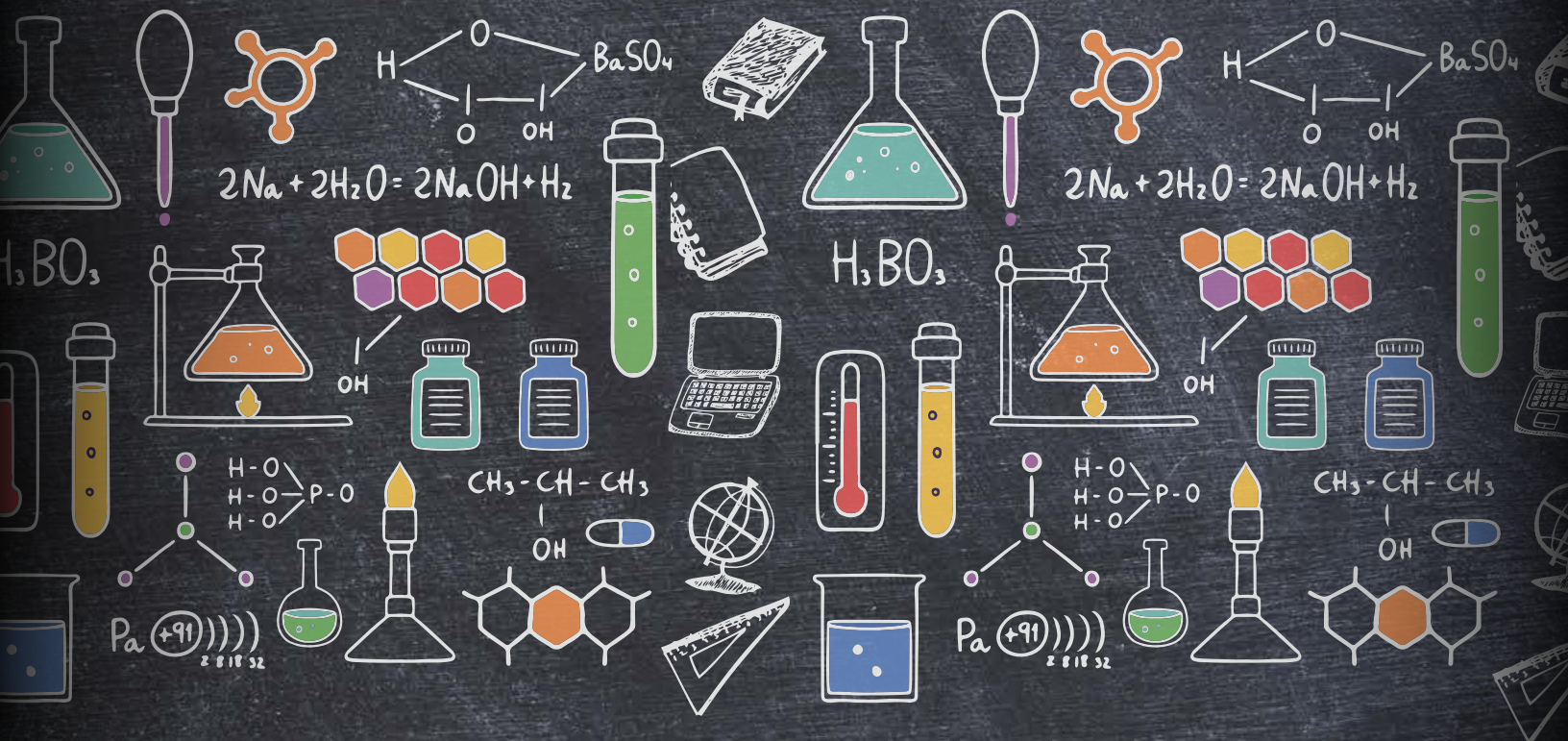


# Libro de resúmenes

## 2020





# Libro de resúmenes 2020

## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

### Rector

Dr. Enrique Graue Wiechers

### Secretario General

Dr. Leonado Lomelí Vargas

### Secretario Administrativo

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez

### Abogada General

Lic. Mónica González Contró

## FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN

### Director

Mtro. Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz

### Secretario General

Dr. Francisco Montiel Sosa

### Secretario Administrativo

Lic. Jesús Baca Martínez

### Encargado Secretaría de Atención a la Comunidad

L.D. y M.V.Z. Juan Carlos Torres Peña

### Secretario de Posgrado e Investigación

Dr. Fernando Alba Hurtado

### Secretaria de Evaluación y Desarrollo de Estudios Profesionales

Dra. Cynthia González Ruiz

### Jefe de la División de Ciencias Agropecuarias

M.A. Jorge López Pérez

### Jefa de la División de Ciencias Químico Biológicas

Dra. Alma Luisa Revilla Vázquez

### Jefa de la División de Ciencias Administrativas, Sociales y Humanidades

Mtra. María Esther Monroy Baldi

### Jefe de la División de Ingeniería y Tecnología

Dr. José Luis Velázquez Ortega

### Coordinación de Comunicación y Extensión Universitaria

Lic. Claudia Vanessa Joachin Bolaños

**LIBRO DE RESÚMENES del 6º Congreso de Ciencia, Educación y Tecnología y del 2º Encuentro de Buenas Prácticas Docentes** es una Publicación Digital Anual de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Año 6, No. 6, 2020, editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, a través de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC), carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km 2.5, San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, C.P. 54714, Estado de México, Tel. (55) 5623 2025 <http://masam.cuautitlan.unam.mx/CongresoCET/> Editor responsable: Dra. María Andrea Trejo Márquez. Fecha de emisión: 05 de diciembre de 2020. Diseño editorial a cargo de Dra. Alma Elisa Delgado Coellar y Brian Nieves Jiménez.

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no refleja necesariamente el punto de vista de los árbitros ni del Editor o de la UNAM. Se autoriza la reproducción de los artículos (no así de las imágenes) con la condición de citar la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.



# PRESENTACIÓN

A principios de 2020, muchos congresos científicos se pospusieron por el impacto de la pandemia causada por el COVID-19. El formato al que estábamos acostumbrados con una sede física, participación presencial y muchas interacciones e intercambio de ideas diarias no era posible. Sin embargo, a lo largo de este año; lo que pareció un impedimento para las actividades de difusión y divulgación de la ciencia y la cultura; empezó a ser una ventaja para poder reunirse en un nuevo formato virtual. De esta manera hoy es posible el encuentro de profesionistas, científicos y estudiantes de diferentes regiones unidos por las tecnologías de la comunicación. Sin duda, estos eventos científicos con formato virtual parecen haber llegado para quedarse; en tiempos en que las medidas de seguridad sanitaria son necesarias para evitar los rebrotes y en espera de una nueva normalidad.

De esta manera el **Comité organizador del 6to Congreso de Ciencia, Educación y Tecnología y 2° de Buenas Prácticas Docentes**, espera que al igual que las cinco ediciones anteriores, se mantenga este espacio donde confluye el conocimiento multidisciplinario (ciencias químicas, biológicas, agrícolas, humanidades, sociales, tecnología, ingenierías); así como un espacio de intercambio de nuestras experiencias en la educación virtual.

En esta edición se tuvo la participación de diversas Instituciones de Educación Superior de América Latina y el Caribe: Universidad de la Habana, Universidad de Córdoba, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad de Chile, Universidad Nacional de Asunción, Institución Universitaria ITSA; Colombia, Universidad de la Costa CUC, Escuela Politécnica Nacional de Ecuador, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile, Universidad UTE y Universidad Central de Ecuador, Universidad de la Laguna Tenerife España, Departamento de registro Nacional de ADN, Chile, Universidad Politécnica de Cartagena y Universidad Técnica de Machala. Asimismo se contó con la participación de diversas instituciones de México como son: Instituto Politécnico Nacional (Centro de investigación y de Estudios Avanzados, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos,



Escuela Superior de Ingeniería Mecánica), Universidad Autónoma de Chihuahua; Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco; Universidad de Papaloapan; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Autónoma de Tamaulipas; Universidad Politécnica de la Energía; Universidad Veracruzana, Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero, Centro Universitario UTEG, Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, Tecnológico de Estudios Superiores Coacalco, Tecnológico de Estudios de Chimalhuacán, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Centro Especializado de Atención a Pacientes con Discapacidad Visual, Laboratorios PISA, Culinario Coronado; así como diversas Escuelas, Institutos y Facultades de la Universidad Nacional Autónoma de México; Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Facultad de Psicología, Facultad de Química, Facultad de Contaduría y Administración, Facultad de Filosofía y Letras, Facultad de Medicina, Facultad de Arquitectura y diseño, Instituto de Química, Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (planteles Naucalpan, Vallejo) y Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia.

Esperamos que este 6to Congreso de Ciencia, Educación y Tecnología y 2º Encuentro de Buenas Prácticas Docentes cumpla con el objetivo de contribuir a la difusión del conocimiento generado por las Instituciones de Educación Superior mediante la interacción entre investigadores, estudiantes y profesionistas, permitiendo el intercambio de ideas y experiencias; y de esa manera generar redes de conocimiento y propiciando nuevas comunidades de aprendizaje.

**Comité Organizador del 6to Congreso de Ciencia, Educación y Tecnología  
y 2º Encuentro De Buenas Prácticas Docentes**

# Comité Científico

## **Dra. Alma Luisa Revilla Vázquez**

QFB con orientación Farmacia (FESC-UNAM), Doctorado en Química Analítica por la Universidad de Masaryk. Profesora de la sección de Química Analítica con 24 años de experiencia en la FESC. SNI nivel I desde 1999 a la fecha.

## **Dra. María Andrea Trejo Márquez**

Ingeniera en Alimentos (FESC-UNAM), Maestra en Ciencia de Alimentos por la UNAM, Magíster en Investigación y Doctora en Ciencia, Nutrición e Higiene de los Alimentos por la Universidad Autónoma de Barcelona. Profesora de carrera titular por 20 años en el área de Tecnologías Postcosecha de productos vegetales.

## **Dra. María Gabriela Vargas Martínez**

Doctora en Química Analítica por la Universidad de Masaryk, República Checa, Profesor de Carrera con 29 años de servicio y especialista en Desarrollo de Métodos de Separación y Análisis Químico. Posdoctorados en la Universidad Libre de Bruselas y California State University, Los Ángeles.

## **M. En C. Selene Pascual Bustamante**

Ingeniero en Alimentos (FESC-UNAM), maestra en Ciencias de los Alimentos por el IPN. Profesor de asignatura del Departamento de Ingeniería y Tecnología en la FESC.

## **Dra. Francisca Alicia Rodríguez Pérez**

Egresada de la carrera de Ingeniería química, maestra y doctora en Ciencias Químicas (FESC-UNAM), Profesora de carrera, especialista en Ingeniería Química aplicada a nuevas tecnologías para proponer soluciones a problemas ambientales y nuevos procesos sostenibles.

## **Mtro. Jorge Bello Domínguez**

Licenciado en Economía por la Facultad de Economía de la UNAM, diplomado en Eficiencia Gerencial por el ICAMI, profesor de asignatura desde hace 31 años en la FES Cuautitlán, UNAM. Actualmente se desempeña como jefe del Departamento de Ciencias Sociales, de la FESC.

## **Dr. Jorge Luis Rico Pérez**

Médico Veterinario Zootecnista por la FES Cuautitlán. Posgrado en Microbiología por la UNAM y Maestro en Pedagogía por la SEP. Profesor de Bioquímica e Investigador en el Área de Ciencia y Tecnología de la Carne.

## **Dr. Julio César Morales Mejía**

Ingeniero Químico graduado con honores. Maestro en Ing. Ambiental y Doctor en Ing. en Energía. Actualmente es profesor de carrera con 10 años de servicio (FESC). Es miembro activo de la Asociación Nacional de Energía Solar desde 2012.

## **Dra. Alma Adela Lira Vargas**

Ingeniera en Alimentos (FESC-UNAM), maestra en ciencias por la Universidad de Chapingo y Doctora en Fitopatología por el Colegio de Posgraduados, Profesora de Asignatura del área de microbiología y procesos tecnológicos de frutos, FESC.

## **M. En C. Paola Edith Briseño Lugo**

Químico Farmacéutico Biólogo (FESC-UNAM), Maestra en Ciencias en Inmunología por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, Profesora de Asignatura de la sección de Ciencias de la Salud Humana, FESC.

## **B.Q.D. Josué Yasar Guerrero Morales**

Egresado de la licenciatura en Bioquímica Diagnóstica (FESC-UNAM), profesor de asignatura de Bioquímica General, Bioquímica de Sistemas, Bioquímica de la Nutrición, Bioquímica Estructural, Nutrición y Toxicología FESC, integrante de la Asociación Mexicana de profesores de Bioquímica.

## **Dra. Alma Elisa Delgado Coellar**

Doctora en Educación, es maestra en Comunicación con Medios Virtuales (SEP); cursó un máster en Educación y también es maestra en Artes Visuales por la FAD-UNAM. Licenciada en Diseño y Comunicación Visual egresada de la FESC, cuenta con estudios de la licenciatura en Arquitectura (CyAD, UAM). Es docente desde 2010, doctorante en Arte y Cultura (Universidad de Guanajuato) PNPC-CONACYT.

## **Mtra. Huberta Márquez Villeda**

Doctorante en Artes y Diseño por la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM. Maestra en Artes Visuales y Licenciada en Artes Visuales también por la UNAM. Profesora del Departamento de Diseño y Comunicación Visual. Embajadora de la Educación. Artista plástica, cuenta con más de 20 exposiciones individuales estatales y nacionales.

## **Dra. Ma. Eugenia Ramírez Ortíz**

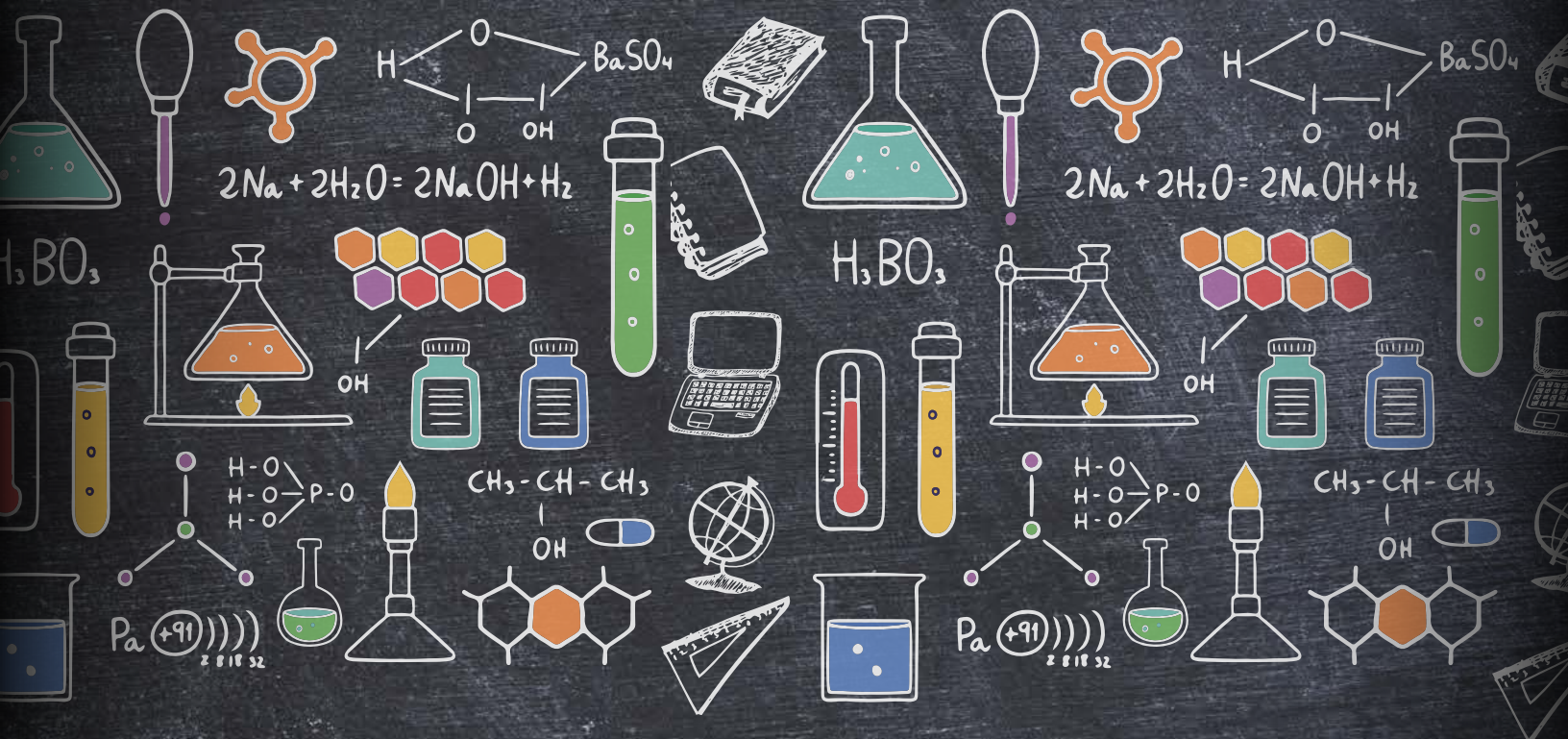
Es Ingeniera en Alimentos, Maestra en Ciencias con especialidad en Alimentos, Doctora en Tecnología Aplicada en el IPN, posdoctorado en él áreas de Polímeros nativos. Profesora por más de 25 años en la FESC. Ha desempeñado cargos administrativos como Jefa de sección de Ingeniería en Alimentos y la coordinación de la licenciatura de Ingeniería en Alimentos en la FESC-UNAM.



# Índice

<b>Ciencias de los Alimentos y Agropecuarias.....</b>	<b>pág. 7</b>
<b>Ciencias Químicas .....</b>	<b>pág. 39</b>
<b>Ingenierías .....</b>	<b>pág. 83</b>
<b>Ciencias Biológicas.....</b>	<b>pág. 121</b>
<b>Ciencias de la Educación .....</b>	<b>pág. 169</b>
<b>Ciencias Sociales y Humanidades.....</b>	<b>pág. 232</b>
<b>Ponencias Magistrales .....</b>	<b>pág. 240</b>

# Ciencias de Alimentos y Agropecuarias





## OBTENCIÓN DE LA BIOMASA LIGNOCELULOSICA DE LA FIBRA DEL MESOCARPIO DEL COCO (COCOS NUCIFERA L.)

**Julio Cesar Zamora Martínez<sup>1</sup>, María Andrea Trejo Márquez<sup>1</sup>, Josué Yasar Guerrero Morales, Selene Pascual Bustamante**

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Laboratorio de postcosecha de productos vegetales, Centro de Asimilación Tecnológica. Jiménez Cantú s/n San Juan Atlamica, C.P. 54729, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, México. E-mail: andreatrejo@unam.mx, spluna27@gmail.com, juliocesarzamoramartinez3@gmail.com

### Resumen

La agroindustria hoy en día genera una gran cantidad de residuos derivados de las partes no comestibles de las frutas. Una alternativa para el aprovechamiento de estos residuos sería la innovación de nuevos productos amigables con el medio ambiente. El objetivo de este trabajo es la obtención de la biomasa lignocelulósica de la fibra del mesocarpio de coco (*Cocos nucifera* L.) para la aplicación en un vaso biodegradable. Para la obtención de la biomasa lignocelulósica se realizó una hidrólisis ácido-alcalina, utilizando dos diferentes concentraciones de NaOH a (5% y 10%) y H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a una concentración de (0.2% y 0.4%), posteriormente se evaluaron las características físicas de la fibra, como capacidad de retención de agua y aceite.

Los tratamientos en los que se obtuvo mayor rendimiento fueron a 5% de NaOH-0.4% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> obteniendo valores de 54.09%; en cuanto al porcentaje del aglutinante agregado a la formulación no existe diferencia significativa. Para la capacidad de retención de agua para la formulación del aglutinante, se observó que la formulación 3.8 presentó mayor retención de agua con 5.25 g agua/g muestra seca y la formulación 3.7 de 4.72 g agua/g muestra seca presentando diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ) en este parámetro de las dos formulaciones, esto se debe a que tiene mayor estructura para poder retener agua. La capacidad de retención de aceite para las formulaciones de los aglutinantes, no presentaron diferencia significativa entre las formulaciones, debido a que ninguna de las dos formulaciones retienen aceite. La fibra obtenida de la cáscara de coco con la adición de elastómeros de almidón y agua permitió obtener una formulación con las propiedades adecuadas para desarrollar un envase biodegradable.





## EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DE LA FLOR DE CEMPASÚCHIL (FLOR NATIVA DE MÉXICO) PARA SU APLICACIÓN COMO ANTIOXIDANTE EN UNA MARGARINA

**Lorena Monroy Liebre, María Andrea Trejo Márquez\*, Selene Pascual Bustamante, Josué Yasar Guerrero Morales, María Gabriela Vargas Martínez.**

*<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Laboratorio de Postcosecha de Productos Vegetales, Centro de Asimilación Tecnológica, Jiménez Cantú s/n, San Juan Atlamica, C.P. 54729, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, México.  
Email: andreatrejo2009@gmail.com, spluna27@gmail.com, mgvargasm@gmail.com, monroyliebrelorenabere@gmail.com*

### Resumen

La flor de cempasúchil es representativa de México debido a su uso ornamental en las festividades de día de Muertos. El objetivo de este trabajo es el aprovechamiento de los compuestos bioactivos presentes en la flor de cempasúchil obteniendo extractos por el método de ultrasonido para su uso como antioxidantes dentro de la formulación de una margarina. Los extractos fueron obtenidos mediante el método de ultrasonido en diferentes condiciones: dos mezclas etanol-agua (70:30 y 80:20) durante 20 y 40 minutos a temperatura ambiente y 70°C, en donde se evaluó el contenido de fenoles totales, flavonoides y capacidad antioxidante. Posteriormente se elaboró una margarina aplicando los extractos como antioxidantes evaluando el índice de peróxidos, acidez e índice de Kreis.

De acuerdo a los resultados obtenidos se encontró que el método de ultrasonido ayudó a la extracción de compuestos bioactivos de la flor de cempasúchil, encontrándose que al incrementar la temperatura a 70°C ayudó a la liberación de los compuestos, específicamente los fenoles. Las condiciones de extracción óptimas fueron 40 min a 70°C con una mezcla de etanol-agua de 70:30. Estos extractos al aplicarlos en la margarina se observó que inhiben la oxidación lipídica esto en concentraciones de 0.1%, teniendo resultados similares a los obtenidos con antioxidantes artificiales como BHT, siendo una opción viable para la aplicación en productos lipídicos.



## ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA VEGETAL A BASE DE GARBANZO SABORIZADA

**Randa Sarahi Navarro Uribe<sup>1</sup>, María Andrea Trejo Márquez<sup>1</sup>, Josué Yasar Guerrero Morales, Selene Pascual Bustamante<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Laboratorio de Postcosecha de Productos Vegetales, Centro de Asimilación Tecnológica. Jiménez Cantú s/n, San Juan Atlamica, C. P. 54729, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, México. \*e-mail: spluna27@gmail.com

### Resumen

Algunas leguminosas como el garbanzo han sido estudiadas únicamente para uso tradicional como alimento para animales, sin embargo, una alternativa de consumo es en el desarrollo de bebidas vegetales las cuales han tenido un crecimiento importante en el mercado debido a las nuevas tendencias alimentarias. Por lo que el objetivo del presente trabajo es la elaboración de una bebida vegetal a base de garbanzo adicionada con sabor. Para lo que se caracterizó garbanzo de la variedad 'Costa 2004', posteriormente se realizaron diferentes formulaciones utilizando fresa, frutos secos y saborizante de nuez, variando las proporciones de garbanzo y de los demás frutos para establecer la formulación y se realizó una prueba sensorial hedónica con una escala de 1 a 5 en donde 5 es la calificación más alta, aplicada a 100 panelistas con un intervalo de edad de 15 a 25 años. Al producto terminado se realizaron pruebas microbiológicas: coliformes, mesófilos aerobios y hongos y levaduras.

De la caracterización química se encontró que los garbanzos de la variedad 'Costa 2004' presentaron: 6.85% proteína, 66.88% carbohidratos, 11.58% lípidos, 2.73% fibra, 3.53% de cenizas y 8.41% de humedad. La evaluación sensorial a la formulación indicó que la más aceptada fue 5% garbanzo con 0.2% de saborizante de nuez. La evaluación microbiológica de la bebida indicó que no había presencia de coliformes, pero sí de microorganismos mesófilos y de levaduras, principalmente en el garbanzo. Por lo que se incorporó la irradiación como pretratamiento al garbanzo para garantizar la inocuidad del producto. Se concluye que la bebida vegetal de garbanzo es una alternativa viable para aumentar el consumo de esta leguminosa



## EXTRACCIÓN DE FIBRA DE LA CÁSCARA DE GRANADA (*Pinica granatum L.*) POR MÉTODOS FÍSICOS

***Dalhia Chepillo Arellano, María Andrea Trejo Márquez, Selene Pascual Bustamante, Josué Yasar Guerrero Morales.***

*1 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Laboratorio de Postcosecha de Productos Vegetales, Centro de Asimilación Tecnológica. Jiménez Cantú s/n, San Juan Atlamica, C. P. 54729, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, México. \*e-mail: spluna27@gmail.com*

### **Resumen**

La granada es la fruta carnosa del granado, El interior de la granda está dividido, por una membrana blanquecina, en varios lóbulos que contienen numerosas semillas revestidas con una cubierta, llamada sarcotesta, y rellenas de pulpa roja y jugosa. La cáscara de la granada es astringente y llega a tener usos medicinales y de curtiduría. La cáscara de granada es muy rica en fibra, especialmente insoluble. Actualmente, la fibra dietética se considera un nutriente, debido a sus propiedades tecno-funcionales, fundamentalmente su capacidad de retención de agua, lo que desempeña un papel importante en el proceso de digestión, lo que ayuda al movimiento de nutrientes en el intestino y reduce la incidencia de cáncer de colon. Por lo que el objetivo de este trabajo fue la extracción de la fibra contenida en la cáscara de granada, así como su caracterización que permita ofrecer una alternativa de uso para estos desechos. Para la realización de este objetivo se realizó la extracción de fibra de la cascara de granada, esto por dos métodos, el físico el cual consistió en secar las cáscaras de granada esto en una estufa de convección a una temperatura de 50 y 70°C, el segundo método fue el químico en donde se procedió a colocar la cáscara de granada con una solución ácida de HCl al 1% y una segunda extracción con una hidrólisis alcalina con una solución de NaOH al 1%. Una vez realizada la extracción se procedió a secar la fibra obtenida a 50 y 70°C. A la fibra obtenida se le evaluó la capacidad de retención de agua, capacidad de retención de aceite, así como el rendimiento obtenido de cada uno de los tratamientos. Los resultados obtenidos se les hizo un análisis de varianza (ANOVA), con pruebas de rango múltiple (Tukey), teniendo un nivel de significancia de 5%, empleando el programa estadístico SPSS Versión 20. En cuanto a los resultados obtenidos se encontró que las condiciones el método físico con las condiciones de 70°C presentó mayor rendimiento, mientras que, en el método químico, la fibra que se secó a 50°C presentó mayor rendimiento. De este modo se puede decir que la obtención de fibra a partir de la cáscara de granada es una opción viable de aprovechamiento para este subproducto.



