes con EM-RR. La cuantificación de los marcadores de estrés oxidativo e inflamación se detectaron mediante métodos espectrofotométricos estándar e inmunoensayos, respectivamente. En los ensayos clínicos aleatorizados, doble ciego y controlado con placebo en los que los pacientes consumieron 4g/día de aceite de pescado (0.8 g. de ácido eicosopentaenoico y 1.6 g. de ácido docosahexaenoico) durante 12 meses

detectamos en plasma un aumento significativo de los ácidos grasos omega 3. Este aumento se asocia a: 1) una disminución significativa de los niveles de los metabolitos del óxido nítrico y de las citocinas (factor de necrosis tumoral alfa, interleucina 1b e interleucina 6); 2) restaura la fluidez de las membranas mitocondriales y disminuye la actividad de ATPasa a niveles similares a los detectados en muestras de personas clínicamente sanas. Los datos anteriores sugieren un efecto antioxidante y antiinflamatorio de los ácidos grasos omega 3, dicho efecto puede estar mediado por los metabolitos de los ácidos grasos omega 3 tales como las protectinas, resolvinas y epóxidos endocannabinoides  $\omega$ -3.

**Palabras clave:** aceite de pescado, esclerosis múltiple remitente recurrente, estrés oxidativo, ácidos grasos, antioxidantes

## Determinación de los calores de combustión de fracciones lipídicas obtenidas de diferentes cortes cárnicos

### Nutrición

Palacios-Sánchez M.J., Sánchez-Peña M.J., Orozco-Guareño E., González-Ortiz L.J.\*,  
Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Departamento de  
Química \* E-mail: [luisj.gonzalezo@academicos.udg.mx](mailto:luisj.gonzalezo@academicos.udg.mx)

Para realizar un adecuado diseño de los patrones nutricionales que serían recomendables para los individuos con sobrepeso/obesidad, es requerido conocer, con exactitud, los valores de la energía metabolizable (EM) de los macronutrientes. Desafortunadamente, dichos valores fueron propuestos hace más de un siglo y, desde entonces no han sido actualizados. Por otra parte, el calor de combustión (CC) de los respectivos macronutrientes (lípidos, carbohidratos y proteínas) es necesario para estimar las mencionadas energías metabolizables. Con ese antecedente, el presente trabajo se enfoca en la determinación de los CC de los lípidos contenidos en un amplio conjunto de cortes cárnicos. La determinación de dichos valores representa el primer paso en el camino hacia la actualización de la EM de los lípidos. En específico, se consideran cortes provenientes de conejo, pato o borrego; los cortes considerados, aunque ingeridos a nivel mundial, hasta el momento no han sido calorimétricamente caracterizados. Cada corte considerado fue secado mediante liofilización. Posteriormente, cada

muestra seca fue sometida a una extracción (soxhlet), utilizando hexano como solvente. La fracción lipídica fue extraída por dicho solvente, requiriéndose su evaporación controlada para recuperar la muestra final. La caracterización calorimétrica de las muestras finales fue realizada en un calorímetro isoperibólico, utilizando ácido benzoico como estándar de calibración; todas las muestras fueron caracterizadas por quintuplicado. Los valores medidos difieren ligeramente entre ellos (e.g., diferencia <3% entre el valor máximo y el mínimo determinado) y su promedio muestra una ligera desviación con respecto al valor hasta ahora considerado (e.g., diferencia < 2%). Considerando que el calor de combustión actualmente asignado a los lípidos fue determinado utilizando un número indeterminado de muestras provenientes de cordero, cerdo y res, los valores determinados en este trabajo contribuyen a la estimación de un valor más realista de dicho parámetro.

**Palabras clave:** Combustión, lípidos, metabolizable, energía y calor.

## Interacción del polimorfismo *CETP* rs708272 y la ingesta de ácidos grasos *trans* en marcadores del metabolismo de la glucosa

### Nutrición de precisión

Pérez-Beltrán, Y. E.<sup>1\*</sup>, Mendivil, E. J.<sup>2</sup>, Barcenás-Rivera, G.<sup>2</sup>, Ramos-López, O.<sup>3</sup>, Rivera-Iñiguez, I.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Nayarit. Laboratorio Nacional de Investigación para la Inocuidad Alimentaria (LANIIA)- Unidad Nayarit, Tepic, Nayarit, México. <sup>2</sup> Universidad Iberoamericana, Departamento de Salud, Ciudad de México, México. <sup>3</sup> Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Medicina y Psicología, Tijuana, B.C., México. <sup>4</sup> Universidad de California, Departamento de Pediatría, San Diego, California, EUA. Correo del corresponsal\* E-mail: [volz.perez@gmail.com](mailto:volz.perez@gmail.com)

Los ácidos grasos provenientes de la dieta son moduladores de la expresión génica y reguladores de diversas vías metabólicas. En este sentido, es importante estudiar el rol de los genotipos personales en la interacción entre el consumo de ácidos grasos y diversos marcadores biológicos, entre ellos, los cardiometabólicos. Esta investigación tuvo como objetivo determinar la interacción del polimorfismo rs708272 de *CETP* y la ingesta de ácidos grasos con los cambios en el índice de resistencia a la insulina (HOMA-IR) en adultos con sobrepeso u obesidad. El presente estudio fue un análisis secundario de un ensayo clínico controlado aleatorizado de 8 semanas. La muestra poblacional final comprendió a 78 adultos mexicanos portadores del polimorfismo rs708272 de *CETP* que siguieron una dieta para control de peso, de acuerdo con los lineamientos de la OMS. Mediante un análisis de interacción, se evaluó la ingesta de ácidos grasos, los genotipos