## DESARROLLO DE UN MAPA TECNOLÓGICO PARA LA HOJA SANTA (PIPER AURITUM) Y PROPUESTA DE USO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

***Amayrani Quintana Ramírez, María Andrea Trejo Márquez, Gabriela Hermosillo Moreno, Selene Pascual Bustamante<sup>1</sup>***

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Laboratorio de Postcosecha de Productos Vegetales, Centro de Asimilación Tecnológica. Jiménez Cantú s/n, San Juan Atlamica, C. P. 54729, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, México. \*e-mail: amay.qurz@gmail.com, andreatrejo2009@unam.mx, spluna27@gmail.com

### **Resumen**

La hoja santa (*Piper auritum*) es una planta aromática con grandes hojas verdes, posee una fragancia penetrante con notas a eucalipto, pimienta negra, entre otras. El objetivo del presente estudio fue identificar los usos potenciales de la hoja Santa y realizar una propuesta tecnológica para el desarrollo de un producto a base de esta planta; así como el diseño de una planta para su uso industrial.

Un mapa tecnológico se llevó a cabo a través de la recopilación de información científica y tecnológica a partir de fuentes bibliográficas (normas, patentes, artículos científicos, tesis, informes técnicos) para establecer el potencial tecnológico de esta planta. Posteriormente se realizó la propuesta tecnológica para el desarrollo de un recubrimiento comestible antimicrobiano y el diseño de una planta industrial.

Los resultados obtenidos mostraron una gran variedad de opciones tecnológicas a partir del mapa tecnológico identificando los usos potenciales y seleccionando los de mayor impacto. La información muestra estudios sólidos para el desarrollo de una formulación utilizando el extracto de la hoja santa y se presenta la propuesta para el diseño de una planta industrial para la fabricación de un recubrimiento comestible a base de hoja Santa. Del estudio se concluye que tecnológicamente es una opción viable la utilización de hoja Santa para el desarrollo de un recubrimiento comestible para productos hortofrutícolas.



## CONTENIDO DE PROTEÍNAS DE ALMACENAMIENTO EN SEMILLAS DE MIJO (*Panicum miliaceum* L.) CULTIVADO EN CONDICIONES DE SEQUÍA Y SALINIDAD FERTILIZADO CON SILICIO

**Adriana Basilio-Apolinar<sup>1</sup>, J. Gabriel Ramírez-Pimentel<sup>1</sup>, Luis Eugenio González de la Vara<sup>2</sup>, Cesar L. Aguirre Mancilla<sup>1</sup>, Gabriel Iturriaga<sup>1</sup>, Jorge Covarrubias-Prieto<sup>1</sup>, Juan Carlos Raya-Pérez<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/IT Roque, División de Estudios de Posgrado e Investigación. Celaya, Gto. [adriana.apolinar@hotmail.com](mailto:adriana.apolinar@hotmail.com), [\\*juraya@itroque.edu.mx](mailto:*juraya@itroque.edu.mx)

<sup>2</sup>Departamento de Biotecnología y Bioquímica. Cinvestav, Unidad Irapuato. Irapuato, Gto.

### Resumen

Las proteínas de almacenamiento de las semillas presentan diferentes propiedades fisicoquímicas y funcionales. El contenido de albuminas y globulinas en mijo (*Panicum miliaceum* L.) varía ampliamente de 3% a 30%, mientras que el contenido de glutelinas y gliadinas varía de 5% a 52% del total de las proteínas de almacenamiento. Dichas proteínas son afectadas en su contenido y calidad por diferentes factores de estrés al que están expuesto los cultivos durante su desarrollo y producción. El uso de silicio como un nutriente más en la planta representa una alternativa ventajosa para la producción agrícola aun en condiciones de estrés abiótico. El objetivo de este trabajo fue investigar el efecto del silicio en el contenido de proteínas de almacenamiento en semillas de mijo (*Panicum miliaceum* L.) cultivado en condiciones de sequía y salinidad (350 mM de NaCl). Las cuatro fracciones proteicas fueron extraídas de acuerdo al método empleado por Agboola et al. (2005), basados en su solubilidad: albuminas, solubles en agua; globulinas, soluble en solución salina diluida; gliadinas, soluble en alcohol y glutelina soluble en soluciones alcalinas o ácidas diluidas. La cuantificación de proteína se realizó por el método de Bradford. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial de 2x3, se manejaron dos dosis de silicio (0 mM y 1.8 mM de Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) y tres condiciones de crecimiento (sequía, salinidad y sin estrés). El estrés salino afectó drásticamente el contenido de globulinas y glutelinas, mientras que en la condición de sequía el contenido de albuminas, globulinas y glutelinas aumentaron. La aplicación de silicio en plantas de mijo aumentó el contenido de fracciones de albumina y globulina. En la interacción de los factores se observó que, el silicio aumentó el contenido de albumina y globulinas independientemente de las condiciones de crecimiento. Las gliadinas aumentaron su contenido con la aplicación de silicio solo en condiciones de sequía, mientras que se observó niveles significativamente bajos en plantas libre de estrés y con silicio en comparación con las plantas sin silicio. La aplicación de silicio en plantas de mijo en condiciones de sequía, salinidad y sin estrés mostró resultados significativos en el contenido de proteínas de almacenamiento por lo que se puede recomendar como un nutriente más en la fertilización.



## RESPUESTA DE PLANTAS DE MIJO (*Panicum miliaceum* L.) A CUATRO DOSIS DE SILICIO

**Adriana Basilio-Apolinar<sup>1</sup>, J. Gabriel Ramírez-Pimentel<sup>1</sup>, Luis Eugenio González de la Vara<sup>2</sup>, Cesar L. Aguirre Mancilla<sup>1</sup>, Gabriel Iturriaga<sup>1</sup>, Jorge Covarrubias-Prieto<sup>1</sup>, Juan Carlos Raya-Pérez<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/IT Roque, División de Estudios de Posgrado e Investigación. Celaya, Gto. [adriana.apolinar@hotmail.com](mailto:adriana.apolinar@hotmail.com), [\\*juraya@itroque.edu.mx](mailto:*juraya@itroque.edu.mx)

<sup>2</sup>Departamento de Biotecnología y Bioquímica. Cinvestav, Unidad Irapuato. Irapuato, Gto.

### Resumen

Los mijos constituyen una fuente de energía, proteínas y aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales, los granos son fuente rica de fibra dietética y es libre de gluten. Es un cultivo que puede aprovecharse en ambientes con temperaturas altas, baja humedad y suelos pobres. Diversos estudios han informado de los beneficios de la fertilización con silicio en diferentes cultivos agrícolas, desde el mantenimiento del CRA (contenido relativo de agua), crecimiento vegetativo, aumento de área foliar hasta la regulación de procesos de transpiración y el sistema antioxidante. El objetivo de este trabajo fue evaluar cuatro dosis de silicio para la fertilización en plantas mijo. Las semillas fueron sembradas directamente en macetas usando Peat moss (Premier<sup>®</sup>) como sustrato, las plantas fueron fertilizadas con 1 mM, 2 mM, 3 mM y 4 mM de Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, a los 30 días después de la siembra se midió la longitud de brote y raíz de acuerdo al método empleado por INIFAP, (2009); peso fresco y seco de brote, raíz y total y área foliar de acuerdo al método empleado por López-ortega et al. (2018). Para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. La dosis de 2 mM de silicio (Si) aumentó significativamente la longitud de brote, el peso seco de brote, mientras que en longitud de radícula no hubo diferencias significativas entre el tratamiento de 1 y 2 mM Si. En peso fresco de brote no hubo diferencias significativas entre los tratamientos de 1, 2 y 3 mM Si; el tratamiento con 4 mM afectó negativamente el desarrollo de brote y radícula. En el peso fresco total el tratamiento de 2 mM fue significativamente superior. En la variable de peso seco de brote no hubo diferencias significativas entre las cuatro dosis de silicio evaluadas, mientras que, en peso seco de radícula, la dosis de 4 mM aumentó significativamente el peso seco de radícula. En el peso seco total no hubo diferencias significativas entre los cuatro tratamientos. El área foliar de los tratamientos 1, 2 y 3 mM Si no mostró diferencias significativas. El tratamiento de 4 mM de Si disminuyó significativamente el área foliar. De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir que la dosis de 2 mM de Si mejoró significativamente el crecimiento vegetativo de mijo, por lo que se puede recomendar como la dosis adecuada para la fertilización en plantas de mijo.



## **ANÁLISIS DE PERFIL DE TEXTURA EN HARINAS TRITICALE (Triticosecale x Wittmack) CON TRATAMIENTO PARA FORMAR ALMIDÓN RESISTENTE TIPO V**

***Gómez Espinoza Daniela<sup>1</sup>; Hernández Ángel María Guadalupe<sup>1</sup>, García Rosas Mauricio Daniel, Ahuitzolt Joaquín Ramos<sup>1\*</sup>***

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/I T Roque. Celaya, Gto. \*ahjoaquin@itroque.edu.mx

### **Resumen**

Los cereales contienen almidón, lípidos, celulosa, gluten y distintas proteínas. El almidón es la mayor fuente de hidratos de carbono en la dieta del ser humano y el polisacárido de almacenamiento más abundante en las plantas. El almidón resistente (AR) está definido como la suma del almidón y los productos de degradación de todos los almidones no absorbidos en el intestino delgado de individuos sanos. La parte cristalina del granulo de almidón está conformada por moléculas de amilopectina, mientras que la amilosa se asocia con la formación amorfa del almidón. Las características de textura se atribuyen a la relación amilosa/amilopectina. El análisis de perfil de textura (TPA) se efectuó en Harina Integral de Triticale (HITCL), Harina Fina de trigo (HFTGO) como controles y harinas modificadas en las cuales se formó el almidón resistente tipo V bajo dos tratamientos, uno con la adición de ácido Palmítico (P) y otro mediante un tratamiento térmico después de la adición de ácido palmítico ( $\Delta P$ ). Se utilizó el analizador de textura TA-XT, PLUS TEXTURE ANALYSER con una sonda de 50 mm de diámetro, la velocidad de prueba fue de 5 mm/s y la distancia de 11 mm. Se observó que, en las harinas modificadas sometidas a cocción la dureza disminuyó, mientras que en las no cocidas el valor aumentó. La adhesividad mostró un incremento en las harinas cocidas y en la HITCLP. La cohesividad fue menor en las harinas cocidas. Por otro lado, la elasticidad bajó en las harinas sometidas a tratamiento térmico. En las harinas HITCL y HFTGO $\Delta P$  los valores de gomosidad, masticabilidad y resiliencia fueron menores en comparación de la HFTGO que exhibió valores más altos. La formación de almidón resistente tipo V modifica el perfil de textura al ser sometidas a tratamiento térmico.



## CONSTRUCCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA CENTRIFUGA DE CANASTA PARA LA ENSEÑANZA TEÓRICO-PRÁCTICA EN PROCESOS DE SEPARACIÓN MECÁNICA

**Elsa Gutiérrez Cortez<sup>\*1</sup>, Juana Isela Rojas Molina<sup>1</sup>, Luis Fernando Álvarez Omaña**

<sup>1\*</sup>Laboratorio de procesos de transformación y tecnologías emergentes en alimentos; FES-Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. [elsaneqpm@yahoo.com.mx](mailto:elsaneqpm@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup>Laboratorio de Investigación Química y Farmacológica de Productos Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.

### Resumen

Los docentes e investigadores han detectado que los estudiantes de ingeniería deben tener ciertas habilidades y destrezas en el manejo de equipo e instrumentos nuevos. Sin embargo, las asignaturas de origen teórico requieren acciones experimentales para tener aprendizajes vivenciales. Las instalaciones de las universidades cuentan con equipo piloto que generalmente están instalados en un laboratorio con un conjunto de servicios que requieren y no están disponibles para las asignaturas teóricas, ya que están confinados a las prácticas y los proyectos ingenieriles. Además, es equipo que se encuentra fijo, que requiere grandes volúmenes para su experimentación y un profesor responsable para su manipulación. El objetivo de este trabajo fue diseñar y construir un separador centrifugo de canasta prototipo, fijado en una mesa de trabajo transportable a un salón de clases, para que el alumno de manera vivencial pueda identificar sus partes, reconocer las variables independientes, armar el equipo y ponerlo en operación. Esto les permitirá obtener datos reales de la operación de centrifugación y compararlos con los ideales de un libro de texto. Inclusive estos datos podrá extrapolarlos y entender cómo puede realizar un escalamiento de tipo cinemático, dinámico o de área a nivel piloto e industrial. Este equipo pretende cubrir la operación de separación mecánica de centrifugación, ya que la centrifugación es la operación unitaria que consiste en la separación de sistemas heterogéneos macro y microscópicos; tales como suspensiones, emulsiones, mezclas (líquido-líquido, líquido-sólido) con una diferencia de densidad y presencia de pequeñas partículas, gotas o burbujas, por acción de la aceleración centrífuga en el seno de un campo de fuerza centrífuga. Los separadores centrifugos se basan en el principio conocido de que un objeto que gira con gran velocidad en torno a un punto central, a una distancia radial constante desde dicho punto, produce una fuerza que actúa sobre dicho objeto. El objeto gira en torno a un eje que cambia de dirección constantemente, con lo cual se produce una aceleración aun cuando la velocidad rotacional sea constante. Esta fuerza centrípeta está dirigida hacia el centro de rotación. Si el objeto que se hace girar es un recipiente cilíndrico, el contenido de los fluidos y sólidos desarrolla una fuerza igual y opuesta llamada fuerza centrífuga hacia las paredes del recipiente. Esta causa la sedimentación o precipitación de partículas a través de una capa de líquido o la filtración de un líquido a través de un lecho o torta de filtrado en el interior de una cámara de rotación perforada. La centrifuga de canasta o cesto perforado que se construyó tiene cinco componentes básicos: un eje rotor, un eje de acondicionamiento, motor, un tazón y su canasta se cubre con medio de filtrante de diferentes características y abertura de poro. Gira el canasto a una velocidad de hasta 1,000 rpm. Su operación se efectúa mediante ciclos controlados automáticamente que duran de 5-30 min dependiendo del material a filtrar. La separación se produce en tres etapas. En la primera el líquido a filtrar entra lentamente en el tazón en rotación, en la segunda se incrementa la velocidad de rotación, se inicia la separación y en la tercera, en la que la velocidad de rotación se reduce considerablemente, la pasta se retira manualmente con una cuchilla y el líquido se recupera en una tubería de salida.

Este tipo de centrifugas se utiliza para la separación de proteínas de origen animal y vegetal, separación del café, el cacao y las pastas de té y para el deslodado de los aceites.

La puesta en marcha contempló la separación de una suspensión de chíá hidratada a diferentes temperaturas para obtener mucílago. Se encontró que a temperaturas mayores se obtiene más mucílago, pero las semillas se rompen y provocan contaminación. Así que se seleccionó una temperatura de 50 °C para obtener el mayor rendimiento en mucílago.





## ELABORACIÓN DE ENVASE BIODEGRADABLE POLISACARIDO-PLASTIFICANTE PARA ALIMENTOS.

**Elsa Gutiérrez cortez\***, **Fernanda D. Bueno Méndez<sup>1</sup>**, **Juana Isela Rojas Molina<sup>2</sup>**, **Alicia del Real L<sup>3</sup>**.

*1\*Laboratorio de procesos de transformación y tecnologías emergentes en alimentos; FES-Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. elsaneqpm@yahoo.com.mx*

*2 Laboratorio de Investigación Química y Farmacológica de Productos Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro.*

*3 Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales, Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México.*

### Resumen

Actualmente en la industria ha aumentado el desarrollo de envases para la preservación y protección de todo tipo de productos. Son los alimentos y sus materias primas el campo de mayor prioridad. Sin embargo, la mayor parte de los envases se elaboran a partir de polímeros sintéticos, lo que ha generado serios problemas de contaminación ambiental. Esto ha impulsado a la búsqueda de biopolímeros para producir nuevas tecnologías de envasado biodegradable. Los biopolímeros son generalmente mezclados con plastificantes para mejorar sus propiedades mecánicas, de barrera, transmisión de luz entre otras (1, 2). En la búsqueda de nuevos materiales el objetivo de este trabajo fue el desarrollo un envase biodegradable, soluble y comestible a base de xiloglucano-plastificante para café liofilizado y para sustituto de crema en polvo y su caracterización fisicoquímica con un polisacárido y dos plastificantes. El xiloglucano fue extraído de semillas de tamarindo a partir de una molienda y una separación mecánica con una centrifuga de discos marca Didacta Italia modelo TAC1/d. Seguido de esto se elaboraron películas con diferentes plastificantes a distintas concentraciones para seleccionar la compatibilidad entre los componentes. Las técnicas utilizadas fueron: El ángulo de contacto mediante el equipo TANTEC modelo IL60193 (3), espesor de la película con un vernier digital, solubilidad, actividad de agua con un higrómetro marca AQUALAB modelo CX-2, Microscopia electrónica de barrido (MEB) marca JOEL modelo JSM-6010LA y parámetros texturales mediante un texturometro Brookfield modelo CT3. Para la elaboración de los envases se seleccionaron dos formulaciones de acuerdo a los resultados obtenidos estas fueron xiloglucano 2%-propilenglicol 3% y xiloglucano 2%-sorbitol 3% a estas se les realizó el análisis de parámetros texturales y solubilidad a 80 °C y fueron almacenados a tres diferentes temperaturas (4). De acuerdo con los resultados obtenidos las mejores condiciones fueron los envases de xiloglucano 2 %-sorbitol 3 % en temperatura de refrigeración y congelación. Estas condiciones dieron mayor elasticidad y menor fracturabilidad, una menor dureza y una solubilidad mayor con mejor apariencia final. Además, las micrografías evidenciaron que con sorbitol el envase tiene una estructura más fuerte, debido a que al deshidratarse forma cristales ordenados. El desarrollo de un envase biodegradable apto para ser consumido, a partir de xiloglucano es una innovación para la industria alimentaria.

### Referencias

1. Avachat, A., Guyar, K. N., Wang, K. V. (2013). Development and evaluation of tamarind seed xyloglucan-based mucoadhesive buccal films of rizatriptan benzoate. Carbohydrate polymers, (91) 537-542.
2. Aytunga, A. K., Ferhunde, Us. (2013). Thermal mechanical and water adsorption properties of corn starch-carboxymethylcellulose / methyl cellulose biodegradable films. Journal of food engineering, (114) 123-131.
3. Krochta, J. M. y De Mulder-Johnston C. (1997). Edible and Biodegradable Polymer Films: Challenges and Opportunities. Food Technology, 51(2): 61-74.
4. Mishra A. y Malhotra A. V. (2009). Tamarind xyloglucan: A polysaccharide with versatile application potential. Journal of Materials Chemistry, 19 (45), 8528-8536.



## APLICACIÓN DE XILOGLUCANO DE *Tamarindus indica* L. COMO AGENTE ENCAPSULANTE PARA LA OBTENCIÓN DE NANOESFERAS

**Valeria Espíndola Sotres<sup>\*1</sup>, Elsa Gutiérrez–Cortez<sup>2</sup>, Juana Isela Rojas Molina<sup>1</sup>, Carlos Tomás Quirino Barreda<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación Química y Farmacológica de Productos Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro. vatee.so10@gmail.com

<sup>2</sup>Laboratorio de procesos de transformación y tecnologías emergentes en alimentos; FES-Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. elsaneqpm@yahoo.com.mx

<sup>3</sup>Laboratorio de Farmacia Molecular y Liberación Controlada, Unidad Xochimilco, Universidad Autónoma Metropolitana. cquirino@correo.xoc.uam.mx

### Resumen

La coacervación es un método que permite proteger a los compuestos bioactivos de factores como el calor y la humedad, manteniendo su estabilidad y viabilidad<sup>1</sup>. La semilla de tamarindo puede ser aprovechada para obtener materiales poliméricos como el xiloglucano, el cual es un polisacárido aniónico que desempeña el papel de estabilizador, espesante, aglutinante, retardante de liberación del compuesto de interés o principio activo y modificador de características sensoriales<sup>2</sup>. Otro material utilizado como agente encapsulante son las proteínas del lactosuero, las cuales permiten la formación de un coacervado al interactuar catiónicamente con una cadena polianiónica. Durante las últimas décadas, la aplicación de polímeros naturales para el desarrollo de medicamentos ha sido objeto de interés debido a su gran disponibilidad, bajos costos, biodegradabilidad y biocompatibilidad<sup>3</sup>, por lo anterior, el objetivo de este trabajo consistió en caracterizar xiloglucano (XG) de las semillas de *Tamarindus indica* L. (tamarindo) para utilizarlo como agente encapsulante en el proceso de coacervación compleja para la obtención de microesferas. Inicialmente, se establecieron las condiciones del proceso para la extracción del XG, donde se observó mayor rendimiento y eficiencia de separación con respecto al proceso de remojo. Durante la caracterización fisicoquímica se concluyó que el xiloglucano obtenido por el método de tostado presentó mejor capacidad como agente espesante, además, el xiloglucano en dispersión al 0.0625% m/m y a pH=13 tuvo un potencial  $\zeta = -28.96 \pm 1.74$  mV y un tamaño de partícula de  $566.93 \pm 42.29$  nm. Posteriormente, se obtuvieron las nanoesferas biopoliméricas, a través del proceso de coacervación por complejación acidificando a pH 2 la mezcla de lactosuero al 0.1 % m/m y xiloglucano al 0.0625 % m/m en proporción 2:1. El tamaño promedio de las nanoesferas fue de 300 nm. El potencial  $\zeta$  representó el atributo más adecuado para identificar la formación de las nanoesferas y determinar su estabilidad. El análisis de los resultados se llevó a cabo con un ANOVA utilizando la prueba de Tukey para detectar diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos.

### Referencias

- López, A. F., Deladino, L., Alba, S. N., Miriam, N. M. (2011). Encapsulación de compuestos bioactivos con alginatos para la industria de alimentos. @ limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria, 10(1).
- Joseph, J., Kanchalochana, S. N., Rajalakshmi, G., Hari, V., Durai, R. D. (2012). Tamarind seed polysaccharide: A promising natural excipient for pharmaceuticals. International Journal of Green Pharmacy (IJGP), 6(4).
- Malakar, J., Nayak, A. K., Pal, D., Jana, P. (2014). Potato starch-blended alginate beads for prolonged release of tolbutamide: Development by statistical optimization and in vitro characterization. Asian Journal of Pharmaceutics (AJP): Free full text articles from Asian J Pharm, 7(1).



## **CARACTERIZACION QUIMIO-FISICA DE LA NUEZ CRIOLLA PECAN (*Carya illinoensis*), EN LAS RIVIERA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA**

**<sup>1</sup> Santa Dalia Terrazas Pérez, <sup>2</sup> Hector Zumbado, <sup>3</sup> Manuel Roca Arguelles, <sup>1</sup> Damaris Ojeda**

*1 Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de la Habana, Calle 22 # 2317/23 y 21, La Coronela, La Lisa. Habana, Cuba. E-mail.- terrazassanty@gmail.com*

### **Resumen**

El nogal pecanero (*Carya illinoensis*) es un cultivar nativo del Norteamérica, desarrolla de alto valor económico en los estados del norte de México, especialmente para Chihuahua, el principal productor de nuez del país. El presente estudio fue analizar y caracterizar desde el punto de vista quimio-típico de la nuez pecana procedente de diferentes zonas del Estado de Chihuahua, realizando una colecta de 386 cultivares y se clasificaron de acuerdo al número de nueces por kilogramo y al contenido de grasa para acometer una discriminación entre muestras. Se realizaron las determinaciones de ácidos grasos totales, proteína, humedad, carbohidratos asimilables y sodio por análisis en NIR, así como las determinaciones de cenizas y fibra dietética insoluble.

De los resultados se encontró posible correlacionar las características químicas y físicas de la nuez con las microrregiones de procedencia, y caracterizar la composición fisicoquímica y nutricional de la nuez criolla pecan, por lo que se puede considerar un fruto con alto contenido de aceite, proteína y fibra, así como un contenido de humedad aceptable para mantener sus propiedades sensoriales.

De acuerdo a este estudio se considera que la nuez criolla pecan está dentro de los estándares de calidad por su contenido de almendra que es superior al 55 % y tiene un desarrollo aceptable dado que su contenido de aceite está entre 52 y 70 g/100g. Por lo tanto, se puede observar que se ha obtenido una interacción de los cultivares en la clasificación de quimiotipos. Así, con la integración y diferencias fueron posibles las clasificaciones de quimiotipos por medio del contenido de ácidos grasos, para lograr el rescate de estos cultivares y la relación genotípica.



## ELABORACIÓN DE UNA BOTANA EXTRUIDA A PARTIR DE SÓLIDOS GRANULARES DE JAMAICA Y HARINA DE MAÍZ

**Diana Torres Alvarez<sup>1\*</sup>, Alonso Rodríguez Moreno<sup>1</sup>, Frida Amanda Ortiz Carreño<sup>1</sup>, Gabriela Moya Sánchez<sup>1</sup>, Karla Annett Zepeda Meza<sup>1</sup>, Alma Adela Lira Vargas<sup>1\*</sup>, Frida Rosalía Cornejo García<sup>1</sup>.**

*<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, diana.torr.31al@gmail.com, adelavargas9@gmail.com,*

### Resumen

La flor de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es una especie vegetal que destaca por sus propiedades medicinales, ya que su consumo reduce el colesterol y la presión arterial, su principal uso en el área de alimentos es de forma fresca en la obtención de agua, sin embargo, podría ser adicionada en el desarrollo de productos extruidos. Por otro lado, el estudio de operaciones unitarias como la molienda y la extrusión en el desarrollo de botana y sólidos granulares es fundamental para su correcta elaboración. Por lo que el objetivo fue evaluar el efecto de la variación de la abertura de criba y velocidad de alimentación en el proceso de molienda para la obtención de sólidos granulares; así como el cambio de la formulación y geometría de la boquilla en la extrusión para elaboración de una botana de maíz adicionada con sólidos granulares de flor de Jamaica. La molienda de la jamaica se realizó en un molino de cuchillas variando las velocidades de alimentación (1.72 kg/h y 0.86 kg/h) y tamaño de criba a la salida del molino (0.5 mm y 1mm), evaluando la potencia, consumo de energía y eficiencia, así como la distribución de tamaños (homogeneidad) mediante un análisis granulométrico, Por otro lado, la botana se elaboró en un extrusor monotornillo en frío variando la formulación de la mezcla Maíz-Jamaica en 90%:10% y 95%:5% respectivamente y variando también la geometría de la boquilla del extrusor (crujito y cilindro delgado), evaluándose la densidad, humedad, textura de la botana (dureza), así como la aceptación sensorial de la misma. En la obtención de sólidos granulares de jamaica, el polvo de estos se obtuvo más homogéneo con una velocidad baja de alimentación (0.86 Kg/h) y utilizando una criba de menor abertura (0.5mm), sin embargo, el menor consumo de energía se obtuvo con velocidad de 1.72 Kg/h y una criba de 1mm. Con respecto a la botana extruida, la mejor condición para la elaboración de la misma fue con la formulación con menor porcentaje de jamaica (5%) y geometría de crujito ya que ocasionó la mejor aceptación de los panelistas, con características de baja humedad y densidad y una considerable dureza. La molienda de Jamaica es posible utilizando criba de 0.5mm con una velocidad de 1.72Kg/h y la obtención de botana extruida se logró con las condiciones de 95%:5% Maíz-Sólidos granulares de Jamaica en forma de crujito.



## AMARANTO, BIOTECNOLOGÍA DEL SIGLO XXI, NUTRICIÓN Y LOS BENEFICIOS PARA LA SALUD

**Alejandro Fajardo De La Rosa<sup>1</sup>, \*Eduardo Bárzana García<sup>1</sup>, \*Oscar Hernández Meléndez<sup>1</sup>, María Inés Nicolás Vázquez<sup>3</sup>, José de Jesús García Valdés<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup>Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, [aafdlr@ciencias.unam.mx](mailto:aafdlr@ciencias.unam.mx)

<sup>2</sup>Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, [ebg@unam.mx](mailto:ebg@unam.mx)

<sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo 1, Universidad Nacional Autónoma de México, [nicovain@yahoo.com](mailto:nicovain@yahoo.com)

<sup>4</sup>Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, [jesusgv65@hotmail.com](mailto:jesusgv65@hotmail.com)

### Resumen

Las semillas de amaranto poseen un alto valor nutricional y diversas propiedades que mejoran la salud humana. La hidrólisis de las proteínas presentes en esta semilla libera péptidos con una variedad de funciones biológicas. En las proteínas de reserva se encuentran diversos péptidos con capacidad de inhibir diferentes tipos de enzimas. Entre los péptidos bioactivos más representativos se encuentran inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina y de la enzima Dipeptidil Peptidasa IV. Se ha confirmado la presencia en amaranto de péptidos con diversas propiedades, entre ellas cáncer-preventivas. Además de su alto contenido de proteínas ricas en aminoácidos esenciales y la presencia de péptidos bioactivos, la semilla de amaranto es una fuente de compuestos con actividad antioxidante tales como la rutina. Extractos alcohólicos y acuosos de amaranto contienen compuestos fitoquímicos con propiedades antioxidantes, anti- diabéticas, anti-trombóticas, anti-diarreicas, entre otras, presentes en la semilla y la planta de amaranto.



## INFLUENCIA DE LAS DIFERENTES CONDICIONES EN LA MOLIENDA, EXTRUSIÓN Y FILTRACIÓN EN LA OBTENCIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DE LA AVENA

**Karen Alexia Martínez Araujo<sup>1</sup>, Ana Paulina Cuautle de Fermín<sup>1</sup>, Cristina García Perdomo<sup>1</sup>, Daniela Paz Castro<sup>1</sup>, Alma Adela Lira Vargas<sup>\*1</sup>, Frida Rosalía Cornejo García<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. karenmtz13@comunidad.unam.mx, anapaulinacuautledefermin@gmail.com, chris.garciape05@gmail.com, dpaz5338@gmail.com, adelavargas9@gmail.com, fridurusk@hotmail.com

<sup>\*</sup>Autor de correspondencia

### Resumen

Dentro de las propiedades de la avena se destacan sus efectos reductores del colesterol y el control glucémico, es por ello que la elaboración de nuevos productos como las mini galletas y la leche de avena podrían ser productos novedosos y así tener nuevas fuentes de alimentación saludables que no necesitan de mucho tiempo para poder estar listos y poder consumirlos. Operaciones unitarias como la Molienda, Extrusión y Filtración son indispensables para el desarrollo de los productos derivados de avena, pero la evaluación de sus diferentes condiciones podría ayudar a encontrar en qué momento sería óptimo el desarrollo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las operaciones físico-mecánicas (Molienda, Extrusión y Filtración) en la producción de distintos productos a base de semilla de avena bajo condiciones de proceso, equipo y materia prima para encontrar las mejores condiciones de elaboración. En la molienda de avena se comparó el tipo de molino (Molino de Martillos Dentados Fijos (MMDF) y Molino de Martillo Colgantes Lisos (MMCL)) y cribas (0.5 y 1mm) para la obtención de harina de avena la mejor homogeneidad, consumo de energía y eficiencia. En la extrusión se realizó la comparación del número de álabes (9 y 11) y las proporciones de trigo-avena (F1:30-70 y F2:70-30) para la obtención de mini galletas libres de grasa evaluando su humedad, dureza y aceptación sensorial. En la filtración se usó un filtro prensa, se compararon la presión (1 y 2 Kg/cm<sup>2</sup>) y el número de marcos (2 y 3) para la obtención de leche de avena. Se obtuvo que, en la molienda, la mejor condición para la obtención de harina de avena fue el uso de MMD con criba 0.5, ya que se mostró una mayor homogeneidad. En extrusión, la mejor condición para la elaboración de las galletas se obtuvo con la formulación 70:30 trigo-avena respectivamente y con 9 álabes ya que los consumidores indicaron gran aceptabilidad y una menor dureza y humedad. En la filtración, se demostró que a una presión de 2 Kg/cm<sup>2</sup> con 3 marcos se tenía un filtrado con una menor concentración de sólidos insolubles y alta velocidad de filtración. El desarrollo de mini galletas extruidas obtenidas con harina de semilla de avena previamente molida, así como la obtención de leche filtrada es posible.



## **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE ACELGA *Beta vulgaris* var. *cicla* (CARYOPHYLLALES: AMARANTACEAE) ABONADO CON HUMUS DE LOMBRIZ PRODUCIDO EN LAS FES IZTACALA Y ACATLÁN**

**Diego Álvaro Ferrer Aguilar<sup>1</sup>, Alejandra Guadalupe Villegas Pañeda<sup>\*2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, [ferrer.bio@gmail.com](mailto:ferrer.bio@gmail.com)

<sup>2\*</sup>Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, [alejandragvipa@gmail.com](mailto:alejandragvipa@gmail.com)

### **Resumen**

Los alimentos denominados hortalizas o verduras son una importante fuente de vitaminas y minerales indispensables en nuestra dieta diaria. Incluyen algunas frutas, hojas, raíces e inclusive tallos y flores (FAO, 2002). La producción de hortalizas en las ciudades, mediante prácticas de agricultura (urbana y periurbana), se ha multiplicado con casos de éxito en los años recientes, por lo cual es importante impulsar el uso eficiente de abonos orgánicos producidos con los residuos orgánicos urbanos. El humus de lombriz es una de estas alternativas.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del humus de lombriz como fertilizante orgánico sobre el rendimiento del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*) a escala de huerto urbano.

Se evaluaron 2 tipos de humus de lombriz: humus de residuos de alimentos/jardinería producido en la FES Iztacala (T1) y humus de biosólidos del tratamiento de aguas residuales/jardinería producido en la FES Acatlán (T2). Se utilizó una Solución Nutritiva (SN) hidropónica Steiner con conductividad eléctrica de 2 mS/cm (Hydroenvironment, 2020) como fuente de nutrientes para el grupo control (C).

Las semillas de acelga se germinaron y se realizó el trasplante definitivo para establecer el cultivo experimental en un cajón de madera de fabricación casera con una cubierta plástica de polietileno agrícola color verde níquel para simular condiciones de invernadero. El sustrato de los tratamientos evaluados (T1 y T2) consistió en una mezcla, en partes iguales en proporción de peso, de peat moss, agrolita y el humus a evaluar 1:1:1. Para el grupo control, se utilizó como sustrato una mezcla 1:1 de peat moss con agrolita. Cada tratamiento y el control consistió en 4 repeticiones. Las plantas se cultivaron por 101 días hasta la cosecha y se evaluó su rendimiento con los siguientes parámetros: altura de la planta, longitud de raíz, número de hojas, peso fresco y seco de las hojas. Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza de una vía (ANOVA).

El grupo control mostró un mayor rendimiento con respecto a los dos tratamientos evaluados. El rendimiento de T1 resultó menor que T2. El parámetro de peso fresco de las hojas es de interés principal en las hortalizas de hoja, parámetro que resultó significativamente superior en el T2 (130.33 g) con respecto a T1(74 g), obteniéndose casi el doble de biomasa.

El humus derivado de los biosólidos de la PTAR de la FES Acatlán muestra un mayor rendimiento en el cultivo de acelgas, debido a la mayor concentración de Nitrógeno en su materia prima, en comparación con el humus de la FES Iztacala. A pesar de su potencial como fertilizantes, se requiere completar la caracterización química de los humus de lombriz evaluados para obtener un rendimiento de cultivo similar al del grupo control (SN).

### **Referencias**

- FAO. (2002). Hortalizas y Frutas. Nutrición humana en el mundo en desarrollo.
- Hydroenvironment. (2020). Guía para el cultivo de acelga hidropónica. Abril 16, 2020, de Comercializadora hydro environment S.A. de C.V. Sitio web: <https://n9.cl/1hzb0>



## PROPIEDADES TECNOFUNCIONALES DE HARINAS DE GERMINADOS DE GARBANZO INDUCIDO CON ÁCIDO SALICÍLICO

***Diana Elizabeth Escobedo Álvarez<sup>1</sup>, Miriam Estephanía García Salas<sup>1</sup>, Magdalena Mendoza Sánchez<sup>2</sup>, Jorge Alberto Acosta Gallegos<sup>3</sup>, Carlos Alberto Flores Gómez<sup>1</sup>, Jorge Covarrubias Prieto<sup>1</sup>, César Leobardo Aguirre Mancilla<sup>\*1</sup>***

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/ IT Roque

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Querétaro

<sup>3</sup> INIFAP-CEBAJ, Celaya, Gto

\*cesar.am@roque.tecnm.mx

### Resumen

Una alimentación balanceada es un asunto de suma relevancia para la población en general. Los principales macronutrientes como: carbohidratos, lípidos y proteínas, se encuentran en los diferentes grupos alimenticios, tales como: cereales, leguminosas, frutas y verduras y alimentos de origen animal. Dentro de ellos, destacan las leguminosas como el garbanzo, el cual es rico en nutrientes como proteínas y fibra. Procesos fisiológicos como la germinación y la inducción química, mediante elicitores, propician cambios en la composición nutrimental y nutracéutica del garbanzo. Las propiedades tecnofuncionales de las proteínas del garbanzo contribuyen a su posible incorporación en diversos alimentos con el propósito de mejorar su calidad final. Por ello, se estudiaron cambios en las propiedades tecnofuncionales de las proteínas del garbanzo, posteriores a tratamientos de inducción química con ácido salicílico (AS) en harinas de germinados de garbanzo. Se germinaron semillas de garbanzo tipo desi, variedad Patrón, a 25°C durante 96 h; diariamente se asperjaron soluciones de AS a concentraciones de 1 y 5 mM; se empleó agua destilada como testigo. Posterior a ello, las semillas se deshidrataron a 60 °C y se pulverizaron en un molino eléctrico. Se evaluaron diferentes variables como: capacidad de retención de agua, capacidad de retención de aceite, capacidad emulsionante, estabilidad emulsionante, capacidad espumante, capacidad de hinchamiento y capacidad mínima de gelificación. Por otro lado, se evaluó la capacidad antioxidante mediante la técnica de DPPH en las harinas sometidas a los tratamientos de germinación e inducción química. Referente a las capacidades de retención de agua y aceite, no se observaron diferencias estadísticas entre tratamientos; sin embargo, en variables como capacidad de hinchamiento, se observó un aumento de dicha propiedad en los tratamientos de germinado testigo y germinado AS 1 Mm. En cuestión de la capacidad mínima de gelificación, la harina sin germinar tuvo un valor más alto que los demás tratamientos; la harina del germinado testigo presentó la menor capacidad mínima de gelificación, seguida de los tratamientos AS 1 y 5 mM. Finalmente, la capacidad antioxidante mediante DPPH, se incrementó en las harinas con los tratamientos de germinación e inducción con AS respecto a las harinas sin germinar.





## USO DE OPERACIONES FÍSICO-MECÁNICAS EN EL APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE MELÓN

**José Eduardo Martínez Mora, Xabier Sebastián Vilchis Fonseca, Alma Adela Lira Vargas<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo 1, Laboratorio Experimental Multidisciplinario II, Universidad Nacional Autónoma de México, [eduardomora@comunidad.unam.mx](mailto:eduardomora@comunidad.unam.mx), [adelavargas9@gmail.com](mailto:adelavargas9@gmail.com)

### Resumen

La ingeniería de las operaciones básicas mecánicas se basa en cambios de las propiedades de los materiales (tamaño de las partículas) y de su composición (concentración) debido a fenómenos mecánicos, las operaciones unitarias físico-mecánicas incluyen etapas de transformación de la composición de una mezcla, así como en cambios de posición, forma y tamaño, entre las operaciones unitarias físico-mecánicas se pueden citar al cribado, tamizado, reducción de tamaño (trituration y molienda), separación por gravedad (sedimentación), separación centrífuga (separador tipo ciclón), separación por campo eléctrico (precipitación electrostática), mezclado, filtración y flotación. Por otro lado, México es uno de los principales productores y exportadores de melón, siendo un alimento rico en carbohidratos. Su cáscara y semilla no son tóxicas que podrían ser utilizadas en el desarrollo de productos. El objetivo del presente trabajo fue encontrar condiciones de filtración para obtener jugo de melón, condiciones de molienda para obtener polvos de cáscara y semilla de melón y condiciones de extrusión para la obtención de botana extruida de maíz adicionada con polvos de cáscara y semilla de melón. En filtración se utilizó un filtro prensa de placas y marcos, donde se varió el área de filtración (2 y 3 placas y marcos) y presión (0.5 Kg/cm<sup>2</sup> y 1 Kg/cm<sup>2</sup>), previamente a ello se realizaron pruebas de filtrabilidad, donde se preparó una suspensión de melón a una concentración del 6% (75 g de pulpa de melón con 25 g de agua), se realizaron pruebas de dosificación (1:0.25, 1:0.5, 1:1.75) colocando 3, 1.5 y 4.5g de tierras de diatomeas, también se realizaron pruebas de precapa considerando la recomendación de utilizar 6 kg de ayuda filtro por cada 10 m<sup>2</sup> para generar una precapa de 1/16, y considerando un área de 6.082E-3 m<sup>2</sup> se utilizó 3.6, 4.8 y 7.2g de ayuda filtro para general precapas de 1/16, 1/12 y 1/8 respectivamente. En molienda se utilizó un molino de cuchillas giratorias variando la velocidad de alimentación (6g/min y 12 g/min) y tipo de material (semillas y cáscara) y en extrusión se utilizó un extrusor monotornillo donde se varió el número de álabes del tornillo (9 y 11) y la formulación (A: 90% harina de maíz y 10% cáscara, y B: 90% harina de maíz y 10 % semilla). Se obtuvo que en la filtración de jugo de melón se obtuvo que con una presión de 1 Kg/cm<sup>2</sup> y 3 marcos, proporcionó la mejor velocidad de filtración y características deseadas, en la molienda encontrando que con una velocidad de alimentación baja se obtuvo un polvo fino de cáscara con una eficiencia de aproximadamente 85%; y en la extrusión se seleccionó 11 álabes y la formulación B por su aceptación y características presentadas.



## ENTENDIENDO LOS BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN TECNOLÓGICA DE LAS BAJAS TEMPERATURAS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LOS ALIMENTOS

**Brandon Eloy Pérez Flores**

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México,  
bandonflores1322@gmail.com*

### Resumen

Debido a su propia composición química, muchos de los alimentos que consumimos como las carnes, los lácteos y las hortalizas son productos perecederos que deben ser sometidos a algún tratamiento que permita conservar sus características sensoriales, así como, sus cualidades estructurales y nutricionales para su consumo. En la actualidad se conocen muchos procesos tecnológicos que permiten la conservación de alimentos, que se clasifican en convencionales y no convencionales. Sin embargo, mientras que muchos de ellos transforman el alimento (dando paso a productos procesados), la aplicación de las bajas temperaturas permite su conservación en estado fresco sin cambio apreciable en sus características y cualidades iniciales. Además de esto, el empleo de las bajas temperaturas en las etapas del proceso productivo permite generar mayores rendimientos, disponer de materias primas en toda estación del año, llevar alimentos a zonas distantes, integrar mercados, nivelar los precios y modificar los hábitos de preparación y consumo de alimentos. Estos efectos son consecuencia de la aplicación y los avances que se tienen en tecnología frigorífica, tanto en lo concerniente a tecnología alimentaria que mediante la investigación ha podido desarrollar métodos de producción, transformación y conservación de alimentos cada vez más adaptados a las necesidades de cada producto, como también, en lo referente a la mejora de los métodos de producción de frío y la adquisición de equipo frigorífico especializado por parte de los actores involucrados en la obtención, producción, distribución y consumo de alimentos.

Por otro lado, el conocimiento de las operaciones unitarias relacionadas con las bajas temperaturas y, en específico, de su taxonomía, permite enfocar y delimitar las áreas de estudio y desarrollo tecnológico de manera sistemática, dando una mejor comprensión de las mismas y siendo una línea de referencia para cualquiera que desee obtener conocimientos del área. Es por esto que, como parte de los objetivos de este escrito se considere el difundir una clasificación de las operaciones unitarias con respecto del nivel de temperatura en el que se desarrollan, así como, entender el porqué de los beneficios de la aplicación de la tecnología de las bajas temperaturas aplicadas en cada una de las etapas del proceso productivo.



## **CULTIVO IN VITRO DE UNA CEPA DEL HONGO COMESTIBLE “MORILLA” COLECTADA EN LA REGIÓN DE TENANGO DEL VALLE, ESTADO DE MÉXICO**

**Minerva Lizbeth Millán-Miranda<sup>1</sup>, Araceli María Domínguez Castañeda<sup>1</sup>, Giovanni García Nehidarth<sup>1</sup>, Erick Marrón-Montiel<sup>\*1</sup>**

*1Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero, Tecnológico Nacional de México.  
emarron@gmail.com*

### **Resumen**

México se distingue por la biodiversidad de hongos denominados silvestres que fructifican a lo largo de su territorio, principalmente en la época de lluvias. Dentro de este grupo sobresalen los hongos comestibles que son una fuente de alimento y/o de ingresos económicos para los recolectores. La región de Tenango del Valle en el Estado de México se encuentra dentro del ecosistema de bosque templado, en esta zona es común la colecta de cuerpos fructíferos de diferentes hongos comestibles, uno de los hongos encontrados de mayor relevancia son los denominados “Morillas”, se sabe que estos hongos pertenecen al Género *Morchella* y se caracterizan por la presencia de un ascopcarpo reticulado con aspecto esponjoso (cuerpo fructífero), de color amarillo-café claro y forma cilíndrica. Este género de hongos es muy apreciado en la zona por su valor económico que ha sido otorgado debido a sus características organolépticas explotadas en el arte culinario. En este trabajo se realizó la colecta de una cepa del hongo comestible “Morilla” así como el análisis del suelo donde éste fue encontrado, se realizó un primo aislamiento in vitro en diversos medios de cultivo comerciales (específicos para hongos) y posteriormente se verificó su crecimiento en sustratos que comúnmente se usan en la propagación de hongos comestibles cultivables (hongos del Género *Agaricus* y *Pleurotus*). El hongo fue encontrado en la comunidad de San Pedro Tlanixco, municipio de Tenango del Valle, Estado de México, el cual se encuentra a una altitud de 3031 metros sobre el nivel del mar y el clima que predomina es C(w2) (w) b(i) g, que es templado subhúmedo con ocurrencia de sequía intraestival y porcentaje de lluvia invernal inferior a 5 mm de precipitación total anual y una temperatura media anual de 14°C. Se logró el primer aislamiento del hongo en los medios de cultivo empleados (ADS y agar extracto de malta), se realizaron varios pases de la cepa para eliminar otros microorganismos que resistieron el proceso de desinfección. Las morfologías coloniales observadas son diferentes en cada medio de cultivo, en el medio ADS se puede observar un micelio algodonoso de color blanco, mientras que en agar extracto de malta se observa un micelio de color café-verdoso, el desarrollo del hongo a nivel microscópico se observó empleando microcultivos que tuvieron como base diferentes medios de cultivo (ADS, agar extracto de malta y agar Czapek). En dichas observaciones se pueden apreciar las diferentes estructuras fúngicas formadas en cada uno de los medios de cultivo. El hongo fue capaz de crecer en granos de arroz y trigo. A los hongos del Género *Morchella* se les atribuyen además de un valioso aporte nutricional, diversas actividades funcionales, este estudio se considera como base para el conocimiento de esta cepa y de otros estudios que puedan encontrar una aplicación de las características metabólicas del hongo o la búsqueda de un método de fructificación in vitro.



## ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA A PARTIR DE KÉFIR DE LECHE ADICIONADO CON ENCAPSULADOS DE EXTRACTOS DE ORIGEN NATURAL

**Karla Jeanette García Barrientos<sup>1\*</sup>, Javier Castro Roldán, Jonathan Brandon Aburto Bruno, Julieta del Carmen Villalobos Espinosa, German Rafael Moreno León, Caroleé Chuzeville Munguía<sup>2</sup>**

<sup>1\*</sup>Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, Ingeniería en Industrias Alimentarias, kg70216@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, Ingeniería en Industrias Alimentarias, carolee.cm@teziutlan.tecnm.mx

### Resumen

El yogur es un alimento con propiedades probióticas que procede de la fermentación de la leche por microorganismos específicos. Las bacterias ácido lácticas presentes en el kéfir constituyen un conjunto de microorganismos que fabrican ácido láctico como producto final del proceso de fermentación, por lo que también es un medio para elaborar yogur. El objetivo del trabajo fue elaborar una bebida láctea, yogur a partir de la fermentación del kéfir de leche, incorporando encapsulados de extractos de origen natural. Para el proceso de fermentación de los gránulos y la obtención de yogur se utilizó una leche baja en grasa en polvo en una proporción 1:4 considerando una porción de 50 g de biomasa en 1L a una temperatura de 28°C durante 72h. Los encapsulados fueron elaborados a partir de extractos naturales de naranja, betabel, zanahoria y espinacas, concentrados mediante el uso de rotavapor a una temperatura de 40°C; dichos extractos se encapsularon en una membrana de alginato, para la cual la mezcla obtenida (0.5% alginato), se depositó lentamente por goteo con una jeringa de 5mL en un vaso de precipitado conteniendo una solución de Cloruro de Calcio (CaCl) al 0.5M. Una vez obtenidas las cápsulas de los extractos, éstos se recuperan y lavan con una agitación lenta con agua destilada para su posterior adición al yogur. El yogur obtenido después de las 72 h se separó mediante una filtración simple, recuperando el producto generado, al cual después de su separación se le adiciono una proporción 0.1% de goma xantana para brindar una característica sólida y suave al producto lácteo; la biomasa recuperada se acondiciono de acuerdo a su aumento de biomasa para su continuo seguimiento. Una vez preparada la mezcla de yogur-espesante este se colocó en recipientes estériles para su almacenamiento, se agregó también una proporción 1:10 de encapsulados en una equitativa proporción de los extractos preparados. Una vez incorporados estos fueron cerrados y almacenados bajo refrigeración por un periodo de 14 días, con la finalidad de evaluar los cambios en el producto final, donde se incluyeron aspectos visuales y organolépticos, presentando una estabilidad constante durante los primeros 12 días de almacenamiento, mostrando cambios durante las últimas 48 h de almacenamiento programado. Los cultivos lácteos que se incorporan tienen el objetivo de obtener un producto con características específicas, como por ejemplo probiótico, sin embargo con la adición de extractos como frutas y verduras genera una multifunción de este producto, capaz de proveer antioxidante que logran estabilizar al yogur por determinado tiempo y proporcionarle los compuestos necesarios para su conservación, pero, además aporta grandes beneficios a nuestra salud ya que tienen la capacidad de intervenir en los procesos digestivos, regulan el sistema inmune del organismo.



## INFLUENCIA DE DISTINTOS ESPECTROS DE LUZ LED SOBRE LA GERMINACIÓN DE DIFERENTES CULTIVARES DE LECHUGA

**Cristian Andrés Hernández Adasme<sup>1</sup>, Víctor Hugo Escalona Contreras<sup>2\*</sup>, Herman Patricio Silva Ascencio<sup>3</sup>**

*1 Centro de Estudios de Postcosecha (CEPOC), Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, criherna@ug.uchile.cl*

*2 Centro de Estudios de Postcosecha (CEPOC), Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, vescalona@uchile.cl*

*3 Laboratorio de Genómica Funcional y Bioinformática, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, hesilva@uchile.cl*

### Resumen

La luz es un factor relevante en la producción de hortalizas provocando respuestas que pueden favorecer las características agronómicas y la producción cuando esta condición es adecuada. A nivel germinativo se ha observado diferencias con el uso de diferentes espectros de luz en diferentes especies de hortalizas. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de diferentes espectros de luz (azul, roja, blanca, mixta (azul/rojo/verde)) más una condición de oscuridad (control) sobre cuatro cultivares de lechuga (Lavinia, Levistro, Maira y Carmolí) en condiciones controladas de temperatura (20 °C) con una intensidad de 55  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  y un fotoperiodo de 12 horas de luz. Los cultivares Lavinia y Maira mostraron un mayor porcentaje de germinación y el mayor número de semillas germinadas por día bajo la luz blanca mientras que los cultivares Levistro y Carmolí lo hicieron bajo la luz azul y mixta. Los resultados indican que la respuesta es específica del cultivar.



## CAMBIOS DE TEXTURA EN LA FORMACIÓN DE ALMIDÓN RESISTENTE TIPO 3 EN HARINAS DE TRIGO (*Triticum*) Y TRITICALE (*Triticosecale* x Wittmack)

*Hernández Ángel María Guadalupe*<sup>1</sup>; *Raya Pérez Juan Carlos*<sup>1</sup>; *Ramírez Pimentel Juan Gabriel*<sup>1</sup>; *Aguirre Mancilla Cesar L*<sup>1</sup>; *Feregrino Pérez Ana Angélica*<sup>2</sup>; *Ahuitzolt Joaquín Ramos*<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/I T Roque. Celaya, Gto. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Querétaro.  
\*Autor [ahjoaquin@itroque.edu.mx](mailto:ahjoaquin@itroque.edu.mx).