del rs708272 y los cambios en las concentraciones plasmáticas de glucosa (mg/dL), insulina ( $\mu$ UI/mL) y el HOMA-IR desde el inicio hasta el final del estudio. Los hallazgos sugieren una interacción significativa entre la ingesta de ácidos grasos *trans* y el genotipo GG con cambios en la glucosa ( $p=0.024$ ), insulina ( $p=0.004$ ) y el HOMA-IR ( $p=0.002$ ). A mayor consumo de ácidos grasos *trans*, menor fue la reducción de estos marcadores del metabolismo de la glucosa. Los portadores del genotipo GG pueden beneficiarse de limitar la ingesta de ácidos grasos *trans*, ya que no hubo reducción en la glucosa plasmática y la insulina a pesar de una intervención dietética hipocalórica en adultos con sobrepeso y obesidad, contrario a lo observado en los portadores del genotipo AA y AG.

**Palabras clave:** ácidos grasos *trans*, polimorfismo *CETP* rs708272, HOMA-IR, glucosa, nutrición de precisión.

## Evaluación de cepas solubilizadoras de fósforo en dos medios de cultivo selectivo.

### Ciencias agrícolas

Pinales Zavala A.<sup>1\*</sup>; Carranza Arenas N. J.<sup>1</sup>; Flores de la Torre J. A.<sup>1</sup>; Barrera-Galicia G. C.<sup>1</sup>; Gutierrez-Bañuelos H.<sup>2</sup>; García-Berumen J. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Ciencias Químicas. Laboratorio de Toxicología y Farmacia. Campus Siglo XXI, Zacatecas, Zacatecas, México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, El Cordovel, Gral. Enrique Estrada, Zacatecas, México. E-mail: [zavalaaron80@gmail.com](mailto:zavalaaron80@gmail.com)

El fósforo (P), es un elemento esencial para la vida y el segundo elemento nutricional de las plantas, es abundante en el suelo, pero no está biodisponible para la nutrición de las plantas. Sin embargo, el escrutinio de diversos microorganismos involucrados en el ciclo del P, es una de las estrategias biotecnológicas más prometedora que ha ganado interés global en las últimas décadas. Cepas bacterianas rizosféricas del maíz pertenecientes al género *Burkholderia* y *Paraburkholderia* han sido reportadas con esta capacidad. Es por eso que el presente estudio tiene como objetivo, la evaluación de seis cepas bacterianas del género *Burkholderia* y *Paraburkholderia* para la solubilización de fósforo mediante la utilización de dos medios de cultivo selectivos, Pikovskaya (PVK) y National Botanical Research Institute's Phosphate (NBRIP).

La metodología consistió en una matriz de seis diferentes cepas bacterianas de colección, inoculadas en dos medios de cultivo para solubilizadoras de fosfato (PVK y NBRIP) suplementados con

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  como única fuente de P. Los análisis fueron evaluados por triplicado, con la finalidad de seleccionar las cepas con mayor actividad (formación de un halo y cálculo del índice de solubilización). Los análisis estadísticos se realizaron mediante un ANOVA y una prueba de Tukey utilizando el software Rstudio.

Los resultados confirmaron esta actividad en cinco de las seis cepas bacterianas (10PEI, SCV16, SCV21, y SCV25), sin embargo, una de las cepas (FB1Ma3), no mostró esta actividad. Además, el medio de cultivo PVK evidenció la mayor formación de halos de solubilidad en comparación con el NBRIP.

En conclusión, las bacterias rizosféricas del género *Paraburkholderia* y *Burkholderia* podrían utilizarse con fines de solubilización de fósforo mediante el diseño de biofertilizantes.

**Palabras clave:** bacterias solubilizadoras; biofertilizantes; fósforo.

## Avances en polímeros de pireno: Polimerización RAFT y características de fluorescencia.

### Síntesis orgánica

Rivas-Loaiza, J.A. <sup>1\*</sup>, Markiewicz, K.H.<sup>2</sup>, Wilczewska A.Z.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI), Universidad de Guadalajara, Marcelino García Barragán 1421, Col. Olímpica, Guadalajara C.P. 44430, Jalisco, México. <sup>2</sup>Departamento de Polímeros y Síntesis Orgánica, Facultad de Química, Universidad de Białystok, Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok, Polonia. E-mail: [juanantonio.rivas@academicos.com](mailto:juanantonio.rivas@academicos.com)

Este proyecto explora la integración del pireno en polímeros a través de la polimerización RAFT (Transferencia Reversible de Cadena por Adición-Fragmentación) y modificaciones posteriores a la polimerización.

El objetivo es mejorar las propiedades ópticas y estructurales de los polímeros aprovechando las características fluorescentes del pireno.

Inicialmente, la polimerización RAFT permitió la integración dirigida del pireno en la cadena principal del polímero, con condiciones meticulosamente optimizadas para lograr la máxima eficiencia e integridad del producto.

Luego, el estudio utilizó técnicas de post-polimerización, como la esterificación de Steglich y las reacciones tiol-maleimida,

empleando derivados como alcohol modificado con pireno o maleimida de pireno para incorporar aún más el pireno.

Se utilizó espectroscopía de fluorescencia para evaluar exhaustivamente estos métodos, confirmando la integración exitosa del pireno mediante la identificación de picos de emisión distintivos.

Este enfoque muestra una estrategia flexible para desarrollar polímeros funcionales con posibles aplicaciones en sensores, imágenes y optoelectrónica, destacando el papel del pireno en el avance de la química de polímeros y la creación de materiales con propiedades superiores.