### Resumen

**Introducción.** Se considera como Almidón Resistente (AR) a la fracción de almidón total que no se absorbe en el intestino delgado de individuos sanos. De tal manera que llega directamente al colon donde es fermentado por la microbiota colónica y produce ácidos grasos de cadena corta los cuales están relacionados con diversos beneficios para la salud. Existen dos razones principales por el uso de AR en la industria de alimentos, la primera por sus grandes beneficios fisiológicos en la salud y la segunda por la mejora de propiedades funcionales finales de los productos alimenticios. Una propiedad fisicoquímica del AR es su baja capacidad de retención de agua, dicha característica lo convierte en un ingrediente favorable para mejorar la textura en un alimento de manera natural. **Metodología.** El análisis de perfil de textura (TPA) se determinó en Harina Fina de triticale (HFTCL), Harina Integral de Triticale (HITCL), Harina Integral de trigo (HITGO) como controles y harinas modificadas las cuales fueron sometidas a tres ciclos de autoclave-enfriamiento durante 24, 48 y 72 h de almacenamiento. Las pruebas se realizaron usando un analizador TA-XT, PLUS TEXTURE ANALYSER con una sonda de 50 mm de diámetro, la velocidad de prueba fue de 5 mm/s y la distancia de 11 mm. **Resultados.** Se observó que, en las harinas modificadas los parámetros de dureza, gomosidad, masticabilidad y resiliencia fueron menores en comparación de las no modificadas a excepción de la HITCL48 que mostró un ligero aumento en cuanto a gomosidad y masticabilidad. El incremento de elasticidad y cohesividad fue notable en las harinas modificadas. Los valores de adhesividad en todas las muestras se reportaron como negativo. **Conclusión.** Los ciclos de autoclave-enfriamiento afectan las propiedades fisicoquímicas particularmente en la HITGO 72.

Palabras clave: Cereales, Almidón resistente, Textura



## CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTUFA SOLAR Y SU IMPLEMENTACIÓN EN LA COCCIÓN DE ZANAHORIA

**Miguel Angel-Villa Valeriano, María Andrea-Trejo Márquez, Julio Cesar-Morales Mejía, Selene-Pascual Bustamante**

*Centro de Asimilación Tecnológica, Laboratorio de Frutas y Hortalizas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Autónoma Nacional de México, Jiménez Cantú s/n, San Juan Atlamica, 05490. angelvaleriano\_@hotmail.com, andreatrejo2009@gmail.com, mmjc\_80@yahoo.com.mx*

### Resumen

La cocción solar consiste en concentrar la radiación solar y retenerla para llegar a la cocción de un alimento. Las estufas solares son una tecnología que se está empezando a implementar a nivel internacional, y cumplen varias funciones en la cocción de alimentos, reemplazando formas más convencionales de cocción.

La estufa construida para este proyecto es del tipo CPC (Compound Parabolic Collector) que es el que logra el mejor cociente concentración sin seguimiento solar, dando un ángulo de aceptación más amplio.

La gran mayoría de los vegetales se cocinan antes de su consumo, esto implica efectos saludables, por lo que es necesario alcanzar una temperatura ideal para la cocción de zanahoria, cambiando la eficiencia de la estufa, donde ahora se considera la masa extra de la hortaliza.

En este proyecto se llevaron a cabo varias pruebas de cocción solar de zanahoria cortada en forma de rodajas, para determinar si la cantidad de energía que puede proporcionar la estufa es suficiente para realizar la cocción, determinando la temperatura máxima que puede alcanzar, el porcentaje de eficiencia térmica, así como el cambio de la capacidad antioxidante y cantidad de carotenos de la zanahoria en diferentes tiempos de cocción.



## EL PULQUE Y SU APORTACIÓN A LA CIENCIA.

**Paula Danaeff Solano López**

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Autónoma de México,  
danapaula.63@gmail.com*

### Resumen

El pulque proviene de una planta de origen mexicano (agave salmiana) es una bebida ancestral, ya que tuvo origen en la época prehispánica donde se usaba como ofrenda a los dioses; definida como una bebida fermentada de bajo contenido alcohólico, no clarificada, de color blanco, ácida, de aspecto viscoso elaborada mediante el empleo como substrato fermentable del agua miel obtenido del maguey pulquero (según la NMX-V-037-1972) de la cual se tiene erróneamente la idea que solo es una bebida embriagante, estudios científicos han determinado que es una bebida que puede proporcionar múltiples beneficios para la salud. Entre ellos se encuentra su aporte nutricional y que éste sea de gran ayuda para la desnutrición (anemia), estudios han demostrado que al quitar el alcohol de dicha bebida sin perder sus propiedades nutricionales sea un excelente aliado nutricional y si se adiciona con minerales se formularía un gran complemento alimenticio a bajo costo y al alcance de muchos.

Otra de las propiedades de ésta bebida ancestral es que cuenta con bacterias vivas benéficas las cuales son: LEUCONOSTOC MESAENTEROIDES (encargadas de dar color y viscosidad al pulque) y los LACTOBASILLUS ACIDOPHILUS (como la principal bacteria) da lugar a los probióticos y éstos nos ayudan a la digestión y a contribuir al equilibrio intestinal.

Por medio de procedimientos tecnológicos obtener esas bacterias vivas (probióticos), sin modificar su estructura e implementarlas a diversos alimentos (jugos, leches, cereales entre otros) y tener los beneficios que éstos proporcionan para los individuos de todas las edades, pero sobre todo a un bajo costo.

Otras propiedades del pulque: fibra, carbohidratos, proteína, minerales, vitaminas.

Un vaso (250ml) de pulque por sí solo contiene: 5-515 mg de tiamina; 54-515 mg de niacina, 18-33 mg de riboflavina; vitaminas C, complejo B, D, E, aminoácidos, ácidos, minerales, hierro y fósforo.

Estudios realizados establecen que puede ser benéficos para las personas de la tercera edad ya que aumenta la biodisponibilidad de hierro y zinc, así como en los padecimientos renales. Los estudios sobre el valor nutricional del pulque son escasos, por tal motivo es de vital importancia continuar con el estudio de la considerada bebida de los dioses.

### Referencias

- Barbosa Rojo, M.E, Constantino Díaz, P. Y., Huesca Velázquez, A. G. (2013). Producción de Pulque y curados enlatados. México, D.F.: IPN.
- Del Carmen Hernández, M. (24 de noviembre de 2016). El Universal. Obtenido de <https://eluniversal.com.mx/articulo/menu/2016/11/24/sabes-como-se-prepara-el-pulque>.
- Manrique Dorronsoro, R. (2013). Caracterización y conservación de inóculos tradicionales para la preparación de pulque. México, D.F.: UNAM.
- Pesquera, S.D. (10 de abril de 2018). Gobierno de México. Obtenido de <https://www.gob.mx/siap/articulos/magueypulquero?idiom=es>.





## ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE GOMITAS DULCES CON AZÚCAR Y GOMITAS DULCES SIN AZÚCAR A BASE DE ESTEVIA Y PULPA DE NOPAL

**Brandon Zaid Ramírez Jaramillo<sup>1</sup>; Dr. Rafael Zamora Vega<sup>1</sup>; Dr. José Octavio Rodiles López<sup>1</sup>; Mc. Eunice Tranquilino Rodríguez<sup>1</sup>; Mc. María Esther Tadeo González<sup>1</sup>; Mc. Flora María Cabrera Matías<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

### Resumen

Se desarrolló un nuevo alimento funcional tipo gomitas dulces sin azúcar y endulzadas con planta estevia fresca y fortificada con pulpa de nopal como fuente de fibra dietética. Se realizó un modelo Box-Behnken de tres variables y tres condiciones variando la concentración de pulpa de nopal, planta estevia e isomalt. Finalmente, la fórmula óptima contuvo 52.5% de pulpa de nopal, 1.3% de estevia y 7.5% de isomalt, además de grenetina, ácido cítrico, saborizante y colorante sintético, inulina y glicerina.

Se realizó una comparación fisicoquímica y sensorial entre el nuevo producto y un producto similar de marca comercial, pero con azúcar. El flavor o gusto del nuevo producto tuvo una aceptación del 85% y el producto comercial del 95%, usando una escala hedónica de cinco puntos evaluando color, olor, textura y sabor, y con 50 panelistas no entrenados.

A nivel fisicoquímico se obtuvieron los siguientes resultados; gomitas con azúcar: 85 °Brix, 2.6 de pH, 8.9% de humedad, 0.6 de actividad de agua, 19.8 de luminosidad, 18.6 color rojo-verde, 11.3 color amarillo-azul, y 1.0 de acidez titulable; gomitas sin azúcar con estevia y pulpa de nopal: 34.5 °Brix, 3.8 de pH, 74.5% de humedad, 0.9 de actividad de agua, 28.9 de luminosidad, 25.8 color rojo-verde, 14.0 color amarillo-azul, y 1.7 de acidez titulable.

Se considera realizar una reformulación para disminuir la actividad de agua y humedad en las gomitas sin azúcar y usando estevia como edulcorante, o bien, usar un conservador para aumentar la vida de anaquel.



## **ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN DULCE MEXICANO TIPO TAMARINDO ELABORADO CON XOCONOSTLE Y DOS DERIVADOS DE LUPINUS ANGUSTIFOLIUS SPP. (HARINA Y CONCENTRADO)**

***Alvaro Alfonso Reyes Grimaldo, Norma Güemes Vera, Sergio Soto Simental y Javier Piloni Martini***

*Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo njgv2002@yahoo.com.mx*

### **Resumen**

La semilla de *Lupinus angustifolius* spp. está ganando popularidad debido a que se considera una alternativa al uso de la soya (*Glycine max*). Debido a que su contenido de proteína es similar, siendo de 36.17% para el *Lupinus* y 36.49% para la soya, el adicionar la harina de esta semilla da diversos efectos, siendo estudiada su acción en productos cárnicos, donde no afecta tanto su sabor como su estructura y utilizado en productos de panadería donde en panes tiene efecto en su estructura dando firmeza a los productos, así como en las galletas libres de gluten tiene efecto dando tanto color como modificando su factor de esparcimiento, dejando así como alternativa de estudio el adicionar tanto la harina como el concentrado de *Lupinus* en productos dulces, que no se tiene registrado como puede verse afectada tanta su estructura como su composición química, dando así la posibilidad de encontrar una manera para dar un perfil más saludable a este tipo de productos.



## OBTENCIÓN DE JUGO DE BETABEL Y PALITOS DE PAN DE TRIGO Y GARBANZO ADICIONADOS CON BAGAZO DE BETABEL

Ana Karen Chulin Ortega<sup>1</sup>, Víctor J. Rodríguez Montaña<sup>1</sup>, Alma Adela Lira Vargas<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo 1, Laboratorio Experimental Multidisciplinario II, Universidad Nacional Autónoma de México, karen.orte98@gmail.com, victorjob@comunidad.unam.mx; adelavargas9@gmail.com

\*Autor de correspondencia

### Resumen

Introducción: El betabel está considerado como una hortaliza de raíz, aunque en realidad se trata de un tallo engrosado bulboso, es un alimento nutritivo y muy utilizado en ensaladas y jugos, que contiene importantes cantidades de vitaminas (B3, B5, B6), azúcares, fibra, minerales (potasio sodio calcio, hierro, fósforo y magnesio), pigmentos naturales que poseen actividades biológicas incluyendo propiedades antioxidantes, radicales y anticancerígenas. El garbanzo es una semilla con altos contenidos de fibra que ayudan a prevenir el estreñimiento, promueven la regularidad de un sistema digestivo saludable y que atrapa el colesterol que ingerimos en la dieta impidiendo que lo absorbamos. Objetivo: Evaluar condiciones de filtración en un filtro canasta (velocidad de alimentación: 250g/min y 125g/min y uso o no de medio filtrante) para obtener jugo de betabel, evaluar condiciones de molienda en un molino de martillos dentados (velocidad de alimentación: 250g/min y 150g/min y tamaño de criba: 05 y 1mm) para obtener harina de garbanzo y evaluar condiciones de extrusión (boquilla: delgada y gruesa y alabes: 9 y 11) para elaborar palitos de pan de trigo y garbanzo adicionados con bagazo de betabel para ofrecer alternativas de consumo. Metodología: En filtración se evaluó el efecto de las condiciones sobre la velocidad de filtración, rendimiento y sólidos insolubles al jugo de betabel, en molienda se determinó el consumo de energía, el rendimiento, la homogeneidad de la harina de garbanzo y en extrusión se midió humedad, dureza y pruebas sensoriales a los palitos extruidos. Resultados: Para el jugo de betabel la mejor combinación a utilizar fue el uso de medio filtrante a velocidad de 250g/min ya que se obtuvo la mayor velocidad de filtración y la menor cantidad de sólidos insolubles, para la obtención de harina de garbanzo la mejor combinación a utilizar fue una velocidad 250g/min y criba de 0.5mm donde se obtuvo una buena homogenización y regular consumo de energía y en la elaboración de palitos extruidos la mejor condición fue una combinación de 11 alabes y boquilla delgada ya que a los panelistas mostraron el mayor grado de aceptación. Conclusión: El aprovechamiento integral de betabel es posible obteniendo jugo del mismo con un filtro canasta y con el uso de medio filtrante, así mismo de los residuos del filtro canasta se obtiene el bagazo que pudo ser adicionado a una botana extruida con harina de garbanzo para que fuera una botana funcional.



## DESARROLLO DE UN PRODUCTO DE PANIFICACIÓN A PARTIR DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO POR HARINA DE SEMILLA DE YACA (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.)

*Liliana Ortega González, Norma Güemes Vera\*, Javier Piloni Martini y Aurora Quintero Lira*

*Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, or231480@uaeh.edu.mx, njgv2002@yahoo.com.mx*

### Resumen

El fruto de Yaca (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.) es originario de Asia, sin embargo también puede encontrarse en otros países donde el clima es cálido-húmedo; en México este fruto se encuentra en varios estados como Guerrero, Jalisco, Veracruz, Hidalgo, Puebla y principalmente en el estado de Nayarit ya que tiene en su territorio el 80% de la producción total del país. Este fruto es característico por el gran tamaño al que puede llegar a crecer, calidad nutricional y la deliciosa mezcla de sabores tropicales (piña, plátano, mango, entre otros) que presenta en la pulpa madura, la cual también se caracteriza por tener un color entre amarillo y naranja. La semilla de este fruto es considerado como “el fruto verdadero” ya que contiene mayor cantidad de propiedades nutricionales a comparación de la pulpa. Ambas partes de esta fruta han sido utilizadas para la producción de muchísimas cosas, entre las más importantes podemos mencionar la panificación, se ha experimentado que podría ser una buena opción para la sustitución de harina de trigo por lo que en este proyecto propone la evaluación el comportamiento de las masas en diferentes grados de sustitución. Metodología: se realizaron pruebas de análisis químico proximal a la harina de semilla de yaca para poder verificar la presencia de las propiedades nutricionales presentes en la semilla, siguiendo los métodos 952.10, 920.03, 920.39, 925.08, 920.87 (AOAC, 2000), para cuantificar humedad, cenizas, grasa, fibra y proteína respectivamente. Se hicieron diferentes tiempos de formulaciones para la sustitución de harina de trigo por harina de la semilla de yaca en 2.5%, 5%, 10%, 12.5%, 15%, 17.5%, y 20% y se les realizaron pruebas de análisis de perfil de textura para poder observar su comportamiento comparándolas con una masa testigo con el 100% de harina de trigo, que es con la normalmente se realiza la panificación. Resultados: en el análisis químico proximal, se encontró que para humedad, cenizas, grasa, fibra y proteína, se obtuvieron los siguientes porcentajes,  $9.47 \pm 0.29$ ,  $3.68 \pm 0.04$ ,  $0.59 \pm 0.50$ ,  $3.09 \pm 0.12$ ,  $13.99 \pm 0.31$ , respectivamente. En cuanto a dureza, la muestra testigo obtuvo un resultado de  $1.3 \pm 50.3$  N y fue incrementando proporcionalmente conforme incrementa la sustitución hasta llegar a un valor de  $4.70 \pm 0.45$  N (H20); a mayor cantidad de harina de yaca en la sustitución, la dureza que se presenta en la masa será mayor y por lo tanto se necesita mayor fuerza para comprimirla en la boca. Adhesividad: se obtuvieron los valores de  $0.33 \pm 0.10$  N en la muestra testigo y fue incrementando proporcionalmente conforme aumentaba la cantidad de harina de yaca, hasta llegar a  $0.97 \pm 0.22$  N correspondiente a la harina H20; a mayor cantidad de harina de yaca la adhesividad de la masa será mayor. Resiliencia: entre las muestras testigo (0.11 $\pm$ 0.005), H2.5 (0.11 $\pm$ 0.005) y H5 (0.10 $\pm$ 0.005) no hubo diferencias significativas, sin embargo comparando con las demás muestras (H10, H12.5, H15, H17.5, H20) hubo una diferencia significativa ya que obtuvieron un valor de  $0.09 \pm 0.005$ ; a mayor cantidad de harina de yaca en la sustitución se obtendrá una menor capacidad de la masa de volver a su forma original. En cuanto a cohesividad y elasticidad, no presentaron diferencias significativas comparadas con la muestra testigo, las cuales presentaron unos valores de  $0.51 \pm 0.05$  J y  $0.89 \pm 0.86$  mm, respectivamente. Firmeza: la muestra testigo registró un valor de  $0.69 \pm 0.07$  N y fue aumentando proporcionalmente conforme iba a aumentando la cantidad de harina de yaca en las sustituciones hasta llegar a un valor de  $2.08 \pm 0.33$  N (H20); a mayor cantidad de harina de yaca presente en la mezcla, mayor será la resistencia a la deformación. Masticabilidad: la muestra testigo obtuvo un valor de  $0.62 \pm 0.02$  J conforme fue aumentando la sustitución de harina de yaca los valores de masticabilidad fueron aumentando por lo tanto la muestra que obtuvo un mayor valor fue la H20 con  $1.56 \pm 0.46$  J; a mayor cantidad de sustitución de harina de yaca el trabajo necesario para desintegrarla también será mayor.

### Referencias

AOAC. (2000). Vitamin and other nutrient. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists International. (17 ed). Gaithersburg, USA: Hoerwitz, W. Ed.



## **EFFECTO DE LA ADICIÓN DE HARINA DE PULPA DE YACA, EN ESTADO MADURO E INMADURO, A LA HARINA DE TRIGO, EN SUS PROPIEDADES REOLÓGICAS Y TEXTURALES DE LA MASA**

**Diana Gabriela Castillo Torres, Norma Güemes Vera, Andony Ramos Olvera, Sergio Soto Simental y Javier Piloni Martini**

*<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. Universidad km 1, Tulancingo, C.P. 43600, Hidalgo, México. gaby\_di94@hotmail.com & njgv2002@yahoo.com.mx*

### **Resumen**

La yaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), es un fruto originario de la India, el cual se produce actualmente en nuestro país, principalmente en los estados de Nayarit y Veracruz, de acuerdo a lo reportado por la SIAP (2017) se producen al año alrededor de 18,611 toneladas, pero la mayoría es exportada hacia Estados Unidos, ya que en nuestro país es muy poco conocida. La pulpa de la yaca, además de tener un sabor muy característico, tiene un alto contenido nutricional ya que es rico en fibra, proteína y en vitaminas y minerales, debido a esto en los últimos tiempos se han desarrollado nuevos productos procesando diferentes partes de la yaca utilizando tecnologías de procesamiento avanzadas que incluyen liofilización, fritura al vacío y congelación criogénica para desarrollar nuevos productos alimenticios a base de esta.

**Objetivo:** Caracterizar a las harinas obtenidas del fruto de la yaca en estado maduro e inmaduro por medio del análisis químico proximal, y estudiar el comportamiento fisicoquímico de las masas elaboradas con harina de trigo adicionada a diferentes sustituciones con las harinas de yaca, realizando la prueba de análisis de perfil de textura (ATP) y así conocer cuál sería la mejor harina y a qué nivel de sustitución para ser utilizada en la elaboración de pan.

**Materiales y métodos:** Para llevar a cabo las evaluaciones se utilizaron 100 gramos de cada una de las harinas, las cuales estaban conformadas por harina de trigo y de yaca madura e inmadura a diferentes sustituciones, las cuales fueron del 20, 40, 60 y 80% respectivamente, como testigo se usó harina de 100% de trigo. Análisis químico proximal: se llevó a cabo para conocer cómo es que estaban constituidas cada de una de las harinas, el análisis comprende determinación de proteína, grasa, humedad, cenizas y fibra, de las muestras y se llevaron a cabo acorde a lo descrito por la Asociación Americana de Química Clínica (2000) (AACC) siglas en inglés. Análisis de perfil de textura (ATP): El análisis se determinó por medio del texturómetro marca Brookfield, siguiendo la metodología de Bourne (2002). La cual consistió en integrar 20 gramos de harina con 13 ml de agua destilada, hasta formar una esfera de 35 mm de profundidad y 30 mm de longitud, la cual se colocó un cilindro de acrílico (TA-BT-KIT), para comprimirse durante 15 minutos con una sonda de aluminio (TA-AACC36), en seguida se aplicaron dos ciclos de compresión a una velocidad constante de 0.5 mm/s hasta un 20% de deformación, los parámetros a evaluar fueron: dureza, cohesividad adimensional, adhesividad y elasticidad.

**Resultados:** De acuerdo al Análisis químico proximal arrojó que las harinas de yaca cuentan con un alto contenido nutricional ya que son ricas en fibra, además de que son altas en proteína a diferencia de otras harinas hechas a base de otras frutas, con respecto a los valores arrojados por el APT, la sustitución de la harina de trigo al 80% por harina de yaca madura, tiene gran similitud a las características reológicas y texturales de la harina trigo, lo cual la hace una opción su uso en la panificación.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



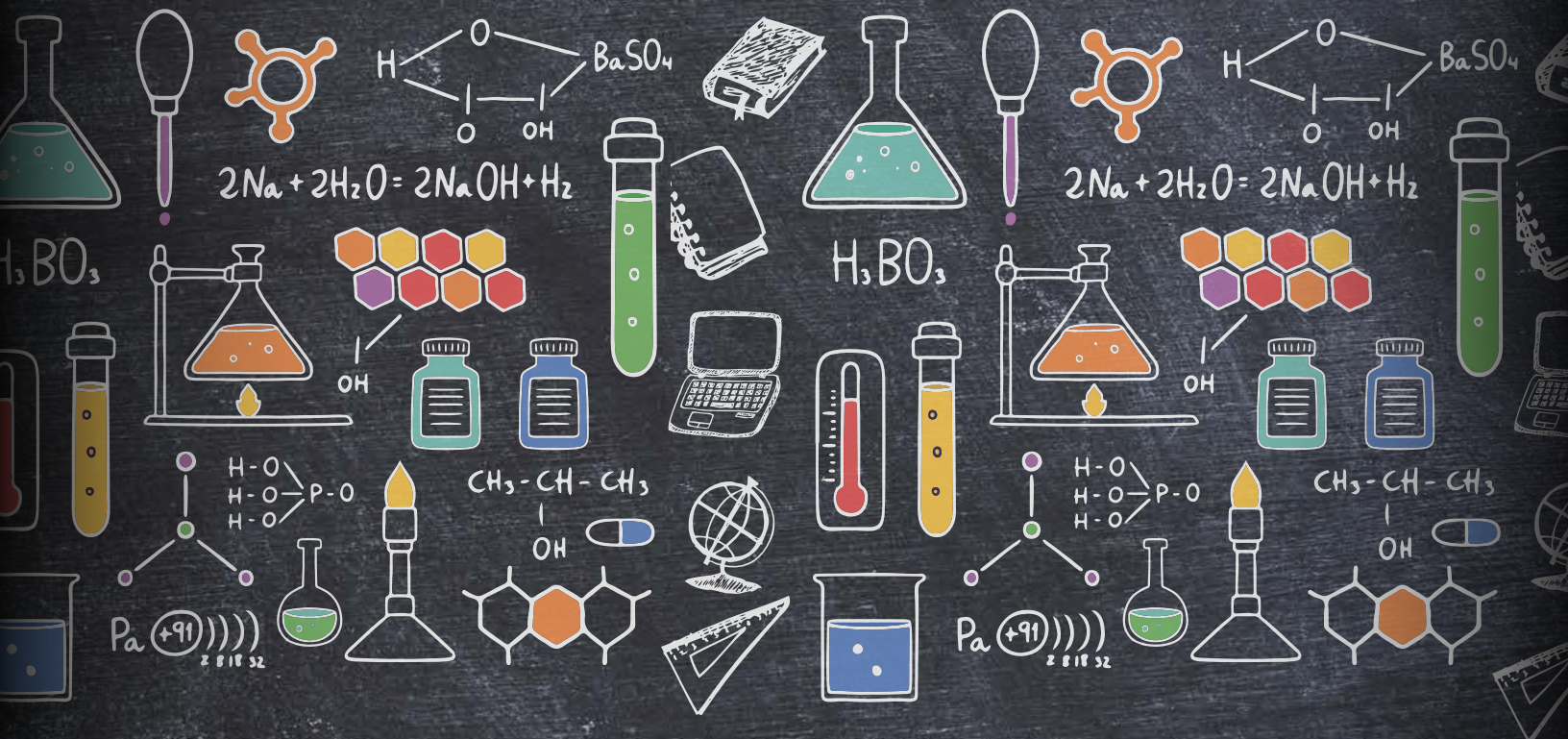
UNAM  
CUAUTILÁN



COMITÉ  
DE CIENCIA, EDUCACIÓN  
Y TECNOLOGÍA

# Libro de resúmenes 2020

# Ciencias Químicas





## DETERMINACION DE TRIMETOPRIMA Y SULFAMETOXAZOL EN TABLETAS PARA SU LIBERACIÓN COMO PRODUCTO TERMINADO

**Ricardo Alejandro Martínez Jiménez, Alma Luisa Revilla Vázquez.**

*Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Laboratorio de Desarrollo de Métodos Analíticos L-401. Campo 1. Av. Primero de Mayo s/n, Sta Ma. Las Torres, Cuautitlán Izcalli, Estado de México. qiricardomartinez@gmail.com y/o almarv@unam.mx*

### Resumen

La industria farmacéutica ofrece un amplio campo laboral para egresados de las carreras del área química, mayormente en las áreas productivas y de control de calidad, siendo esta última de gran interés a fin de desempeñar un trabajo en el área experimental, realizando análisis fisicoquímicos a insumos y productos. Esta industria se encuentra en un estado de latente crecimiento, sobre todo a nivel internacional. En los últimos años el capital extranjero ha invertido para dicho sector reforzando el gran papel que juega en la economía nacional, siendo una industria generadora anualmente de muchos empleos.

El propósito de este trabajo es ejemplificar los análisis más importantes realizados a un producto terminado, tabletas Bateral<sup>®</sup>, para poder ser liberado y puesto a la venta, explicando la forma en cómo se realizan de forma cotidiana dentro de un laboratorio de control de calidad de una empresa farmacéutica. Así, cualquier alumno o recién egresado que tenga interés en desarrollarse dentro de esta industria y área de trabajo, puede tener un panorama de las actividades que se realizan dentro del laboratorio de control de calidad de la industria farmacéutica. Se describen los métodos más relevantes realizados para llevar a cabo los análisis que se deben de cumplir para poder liberar el producto terminado, tabletas Bateral<sup>®</sup> que contiene una mezcla de antibióticos, tomando como base lo indicado por la FEUM.

Se explica y ejemplifica la prueba de valoración, para conocer el contenido real de los activos, expresado en porcentaje con respecto a lo indicado en el marbete y usando el método de cromatografía de líquidos de alta resolución. Además, se ejemplifica la prueba de uniformidad de dosis, empleando la uniformidad de contenido, ya que usa la misma técnica y condiciones experimentales que la prueba de valoración, y mostrando el cálculo de valor de aceptación. Se presenta también la prueba de identidad y sustancias relacionadas que se lleva a cabo por cromatografía de capa fina, con el propósito de conocer si el producto cumple con los límites máximos permisibles de sustancias relacionadas con la síntesis de los principios activos o las obtenidas por la interacción de estos con el sistema contenedor cierre.





## EFECTO DE LA TEMPERATURA EN LA PRODUCCIÓN DE METABOLITOS DE BENZO[A]PIRENO Y BENZO[A]ANTRACENO POR LA MICROALGA SELENASTRUM CAPRICORNUTUM

**Gerardo Peralta Marín, Martha Patricia García Camacho\***

Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, [geperamar@gmail.com](mailto:geperamar@gmail.com)  
[pgcllas@unam.mx](mailto:pgcllas@unam.mx)

### Resumen

Los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) son compuestos formados por la combustión incompleta de combustibles orgánicos que provienen principalmente de actividades antropogénicas. Se han agrupado 16 HAPs que han sido identificados como sustancias peligrosas, entre los cuales destacan el benzo[a]pireno y benzo[a]antraceno, debido a sus efectos carcinogénicos, mutágenos y teratógenos al exponerse a los seres humanos. La remoción y degradación de los HAPs no es espontánea, requiere de métodos físicos o químicos para su remediación. Sin embargo, el uso de reactivos puede afectar al medio por si mismos, por los residuos que generan o involucran un gasto energético al usar temperatura alta para descomponerlos. Como alternativa, han surgido los métodos biológicos, comúnmente con el uso de microorganismos capaces de realizar la biorremediación de dichos contaminantes en diversas matrices, entre estos destaca la actividad de microalgas. Se han encontrado diversas especies de microalgas capaces de remover HAPs de alto peso molecular, destacando a *Selenastrum capricornutum*, la cual produce dihidrodioles al llevar a cabo este proceso, pero no se ha elucidado su mecanismo de acción, por lo que se busca evaluar su actividad metabólica en diferentes condiciones para contribuir a la descripción de los parámetros involucrados en la biodegradación de los HAPs.

En el presente trabajo se evaluó el efecto de la temperatura en la formación de los metabolitos 4,5-cis dihidrodiol benzo[a]pireno (4,5-dBaP) y 5,6-cis dihidrodiol benzo[a]antraceno (5,6-dBaA), realizando bioensayos de exposición de medios de cultivo líquido de *Selenastrum capricornutum*. Los bioensayos se manejaron a tiempos de incubación de 3 y 6 horas, y temperaturas de 22, 28 y 34 °C. Se realizó la extracción de los analitos por separado del medio líquido y la biomasa con adsorbentes C18, mediante las técnicas de Extracción en Fase Sólida (EFS) y Dispersión de Matriz en Fase Sólida (DMFS), respectivamente, lo cual permitió extraer selectivamente a los metabolitos de una manera rápida en la que se requiere una cantidad mínima de reactivos y muestra. Para su cuantificación se usó Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución con Detector de Fluorescencia (CLAR-FD). Se observó que su producción tiene una relación proporcional a la temperatura, siendo mayor a 34 °C y 6 horas en ambos metabolitos, los cuales tienen distinta distribución en el medio líquido y la biomasa, ya que el 4,5-dBaP predominó en la biomasa, mientras que el 5,6-dBaA está en mayor cantidad en el medio líquido. Con esto se resalta la importancia de elegir una temperatura adecuada para favorecer la actividad metabólica que realiza la microalga, lo cual permitirá implementar metodologías más eficientes en los procesos de biorremediación y estudio de su mecanismo de acción.



## TRATAMIENTO DE LISADOS MICROALGALES CON ACTIVIDAD ENZIMÁTICA PARA LA DEGRADACIÓN DEL B[a]P Y SU EVALUACIÓN POR SEC

**José Eduardo Becerril Mercado, Martha Patricia García Camacho\***

Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, [bmjduardo@gmail.com](mailto:bmjduardo@gmail.com)  
[pgcllas@unam.mx](mailto:pgcllas@unam.mx)

### Resumen

La biodegradación y remoción de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) a través de adición de átomos de oxígeno ha sido estudiada en sistemas eucariontes y procariontes y en ellos se ha reportado la presencia de mono oxigenasas y dioxigenasas respectivamente. El proceso de biodegradación de B[a]P, un HAP ubicuo, recalcitrante y de alto impacto a la salud, ha sido estudiado mediante el empleo de microalgas verdes sin describir aún el sistema enzimático oxidante involucrado. El empleo de extractos intracelulares provenientes de microalgas verdes obtenidos por lisis ultrasónica concentrados y con capacidad de degradar B[a]P pueden ser útiles en la caracterización de los componentes enzimáticos involucrados en el proceso degradativo. A razón de lo descrito, en el presente trabajo se realizó la concentración de 4 extractos intracelulares obtenidos por ultrasonido de cultivos de *Selenastrum capricornutum* previamente sensibilizados a B[a]P. Para ello se empleó el rotavapor BUCHI R-205 con condiciones suaves de operación. Posteriormente los extractos se filtraron con el dispositivo amycon YM-30 y finalmente se realizó la descripción de la composición enzimática por cromatografía de exclusión molecular. Esta fue comparada con cultivos control sometidos a condiciones de exposición sin la presencia del B[a]P. La permanencia de la actividad enzimática de los extractos reducidos y filtrados fue comprobada con ensayos de exposición frente al B[a]P. En los resultados se obtuvo un rango de peso molecular que centra la búsqueda de componentes enzimáticos responsables de la degradación del B[a]P además, se comprobó que en los extractos intracelulares procesados conservaron la actividad enzimática posterior al tratamiento de muestra identificando la presencia de metabolitos de aparición temprana en los ensayos de actividad realizados.



## EXTRACCIÓN DE ENALAPRIL EMPLEANDO MICROFIBRAS DE POLISULFONA CON ALIQUAT 336

**Tanese Montesinos Vázquez, Carlos Andrés Galán Vidal, Irma Pérez Silva, José Antonio Rodríguez Ávila, María Elena Páez Hernández\***

Área Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, paezh@uaeh.edu.mx

### Resumen

De acuerdo con un estudio realizado en la Ciudad de México el fármaco más empleado para tratar la hipertensión arterial es el enalapril (Alba-Leonel et al., 2016). Después de ser administrado y metabolizado el enalapril es excretado en su forma original o como los metabolitos formados, estos son transportados a través de las aguas residuales domésticas y posteriormente llevados a plantas tratadoras en donde el fármaco puede ser degradado, absorbido en los lodos de aguas residuales o diluidos en aguas superficiales. Para facilitar la remoción y/o preconcentración de fármacos, se han desarrollado técnicas analíticas como la extracción en fase sólida. Uno de los materiales empleados como fase sólida son las microfibras (o nanofibras), las cuales tienen una gran área superficial que facilita la retención de moléculas y analitos de interés. Las fibras pueden fabricarse con diferentes materiales (polímeros naturales, polímeros sintéticos o materiales semiconductores). Estos polímeros pueden ser modificados con otros compuestos para mejorar su selectividad o sus propiedades fisicoquímicas.

Aprovechando las características de las microfibras poliméricas, se estudió la fabricación de fibras de polisulfona (PS) con aliquat 336 (A336) empleando el método de soplado, se realizaron estudios preliminares sobre la extracción de enalapril empleando las fibras con una composición de 9% (p/v) de PS y 3.5% (p/v) de A336, con estas fibras se logró extraer más del 70% del enalapril. En este trabajo se corroboró la presencia de A336 mediante espectroscopía infrarroja y empleando microscopía se pudo observar que las fibras tienen un diámetro entre 0.75 y 1.36  $\mu\text{m}$ . Empleando 10 mg de fibra a pH 6 se obtuvieron los mejores porcentajes de extracción y la capacidad máxima de adsorción de las microfibras fue de 14.31 mg-g<sup>-1</sup>. Después del proceso de extracción se evaluó la elución del enalapril retenido en las fibras, los mejores resultados se obtuvieron con HCl 1 mol-L<sup>-1</sup> con el que se logró eluir más de un 94% resultando en un factor de preconcentración de 3.54. El proceso de preconcentración en agua desionizada permite el uso de las microfibras para analizar enalapril mediante UV-Vis en concentraciones de hasta 0.64 mg-L<sup>-1</sup>. Se evaluó el efecto de interferentes en la disolución inicial en el proceso de extracción y preconcentración, observando que la mezcla de estos interferentes en relación molar (fármaco-interferente) 1:2 favoreció ambos procesos. La utilidad del método se evaluó en agua residual sintética dopada con enalapril, en este proceso la extracción y preconcentración se vieron afectados considerablemente. Para mejorar el rendimiento del método, se propone realizar limpieza previa a las muestras reales y aumentar el volumen inicial para mejorar el factor de preconcentración.

El método propuesto en este trabajo es una alternativa sencilla y económica desde la fabricación de las fibras mediante el método de soplado, hasta la cuantificación mediante espectrometría UV-Vis.

### Referencias

Alba-Leonel, A., Carvajal, A., Fierro, I., Castillo-Nájera, F., Campos-Ramos, O., Villa-Romero, A., Molina-Guarneros, J. (2016). Prescription patterns of antihypertensives in a community health centre in Mexico City: a drug utilization study. *Fundamental and Clinical Pharmacology*, 30(3), 276-281.

<https://doi.org/10.1111/fcp.12179>



## SMALL TRANSITION METAL MIXED CLUSTER SURFACES, AS ACTIVATORS OF C – O BINDING $\text{Fe}_n\text{Cu}_m\text{C} - \text{O}$ ( $n + m = 6$ ): A THEORETICAL APPROACH

*Patricio Limón, Rodolfo Gómez-Balderas\**

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, patch579@comunidad.unam.mx, gomezr@gmail.com*

### Resumen

Mediante cálculos por Teoría de los Funcionales de Densidad, a través del software Gaussian09, se aborda la activación del monóxido de carbono en la superficie de cúmulos mixtos de átomos de hierro y cobre:  $\text{Fe}_n\text{Cu}_m\text{-CO}$ ,  $n + m = 6$ . Los resultados muestran que la adsorción de CO sobre  $\text{Fe}_n\text{Cu}_m$  es termoquímicamente favorable, ya que se producen energías de disociación  $\text{Fe}_n\text{Cu}_m\text{-CO}$  en el intervalo: 17.86 – 46.50 kcal/mol. Además, al comparar distancias (1.15 – 1.21 Å) y números de onda (1678 – 2029  $\text{cm}^{-1}$ ) de la molécula CO sobre  $\text{Fe}_n\text{Cu}_m$ , con sus valores experimentales sin la participación de dichos cúmulos ( $1.128 \pm 0.014$  Å y  $2143 \pm 4.9$   $\text{cm}^{-1}$ ), es posible observar la activación del enlace C=O en esta interacción, ya que se producen alargamiento y corrimiento hacia el rojo en el espectro de absorción del enlace en la molécula; esto dependiendo de la proporción de átomos de hierro y cobre en el cúmulo. Es en  $\text{Fe}_3\text{Cu}_3\text{CO}$ , una de las especies aquí estudiadas, donde se observa mayor coordinación y transferencia de carga, así como mayor debilitamiento del enlace C=O.

Este trabajo lo realizamos utilizando los recursos de la supercomputadora Miztli que se encuentra en la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de la Información (DGTIC-UNAM), gracias al proyecto: LANCAD-UNAM-DGTIC-058 de Rodolfo Gomez-Balderas; así como también gracias a la beca otorgada por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) para la realización de la estancia posdoctoral de Patricio Limon.



## QUÍMICA ELECTROANALÍTICA EXPERIMENTAL A MICROESCALA: ENSEÑANZA CON INSTRUMENTACIÓN DE BAJO COSTO PRODUCIDA DE MANERA LOCAL

**Arturo de Jesús García Mendoza<sup>\*1</sup>, José Alejandro Baeza Reyes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>\*FES Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, [arturogm@cuautitlan.unam.mx](mailto:arturogm@cuautitlan.unam.mx)

<sup>2</sup>Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, [baeza@unam.mx](mailto:baeza@unam.mx)

### Resumen

En la actualidad los instrumentos comerciales son cada vez más sofisticados y las interfaces de usuario son más simples, elegantes y adaptables a múltiples plataformas digitales, lo que lleva a muchos profesores a creer que el objetivo educativo esencial o profesional consiste en introducir adecuadamente una muestra en el equipo, aprender el software del instrumento y planificar cómo realizar muchos ensayos en poco tiempo. Estos tres puntos, si bien son esenciales en la vida laboral, pueden llevar a prácticas docentes alejadas de una formación integral y transformada en una doctrina meramente técnica. Es frecuente que muchos instrumentos se conviertan en cajas negras que los estudiantes nunca aprecian porque no se dan cuenta del verdadero principio fisicoquímico de la técnica ni de las limitaciones prácticas sobre el diseño del instrumento. Eventualmente esto conduce a un desconocimiento del proceso asociado a la adquisición de datos y a los aspectos que influyen en la importancia o la calidad de estos.

La experiencia docente nos ha permitido desarrollar equipos de índole electroanalítica a partir de materiales locales de bajo costo para realizar mediciones y caracterizaciones potenciométricas, conductimétricas, coulombimétricas, voltamperométricas y fotocolorimétricas para demostrar los principios del análisis instrumental en disolución acuosa y en disolventes no acuosos. Nuestra propuesta experimental está apuntalada en los fundamentos fisicoquímicos de cada técnica, la mínima instrumentación y los procesos necesarios para lograr una adquisición de datos exitosa utilizando dispositivos digitales de bajo costo (García-Mendoza, Baeza, & Vierna, 2013). Esta aproximación instrumental con materiales de bajo costo se ha empleado, incluso, en procesos de investigación básica y original para describir la reactividad química en líquidos iónicos del tipo imidazolio (García-Mendoza & Aguilar-Cordero, 2019).

Entre algunos de los ensayos que han sido adaptados a esta metodología experimental se encuentran (1) la valoración volumétrica con monitoreo potenciométrico de o-metil-anilina con ácido metanosulfónico usando electrodos de polianilina o tungsteno selectivos al H<sup>+</sup>; (2) la valoración volumétrica con monitoreo conductimétrico de ranitidina sin eliminación de excipiente; y (3) la determinación de cobre por voltamperometría de redisolución anódica y (4) su posterior corroboración por colorimetría, ambos en medios de reacción multicomponente en condiciones de amortiguamiento múltiple.

Se han logrado buenos resultados incorporando experiencias de cátedra y prácticas demostrativas o paralelas a los cursos regulares de licenciatura en algunos centros de enseñanza de la Universidad Nacional Autónoma de México, tanto en la Ciudad de México como en el resto del país; así como en algunas universidades de Centro y Sudamérica o incluso en Europa. Para algunos docentes y su alumnado en algunos centros de docencia universitarios, la metodología propuesta y el conjunto de experiencias de laboratorio les ha brindado su primera oportunidad de lograr un enfoque experimental electroquímico para resolver problemas reales.

### Referencias

García-Mendoza, A., & Aguilar-Cordero, J. C. (2019). Silver(I) chlorides speciation and its relationship to the design, construction and evaluation of true Ag(s)/[AgCl<sub>n</sub>]1-n reference electrodes for their use in bis(trifluoromethylsulfonyl)imide room temperature ionic liquids. *Electrochimica Acta*, 302, 344–351. <http://doi.org/10.1016/j.electacta.2019.02.029>

García-Mendoza, A., Baeza, A., & Vierna, L. (2013). Microscale Analytical Potentiometry: Experimental Teaching with Locally Produced Low-Cost Instrumentation. *Journal of Modern Education Review*, 3(5), 407–415.



## ESTUDIO COMPUTACIONAL DEL MECANISMO DE REACCIÓN EN LA REDUCCIÓN SELECTIVA DE m-DINITROBENCENO CON AZUFRE ELEMENTAL EN MEDIO BÁSICO.

*José Guillermo Penieres Carrillo, José Guadalupe García Estrada\*, Abraham Escobar López, Aurora Karina Franco Francisco, Luis Antonio Martínez Arellano*

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM, jogarcia@unam.mx*

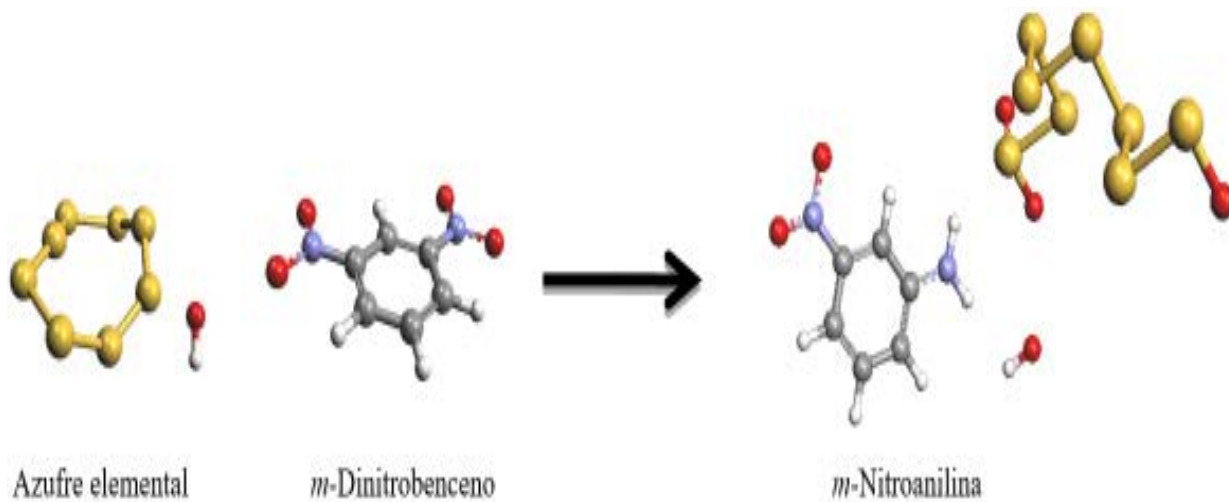
### Resumen

La reducción de compuestos nitroaromáticos es una de las reacciones químicas comercialmente más importantes en la ingeniería química, continuamente se buscan nuevos procesos que sean efectivos, bajando costos y tiempos de reacción, pero sobre todo, que no se produzcan subproductos; a esto último se llama reacciones selectivas. Por otro lado, el conocimiento de una reacción química se encuentra en una propuesta detallada paso a paso del cómo se lleva a cabo a nivel molecular el movimiento de átomos y electrones que producen la ruptura y formación de enlaces, es decir, su mecanismo de reacción. La primera reacción para reducir nitrobenzeno fue propuesta en 1842 por el químico ruso Nikolái Nikoláievich Zinin, al llevar a cabo la obtención de anilina a partir de nitrobenzeno y sulfuro de amonio como agente reductor; años más tarde, se encontró que puede ser un método de reducción selectivo. A pesar de ser una reacción de con más de cien años de existencia, los mecanismos de reacción propuestos para explicar la selectividad han sido pocos. La Química Computacional (QC), como herramienta de respaldo en investigaciones experimentales, comprende dos grandes métodos: la mecánica molecular y la mecánica cuántica, siendo esta última validada en 1998 cuando la Academia Sueca de Ciencias otorgó el Premio Nobel a dos químicos teóricos, Walter Kohn y John Pople, por el desarrollo de la teoría de funcionales de la densidad (DFT). Una de tantas aplicaciones de la (QC) es el estudio de mecanismos de reacción para tratar de entender o predecir el comportamiento de las moléculas involucradas en una reacción química. Se puede obtener la información molecular necesaria para describir un sistema, dado que es utilizada para conocer estados intermedios de reacción, ángulos de enlace, propiedades electrónicas de la molécula, etc. En la actualidad existen programas específicos para realizar cálculos de química computacional, los cuales difieren en el método de cálculo, así como en la exactitud y recursos computacionales necesarios.

Generalmente los estudios de reacciones químicas se llevan a cabo utilizando dos métodos basados en la mecánica cuántica, como los métodos semiempíricos, los basados en Hartree-Fock y los del funcional de la densidad.

Con lo anterior, el objetivo del presente trabajo es proponer un mecanismo de reacción con el uso de la Química Computacional para la reducción selectiva de

*m*-dinitrobenzono con azufre elemental en medio básico. En la propuesta mecanística, se logró determinar los intermediarios de reacción registrados experimentalmente y su caracterización geométrica, empleando para ello el método químico cuántico semiempírico AM1.





## RELACIÓN ESTRUCTURA ACTIVIDAD BIOLÓGICA, UN ACERCAMIENTO AL APRENDIZAJE DEL DISEÑO DE FÁRMACOS ASISTIDOS POR COMPUTADORA

*José Guillermo Penieres Carrillo, José Guadalupe García Estrada\*, Betzabe Jiménez Alfonso, Cristal Solis Solis, Isis, Lizbeth García Reyes, Dulce Viridiana Castillo Martínez, Luis Antonio Martínez Arellano*

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM, jogarcia@unam.mx*

### Resumen

Dada la situación mundial actual referente a la pandemia, surge la necesidad de enseñar vía remota, en donde se exploran métodos de enseñanza que faciliten el aprendizaje y al mismo tiempo motiven a los estudiantes. Pero, ¿es posible enseñar química aplicada a través de una computadora?. La respuesta es sí, siempre y cuando las unidades educativas puedan ofrecer una experiencia académica virtual completa apropiada, con alumnos que cuenten con dispositivos electrónicos, profesores que sean capaces de diseñar actividades y sesiones en línea. Por otro lado, la Química Computacional (QC) es una herramienta que se usa en el modelado y simulación para ayudar a resolver problemas químicos, particularmente en el área del Diseño de Fármacos. Hoy en día, la QC es de suma importancia en el descubrimiento de nuevas sustancias con actividad biológica y mejoramiento de las ya existentes. Con los inicios de la descripción de la materia propuestos por modelos atómicos y posteriormente con el desarrollo de la teoría cuántica, fueron los antecedentes para la aplicación de la QC. Al mismo tiempo, la dificultad intrínseca de las ecuaciones que describen el comportamiento de la materia, obliga el uso de modelos matemáticos complejos cuya resolución se logra a través de un lenguaje propio de los procesadores. La eficacia de estos modelos matemáticos, fueron validados en 1998, cuando la Academia Sueca de Ciencias otorgó el Premio Nobel a dos químicos teóricos, Walter Kohn y John Pople, por el desarrollo de la teoría de funcionales de la densidad (DFT) y la aplicación de los métodos computacionales en química cuántica. Como aplicación inmediata, el método más común para la descripción de la actividad biológica de una molécula es el denominado relación cuantitativa estructura-actividad (en inglés, Quantitative Structure Activity Relationship, QSAR), el cual considera la estructura química de una molécula y la correlaciona cuantitativamente con una propiedad fisicoquímica (descriptor molecular) contra la actividad biológica determinada de forma experimental.

Dado lo anterior, este proyecto busca dar a conocer las herramientas computacionales entre estudiantes de la carrera de Licenciatura en Farmacia. Para ello, implementando el modelado de estructuras en dos y tres dimensiones y la ejecución de cálculos sencillos para determinar propiedades fisicoquímicas y biológicas de algunos compuestos sintetizados en el Laboratorio de Química Orgánica III (Química Heterocíclica). Para lograr lo anterior, se llevó a cabo un estudio bibliográfico de los compuestos heterocíclicos propuestos en el Manual de Prácticas de Laboratorio de Química Orgánica III. Posteriormente se consideró la estructura base del compuesto sintetizado y se procedió a determinar las propiedades fisicoquímicas y biológicas para una serie de los mismos, variando los sustituyentes en la estructura química. Finalmente, se llevó a cabo los estudios de QSAR empleando programas que se encuentran en línea (Molinspiration, IQmol y ArgusLab), los cuales presentan un grado de aceptabilidad en los temas de Diseño de Fármacos. De este modo, el tratamiento de datos obtenidos condujo a una serie de gráficas que correlacionaron linealmente, en búsqueda de una relación dependiente entre el descriptor molecular y la actividad biológica en cuestión.



## DIFERENCIACIÓN ENTRE TEQUILAS AUTÉNTICOS Y DESTILADOS Y LICORES DE AGAVE MEDIANTE TÉCNICAS QUIMIOMÉTRICAS Y ESPECTROFOTOMETRÍA FT-MIR

**Guadalupe Pérez-Caballero<sup>1\*</sup>, Giovanna Valdivia-López<sup>1</sup>, Alma Luisa Revilla-Vázquez<sup>2</sup>, José Manuel Andrade-Garda<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Físicoquímica Analítica y Especiación Química, Unidad de Investigación Multidisciplinaria. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo 4. Universidad Nacional Autónoma de México, México. perezcg@unam.mx

<sup>2</sup>Laboratorio de Desarrollo de Métodos Analíticos, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1. Universidad Nacional Autónoma de México, México. almarv@unam.mx

<sup>3</sup>Grupo de Química Analítica Aplicada (QANAP), Universidad de Coruña, Campus de Zapateira s/n, 15071, A Coruña, España. andrade@udc.es

### Resumen

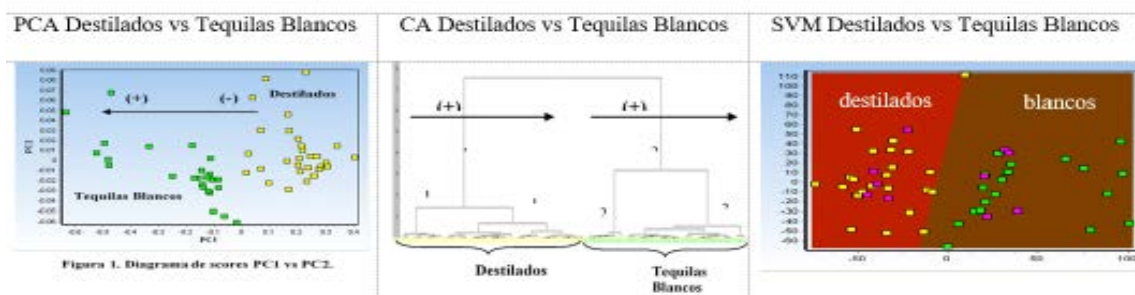
El Tequila es una bebida alcohólica mexicana que se elabora a partir del Agave tequilana Weber variedad azul cuya calidad es asegurada por el Consejo Regulador del Tequila (CRT) a través de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SCFI-2012. Esta bebida ha presentado un incremento substancial de demanda en el mercado mexicano e internacional en los últimos años. Este hecho ha ocasionado un incremento en la adulteración de bebidas. Algunas de ellas son ofertadas como tequilas mientras que otras, como los destilados o licores de agave (que no están regulados por norma alguna) podrían ser de dudosa calidad y provocar el consiguiente riesgo para la salud del consumidor. Por tanto, es imperioso el desarrollo de metodologías analíticas que intenten caracterizar y autentificar las bebidas comerciales.