**Palabras Clave:** Pireno, Polímero, Polimerización RAFT.

## Mortalidad tumor maligno de colon y recto 1998-2022

Salud publica

Robles Martinez, E. J\*. Avila Martinez, J. F., Alvarado, E.

<sup>1</sup>Universidad Autonoma de Zacatecas. Facultad de Medicina. Fresnillo, Zacatecas

E-mail: Jaredroblestz123@gmail.com

**Resumen:** El trabajo de investigación es utilizado en relación a la mortalidad por tumor de colon y recto a nivel nacional y estatal en zacatecas para apoyar en un diagnóstico y prevención temprana.

**Abstract:** The research work is used in relation to mortality from colon and rectal tumor at the national and state level in Zacatecas to support early diagnosis and prevention.

**Palabras Clave:** Tumor, Colon, Prevención, Edad, Oportuno.

**Introducción:** El estudio se enfoca en analizar la evolución de los casos de tumor maligno en México y el estado de zacatecas, esto con la finalidad de tener una vigilancia epidemiología y así generar prevención, control y planificación de los servicios de salud.

**Objetivos:** Conocer sobre el cáncer de pulmón Analizar la mortalidad Nacional del tumor maligno de colon y recto.

**Metodología:** Se realizó la búsqueda de artículos científicos relacionados al tema y se usaron bases de datos epidemiológicos proporcionados por el gobierno nacional.

**Resultados:** encontramos una mortalidad nacional como estatal un tanto similar pero en aumento, con una prevalencia mayor en mayores de 75 años.

Con una distribución de predominio masculino, y una prevalencia sacada por tasas en ejemplo la ciudad de México con 41 casos por 100000 habitantes.

**Conclusión:** El tumor maligno de colon y recto es un grave problema de salud en la actualidad debido a un incremento en los decesos por culpa de esta enfermedad, pero varios estudios indican la posibilidad de evitar complicaciones, nosotros como futuros médicos debemos preocuparnos por el bienestar del paciente y prevenir un daño mayor a la población, y temprana detección para una mejor calidad de vida

## Evaluación citotóxica de nanopartículas de ZnO dopadas de cobre y silicio

### Inmunidad Innata

Robles-Peinado, A. Y.<sup>1\*</sup>, Razura-Carmona, F.F.<sup>2</sup>, Ventura-Ramon, G.H.<sup>2,3</sup>, Benitez-Trinidad, A.B.<sup>2</sup>, Girón-Pérez, M. I.<sup>2</sup>, Díaz-Resendiz, K.J.G.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Occidente, Ahome, Sinaloa, México. <sup>2</sup>Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA-Unidad Nayarit) Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México. <sup>3</sup>Unidad Académica de Ciencias Químicas Biológicas y Farmacéutica, Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, Nayarit, México. E-mail: [karina.diaz@uan.edu.mx](mailto:karina.diaz@uan.edu.mx)

El uso de micro y nanopartículas en la medicina incluye el uso de estos materiales como vehículos después de la encapsulación de fitofármacos. Las nanopartículas de óxido de zinc son conocidas por su fuerte resistencia a los microorganismos (Supraja et al., 2016). Por estos motivos, los nanomateriales de óxido de zinc se utilizan ampliamente para el etiquetado biológico, detección biológica, administración de fármacos y de genes (Bala et al. 2015). Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto citotóxico de nanopartículas de ZnO dopadas a diferentes concentraciones con Cu y Si en la línea celular THP-1 de leucemia monocítica aguda.

Métodos utilizados: Se sembraron en  $2 \times 10^5$  células/mL. Los tratamientos ZnO+Cu1%, ZnO+Cu5%, ZnO+Cu10%, ZnO+Si1% y ZnO+Si5%, ZnO+Si10% fueron administrados a concentraciones

de 10  $\mu\text{g/mL}$ , posteriormente se incubaron durante 24, 48 y 72 h. La viabilidad celular, apoptosis, necrosis y senescencia se determinaron mediante citometría de flujo (Díaz-Reséndiz et al. 2021).

**Resultados:** Los tratamientos con Cu y Si (24 y 48 h) inducen significativamente en THP1 apoptosis y senescencia con respecto al control (células no tratadas), además, a las 72 h de exposición se registró necrosis en estas células por la exposición a ambos compuestos (Si y Cu).

**Conclusiones:** Las nanopartículas de ZnO dopadas a diferentes concentraciones con Cu y Si, son citotóxicas para THP-1 células de leucemia monocítica aguda. No obstante, se requieren más estudios para evaluar la citotoxicidad en células sanas.

## Mortalidad por Tumor Maligno de pulmón.

### Salud Pública

Rodríguez-Ornelas, C.M.\* , Ortiz-Gómez, F., Alvarado-Flores, E.  
Universidad Autónoma de Zacatecas. Facultad de Medicina, Área de Salud Pública.  
E-mail: [maatrodriquez211@gmail.com](mailto:maatrodriquez211@gmail.com)

**Resumen:** El trabajo de investigación se centra en el cáncer de pulmón una de las principales causas de muerte relacionadas con el cáncer a nivel mundial, se usa a México para abordar esta urgencia a través de la prevención y la atención médica temprana. Abstract: The research work focuses on lung cancer one of the leading causes of cancer-related death worldwide, Mexico is used to address this urgency through prevention and early medical care.

**Palabras Claves:** Cáncer, tumor, pulmón, tabaco, prevención.

**Introducción:** El estudio se enfoca en analizar la evolución de los casos de tumor maligno en México y el estado de zacatecas, esto con la finalidad de tener una vigilancia epidemiología y así generar prevención, control y planificación de los servicios de salud  
**Objetivos:** Conocer sobre el cáncer de pulmón Analizar la mortalidad Nacional del cáncer de pulmón  
**Metodología:** Se realizó la búsqueda de

artículos científicos relacionados al tema y se usaron bases de datos epidemiológicos. Resultados: El cáncer de pulmón no sólo es la primera causa de muerte por cáncer, es además la más evitable, Cada año fallecen cerca de ocho mil mexicanos por esta neoplasia según la Clínica de Tumores Torácicos del Instituto Nacional de Cancerología. En el año 2018 se presentaron 9 mil casos nuevos de este tumor. En 2023 se registraron 127 mil nuevos casos de cáncer de pulmón en México, lo que representa un aumento en comparación con el año 2018.

**Conclusión:** El cáncer de pulmón es un problema grave de la salud pública en la actualidad ya que ha habido un incremento en los decesos por culpa de esta enfermedad, pero varios estudios indican que este cáncer es uno de los más fáciles de evitar, nosotros como futuros médicos debemos preocuparnos por el bienestar del paciente y prevenir un daño peor.

## Síntesis de nanopartículas metálicas a partir del desecho producido por *Tenebrio molitor*.

### Nanomateriales

Romo-Galindo, A.I.<sup>1</sup>, Velasco-Ramírez, S. F.<sup>2</sup>, Ramírez-Anguiano, A.C.<sup>2</sup>, Velázquez-Juárez, G.<sup>2</sup>, Lomelí Rosales, D.A.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Licenciatura en Química, Laboratorio de Síntesis de Materiales. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

<sup>2</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Departamento de Química, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

[diego.lomeli4077@academicos.udg.mx](mailto:diego.lomeli4077@academicos.udg.mx)

Recientemente las nanopartículas han sido de gran interés en la ciencia gracias a su amplia variedad de aplicaciones dadas por sus propiedades que difieren de sus similares macrométricos gracias a la relación área volumen que presentan, un inconveniente que se presenta al utilizar estas nanopartículas es que durante los procesos de síntesis más utilizados, se emplean reductores que pueden ser considerados ambientalmente peligrosos o en caso de síntesis físicas, cantidades muy elevadas de energía que resultan poco rentables.

En este trabajo se presenta una alternativa ambiental y biológicamente amigable para la síntesis de nanopartículas de oro y plata utilizando un extracto acuoso preparado con el desecho del insecto *Tenebrio molitor* como agente reductor y estabilizante.

La síntesis de nanopartículas de oro se llevó a cabo mediante la adición de una solución de ácido tetracloroáurico a un

volumen del extracto anteriormente preparado para su posterior irradiación con microondas, mientras que la síntesis de nanopartículas de plata se realizó empleando luz UV de 365 nm.

Las nanopartículas obtenidas por estos métodos han demostrado ser altamente reproducibles, con un alto rendimiento de conversión y una polidispersidad moderada, características demostradas con los espectros UV- vis, XRD e imágenes obtenidas en TEM.

Una vez obtenidas las caracterizaciones antes mencionadas, es posible asegurar que la síntesis de nanopartículas metálicas se puede llevar a cabo de manera exitosa utilizando el extracto acuoso preparado con el desecho del *Tenebrio molitor*, teniendo como ambición el probar su actividad antimicrobiana y su capacidad catalítica en procesos de síntesis.

**Palabras clave:** Síntesis verde, nanomateriales, oro, plata

## Comparación de Métodos de Extracción de Cafeína para el LAFE de U.de G.

### Instrumentación Analítica

Rosales-Medina, R.S.C. <sup>1\*</sup>

Universidad de Guadalajara. Facultad de Ciencias Exactas e Ingenierías, Departamento de Química.  
Laboratorio de Análisis Externos. E-mail: [regina.rosales4983@alumnosudg.mx](mailto:regina.rosales4983@alumnosudg.mx)

La cafeína es un alcaloide ampliamente consumido y relevante para el sector industrial alimenticio y farmacéutico. La universidad de Guadalajara cuenta con un laboratorio encargado del análisis de muestras tales como aguas y alimentos llamado "Laboratorio de Análisis Físicoquímicos Externos" pero no cuenta con una metodología para extracción y lectura de cafeína en muestras sólidas de café y busca comparar métodos de extracción de Cafeína que pueda ser reproducible dentro del laboratorio para posteriormente elegir el que tenga un mayor rendimiento utilizando el método de extracción por soxhlet y por pera de decantación variando solventes que en este caso son diclorometano, cloroformo, agua y acetona, (estos últimos solo son utilizados en el primer método debido a sus propiedades). Durante la experimentación se consideraron factores que afectan la extracción de cafeína, incluidos el tiempo de extracción, el grosor de la molienda, temperatura y cantidad de agua (método pera). Los parámetros antes mencionados fueron excluidos o

controlados pues no hubo variación en el tiempo de extracción y en todo momento se utilizó un mismo grano de café, así como la utilización de baños de aceite para mantener la homogeneidad en la distribución de calor de las muestras y un volumen en agua constante. Los resultados leídos en el espectrofotómetro uv-vis en promedio de la extracción para la metodología en soxhlet fueron: agua 196916ppm, acetona 55089.1ppm, cloroformo 10567.5ppm y diclorometano 52007.7ppm. Para la metodología con pera de decantación fueron: cloroformo 20118.8ppm y diclorometano 33869.2ppm

Teniendo en cuenta los datos anteriores el disolvente con el método que da un mayor rendimiento es el de soxhlet con agua y el método más reproducible es el método pera de decantación con disolvente diclorometano por tener el coeficiente de variación más pequeño siendo el 24.2646% respectivamente.