El objetivo de este trabajo es utilizar la espectrofotometría FT-MIR y algunas herramientas quimiométricas para diferenciar muestras de Tequilas auténticos y Destilados/Licores de Agave (certificados por el CRT, Consejo Regulador del Tequila). Se analizaron 105 muestras de Tequilas de diferentes clases (25 blancos, 15 jóvenes, 25 reposados y 40 añejos) y 29 muestras de destilados y licores de Agave. El intervalo de contenido etanólico fue muy amplio. En tequilas va de 38% a 54.1% y en destilados/licores va de 26% a 35%.

Las técnicas no supervisadas de reconocimiento de pautas fueron Análisis de Componentes Principales (PCA) y Análisis Cluster (CA) mientras que la técnica supervisada fue Support Vector Machines (SVM), empleando el programa GenEx. Los modelos elaborados se llevaron a cabo en dos formas: Tequilas de cada clase vs Destilados/Licores de Agave y todos los Tequilas vs Destilados/Licores de Agave.

Los modelos de PCA y CA permitieron separar Tequilas y Destilados/Licores de Agave. En buena medida, esto vino determinado por su contenido etanólico (ver Figuras).

En los modelos SVM, se utilizaron 109 muestras de calibración y 25 de validación. Los modelos resultaron muy satisfactorios, lo cual fue corroborado a través de los parámetros de desempeño. Las muestras de validación fueron predichas correctamente.





## ESTUDIO TERMODINÁMICO DE LA COMPLEJACIÓN DE Zn(II)/L- (L- = ANIONES ACETATO, INDOMETACINA Y DICLOFENACO) POR CALORIMETRÍA DE TITULACIÓN ISOTÉRMICA

**Norma Rodríguez-Laguna<sup>1\*</sup>, Luis Ignacio Reyes.García<sup>1</sup>, Raúl Pacheco-Gómez<sup>2</sup>, Raúl Flores<sup>1</sup>, Alberto Rojas-Hernández<sup>3</sup>, Rodolfo Gómez-Balderas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, normarola@cuautitlan.unam.mx, gomezr@gmail.com

<sup>2</sup>Malvern Instruments Ltd. Enigma Business Park, Grovewood Road, Malvern, United Kingdom.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

### Resumen

Se realizó un estudio termodinámico de los sistemas Zn(II)/L, donde L = aniones: acetato (AcO<sup>-</sup>), indometacina (Indo<sup>-</sup>) o diclofenac (Dic<sup>-</sup>), en solución etanólica mediante Calorimetría de titulación isotérmica (ITC). Se determinaron propiedades termodinámicas como entalpía ( $\Delta H$ ), entropía ( $\Delta S$ ), energía de Gibbs ( $\Delta G$ ) y constante de formación ( $\log K_f$ ) asociadas a las reacciones de complejación. También se determinó la estequiometría de las especies formadas. Se utilizó Zn(II)/AcO<sup>-</sup> como sistema modelo para la complejación de Zn(II) con los aniones Indo<sup>-</sup> y Dic<sup>-</sup>, porque todos ellos se coordinan a través del grupo funcional carboxilato. Para determinar las propiedades termodinámicas de cada sistema en estudio, a partir de los resultados experimentales, se diseñó un modelo de unión para calcular el calor  $Q_{calc}$  que se libera o absorbe en términos de la relación molar  $rL/Zn(II)$  en el proceso de complejación entre Zn(II) y L. Los datos calculados ( $Q_{calc}$ ) se ajustan a los resultados experimentales de ITC ( $Q_{exp}$ ), mediante el software de análisis MicroCal PEAQ-ITC para obtener la entalpía y las constantes de formación de los complejos formados  $ML_j(2-j)$ . Se obtuvieron diagramas de distribución de las fracciones de las especies M y L en función de la relación molar para discutir el predominio de las especies en los sistemas a medida que se realizaba la titulación.



## ESTUDIO METABOLÓMICO POR 1H-RMN DE VINOS TINTOS EN FUNCIÓN DE LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

**Mariana Mishel García Garnica<sup>1</sup>, Irán Ocaña Rios<sup>1</sup>, Martha Elena García Aguilera<sup>1</sup>, Nayelli Villalón López<sup>1</sup>, Beatriz Quiroz García<sup>1</sup>, Eduardo Rodríguez de San Miguel Guerrero<sup>2</sup>, Francisco Ruiz Terán<sup>\*2</sup>, Nuria Esturau Escofet<sup>\*1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, [nesturau@iquimica.unam.mx](mailto:nesturau@iquimica.unam.mx)

<sup>2</sup>Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, [panchote@unam.mx](mailto:panchote@unam.mx)

### Resumen

El vino es una bebida alcohólica obtenida de la fermentación del mosto o jugo de uva (especie *Vitis vinífera*). Desde el punto de vista químico el vino es una matriz muy compleja, con compuestos de diferente naturaleza química en distintas concentraciones. Una vez que se termina el proceso de vinificación y el vino es embotellado, los compuestos siguen teniendo interacciones que dan origen a reacciones químicas complejas, con las cuales el vino es potencialmente capaz de cambiar sus componentes químicos a través del tiempo y en función de las condiciones en las cuales permanezca almacenado. Además, los vinos a menudo experimentan condiciones ambientales difíciles durante el transporte, lo que puede afectar directamente al color, el aroma y la sensación en la boca. Específicamente, la exposición del vino a oxígeno y temperaturas elevadas tiene un profundo impacto en reacciones de envejecimiento, calidad sensorial y vida útil. Para la producción de vino tinto, el oxígeno desempeña un papel importante al ser fundamental para distintos procesos enológicos, sin embargo, de no ser controlado se produce la oxidación de algunos compuestos, ya sea durante el proceso de vinificación o después del embotellamiento. Además, la exposición del vino a temperaturas altas o fluctuantes puede acelerar el proceso de envejecimiento, ya que un aumento en la temperatura incrementa la velocidad de las reacciones de oxidación. El análisis de los componentes del vino es de gran importancia, ya que determinan de manera directa o indirecta su estabilidad y características organolépticas, por lo que las técnicas espectroscópicas son muy utilizadas debido a que ofrecen el potencial de simplificar y reducir los tiempos de análisis, entre éstas tenemos a la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) que es una técnica analítica muy robusta, versátil, rápida y no destructiva. En los últimos años, su aplicación al análisis de vinos, junto con la más reciente de las tecnologías ómicas, la Metabolómica, ha abierto nuevas perspectivas permitiendo obtener "el perfil espectral" o "la huella dactilar", lo que es una imagen completa de su composición. El conjunto de datos espectroscópicos o de metabolitos, generalmente es analizado por métodos estadísticos multivariantes como el análisis de Componentes Principales (PCA, por sus siglas en inglés), el cual es un método no supervisado que intenta modelar los datos de forma exploratoria sin utilizar ningún conocimiento a priori.

Debido a lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue realizar un análisis exploratorio para conocer los cambios en el perfil espectral de 1H-RMN de las muestras de vinos tintos mexicanos en función del tiempo, temperatura y el aire en contacto con la muestra durante el almacenamiento. Para esto se estudiaron tres diferentes temperaturas (4, 20 y 40 °C), dos niveles de llenado de los tubos que contenían al vino (50 y 100%), y las muestras se monitorearon durante 9 semanas. Con los resultados obtenidos se observó que el nivel de aire en contacto con las muestras no mostró ser una variable importante, contrario a la temperatura que fue la condición de almacenamiento con mayor impacto en el perfil espectral de los vinos, ya que al aumentar esta variable los cambios observables a través del tiempo fueron mayores, especialmente para las muestras almacenadas a 40 °C.

Agradecimiento: Proyecto Sagarpa-Conacyt 2017-06-292836 "Plataforma nacional de Metabolómica en espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear (RMN)-OMICS para la solución de problemas nacionales del sector Agroalimentario".



## USO DE MÉTODOS QUIMIOMÉTRICOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE VINOS POR 1H-RMN

**Eduardo Rodríguez de San Miguel Guerrero\*1, Mariana Mishel García Garnica2, Nayelli Villalón López2, Martha Elena García Aguilera2, Irán Ocaña Rios2, Francisco Ruiz Terán1, Nuria Esturau Escofet2**

1Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, erdsmg@unam.mx

2Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México

### Resumen

Al abrir una botella de vino el cambio en el perfil metabólico representa un aspecto de interés para la determinación de la calidad del producto a lo largo del tiempo, así como para el desarrollo de protocolos de transporte del producto hacia los laboratorios para su posterior análisis. Esto es muy importante para la verificación de su integridad en el caso del análisis de muestras recolectadas por autoridades sanitarias en establecimientos de consumo. Dentro de las diversas técnicas analíticas que se pueden utilizar para la caracterización del vino, la 1H-RMN ofrece diversas ventajas como su excelente selectividad, capacidad para la determinación simultánea de diversos compuestos, posibilidad de cuantificación, alta reproducibilidad, y análisis de muestras en un entorno químico similar al que se encuentran de forma natural con mínima manipulación. Sin embargo, dada la dificultad en el análisis de las múltiples señales que constituyen el espectro de 1H-RMN, así como su interpretación, se hace patente el uso de metodologías de análisis de información compleja, como el caso de los métodos quimiométricos. Puesto que cada uno de estos métodos utiliza diferentes algoritmos que difieren en cuanto a la forma y la capacidad de evaluación de la información espectral, en este trabajo se detalla el uso de varios de ellos, como el análisis por componentes principales (PCA), el análisis por componentes principales simultáneo a análisis de varianza (ASCA), el análisis de resolución de curvas multivariado (MCR) y el análisis de factores paralelos (PARAFAC), para la caracterización de las variaciones del perfil espectral temporal a consecuencia de cambios en la temperatura. En concreto se estudiaron muestras de 4 vinos mexicanos de la variedad Cabernet Sauvignon almacenados durante 9 semanas a tres temperaturas. A través de la comparación de los resultados obtenidos se analizan así las potencialidades y limitaciones de los distintos métodos aplicados a esta problemática particular. Los resultados mostraron que mientras que PCA engloba las variaciones de temperatura y tiempo de forma simultánea, ASCA las separa a través de análisis de varianza; sin embargo, la presencia de interacciones dificulta su análisis. MCR separa ambas variaciones pero requiere el análisis individual de cada vino. Finalmente, PARAFAC separa las variaciones asociadas a temperatura, tiempo y muestra en un solo análisis permitiendo una evaluación satisfactoria.

Agradecimiento: Proyecto Sagarpa-Conacyt 2017-06-292836 "Plataforma nacional de Metabólica en espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear (RMN)-OMICS para la solución de problemas nacionales del sector Agroalimentario".



## SÍNTESIS DE OXIMAS Y LACTAMAS ESTEROIDALES CON POTENCIAL ACTIVIDAD ANTIPROLIFERATIVA

**Thalía L. Mora Medina<sup>1</sup>, Roxana Martínez Pascual<sup>\*2</sup>, Hermenegilda Moreno Díaz<sup>\*2</sup>, Emanuel Hernández Núñez<sup>\*3</sup>**

<sup>1</sup>Posgrado en química, Universidad del Papaloapan campus Tuxtepec, tmoramedina@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto de Química Aplicada, Universidad del Papaloapan campus Tuxtepec, roxxana\_21@hotmail.com

<sup>3</sup>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Unidad Mérida, emanuel.hernandez@cinvestav.mx

### Resumen

En México la tercera causa de muerte es el cáncer siendo el cáncer de seno, cervicouterino, colón y próstata los de mayor incidencia de acuerdo con lo plasmado por la OMS (Global cancer observatory, 2019). Por otro lado, los compuestos esteroideos fungen como ligandos para receptores hormonales y enzimas involucradas en la esteroidogénesis y en numerosos procesos biológicos, incluidos el crecimiento celular y la proliferación descontrolada (Nikolic A. et al., 2015). Con el objetivo de ayudar en la búsqueda de compuestos esteroideos con interés biológico y selectivo, partiendo del colesterol y diosgenina como materia prima, fueron diseñados y sintetizados una serie de novedosos compuestos nitrogenados en los anillos A y B. Esto, mediante reacciones como oxidación, condensación, oximación y rearrreglo de Beckman. Las estructuras fueron elucidadas mediante espectroscopía de RMN (1D y 2D), FT-IR y espectrometría de masas. Se obtuvieron diversos compuestos conteniendo dioximas (69, 69b y 78), grupos oxima y lactama (70, 70b) o un grupo oxima o lactama (73 y 74). El cáncer hormonal dependiente tiene como principal característica la sobreexpresión de receptores hormonales en las células dañadas y por tanto una afinidad a estas generando una mayor proporción en su biosíntesis y una proliferación descontrolada por parte de las células. Por tal motivo, se realizó un ensayo de citotoxicidad frente a la línea de cáncer de mama MCF-7 (línea dependiente de hormonas) y la línea de células mononucleares de los productos y de algunos intermediarios con la finalidad de observar el efecto de estos derivados esteroideos hacia una célula cancerígena y a una célula sana. Los resultados mostraron una capacidad citotóxica selectiva frente a la línea MCF-7, siendo los compuestos 69, 70b, 73 y 78 los que mostraron una mayor actividad con valores de IC50 de 8.2  $\mu\text{M}$ , 9.5  $\mu\text{M}$ , 7.9  $\mu\text{M}$  y 25.5  $\mu\text{M}$ , respectivamente. Además, se realizó un análisis in silico de una tanda de compuestos nitrogenados incluidos los sintetizados mediante las bases de datos atmetSAR, molinspiration y PASSonline. Aunado a esto, se realizó un acoplamiento molecular con enzimas relacionadas a la biosíntesis de hormonas involucradas en el cáncer hormonal dependiente (5 $\beta$ -reductasa, 17 $\beta$ -HSD, CYP19 y CYP17). Los resultados de oximas y lactamas esteroideas mostraron una alta afinidad con las enzimas 17 $\beta$ -HSD y CYP17, una alta incidencia a ser considerados candidatos a fármacos orales debido a su alta biodisponibilidad y baja toxicidad y a ser potenciales agentes antiproliferativos e inhibidores.

### Bibliografía

Global cancer observatory. (2019). International agency for research on cancer.

Nikolic, A; Petri, E; Klisuric, O; Celic, A; Jakimov, D; Djurendic, E; Penov Gaši, K; Sakac, M. (2015). Bioorg. Med. Chem., 23, 703-711.



## OBTENCION DEL PERFIL PROTEICO REPRESENTATIVO DE UNA VARIEDAD DE SEMILLAS DE GARBANZO PARA LA ELABORACION DE UN PROCESO INDUSTRIAL DE LECHE DE GARBANZO MEDIANTE LA TECNICA DE ELECTROFORESIS CAPILAR

**Francisco Javier Santana Contreras, María Gabriela Vargas Martínez\*, Selene Pascual Bustamante**

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1 (UNAM), correo(s): [pacoscq43@gmail.com](mailto:pacoscq43@gmail.com); [mgvargasm@gmail.com](mailto:mgvargasm@gmail.com); [spluna27@gmail.com](mailto:spluna27@gmail.com).

### Resumen

Actualmente se ha generado una tendencia al consumo de productos más naturales, tratando de que los alimentos preserven en mayor medida los nutrientes y compuestos benéficos. También se han generado dietas, donde se evita el consumo de productos de origen animal, para ello se ha incrementado el desarrollo de productos de origen vegetal que sustituyan a los primeros, sin olvidar que deben proporcionar los nutrientes necesarios para una buena alimentación, entre estos se encuentran las proteínas, las cuales son indispensables para el buen funcionamiento del organismo y procesos biológicos del ser humano. Entre los productos desarrollados se encuentran las llamadas "leches vegetales". En este sentido, se ha planteado el aprovechamiento del garbanzo para el desarrollo de una "leche vegetal". Esta tendencia a esta legumbre en particular se debe a su alta resistencia a diferentes condiciones de acuerdo a la especie a tratar, siendo que la producción de los cultivares es mejor en los estados más calurosos debido a que esta legumbre es más resistente a las altas temperaturas que otras semillas como el frijol, lenteja, chícharo, etc. La composición del garbanzo muestra un aproximado de 22% de proteína, además de tener un alto contenido en grasa, fibra y carbohidratos (esto varía un poco de acuerdo a la variedad). La mayoría de las proteínas que se encuentran en el garbanzo son principalmente de reserva y se clasifican con base en sus propiedades de solubilidad: albúminas, globulinas, prolaminas y glutelinas (Fracciones de Osborne).

El objetivo de la presente investigación es obtener el perfil proteico representativo de una variedad de garbanzo en particular (Costa 2004), una vez realizado el proceso de remojo (para la eliminación de compuestos antríntricos como saponinas y tainos) para una muestra sin realizar el fraccionamiento de Osborne (Proteínas Totales) y para cada una de las fracciones de Osborne, con la intención de comparar las señales que se obtienen sin realizar el fraccionamiento contra cada una de las fracciones, para mostrar la presencia de las proteínas contenidas en el garbanzo y seleccionar el perfil que mejor se adapte para poder seguir los cambios proteicos durante el proceso de elaboración de una leche vegetal a base de garbanzo, todo esto apoyándonos de la técnica de Electroforesis Capilar. De este modo, pudimos notar un cambio razonable en las señales mostradas al realizar el fraccionamiento y cuando se realiza el mismo, siendo que existe mayor cantidad de señales en el perfil de las Proteínas Totales (PT); así mismo se pudo notar que la mayor cantidad de señales entre las fracciones corresponde a la de las Globulinas (GBL), esto tiene concordancia con lo reportado, debido a que las legumbres generalmente constan de mayor cantidad de estas proteínas dentro de su composición.



## DIFERENCIACIÓN DE TEQUILAS AUTÉNTICOS Y DESTILADOS DE AGAVE MEDIANTE ANÁLISIS MULTIVARIANTE Y DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS FURÁNICOS POR HPLC

**Gutiérrez Vargas Marisol<sup>1</sup>, Vega Morales Ana Laura<sup>1</sup>, Ma. Guadalupe Pérez Caballero<sup>1</sup>, José de Jesús Olmos Espejel<sup>2</sup>, José Manuel Andrade Garda<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Laboratorio de Físicoquímica Analítica, Unidad de Investigación Multidisciplinaria, Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, Campo 4, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán Izcalli, 54700, Edo. México, México. perezcg@unam.mx

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Químicas, Sección de Química Analítica, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Av.1º de Mayo S/N, Santa María las Torres, 54740, Cuautitlán Izcalli, Edo. México, México. j.olmos@fesc.cuautitlan2.unam.mx

<sup>3</sup>Grupo de Química Analítica Aplicada, Universidad de Coruña, Campus de Zapateira, s/n. 15008, A Coruña, España. andrade@udc.es

### Resumen

El objetivo principal del presente trabajo es diferenciar tequilas auténticos incluyendo Tequilas blancos, tequilas reposados, tequilas añejos y extra-añejos, de destilados de agave, que no cuentan con denominación de origen, mediante dos estudios, el primero con la cuantificación de 4 compuestos furánicos: 5-hidroximetil-2-furfural (5-HMF), furfural (FUR), 2-acetilfurano (2-AF) y 5-metilfurfural (5-MF) a través de curvas de calibración y el segundo, consistió en la construcción de modelos por medio de técnicas multivariantes supervisadas y no supervisadas, a partir de datos analíticos obtenidos por espectrofotometría UV-Vis y Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC). Todas las muestras incluidas en este estudio fueron suministradas por el Consejo Regulador del Tequila (CRT).

La cuantificación de los 4 compuestos furánicos se realizó por medio de Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC). Las condiciones, utilizadas fueron con una columna Eclipse XDB- C18 15 cm (5µm, 4.6 x 250 mm), T=40°C, flujo 1ml/min, vol. Iny. 20 µL, se empleó como fase móvil metanol:agua, con gradiente lineal: 0 min-10% metanol, 10 min-70% metanol, con un tiempo de análisis 20 min. Los resultados mostraron que el contenido de compuestos furánicos es mayor en tequilas auténticos que en destilados de agave. La prueba estadística, no paramétrica, Kruskal Wallis permitió establecer esta diferencia significativa con un 95% de confianza.

Con datos UV-Vis se construyeron modelos quimiométricos óptimos con técnicas supervisadas como Análisis discriminante por componentes principales -PCA-DA-. En estos modelos, a través del análisis de los scores, se encontraron pautas internas, de acuerdo con la absorbancia de la banda característica de 280 nm, que a su vez tienen estrecha relación con la cuantificación de furfurales. Estos modelos fueron evaluados



a través de los parámetros de desempeño tales como especificidad, sensibilidad y precisión, cuyos resultados fueron aceptables, tanto para la calibración-validación interna (cross validation) como para la predicción de las muestras externas (test), lo que permitió afirmar que los modelos fueron óptimos para identificar muestras que cumplan con las características 'habituales' de un tequila o de un destilado/licor .

Asimismo, se realizaron modelos por medio de PCA a partir de datos adquiridos por HPLC, áreas en función del tiempo, poniendo en evidencia una vez más, que la presencia de compuestos furánicos es capaz de diferenciar los tequilas auténticos de los destilados de agave. Todos los modelos llegaron a resultados satisfactorios.

El presente trabajo propone estrategias viables, y económicas para llevar a cabo la diferenciación de tequilas auténticos y destilados de agave aplicable por el Consejo Regulador del Tequila (CRT) u otras instancias relacionadas con la producción y comercialización del tequila.





## **DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA EXTRACCIÓN DE LOS POLIFENOLES Y PIGMENTOS PRESENTES EN LA HOJA DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa*)**

***Fernando Arroyo Gutiérrez, Mario Edgar Pérez Bonilla, Brenda Gisell Rivero Arellano, María Gabriela Vargas Martínez\****

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Campo 1, Av. 1º de Mayo S/N, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, C.P. 54740, correos: [grast84@gmail.com](mailto:grast84@gmail.com), [enebndt@gmail.com](mailto:enebndt@gmail.com), [gillriverare08@gmail.com](mailto:gillriverare08@gmail.com), [gvargasm@unam.mx](mailto:gvargasm@unam.mx)*

### **Resumen**

La jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es una malvácea con diferentes propiedades y múltiples usos ya que las flores de la planta suelen ser utilizadas en la preparación de bebidas refrescantes sin cafeína o mermeladas. Debido a sus características organolépticas, el extracto se utiliza frecuentemente como corrector del sabor de otras bebidas o de medicamentos debido a que las flores contienen un elevado índice de ácidos orgánicos, entre ellos cítrico, málico y tartárico, así como antocianinas y polifenoles a los cuales se les atribuyen propiedades diuréticas, antihipertensivas, antiparasitarias y ligeramente laxantes. He aquí la importancia de la correcta extracción de dichos metabolitos ya que comúnmente se extraen por decocción, provocando que se degraden y se obtenga un extracto con menor contenido de ácidos orgánicos y antioxidantes. En el presente trabajo, se llevó a cabo el estudio de los factores tales como disolvente de extracción, temperatura, tamaño de partícula, y tiempo que determinarán las condiciones para la extracción óptima del contenido orgánico de la flor de jamaica a través de espectrofotometría UV-Vis.

Palabras Clave: Jamaica, Extracción, Degradación, Diseño de experimentos, Espectrofotometría UV-Vis



## ESTUDIO DEL POTENCIAL CATALÍTICO DE ARILHIDRAZONAS-CNS EN EL ACOPLAMIENTO SUZUKI-MIYaura CATALIZADO POR PALADIO Y PROMOVIDO POR IRRADIACIÓN INFRARROJA

**Alberto Reyes Deloso<sup>1</sup>, Jocelyn Anaid Álvarez Ramírez<sup>1</sup>, José Guillermo Penieres Carrillo<sup>1</sup>, Fernando Ortega Jiménez<sup>\*1</sup>**

<sup>1</sup>FES-Cuautitlan, Universidad Nacional Autónoma de México, sheva\_deloso@comunidad.unam.mx, anaid22joce@gmail.com, penieres@unam.mx, fdo.ortega@unam.mx.

### Resumen

Las reacciones acoplamiento cruzado C-C de tipo Suzuki-Miyaura han sido de una gran herramienta para la formación de una gama de compuestos importantes en la síntesis orgánica, dicha reacción consta de algún precursor catalítico de paladio que promueve el acoplamiento entre haluros de arilo y compuestos organoborónicos.

En el estudio de la reacción de acoplamiento Suzuki-Miyaura, se ha desarrollado diversos ligantes que promuevan con gran eficiencia dicho acoplamiento, una clase de ligantes que han resultado interesantes en las últimas décadas son los ligantes tridentados. Se ha observado que estos ligantes en presencia de grupos dativos neutros (generalmente usando heteroátomos como N, P y S), mejoraran la estabilidad y la eficiencia del acoplamiento Suzuki-Miyaura mediado por paladio. Dentro de los ligantes ampliamente utilizados en el acoplamiento Suzuki-Miyaura destacan los ligantes de tipo no simétricos derivados de arilhidrazonas, el potencial de las hidrazonas en este acoplamiento ha demostrado ser enorme, ya que ha permitido alcanzar las metas de eficiencia esperadas. En nuestro grupo de investigación nos hemos interesado por la síntesis de este tipo de ligantes. Así mismo, se ha observado que ligantes que contienen azufre han sido utilizados con excelentes resultados en diferentes reacciones de acoplamiento catalizadas por paladio, sumando a esto que, en la mayoría de estos informes con elementos dativos como N y P, se suele usar disolventes orgánicos que son más perjudiciales para el medio ambiente comparados con agua, metanol o etanol, sin embargo, se han reportado una serie de metodologías para la reacción de Suzuki-Miyaura en condiciones acuosas, esto debido a que en las últimas décadas, se ha puesto de manifiesto la importancia de la búsqueda de nuevas rutas de síntesis agradables con el medio ambiente, ligado a esto, se ha demostrado que los complejos con ligantes que contienen azufre como especie dativa son resistentes a la humedad, al aire y a las altas temperaturas.

Por otro lado, la radiación infrarroja (IR) es una fuente de energía que apenas se ha utilizado para el calentamiento no convencional en comparación con las microondas. Se ha demostrado que la irradiación infrarroja acelera la velocidad de una reacción lo que



puede verse reflejado en la disminución en los tiempos de una reacción. Se ha explorado el uso de la radiación IR para ayudar a las reacciones de acoplamiento cruzado Mizoroki-Heck y Suzuki-Miyaura con muy buenos resultados.

En este trabajo se presenta el estudio del potencial y alcance catalítico que adquiere la reacción de acoplamiento cruzado Suzuki-Miyaura mediado por paladio, al utilizar nuevos ligantes tridentados no simétricos CNS que combinan una funcionalidad hidrazona con un fragmento tioéter los cuales han sido sintetizados en el grupo de investigación.