**Palabras clave:** Extracción, comparación, analítica, Café y cafeína

## Síntesis de nanopartículas metálicas mediante extracto acuoso de *Rhus trilobata*

### Síntesis de nuevos materiales

Salas-Lomeli, A. H.<sup>1</sup>, Lomelí-Rosales, D. A.<sup>2</sup>, Cid-Hernández, M.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Guadalajara, CUCEI, Licenciatura en Química, Laboratorio de Síntesis de Materiales. Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

<sup>2</sup> Departamento de Química, CUCEI, Universidad de Guadalajara, Blvd. Marcelino García Barragán #1421, Col. Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430, México.

\*[margarita.cid@academicos.udg.mx](mailto:margarita.cid@academicos.udg.mx)

La síntesis de nanopartículas puede llevarse a cabo mediante diversos métodos: físicos, químicos y biológicos. Entre estos, la síntesis verde utilizando extractos de plantas ha ganado popularidad en los últimos años debido a su enfoque ecológico, económico y seguro. Este método no solo evita el uso de sustancias químicas tóxicas, sino que también emplea los compuestos bioactivos presentes en las plantas para reducir y estabilizar las nanopartículas.

En este trabajo, se tuvo como objetivo la síntesis de nanopartículas de oro y plata a partir del extracto acuoso de *Rhus t.* como agente reductor.

Para la síntesis, se realizó un extracto acuoso de *Rhus trilobata*, donde posterior a ello se efectuaron diversos experimentos a variaciones de concentraciones de extracto junto con el precursor metálico y tiempos de

radiación de luz UV y microondas respectivamente.

Los espectros de absorbancia en UV-vis mostraron la formación de las nanopartículas, cuyo plasmón ronda entre los 400 - 450 nm para las NPsAg y los 500-550 nm para NPsAu. Además, se estudiaron las estabildades que estas presentaban en disolución, donde encontramos que las nanopartículas de oro son más estables sobre las de plata.

En conclusión, se sintetizan las nanopartículas mediante una ruta verde, en la cual los metabolitos del extracto acuoso fungieron como agente reductor dando así, la posibilidad de dar aplicaciones de índole antimicrobiano, antioxidante o en áreas de catálisis donde los nanomateriales puedan contribuir con sus potenciales propiedades únicas.

## Estudio del Acoplamiento molecular: Testosterona, AR y CYP3A4.

Química computacional.

Valdez-Rodríguez, A. I., Flores-Cuevas M.R.

Universidad Autónoma de Zacatecas sigloXXI, departamento de Ciencias Químicas; Carr. Zacatecas-Guadalajara Km. 6, Ejido “La Escondida”, C.P. 98160 Zacatecas, Zac., México. E-mail: [38195438@uaz.edu.mx](mailto:38195438@uaz.edu.mx)

Esta revisión aborda las interacciones moleculares entre la testosterona y los receptores androgénicos (AR). La testosterona, una hormona sexual masculina, ejerce sus efectos biológicos principalmente al unirse a su receptor. Este proceso de unión es fundamental para el desarrollo y funcionamiento de los tejidos masculinos y está influenciado por diversas moléculas, incluidas las enzimas metabólicas. La CYP3A4, una enzima del citocromo P450, desempeña un papel esencial en el metabolismo de una amplia variedad de fármacos y esteroides, entre ellos, la testosterona. Este estudio se centra en analizar la interacción molecular entre la testosterona y el AR en presencia de la CYP3A4. Mediante técnicas de acoplamiento molecular (docking), se simulará la formación del complejo proteico y se investigarán las interacciones clave que estabilizan esta unión. Se espera que este análisis in silico permita identificar los residuos de aminoácidos del receptor y de la enzima

que participan directamente en la formación del complejo, así como evaluar cómo la CYP3A4 impacta en la afinidad de la testosterona por el receptor androgénico.

Los resultados obtenidos podrían tener importantes implicaciones en los campos de la endocrinología y la farmacología. Comprender mejor cómo la CYP3A4 modula la interacción entre la testosterona y su receptor podría facilitar el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas para tratar enfermedades relacionadas con los andrógenos, como el cáncer de próstata. Esta revisión destaca la importancia de la CYP3A4 en el metabolismo de esteroides y su influencia en la regulación de los efectos de la testosterona. Además, estos hallazgos podrían contribuir a optimizar la dosificación y administración de fármacos que interactúan con el sistema del citocromo P450.

**Palabras clave:** Testosterona, receptor, androgénico, CYP3A4, molecular.

## Determinaciones fisicoquímicas y metales pesados de agua de piscinas techadas privadas.

### Química analítica

Valencia-Soltero, J.R. <sup>1\*</sup>, Soltero-Sánchez, J.R.<sup>2</sup>, Figueroa-Ochoa, B. <sup>3</sup>, Trejo-Perea, N.A <sup>4</sup>, Mancilla- Alcántar A.<sup>5</sup>, Villanueva-García R.S <sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Departamento de Química. Laboratorio de Química General<sup>2</sup>. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Laboratorio de Análisis Cuantitativo<sup>3</sup>. Universidad de Guadalajara jazmin.valencia9766@alumnos.udg.mx

Este estudio aborda la calidad del agua en piscinas techadas privadas, motivado por un incidente reportado en el 2018 durante el Campeonato Nacional de Natación en el Complejo Acuático Panamericano de Guadalajara, donde varios nadadores sufrieron irritación en piel y ojos debido a las condiciones del agua. Por lo cual el objetivo es evaluar los niveles de cloro total, cloruros, dureza, alcalinidad, pH y metales pesados en estas instalaciones para prevenir efectos similares.

Se tomaron muestras en cuatro piscinas, se analizaron con métodos fisicoquímicos, análisis cualitativos de cationes y aniones. Los resultados mostraron que las piscinas 2, 3 y 4 presentan niveles críticos: dureza entre 401.68 y 422.46 ppm  $\text{CaCO}_3$  (límite 200-400 mg/L), alcalinidad hasta 2166.53 ppm  $\text{CaCO}_3$  (límite 80-120 mg/L) y cloro total hasta 97.04 ppm  $\text{Cl}_2$  y 50.25 ppm  $\text{Cl}_2$  (límite 1.0-5.0 mg/L), excediendo los

límites permisibles y potencialmente afectando la salud de los usuarios. Además, se detectaron metales pesados, incluyendo ortofosfatos y cianuros, que en concentraciones elevadas aumentan el riesgo de efectos neurotóxicos y respiratorios en ambientes cerrados. La piscina 1 también presentó dureza y alcalinidad elevadas, aunque menos graves en comparación con las otras. Como conclusión, este estudio destaca la necesidad urgente de ajustar la calidad del agua en las piscinas afectadas, mejorar la ventilación en áreas cerradas y capacitar al personal de mantenimiento. Adicionalmente, se sugiere actualizar la normativa NOM-245-SSA1-2012 y contar con expertos en química para garantizar la seguridad de los usuarios.

**Palabras clave:** Piscina, cloro, metales pesados, análisis cuantitativo, análisis a la gota.

## Estudio epidemiológico de mortalidad por Aborto en zacatecas del 2000-2022

Salud Pública

Varela-Moreno, M.M <sup>1\*</sup>, Flores- García, C. <sup>1</sup>, Alvarado, E <sup>2</sup>.

Universidad Autónoma de Zacatecas extensión Fresnillo, Departamento de Salud Pública.  
Fresnillo Zacatecas, México. E-mail: [vmitzu.morenomail.com](mailto:vmitzu.morenomail.com)

**Objetivo:** Analizar y explorar la mortalidad por aborto en Zacatecas del 2000 al 2022

**Metodología:** Estudio descriptivo y comparativo.

La información fue obtenida de cubos dinámicos de mortalidad del sistema nacional de información de salud (SINAIS) y procesados en Excel para obtener las tasas brutas por cien mil habitantes, utilizando la población de cada año y para las tasas quinquenales la población del 2020, se ubicó a cada estado en su estado epidemiológico usando la metodología del cálculo de límites para categorizar a los estados en muy bajo, bajo, alto y muy alto en incidencia.

**Resultados:** En el gráfico del comportamiento histórico en tasa comparativa de defunciones por aborto a nivel estatal y nacional del 2000-2022 que muestra que la tasa a nivel nacional ha ido en descenso ya que en el año 2000 la tasa nacional era del 0.09% mientras que en el año 2022 fue del 0.05% en comparación con la tasa a nivel estatal en Zacatecas que ha ido en aumento ya que en el año 2000 la tasa fue del 0.07% y en el año 2022 termino en 0.18%. Ahora se describirá el estado epidemiológico de los diferentes estados durante el año 2020, donde se identificó como límite inferior una tasa del 0.10759477% y como límite superior una tasa del 0.3575621% categorizando a los estados según su tasa de

incidencia en un mapa como muy bajo en color azul, bajo en color verde, alto en color amarillo y muy alto en color rojo. El estado con tasa de incidencia más baja es Sonora; estados con tasa de incidencia baja son Michoacán, Hidalgo, Coahuila; estados con tasa de incidencia alta son Chihuahua, Tamaulipas, Tlaxcala; los estados con tasa de incidencia muy alta En primer lugar Nayarit con la tasa más alta, seguido por Zacatecas y Colima.

**Conclusiones:** Como podemos observar el comportamiento de la mortalidad por aborto en Zacatecas es preocupante ya que ocupa el segundo lugar a nivel nacional de defunciones por aborto además de que su tasa de incidencia va en aumento, es innegable el hecho de que el aborto debe reconocerse como un problema de salud pública. Este estudio nos abre la posibilidad a tomar en cuenta y estudiar mejor las causas de la muerte por aborto incluyendo la legalización y penalización del mismo, la violencia sexual, intrafamiliar y de género. Además de promover el correcto asesoramiento para las gestantes desde el primer nivel de salud, ofreciendo el correcto y oportuno diagnóstico de embarazo, haciéndole saber las opciones que tiene, promoviendo el uso de anticonceptivos, asegurando que la paciente no se encuentre en estado de vulnerabilidad.

## Generación de biogás a partir de nopal para obtención de energía renovable

### Energías Renovables

Velázquez-Muñoz, A.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad de Ciencias Químicas, Ingeniería Bioquímica. Campus siglo XXI. Zacatecas, Zacatecas, México. [aranza.velazquezm@uap.uaz.edu.mx](mailto:aranza.velazquezm@uap.uaz.edu.mx)

**Introducción:** La producción de biogás mediante la digestión anaerobia de nopal (*Opuntia ficus-indica*) representa una alternativa prometedora para la generación de energía renovable en México, país que cubre una cosecha del 43% de la producción mundial anual.