Dentro de los estudios del potencial catalítico que se realizaron para el sistema Ligante/Fuente de paladio en la reacción de acoplamiento cruzado Suzuki-Miyaura, fue la búsqueda de las condiciones óptimas de reacción, lo que involucra encontrar dentro de una reacción modelo la concentración óptima del sistema catalítico [Ligante/Fuente de paladio], así como la mejor base, disolvente, fuente de energía de activación, fuente de paladio y ligante para la reacción y con esto obtener la mejor actividad y eficiencia catalítica.

Una vez encontradas las condiciones óptimas de reacción, se estudió el alcance catalítico que tiene el sistema catalítico Ligante/Fuente de paladio en la reacción de acoplamiento Suzuki-Miyaura en función de Bromuros de arilo, de ácidos fenilborónicos, del impedimento estérico en el bromuro de arilo, y así como el uso de heteroarilbromuros como sustratos. Resultando con estos estudios un gran potencial y alcance catalítico de la reacción de acoplamiento cruzado Suzuki-Miyaura mediada por paladio al utilizar ligantes tridentados CNS no simétricos derivados de arilhidrazonas.



## SÍNTESIS DE UNA ARILHIDRAZONA TRIDENTADA [C, N, S] COMO MOTIVO ESTRUCTURAL EN LA FORMACIÓN DE UN PALADACICLO PINZA ASIMÉTRICO

*Jocelyn Anaid Álvarez Ramírez, Alberto Reyes Deloso, Fernando Ortega Jiménez\**

FES-Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, [anaid22joce@gmail.com](mailto:anaid22joce@gmail.com), [sheva\\_deloso@comunidad.unam.mx](mailto:sheva_deloso@comunidad.unam.mx), [fdo.ortega@unam.mx](mailto:fdo.ortega@unam.mx)

### Resumen

Las hidrazonas actúan como importantes intermediarios en la síntesis de un gran número de compuestos heterocíclicos por sus propiedades que le confiere su doble enlace C=N que se conjuga con un par de electrones del átomo de nitrógeno terminal. Dichos compuestos pueden ser sintetizados en el laboratorio de una manera sencilla por calentamiento de los sustratos. La reacción sucede mediante una condensación simple entre hidrazinas o hidracidas con aldehídos o cetonas en varios disolventes orgánicos como etanol, metanol, tetrahidrofurano, por mencionar algunos. En un caso muy particular para fenilhidrazonas, se sintetizan por reacciones de acoplamiento entre sales de diazonio y un metileno activado.

Estos compuestos presentan una gran importancia ya que poseen diversas propiedades biológicas y farmacológicas como antimicrobiano, antiinflamatorio, analgésico, antifúngico, antiviral, anticancerígeno, anticonvulsivo etc.

Específicamente las arilhidrazonas han sido empleadas e investigadas en química organometálica ya que pueden ser empleadas como ligantes bidentados o tridentados según se unan al metal. Lo anterior es de suma importancia ya que dichos compuestos pueden ser utilizados en la formación de paladaciclos como catalizadores de gran interés químico, así como para la formación de nuevos sistemas organometálicos.

El paladaciclo sintetizado es específicamente tipo pinza asimétrico. En general, un paladaciclo se puede definir como cualquier compuesto de paladio que contiene un enlace paladio-carbono estabilizado intramolecularmente por uno o dos átomos donantes neutros (Y), y la parte orgánica actúa como un donador aniónico de 4 electrones o un donador aniónico de 6 electrones.

Los ligantes tipo pinza son aquellos que dentro del mismo existen dos o más sitios coordinantes unidos al metal, de ahí el complejo de paladio formado recibe el nombre de tipo "pinza". Los primeros informes reportados de los complejos pinza encaminaron un interés por sus propiedades, hasta la fecha este tipo de complejos han hecho grandes progresos y se han utilizado ampliamente, en síntesis, catálisis, ciencia



de los materiales, y sistemas biológicos. La asimetría del paladaciclo se la confiere la naturaleza de su estructura. La importancia de estos compuestos radica en su amplia aplicación en catálisis tipo Susuki-Miyaura.

En el presente trabajo se tiene como objetivo la síntesis de una hidrazona como ligante tridentado [C,N,S] para la posterior formación del paladaciclo correspondiente tipo pinza asimétrico. La hidrazona se obtiene de la reacción de adición-eliminación entre la 3-(p-clorotiofenil)-2-propanona con N,N-difenilhidrazina. A su vez, la 3-(p-clorotiofenil)-2-propanona surge de una sustitución nucleofílica bimolecular entre la cloroacetona y el 4-clorotiofenol obteniéndose buenos rendimientos.

El ligante de hidrazona sintetizado se sometió a reacciones de paladación utilizando tetracloropaladato y etanol como disolvente y se obtuvo el complejo de paladio tipo pinza asimétrico correspondiente.

Los compuestos obtenidos durante esta experimentación fueron caracterizados mediante técnicas espectroscópicas.



## DESARROLLO DE UN MÉTODO PARA EL ANÁLISIS DE TRICLOSÁN, TRICLOCARBAN Y METIL TRICLOSÁN EN MÚSCULO DE PESCADO

**María Fernanda García Corona<sup>1</sup>, José de Jesús Olmos Espejel<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, marfer1295@gmail.com, j-olmos@comunidad.unam.mx

### Resumen

Los productos de cuidado personal (PCP) son un grupo de compuestos que incluyen medicamentos para humanos y animales, antibióticos, antisépticos, ingredientes en cosméticos, suplementos alimenticios, etc., así como sus respectivos metabolitos y productos de transformación.

Los ingredientes activos de los PCP han recibido una atención creciente como contaminantes emergentes debido a su existencia en todo el medio ambiente. Después de su uso, estos PCP terminan en aguas residuales domésticas, que generalmente se tratan en plantas de tratamiento o se liberan al entorno. Sin embargo, debido a que la eliminación se da de forma incompleta, aún se pueden encontrar residuos en los efluentes, en aguas superficiales e incluso en organismos acuáticos. Estos ingredientes activos son bioacumulables y altamente tóxicos para la vida acuática, especialmente para las algas, peces y zooplancton.

Entre los contaminantes provenientes de los PCP, se encuentran, el triclosán (TCS), el triclocarban (TCC) y el metil triclosán (MTCS), los primeros dos se emplean en todo el mundo como agentes antibacterianos de amplio espectro, aunque también poseen propiedades antifúngicas y antivirales. Mientras que, el metil triclosán es el producto de transformación ambiental del triclosán.

Debido a que dichos compuestos pueden causar problemas a la salud como resistencia a los antibióticos y alteraciones endócrinas, es importante monitorear las concentraciones de estos analitos en productos destinados al consumo humano.

El análisis por Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (CLAR), tiene una mayor sensibilidad para detectar residuos en alimentos de origen animal. Sin embargo, requieren algún tipo de extracción dependiendo de la matriz y los residuos a investigar. La Dispersión de Matriz en Fase Sólida (DMFS), es un proceso analítico muy utilizado para la preparación y extracción de muestras, involucra la aplicación de una fuerza sobre la muestra, al mezclarla con un material sólido de soporte, para que haya una interacción entre ellos. Esta interacción da lugar a una fase nueva, con características mixtas, de la cual se puede aislar el, o los analitos que se buscan. De igual manera,



la Extracción en Fase Sólida (EFS) es otra técnica que se utiliza para aislar analitos mediante transferencia y retención por un adsorbente en fase sólida, es una de las técnicas básicas de la preparación de muestras. En esta se hace pasar una muestra por un adsorbente sólido, en el cual se van a depositar selectivamente los analitos que buscamos aislar, mientras la matriz en donde se encontraban y otras sustancias interferentes pasan. Posteriormente, los analitos que se depositaron en el adsorbente, va a ser eluidos con un disolvente o mezcla de disolventes.

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un método para el análisis de TCS, TCC y MTCS en muestras de músculo de pescado mediante dispersión de matriz en fase sólida (DMFS) seguida de extracción en fase sólida (EFS) y cromatografía de líquidos de alta resolución (CLAR) en línea para su aplicación a muestras de músculo de Trucha y Tilapia.

Los resultados del desarrollo de dicha metodología mostraron que el uso de los adsorbentes sílice/C18 como columna y pre-columna respectivamente para llevar a cabo la DMFS y la EFS, presentan los recobros más altos, utilizado acetonitrilo para llevar a cabo la elución de los analitos, recuperando 2 mL de extracto son las condiciones óptimas. En cuanto a la EFS en línea, al extracto obtenido se le agregaron diferentes volúmenes de agua, obteniendo que, al agregar 3 mL, es decir pre-concentrando 5 ml de extracto, se obtienen los recobros más altos, 79.8% TCS, 90.5% TCC y 74.9% MTCS. Respecto al análisis cromatográfico, las condiciones óptimas encontradas fueron el uso de una columna Eclipse XDB-C8 de 25 cm, a una temperatura de 40° C, flujo de 0.9 mL/min, utilizando como fase móvil una mezcla de acetonitrilo y agua en un gradiente que va de 0% a 85% de acetonitrilo en 37 minutos.



## ANÁLISIS POR CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS

**Omar Uriel Miranda Ocampo<sup>1</sup>, José de Jesús Olmos Espejel<sup>1</sup>,  
Alma Luisa Revilla Vazquez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México,  
omarmo10@hotmail.com, j-olmos@comunidad.unam.mx, almarv@unam.mx

### Resumen

Entre todos los contaminantes que son expulsados diariamente en las aguas residuales domésticas e industriales destacan los contaminantes emergentes (CE). Estos han sido escasamente estudiados como parte de los parámetros que determinan si un tipo de agua es adecuada para el consumo humano, potable o recreativa. Además, aún no se conocen todas las consecuencias que presentan en ecosistemas acuáticos. Un grupo de CE son los filtros UV (FUV), los cuales son compuestos orgánicos que se utilizan como materia prima en productos de higiene y cuidado personal que son capaces de reducir los efectos de la radiación solar en la piel y evitar la degradación en productos como jabones, cremas y lociones.

Aunque hay estudios que demuestran la actividad de los FUV como disruptores endócrinos provocando efectos adversos en la salud de los organismos y su descendencia, estos compuestos siguen formando parte de la composición de diferentes productos de cuidado personal por lo que su liberación en aguas domésticas es común. Dada la estructura de estos compuestos la técnica ideal para el análisis de los FUV es la cromatografía de líquidos de alta resolución debido a que la mayoría de estos compuestos poseen coeficientes de absorción elevados lo cual aumenta su sensibilidad en su análisis espectrofotométrico al utilizar un detector UV (CLAR-UV) y puntos de ebullición altos.

En este trabajo se desarrolló un método de extracción en fase sólida (EFS) utilizando muestras de agua potable y residual de la zona metropolitana. Los parámetros que se evaluaron en el desarrollo de este trabajo son la cantidad de adsorbente, disolvente eluyente, volumen de muestra, volumen de extracto, tipo de elución (isocrático, gradiente) con el fin de determinar las condiciones óptimas para la separación de seis benzofenonas y la posible interferencia del efecto matriz sobre la señal.

Para disminuir la cantidad de sólidos suspendidos, la muestra fue filtrada a vacío con papel filtro de poro mediano, seguida de centrifugación a 3500 rpm por 15 min. Posteriormente se dejó sedimentar por 10 minutos. Después, se realizó la EFS utilizando cartuchos empacados con 400 mg de sílice C18. Finalmente, los analitos se eluyeron con 2 mL de metanol grado HPLC y el extracto fue filtrado con un acrodisco de 0.45  $\mu\text{m}$  y analizada por CLAR-UV utilizando una columna ECLIPSE XDB-Phenyl de 150 mm de largo, 4.6 mm de ancho y diámetro de partícula de 3.5  $\mu\text{m}$ . Como fase móvil se utilizó un gradiente A) agua desionizada con ácido acético al 0.05%, B) metanol con un flujo de 0.8 mL/min. La detección de los analitos se realizó a 290 y 310 nm.

El método desarrollado será aplicado a muestras de agua residual de distintos puntos del Valle de México para determinar los niveles de estos contaminantes en las aguas residuales y tratadas.





## DESARROLLO Y VALIDACIÓN DEL MÉTODO ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE SUSTANCIAS RELACIONADAS EN CLORHIDRATO DE METFORMINA POR UHPLC

*Alan Christopher Jiménez Larroa, Alma Luisa Revilla Vázquez\**

FES-Cuautitlán UNAM. Laboratorio de desarrollo de métodos analíticos. alan.j.larroa@gmail.com y/o almarv@unam.mx

### Resumen

La demanda de medicamentos a nivel mundial obliga a la industria farmoquímica y farmacéutica a innovar sus métodos de producción con la finalidad de asegurar la disponibilidad de estos, tales innovaciones requieren métodos de análisis más sofisticados, rápidos o exactos para asegurar la calidad de los APIs o formas farmacéuticas. Dadas las regulaciones actuales a nivel mundial se ha hecho mucho énfasis en la cantidad de impurezas presentes en los productos farmacéuticos terminados, por lo que deben monitorearse cuidadosamente a lo largo del proceso también. En el presente trabajo se desarrolla y valida una metodología para determinar sustancias relacionadas en clorhidrato de metformina, considerado uno de los principios activos más utilizados para el control de la diabetes tipo dos en México por lo que tiene una gran demanda en el mercado nacional como internacional, en el transcurso de su elaboración se corre el riesgo de generar la impureza A (cianoguanidina), si no se tiene un control y monitoreo adecuado en el proceso. Es por ello, se optó por desarrollar un nuevo método considerando que los métodos propuestos por la FEUM y USP no son lo suficientemente aptos para monitorear tal proceso.

Se tomó la decisión de migrar el método de análisis a un sistema de cromatografía líquida de ultra alto rendimiento (UHPLC por sus siglas en inglés), basado en la implementación de un sistema cromatográfico modo HILIC utilizando una fase estacionaria amida para separar y analizar con éxito la metformina clorhidrato y su principal impureza, la cianoguanidina, así como considerar las demás impurezas presentes en el API. Se evaluó una fase estacionaria ACQUITY UPLC BEH Amina 130Å, 1.7 µm, 2.1 mm X 150 mm y el sistema UHPLC 1290 Infinity II. En el trabajo se discuten los principales factores que contribuyen en la separación (pH, fuerza iónica, temperatura, etc.) así como las condiciones óptimas seleccionadas para lograr una separación exitosa de los analitos de interés (principio activo y seis impurezas) en tan solo 4 minutos. Además, se realiza la validación del método siguiendo los parámetros establecidos en guías ICH y farmacopeas como FEUM y USP para determinar la viabilidad de este e implementarlo como método de análisis de rutina. Los resultados proporcionan mejoras significativas en comparación con el método por HPLC, logrando disminuir tanto los tiempos de análisis hasta un 80 %, como el consumo de fase móvil, lo que conlleva a una menor generación de residuos y de procesamiento de muestras.

Considerando la calidad de los resultados el método ayuda a aumentar la productividad en la industria al generar menos costos en el laboratorio, disminuir los tiempos de espera del área de producción mientras se verifica el contenido e impurezas, y permite liberar productos de mejor calidad, atractivos para el mercado farmacéutico, pero sobre todo más seguros para los pacientes que los requieren.



## DISCRIMINACIÓN ENTRE TEQUILAS AUTÉNTICOS Y DESTILADOS Y LICORES DE AGAVE MEDIANTE TÉCNICAS QUIMIOMÉTRICAS SUPERVISADAS Y ESPECTROFOTOMETRÍA FT-MIR.

**Guadalupe Pérez-Caballero<sup>1</sup>, Giovanna Valdivia-López<sup>1</sup>, Alma Luisa Revilla-Vázquez<sup>2</sup>, José Manuel Andrade-Garda<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Físicoquímica Analítica y Especiación Química, Unidad de Investigación Multidisciplinaria. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Campo 4. Universidad Nacional Autónoma de México, México. [perezcg@unam.com.mx](mailto:perezcg@unam.com.mx)

<sup>2</sup>Laboratorio de Desarrollo de Métodos Analíticos, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1. Universidad Nacional Autónoma de México, México. [almarv@unam.mx](mailto:almarv@unam.mx)

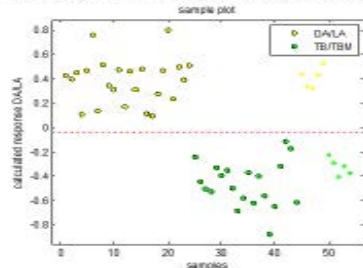
<sup>3</sup>Grupo de Química Analítica Aplicada (QANAP), Universidad de Coruña, Campus de Zapateira s/n, 15071, A Coruña, España. [andrade@udc.es](mailto:andrade@udc.es)

### Resumen

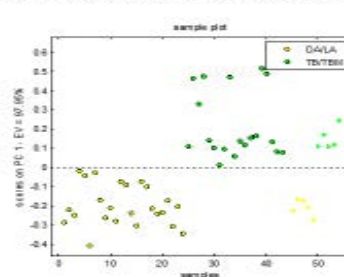
Las técnicas quimiométricas supervisadas son muy útiles para distinguir entre diferentes clases de un mismo producto o entre productos similares pero diferentes. Como caso práctico, el objetivo de este trabajo es mostrar la efectividad de algunas técnicas supervisadas para construir modelos que permitan la diferenciación entre Tequilas y Destilados/Licores de Agave. Las técnicas supervisadas utilizadas fueron: clasificación mediante los k vecinos más cercanos (k-NN), Análisis Discriminantes mediante Mínimos Cuadrados Parciales (PLS-DA) y Análisis Discriminante mediante Componentes Principales (PCA-DA). Se utilizó el programa Classification Toolbox (v.3.1), bajo el entorno Matlab© (The MathWorks, Massachusetts, E.U.A.) con la herramienta. Se utilizaron 109 muestras de calibración y 25 de validación. La realización de los modelos se hizo de dos maneras: Tequilas de cada Clase vs Destilados/Licores de Agave, y todos los Tequilas vs Destilados/Licores de Agave. Los espectros fueron auto-escalados por columnas en el intervalo de números de onda 4000-400  $\text{cm}^{-1}$ . La evaluación de los modelos se llevó a cabo por medio de la determinación de los parámetros estadísticos de desempeño tales como la precisión, sensibilidad, especificidad, exactitud y tasa de no error de clase (NER). Los mejores modelos fueron obtenidos con la técnica k-NN; los valores de parámetros de desempeño especificidad, sensibilidad y precisión fueron la unidad, tanto para la calibración-validación interna (cross validation) como para la predicción de las muestras externas (test), lo que permite afirmar que los modelos son óptimos para identificar muestras que cumplan con las características 'habituales' de un tequila o de un destilado/licor de agave. También puede afirmarse que se trata de un modelo exacto y preciso (en función de los errores globales: Error Rate, Non-Error Rate y Exactitud).

Los modelos obtenidos por las técnicas PLS-DA y PCA-DA fueron en general menos satisfactorios, a pesar de que los parámetros de desempeño fueron, en calibración iguales a la unidad, mientras que en validación en su mayoría fueron iguales a la unidad.

PLS-DA Destilados vs Tequilas Blancos



PCA-DA Destilados vs Tequilas Blancos





## ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DE DEET EN PRODUCTOS COMERCIALES

**Alondra Angélica García Martínez, José de Jesús Olmos Espejel\*, Alma Luisa Revilla Vázquez**

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México, alondragmbb@gmail.com, j-olmos@comunidad.unam.mx, almarv@unam.mx

### Resumen

Los artrópodos más importantes en la transmisión de enfermedades humanas graves son los mosquitos, transmitiendo parásitos que causan la Malaria y arbovirus como Dengue, Fiebre Amarilla, Filariasis, Chikungunya, Encefalitis Japonesa, Virus del Nilo Occidental y recientemente se descubrió el virus Zika, el cual fue declarado una emergencia de salud pública por la OMS. En la actualidad existe un gran interés en el desarrollo de métodos de control de insectos que sean amigables con el medio ambiente, principalmente en la creación e innovación de repelentes. El repelente sintético más utilizado en la actualidad es el DEET, desarrollado en 1946 por el ejército de los EE. UU., se registró y se introdujo en el mercado en 1957 para uso público, actualmente se encuentran registrados más de 230 productos que contienen DEET. El desarrollo y uso de DEET desde su introducción como repelente de insectos ha salvado un gran número de vidas en el combate a la transmisión de diferentes enfermedades transmitidas por insectos. La vía de exposición más importante para los humanos es a través del contacto dérmico, por aplicación intencional a la piel humana y la ropa de productos que contienen DEET.

Para la determinación de DEET y sus metabolitos en materiales biológicos, medios ambientales y muestras comerciales, la técnica más utilizada para este tipo de análisis es la Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (CLAR). La validación de la determinación del DEET está basada en una prueba de ensayo, analizando este compuesto como principio activo en muestras comerciales de repelentes de insectos. Los parámetros por evaluar son precisión, veracidad, especificidad, linealidad, recobro y robustez.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar y validar un método para el análisis de DEET en productos comerciales mediante CLAR para su aplicación como prueba de contenido. Se utilizó un equipo cromatográfico Waters, con una columna Eclipse Plus C18, 5  $\mu\text{m}$ . Para la optimización cromatográfica se realizaron inyecciones de 20  $\mu\text{L}$  con flujo de 1 mL  $\text{min}^{-1}$  en isocrático, fase móvil 70:30 MeOH:H<sub>2</sub>O, evaluando dos longitudes de onda 220 y 240 nm. La longitud de onda óptima de 240 nm, debido a que se presentaba mejor repetibilidad en los datos de área bajo la curva.



Para evaluar la linealidad del sistema cromatográfico se preparó una curva de calibración de 30, 50, 100, 150, 200, 250 y 300 mg/L, inyectando cada estándar por triplicado y obteniendo el coeficiente de determinación de  $r^2=0.9994$ . Así mismo, se obtuvo una buena repetibilidad con  $CV \% < 2 \%$ . La exactitud se evaluó a través del recobro, para lo cual se fortificaron diferentes muestras blanco y se analizaron con las condiciones óptimas del método. Se graficó la concentración recuperada en función de la concentración teórica (adicionada) y el valor de la pendiente se multiplicó por 100 para obtener un valor de recobro promedio de 98.59 %. El intervalo de confianza al 95 % de probabilidad demostró que el valor de 100 % de contenido está incluido en los resultados globales del método. La robustez se evaluó analizando muestras semisólidas (crema) y líquidas fortificadas. No se encontraron diferencias significativas entre los recobros obtenidos al aplicar el método.

Después de la validación, se procedió al análisis de las muestras comerciales. Se analizaron 8 muestras líquidas y 2 cremas cuya etiqueta marcaba que contenían DEET, así como, 5 muestras con ingredientes de origen natural que no indicaban que contuvieran al analito.

Las muestras comerciales reportan concentraciones de 7, 7.5 y 25 % de DEET y el análisis demostró que todas cumplen al obtener el valor promedio de contenido y el intervalo de confianza al 95 %. Esto es importante para demostrar la eficacia de los productos ya que, la concentración compromete el efecto de acción en la protección de la picadura de mosquitos. Los productos repelentes que reportan tener una formulación natural no presentaron señales cromatográficas que indiquen la presencia de DEET.

De esta forma, se observó que el método desarrollado es adecuado para el análisis de productos repelentes de insectos que contienen DEET.



## ESTUDIO DEL POTENCIAL CATALÍTICO DE ARILHIDRAZONAS-CNS EN EL ACOPLAMIENTO SUZUKI-MIYAURA CATALIZADO POR PALADIO Y PROMOVIDO POR IRRADIACIÓN INFRARROJA

**Alberto Reyes Deloso<sup>1</sup>, Jocelyn Anaid Álvarez Ramírez<sup>1</sup>, José Guillermo Penieres Carrillo<sup>1</sup>, Fernando Ortega Jiménez<sup>\*1</sup>**

<sup>1</sup>FES-Cuautitlan, Universidad Nacional Autónoma de México, sheva\_deloso@comunidad.unam.mx, anaid22joce@gmail.com, penieres@unam.mx, fdo.ortega@unam.mx.

### Resumen

Las reacciones acoplamiento cruzado C-C de tipo Suzuki-Miyaura han sido de una gran herramienta para la formación de una gama de compuestos importantes en la síntesis orgánica, dicha reacción consta de algún precursor catalítico de paladio que promueve el acoplamiento entre haluros de arilo y compuestos organoborónicos.

En el estudio de la reacción de acoplamiento Suzuki-Miyaura, se ha desarrollado diversos ligantes que promuevan con gran eficiencia dicho acoplamiento, una clase de ligantes que han resultado interesantes en las últimas décadas son los ligantes tridentados. Se ha observado que estos ligantes en presencia de grupos dativos neutros (generalmente usando heteroátomos como N, P y S), mejoraran la estabilidad y la eficiencia del acoplamiento Suzuki-Miyaura mediado por paladio. Dentro de los ligantes ampliamente utilizados en el acoplamiento Suzuki-Miyaura destacan los ligantes de tipo no simétricos derivados de arilhidrazonas, el potencial de las hidrazonas en este acoplamiento ha demostrado ser enorme, ya que ha permitido alcanzar las metas de eficiencia esperadas. En nuestro grupo de investigación nos hemos interesado por la síntesis de este tipo de ligantes. Así mismo, se ha observado que ligantes que contienen azufre han sido utilizados con excelentes resultados en diferentes reacciones de acoplamiento catalizadas por paladio, sumando a esto que, en la mayoría de estos informes con elementos dativos como N y P, se suele usar disolventes orgánicos que son más perjudiciales para el medio ambiente comparados con agua, metanol o etanol, sin embargo, se han reportado una serie de metodologías para la reacción de Suzuki-Miyaura en condiciones acuosas, esto debido a que en las últimas décadas, se ha puesto de manifiesto la importancia de la búsqueda de nuevas rutas de síntesis agradables con el medio ambiente, ligado a esto, se ha demostrado que los complejos con ligantes que contienen azufre como especie dativa son resistentes a la humedad, al aire y a las altas temperaturas.

Por otro lado, la radiación infrarroja (IR) es una fuente de energía que apenas se ha utilizado para el calentamiento no convencional en comparación con las microondas. Se ha demostrado que la irradiación infrarroja acelera la velocidad de una reacción lo que puede verse reflejado en la disminución en los tiempos de una reacción. Se



ha explorado el uso de la radiación IR para ayudar a las reacciones de acoplamiento cruzado Mizoroki-Heck y Suzuki-Miyaura con muy buenos resultados.

En este trabajo se presenta el estudio del potencial y alcance catalítico que adquiere la reacción de acoplamiento cruzado Suzuki-Miyaura mediado por paladio, al utilizar nuevos ligantes tridentados no simétricos CNS que combinan una funcionalidad hidrazona con un fragmento tioéter los cuales han sido sintetizados en el grupo de investigación.