**Objetivo:** Este estudio analiza la eficiencia del nopal como cultivo energético dada su eficiencia en el uso del agua y su capacidad para prosperar en tierras marginales.

**Metodología:** Se empleó la digestión anaerobia para descomponer la materia orgánica del nopal en ausencia de oxígeno, utilizando un conjunto arqueobacterias que facilitan la conversión de los carbohidratos del nopal en metano. El análisis del biogás se realizó mediante cromatografía de gases, evaluando diferentes tiempos de pretratamiento para optimizar la producción de metano.

**Resultados:** Indican que el nopal puede generar biogás con un contenido de metano superior al 60%, con un rendimiento máximo observado en muestras pretratadas durante 9 horas.

Además, el uso de digestato como biofertilizante subraya el potencial de esta tecnología para contribuir a la economía circular.

**Conclusiones:** El nopal no solo es viable para la producción de biogás, sino que también juega un papel crucial en la gestión de residuos orgánicos, la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y el uso del digestato disminuye el uso de biofertilizantes químicos. Estos hallazgos refuerzan el valor del nopal como un cultivo energético sustentable y abren nuevas vías para la investigación y desarrollo en energías renovables en México.

**Palabras Clave:** biogás, nopal, energía, digestión anaerobia.

## Herramientas computacionales a favor del estudio de fármacos.

Villanueva-Mejía, F. <sup>1\*</sup>, Elvir-Padilla, L.G. <sup>2</sup>, Zamudio-Ojeda, A. <sup>3</sup>, Guevara-Martínez S.J. <sup>3</sup>

<sup>1</sup>TecNM / Instituto Tecnológico de Pabellon de Arteaga, 20670, AGS, México. <sup>2</sup>TecNM / Instituto Tecnológico de Aguascalientes, 20255, AGS, México. <sup>3</sup> CUCEI Universidad de Guadalajara, Jalisco. \* E-mail: fvillamejia@gmail.com

Este estudio reporta el uso de cálculos computacionales DFT describiendo el impacto molecular que pueden tener la formación de agregados moleculares para un proceso de adsorción.

Para este estudio nos basamos en tres medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (acetaminofeno, diclofenaco y naproxeno), en solución acuosa. Las propiedades molecular individuales de los medicamentos fueron calculadas inicialmente para conocer su distribución espacial, volumen, estabilidad energética y reactividad, haciendo uso del software Gaussian-16. Las moléculas y agregados moleculares fueron visualizados en VESTA. Previo a la optimización molecular los fármacos fueron dibujados en MOLGEN. Las estructuras fueron optimizadas haciendo uso del nivel de teoría DFT, mediante el set de bases B3LYP 6-311++G(d,p).

Posteriormente haciendo uso de los resultados de reactividad se planteó y estudio simultáneamente la formación de dímeros, trímeros y tetrámeros análogos y multicomponente, calculando

principalmente distancias de acoplamiento entre medicamentos y estabilidad energética, encontrando que la formación de tetrámeros análogos y multicomponente no sería estable en la naturaleza.

El cálculo de los volúmenes moleculares nos indica que en un proceso de adsorción el efecto estérico juega un papel importante a la hora de la remoción de estas mezclas de medicamentos en solución acuosa, debido al tamaño de los agregados moleculares formados.

Finalmente, este estudio aclara desde un punto de vista teórico y justifica el rol tan importante que tienen los agregados moleculares obtenidos en una adsorción multicomponente de medicamentos. Encontramos la estabilidad molecular de los complejos indicando cual sería más fácil de remover y cual sería más complejo de hacerlo. Se puede prever la formación de capas múltiples sobre los mismos debido a la interacción adsorbato – adsorbente.

## Morbilidad por tumor maligno de ovario en Zacatecas 2017-2022

Salud Pública

Zapata Rodríguez, M.J. <sup>1\*</sup>, Alcalá-Carlos, D.D. <sup>2</sup>, Alvarado-Flores, E. <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud. Plantel Fresnillo, Zacatecas, México. E-mail: [42101818@uaz.edu.mx](mailto:42101818@uaz.edu.mx)

**Resumen:** El trabajo de investigación se enfoca en el tumor maligno de ovario, que es la segunda neoplasia ginecológica más común. En México y Zacatecas, es una de las principales causas de muerte, lo que nos lleva a actuar en su prevención y control. Abstract: The research work focuses on the malignant ovarian tumor, which is the second most common gynecological neoplasm. In Mexico and Zacatecas, it is one of the main causes of death, which leads us to act in its prevention and control

**Introducción:** El estudio se centra en analizar los casos de mortalidad por tumor maligno de ovario en Zacatecas y México, con la finalidad de observar la prevalencia, realizar una vigilancia epidemiológica, la implementación de estrategias para la prevención y control de la enfermedad.

**Objetivos:** Analizar la mortalidad por tumor maligno de ovario en Zacatecas y México, evaluando su incidencia, grupos de edad afectado.

**Métodos:** se realizó un estudio de artículos relacionados con el tema y bases de datos epidemiológicos.

**Resultados:** El tumor maligno de ovario es la segunda neoplasia ginecológica más común, a lo largo del periodo analizado, se observa una tendencia general de aumento en el número de defunciones, presentando el mayor número en 2018, la mortalidad se concentra en mujeres de edad avanzada de los 55 a los 59 años, en la comparación por estados Zacatecas ocupa el quinto lugar en mortalidad por tumor maligno de ovario.

**Conclusiones:** El tumor maligno de ovario es un problema para la salud pública, la concentración de mortalidad en mujeres de edad avanzada como factor de riesgo y acceso a servicios de salud, nos lleva a la necesidad de implementar estrategias integrales para prevenir y controlar la enfermedad, previniendo la detección temprana.

**Palabras claves:** tumor, ovario, mortalidad, edad, prevención.

## Evaluación de formulaciones de hidrogel termosensible base Quitosano/Gelatina para potencial aplicación intraocular.

### Biomateriales

Zúñiga-González, O.G.<sup>1</sup>, Briones-Márquez, L.F.<sup>1</sup>, López-Naranjo, E.J.<sup>1</sup>, Navarro-Partida, J.<sup>2</sup>, Alvarado-Alvarado, G.<sup>1</sup>, González-Ortiz, L.J.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Guadalajara, Jalisco, México, <sup>2</sup>Tecnológico de Monterrey, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Monterrey, Nuevo León, México, \* E-mail: [luisj.gonzalezo@academicos.udg.mx](mailto:luisj.gonzalezo@academicos.udg.mx)

Los hidrogeles han demostrado un gran potencial en aplicaciones intraoculares, debido a su capacidad para adaptarse a las condiciones fisiológicas del ojo, permitiendo la liberación controlada de fármacos. Sin embargo, es requerido desarrollar hidrogeles con propiedades mecánicas y estabilidad adecuadas para su uso en las delicadas estructuras internas del globo ocular<sup>1,2</sup>. Así, en este trabajo se han preparado una serie de hidrogeles, utilizando quitosano y gelatina como polímeros base, seleccionados por su conocida biodegradabilidad y propiedades biocompatibles. Para mejorar su estructura y funcionalidad, se han empleado los siguientes agentes entrecruzantes: a) el poloxámero, que actúa como entrecruzante físico, permitiendo una gelificación sensible a la temperatura, b) el beta glicerol fosfato, un entrecruzante iónico y, c) el tripolifosfato de sodio (entrecruzante iónico). Además, en algunas formulaciones se ha incorporado la genipina como entrecruzante químico. Esta combinación de entrecruzantes no solo confiere al hidrogel una estructura más estable, sino que también permite ajustar sus propiedades mecánicas para hacer frente a las exigencias del entorno intraocular. Este estudio se centra en

explorar el potencial de diferentes formulaciones basadas en los componentes anteriores, como plataforma adecuada para ser utilizada en terapias oculares. El tiempo de gelificación se midió mediante observaciones visuales, analizando el comportamiento mecánico y la transición de sol a gel a temperatura fisiológica (37°C). Los hidrogeles entrecruzados iónicamente presentaron los tiempos de gelificación más rápidos, seguidos de los entrecruzados físicamente. En el caso de los hidrogeles entrecruzados químicamente, se presentó una mayor dependencia con la concentración de entrecruzante, con tiempos de gelificación mayores. En términos de propiedades físicas, los hidrogeles con entrecruzantes químicos exhibieron una mayor estabilidad y menor degradación, lo que los hace prometedores para aplicaciones prolongadas. Los resultados indicaron que el tipo y cantidad de entrecruzante influyen significativamente en el tiempo de gelificación y las propiedades del hidrogel.

**Palabras clave:** Quitosano, Hidrogel termosensible, Transición Sol-gel

## Sucesos de mortalidad por nefritis y nefrosis en Zacatecas 1998-2022

Salud Publica.

Zuñiga-Pardo, M. <sup>1\*</sup>, Alvarado-Flores E. <sup>2</sup>

Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud.  
Plantel Fresnillo, Zacatecas, México. E-mail: [korichnev04@gmail.com](mailto:korichnev04@gmail.com)

La nefritis y la nefrosis se caracterizan como afecciones renales, el síndrome nefrótico se debe a un aumento de la permeabilidad glomerular a las proteínas mientras que la nefritis se refiere a la inflamación del riñón usualmente causada por infecciones, toxinas o enfermedades autoinmunes, siendo uno de los padecimientos más comunes en adultos mayores dentro del año 2018 al 2022. Por lo tanto, es importante comprender los patrones relacionados con las defunciones, el objetivo de este trabajo es identificar los factores predominantes que influyen en las defunciones por nefritis y nefrosis dentro del estado de Zacatecas con la finalidad de dar la mejor atención dentro de los hospitales comparando las tasas de mortalidad a nivel nacional y estatal, para proponer estrategias que contribuyan a la reducción de la mortalidad. (2) Se realizó un estudio descriptivo y comparativo basado en los datos proporcionados por la Secretaría de Salud mediante los Cubos Dinámicos del Sistema Nacional de Información en Salud. La información

se segmentó por sexo, edad y año, utilizando tasas brutas de mortalidad por cada 100,000 habitantes. Se empleó Excel para procesar los datos y generar mapas epidemiológicos que permitieran clasificar los estados en zonas de control de la enfermedad. (3) Se puede observar que la incidencia de nefritis y nefrosis en Zacatecas se mantuvo baja en los primeros años y en 2022 se estabilizó en el promedio nacional. Asimismo, se encontró una mayor proporción de defunciones en hombres (57%) y siendo más común en adultos mayores de 60 años. (4) A partir de este análisis, se recomienda un entrenamiento que se enfoque en mantener una dieta saludable, implementar rutinas simples de ejercicio y manejar enfermedades crónicas para evitar el riesgo de complejidades, además de mejorar el diagnóstico precoz para prevenir complicaciones.

**Palabras clave:** nefritis; nefrosis; mortalidad; diagnóstico; defunción.