Dentro de los estudios del potencial catalítico que se realizaron para el sistema Ligante/Fuente de paladio en la reacción de acoplamiento cruzado Suzuki-Miyaura, fue la búsqueda de las condiciones óptimas de reacción, lo que involucra encontrar dentro de una reacción modelo la concentración óptima del sistema catalítico [Ligante/Fuente de paladio], así como la mejor base, disolvente, fuente de energía de activación, fuente de paladio y ligante para la reacción y con esto obtener la mejor actividad y eficiencia catalítica.

Una vez encontradas las condiciones óptimas de reacción, se estudió el alcance catalítico que tiene el sistema catalítico Ligante/Fuente de paladio en la reacción de acoplamiento Suzuki-Miyaura en función de Bromuros de arilo, de ácidos fenilborónicos, del impedimento estérico en el bromuro de arilo, y así como el uso de heteroarilbromuros como sustratos. Resultando con estos estudios un gran potencial y alcance catalítico de la reacción de acoplamiento cruzado Suzuki-Miyaura mediada por paladio al utilizar ligantes tridentados CNS no simétricos derivados de arilhidrazonas.



## CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LAS PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS POR LAS PARTERAS DE LA LOCALIDAD ZARAGOZA LA MONTAÑA CHIAPAS

**Mali Itzel Morales Luis, Brígida del Carmen Camacho Enríquez\*, Mario Arturo Morales Delgado, Alejandra Sánchez Barrera**

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, itzze\_litaa@hotmail.com*

### Resumen

La medicina tradicional ha sido fuente de numerosos hallazgos de interés para las ciencias de la salud, aproximadamente el 80% de los fármacos desarrollados se obtienen de productos de origen natural (Chinsembu, 2016). De acuerdo con la OMS (2004), la atención primaria de salud del 80% de la población de los países en desarrollo se basa en la medicina tradicional, por tradición cultural o porque no existen otras opciones. La medicina tradicional mexicana está basada en la cosmovisión del mundo indígena para determinar la causalidad natural o sobrenatural de la enfermedad para decidir los recursos terapéuticos y las prácticas curativas a seguir en favor de la salud. El objetivo del trabajo fue integrar el conocimiento sobre las plantas medicinales de dos grupos de trabajo, las parteras de la comunidad indígena Zaragoza La Montaña y un grupo de conocedores, ambos del municipio de Comitán de Domínguez Chiapas, mediante una investigación de campo y bibliográfica para preservar y difundir el conocimiento de la comunidad. La discriminación que surge, derivada de la falta de escolaridad y pobreza, representa un obstáculo para que muchas parteras y conocedores sean respetados y considerados como profesionales de la salud, desestimando su importancia. Una investigación que respalde sus conocimientos representaría un apoyo invaluable para el desempeño de su labor sin ser objeto de discriminación.

La metodología experimental incluyó la investigación bibliográfica, la de usos y costumbres y el trabajo de campo. Los permisos se solicitaron de manera formal a las autoridades y participantes. Los grupos de trabajo están conformados por parteras y conocedores tradicionales de la región. La aplicación de una entrevista abierta y semiestructurada permitió obtener los datos directos de los informantes para su organización. Los ejemplares de herbario para su identificación taxonómica se recolectaron con ayuda de los integrantes de las comunidades chiapanecas. La información obtenida se organizó y analizó, enfocándose en: recursos etnomedicinales, formas de administración, enfermedades, descripción de las plantas usadas, fitoquímica y práctica médica del grupo de trabajo.

Los resultados mostraron los siguientes datos: los grupos de trabajo están constituidos por un 59% de personas mayores de 60 años, principalmente por mujeres (76%) y en



menor proporción los hombres (24%). El 70% de la población es analfabeta, indicador de la marginación de ese sector de la población. El 47% es hablante de alguna lengua indígena (todas las parteras hablan el tzeltal y en menor proporción la lengua tojolabal) y el español como lengua secundaria. Los recursos vegetales constan de 30 especies de plantas clasificadas como: 1 pteridofita, 1 eudicotiledónea, 1 monocotiledónea y 27 dicotiledóneas; pertenecientes a 18 familias. La especie *Litsea glaucescens* (laurel) catalogada por la SEMARNAT, en peligro de extinción. Los padecimientos mencionados están relacionados con el embarazo, parto, recién nacido, puerperio y de síndrome de filiación cultural. Los informantes continúan con la tradición maya para nombrar las virtudes medicinales basadas en características sensoriales como: frío, caliente, estético, dulce, amargo, etc., encontrándose 10 plantas de naturaleza fría, 16 caliente y 4 de ambas categorías. La práctica médica incluye plantas provenientes de “la central” (mercado), “el sitio” (huerto), y flora silvestre; también integra elementos de origen animal y otros como amuletos. Las plantas se preparan en forma de té, licuado, atol, trayada, compresas, etc. y se administran tomadas, inhaladas, untadas, machacadas, etc. La investigación bibliográfica mostró que los principales grupos químicos presentes en las plantas mencionadas son: aceites esenciales, triterpenos, fenólicos, flavonoides, etc.

La información concerniente a las plantas proporcionada por los informantes se organizó en un cuadernillo titulado “Catalogo de plantas medicinales usadas por las parteras tradicionales de Comitán de Domínguez, Chiapas” que contiene datos relevantes, fotografías y pinturas elaboradas en acuarela para difundir y preservar la riqueza cultural de la región.

En conclusión, la medicina tradicional es reconocida como un recurso fundamental para la salud de millones de seres humanos y parte de la riqueza cultural de los pueblos mexicanos que debemos atesorar, documentar, preservar y enriquecer con estudios basados en evidencias que fundamenten estas prácticas milenarias.

### Referencias

Chinsebu, K. (2016). Ethnobotanical study of medicinal flora utilised by traditional healers. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 1-3.





## EVALUACIÓN DE UN TRANSDUCTOR AMPEROMÉTRICO DE pH PARA EL DESARROLLO DE BIOSENSORES MONOENZIMÁTICOS DE TRIGLICÉRIDOS

**Zita Guadalupe Cruz Aburto<sup>1</sup>, José Antonio Rodríguez Ávila<sup>1</sup>, María Elena Páez Hernández<sup>1</sup>, Carlos Andrés Galán Vidal<sup>\*1</sup>**

*<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Área Académica de Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, cr281917@uaeh.edu.mx, josear@uaeh.edu.mx, paezh@uaeh.edu.mx, galanv@uaeh.edu.mx*

### Resumen

Los triglicéridos (TG) están formados por tres largas cadenas hidrocarbonadas de ácidos grasos unidos a los grupos hidroxilo del glicerol. En el organismo, forman parte de la estructura de las membranas celulares, almacenamiento de energía, reserva de agua y calor. En los alimentos aportan color, sabor, textura y aroma. Los seres humanos los obtenemos a partir de los alimentos ingeridos o por su síntesis en el hígado a partir de la Acetil-CoA. Sin embargo, un exceso de TG (niveles superiores a 150 mg·dL<sup>-1</sup>) en el organismo puede derivar en diversas enfermedades como las cardiovasculares, Alzheimer, pancreatitis, diabetes, enfermedades hepáticas y del riñón, consecuencia del metabolismo anormal de las lipoproteínas. Los altos niveles también se asocian a dietas con alto contenido de grasas. En este sentido, es importante cuantificarlos en fluidos biológicos y en alimentos, lo cual es un parámetro que nos ayuda a monitorear el estado de salud y nos proporciona información nutricional de un alimento.

Los métodos principales para cuantificar triglicéridos son los espectroscópicos, basados en el uso de enzimas y los métodos cromatográficos. Sin embargo, estas metodologías son complejas, costosas, necesitan un tratamiento extenso de la muestra y personal capacitado para su uso. En este sentido, es importante el desarrollo de metodologías analíticas que superen estas desventajas.

Los biosensores electroquímicos, son dispositivos que incorporan un elemento de reconocimiento biológico como una enzima, anticuerpo y antígeno, un transductor encargado de convertir una señal primaria en una señal medible. Los biosensores son dispositivos comparativamente simples y de bajo costo que permiten la cuantificación de triglicéridos.

En el presente trabajo se plantea el objetivo de evaluar un transductor amperométrico de pH como plataforma para el desarrollo de un biosensor monoenzimático de triglicéridos.

Para cumplir con el objetivo establecido y con la finalidad de obtener una elevada sensibilidad y bajos límites de detección, se propone la construcción de un transductor amperométrico sobre el cual se inmoviliza una especie redox sensible a los cambios de pH, lo cual sirve como base para el posterior desarrollo del biosensor.

Además siguiendo un esquema de detección análogo al de un biosensor potenciométrico establecido en la hidrólisis enzimática de triglicéridos producida por la enzima lipasa para producir glicerol y ácidos grasos; estos últimos generarán un cambio de pH en la solución que se encuentran y dichos cambios se registrarán con una sonda de pH amperométrica.



## CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DE LACTONAS SESQUITERPÉNICAS PRESENTES EN FLORES DE *Ratibida columnifera* Y SU POSIBLE EFECTO ANTIINFLAMATORIO

*Elideth Vidales Valenzuela*\*<sup>1</sup>, *Leticia Bautista Montes*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, Universidad Autónoma de Tamaulipas, [elideth\\_4951@hotmail.com](mailto:elideth_4951@hotmail.com), [diferencial2000@yahoo.com.mx](mailto:diferencial2000@yahoo.com.mx)

### Resumen

La inflamación es una respuesta de defensa inespecífica del cuerpo ante una lesión tisular, las causas principales que pueden producir inflamación, puede ser por microorganismos patógenos, abrasiones, irritaciones químicas, deformaciones o las distorsiones celulares, entre otras, la cual puede conducir desde una infección hasta un cáncer. Los tratamientos más empleados para la inflamación son el uso de fármacos analgésicos y antiinflamatorios como los AINE's, que han producido una cantidad indefinida de efectos adversos, tales como daños gastrointestinales, insuficiencia renal y hepática. Por lo que las plantas también son fuentes prometedoras para la elaboración de nuevos fármacos con mayor efectividad. *Ratibida columnifera*, es un género de plantas fanerógamas perteneciente a la familia Asteraceae, conocida como: Sombrero Mexicano, empleada en la medicina tradicional como fuente para combatir el dolor e inflamación. El objetivo de este trabajo es caracterizar fitoquímicos como las lactonas sesquiterpénicas a partir de las flores de *Ratibida columnifera*, con posible efecto antiinflamatorio. Para este estudio se recolectaron las flores, que fueron tratadas, secadas y trituradas para realizar una extracción por Soxhlet empleando: 1) alcohol etílico al 96% y 2) acetato de etilo. Para la identificación de las lactonas sesquiterpénicas, se realizaron ensayos cualitativos colorimétricos donde fueron utilizados: Baljet, Legal e Hidroximato Férrico. Se llevó a cabo una cromatografía de capa fina y columna, en una mezcla de cloroformo:metanol (9:1). Caracterizando la molécula por ensayos de espectrofotometría UV-vis e FT-IR. En los resultados obtenidos el análisis por espectrofotometría UV-vis se detectaron señales de absorción que pertenecen a las lactonas sesquiterpénicas 214 nm ( $\alpha,\beta$ -insaturadas 205-225 nm) y 229 nm (eudesmanólidos, 214-230 nm) en el extracto etanólico y para el extracto acetónico señales de absorción 215 nm ( $\alpha,\beta$ -insaturadas 205-225 nm), 224 nm (eudesmanólidos, 214-230 nm). En el análisis por espectrofotometría FT-IR la fracción empleada a partir del extracto se detectó la presencia de una lactona sesquiterpénica (Mexicanina I), con bandas significativas en un grupo lactona (1178  $\text{cm}^{-1}$ ), cicloheptanol (1022  $\text{cm}^{-1}$ ), alqueno (1581  $\text{cm}^{-1}$ ), cetona (1652  $\text{cm}^{-1}$ ), éster (1705  $\text{cm}^{-1}$ ) y alcohol secundario saturado (1393  $\text{cm}^{-1}$ ), mientras en la fracción utilizada a partir del extracto acetónico se encontró la presencia de una lactona sesquiterpénica (Ratibinólido I), con bandas significativas en un grupo lactona (1161  $\text{cm}^{-1}$ ), ciclohexano (1464  $\text{cm}^{-1}$ ), metil alfa saturado (1398  $\text{cm}^{-1}$ ), cetona saturada (1710  $\text{cm}^{-1}$ ), ciclopropano (1032  $\text{cm}^{-1}$ ) y ciclopentanona (1739  $\text{cm}^{-1}$ ), entre otras. El estudio de *Ratibida columnifera*, radica en investigación de plantas de origen norteamericano, y su evaluación química estructural en la búsqueda de nuevos compuestos bioactivos que ofrezcan una gran diversidad química con potencial biológico y terapéutico. Las lactonas sesquiterpénicas presentes en las flores de *Ratibida columnifera*, podrían ser potente precursor para la obtención de nuevas moléculas con efectos analgésicos y antiinflamatorios.



## EXTRACCIÓN E IDENTIFICACIÓN FITOQUÍMICA DE FLAVONOIDES A PARTIR DE HOJAS DE *Ratibida columnifera* CON POTENCIAL ANTIOXIDANTE

**Elideth Vidales Valenzuela\*<sup>1</sup>, Leticia Bautista Montes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán, Universidad Autónoma de Tamaulipas, elideth\_4951@hotmail.com, diferencial2000@yahoo.com.mx

### Resumen

El estrés oxidativo es uno de los factores de riesgo para padecer cáncer, y sucede cuando los radicales libres en el organismo se encuentran en desequilibrio. Los flavonoides son productos naturales sintetizados a partir de plantas como compuestos bioactivos, que poseen una gran diversidad de actividades biológicas como, antioxidante, antiinflamatorio, anticancerígeno, cardioprotector, hepatoprotector, antimicrobiano, antiviral, antialérgico, antitumoral, anticancerígeno, vasodilatador y también en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas. *Ratibida columnifera*, es una planta silvestre que pertenece a la familia Asteraceae, siendo nativa Canadá, Estados Unidos y México. Uno de los primeros compuestos químicos identificado fue la hispidulina en 1972 y más tarde fueron encontrados xantanólidos, nerolidol y lactonas sesquiterpénicas, compuestos aislados de las flores y hojas de *Ratibida columnifera*. El objetivo de este trabajo es extraer e identificar fitoquímicos como flavonoides presentes en las hojas de *Ratibida columnifera*, con potencial antioxidante. Para este estudio se recolectaron hojas de *Ratibida columnifera*, las cuales se utilizaron para realizar una extracción por Soxhlet empleando alcohol etílico al 96%. Para la identificación fitoquímica se empleó la prueba de Shinoda para detectar la presencia de flavonoides. Se utilizó una cromatografía de capa fina y columna, en una mezcla de hexano:acetato de etilo:2-propanol (8:2:1) para el aislamiento de flavonoides. Se caracterizó la molécula de los flavonoides por espectrofotometría UV-vis e FT-IR. Como resultado en el análisis por espectrofotometría UV-vis se encontraron señales de absorción que pertenecen a los flavonoides 253 nm (200-270 nm) y una señal a 333 nm característica al rango de absorción de las flavonas (330-335 nm). En el análisis por espectrofotometría FT-IR revela la presencia de una flavona (Vitexina), con bandas significativamente relevantes de un grupo flavona (1669 cm<sup>-1</sup>), 4-pirona (1569 cm<sup>-1</sup>), éter cíclico (1048 cm<sup>-1</sup>), alcohol aromático (1180 cm<sup>-1</sup>) y 1,4-benceno disustituido (478 cm<sup>-1</sup>), entre otras. En conclusión, se obtuvo la presencia de un flavonoide del grupo de las flavonas (Vitexina). Vitexina es un C-glucósido de flavona, que presenta actividades antioxidantes, anticancerígenos y antiinflamatorias previniendo el estrés oxidativo, inhibiendo producción de citocinas proinflamatorias y aumento de la citocina antiinflamatoria IL-10. Es por ello que la investigación química de productos naturales es una línea de investigación clave en el estudio de plantas silvestres como lo es *Ratibida columnifera* para contribuir al descubrimiento de nuevas moléculas que puedan contribuir al desarrollo de nuevos fármacos con potencial antioxidante.



## CAPACIDAD CALORÍFICA Y COMPENSACIÓN ENTRÓPICA-ENTÁLPICA DE LA UNIÓN DE INDOMETACINA CON CICLODEXTRINAS

**Adrián Ricardo Hipólito Nájera\*<sup>1</sup>, Rosario Moya Hernández<sup>1</sup>, Norma Rodríguez Laguna<sup>1</sup>, Luis I. Reyes-García<sup>1</sup>, Alberto Rojas Hernández<sup>2</sup>, Rodolfo Gómez Balderas<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Laboratorio de Físicoquímica Analítica, Unidad de Investigación Multidisciplinaria, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán Izcalli, C.P. 54700, Edo. Méx., México, a.ricardohipolito.n@gmail.com*

*<sup>2</sup>Departamento de Química, Área de Química Analítica, UAM-Iztapalapa, Apdo. Postal 55-534, 09340 Iztapalapa, Cd. Méx., México*

### Resumen

La indometacina (IMC) es un antiinflamatorio no esteroideo (AINE) de uso terapéutico amplio, es muy poco soluble, lo cual impide su estudio en solución acuosa. Para aumentar la solubilidad de la IMC se proponen ciclodextrinas (CDs) para formar complejos de inclusión, que han sido útiles para fármacos poco solubles. Los complejos de inclusión de IMC con CDs han sido poco estudiados, y a pesar de conocerse estos complejos, su estudio termodinámico no ha sido explorado (Bernardi, 2009). Además, se sabe que las propiedades fisicoquímicas son útiles para entender la estabilidad y biodisponibilidad de los fármacos en el cuerpo humano (Hipólito-Nájera, 2019). Por lo anterior, este trabajo busca estudiar la capacidad calorífica ( $\Delta C_p$ ) y la relación entálpica-entrópica a partir de datos termodinámicos,  $\log K_{1:1}$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta G$  y  $T\Delta S$ , de la inclusión a diferentes temperaturas de IMC con 5 diferentes ciclodextrinas;  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -, HP- $\beta$ - and HP- $\gamma$ -CD. Las determinaciones se realizaron con la técnica de calorimetría de titulación isotérmica (ITC), para entender la formación, la estabilidad del ensamblado molecular, así como el rol de las interacciones hidrofóbicas en el fenómeno de inclusión.

La calorimetría de titulación isotérmica (ITC, por sus siglas en inglés) es de gran ayuda para estudiar interacciones débiles como lo son las interacciones de fármacos con ciclodextrinas ya que las fuerzas que dominan son principalmente de van der Waals e interacciones hidrofóbicas. Con esta técnica se tituló la IMC con las diferentes CDs a diferentes temperaturas 20, 25, 30 y 35 °C. Los resultados de ITC, en los cuales se midió la potencia necesaria para mantener el sistema en equilibrio térmico a lo largo del experimento, se ajustaron a un modelo 1:1 ( $IMC + CD \rightleftharpoons IMCCD$ ), con el cual fue posible obtener los valores de  $\log K_{1:1}$ ,  $\Delta G$ ,  $\Delta H$  y  $T\Delta S$ . Debido a que se obtuvieron los resultados de  $\Delta H$  a diferente temperaturas, fue posible determinar el valor de capacidad calorífica ( $\Delta C_p$ ). Se presenta un análisis entrópico entálpico debido a que el  $\log K_{1:1}$  y  $\Delta G$  son resultado del balance de estas contribuciones, por lo cual comprender su origen, a partir de  $\Delta H$  y  $T\Delta S$  es de suma importancia (Basu, 2018).



Los resultados termodinámicos indicaron que todos los equilibrios son estables, espontáneos y exotérmicos. Fue posible confirmar la entrada de la IMC en las CDs, ya que los valores de  $\Delta C_p$  fueron negativos, lo que indica que la IMC pasó de un medio polar al medio a polar de la cavidad de las CDs. Se logró entender por que la HP- $\beta$ -CD es la que mejor incluye a la IMC debido a mejor estabilidad. Encontrando también, que el tamaño de la CD es determinante en los valores de  $\Delta H$  y  $T\Delta S$ . Además de entender el rol de la deshidratación de las moléculas involucradas, así como de las interacciones hidrofóbicas en el fenómeno de inclusión.

Bernardi, A., Braganhol, E., Jäger, E., Figueiró, F., Edelweiss, M. I., Pohlmann, A. R., Guterres, S. S., & Battastini, A. M. O. (2009). Indomethacin-loaded nanocapsules treatment reduces in vivo glioblastoma growth in a rat glioma model. *Cancer Letters*, 281(1), 53–63. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2009.02.018>

Hipólito-Nájera, A. R., del Rosario Moya-Hernández, M., Rojas-Hernández, A., & Gómez-Balderas, R. (2019). Interaction of indomethacin–cyclodextrins in water by UV–Vis and ITC. *Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry*, 95(1–2), 55–62. <https://doi.org/10.1007/s10847-019-00915-9>

Basu, A., & Suresh Kumar, G. (2018). Thermodynamic analysis of the complexation of quinacrine with tRNAPhe. *The Journal of Chemical Thermodynamics*, 120, 27–32. <https://doi.org/10.1016/j.jct.2018.01.002>



## DISEÑO FACTORIAL EN LA DETERMINACIÓN DE IVERMECTINA EN TIERRAS POR ESPECTROFOTOMETRIA UV-VISIBLE

**Vásquez Muñoz Ana Karen, Pico Rico Mauricio Maximiliano, Vicencio Vázquez Diana Lizbeth, María Gabriela Vargas Martínez\***

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, maxpicor@gmail.com, sauce.karen18@gmail.com, liz.nct78@gmail.com, gvargasm@unam.mx*

### Resumen

La ivermectina (IVM) es una lactona macrocíclica soluble en disolventes orgánicos gracias a su carácter hidrófobo, que en la actualidad es considerada como uno de los desparasitantes más empleados a nivel global; esta es administrada por vía oral, inyección subcutánea, en forma pour on o tópica. Presenta un efecto residual de hasta 50 días, debido a que un 90% de la ivermectina, como molécula inalterada, suministrada se excreta en las heces fecales a tierras de pastoreo, de esta manera se une fuertemente al suelo para persistir varios días. En consecuencia, la ivermectina ocasiona una mayor erosión y disminución de la fertilidad en los suelos. Por ese motivo, en el siguiente trabajo se propone un diseño de monitoreo factorial de dos niveles, con el objetivo de conocer las mejores condiciones de extracción para la IVM en muestras de tierra, y de esta manera optimizar la respuesta medida para su determinación por UV-Visible.



## VALIDACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS DE FILTROS UV DEL TIPO BENZOFENONAS POR CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS DE ALTA RESOLUCIÓN (HPLC)

**Karen Yael Barrera Aceves<sup>1</sup>, José de Jesús Olmos Espejel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, karenrael.barrera@gmail.com, j-olmos@comunidad.unam.mx

### Resumen

Los filtros UV son utilizados en productos de protección solar y en cosméticos para protegerse contra la radiación UV, se consideran sustancias de preocupación emergente debido a su gran producción y a su persistencia en el medio ambiente por sus propiedades fisicoquímicas y su toxicidad, estudios recientes han demostrado su capacidad de bioacumularse en organismos acuáticos. El principal objetivo de los filtros UV es proteger la piel humana de la exposición a las longitudes de onda perjudiciales (UVA: 320nm-400nm y UVB: 280nm-320nm), si bien es cierto que los filtros UV se incorporan principalmente en productos de cuidado personal (como protectores solares, maquillaje, cremas y productos para el cuidado de los labios) también están presentes las industrias de plásticos, adhesivos, pinturas y caucho para protegerse contra la degradación UV, evitando la fotodegradación de polímeros y pigmentos. Los filtros UV del tipo Benzofenonas, muestran gran persistencia ambiental, potencial bioacumulación y efectos tóxicos, como efecto disruptor endocrino, genotoxicidad, toxicidad aguda y toxicidad fotoinducida en organismos acuáticos, las cuales se han observado en pruebas in vivo e in vitro. El método más utilizado para la determinación de filtros UV es por medio de la Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC) siendo este un método analítico sensible y selectivo; sin embargo, este tipo de método requiere una preparación previa de la muestra, en este caso, la técnica utilizada fue la Extracción en Fase Sólida (EFS), esta técnica se lleva a cabo mediante la extracción de los analitos por una fase adsorbente haciendo que la técnica sea rápida y sensible. El objetivo del trabajo fue la validación de una metodología de extracción y análisis de filtros UV del tipo benzofenonas como son hidroxibenzofenona, dihidroxibenzofenona, trihidroxibenzofenona, tetrahidroxibenzofenona, sulizobenzona y oxibenzona, presentes en muestras de medio de cultivo para microalgas mediante la técnica de Extracción en Fase Sólida (EFS) y posteriormente analizado por Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC).

Se evaluó la linealidad del método encontrando coeficientes  $r^2$  entre 0.9548 - 0.9961 y la repetibilidad con CV% entre 3.64 y 20.37, para todos los analitos. El límite de detección se encontró a rededor de 7.5 ug/mL y el límite de cuantificación en 25 ug/mL. Se encontró efecto matriz en la respuesta de los analitos al comparar la respuesta de una disolución estándar con extractos fortificados a la misma concentración.

Posteriormente, con el método validado se pretende realizar la exposición individual a microalgas *Scenedesmus acutus* en la que se evaluará la posible formación de metabolitos, analizando cantidades remanentes en el sobrenadante y biomasa por medio de técnicas de extracción y análisis cromatográfico; por otra parte, se realizará la exposición de todos los analitos en un mismo ensayo para determinar si la microalga tiene preferencia por la remoción de alguno de estos analitos.



## APLICACIÓN DE UN DISEÑO EXPERIMENTAL PARA LA EXTRACCIÓN DE POLIFENOLES PRESENTE EN LA FLOR DE CEMPASUCHIL

***Bruno Zamudio González, María Gabriela Vargas Martínez, Daniela Mariana Sánchez Hernández, Carmen Montserrat Rivera Romero, Selene Pascual Bustamante y María Andrea Trejo Márquez***

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Campo 1, Av. 1º de Mayo S/N, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, C.P. 54740, Tel: 56232003, correos: gvargasm@unam.mx, dmsh190512@gmail.com, brunzamu@gmail.com, montsestrella@live.com.mx, spluna27@gmail.com, andreatrejo2009@gmail.com*

### **Resumen**

La flor de cempasúchil es originaria de México perteneciente a la familia de las Astereacea, también es conocida como clávelo, copetuda, tlapoyola y flor azteca de la india. El carotenoide principalmente encontrado en los pétalos es trans luteína, en cuanto a flavonoides se encuentra la quercitina, mirecitina, apigenina, kaempferol en mayor proporción, los ácidos fenólicos que se detectan en el extracto etanólico son los ácidos sinápico, cumárico, clorogénico, principalmente aunque se han detectado 7 compuestos más, si bien en menor proporción. Muchos de estos compuestos, tiene la capacidad de donar electrones, retrasando los mecanismos como es la oxidación en lípidos, mediante la inhibición de la formación de radicales libres o mediante la interrupción de la propagación radical en uno (o más) de varios mecanismos. En este trabajo se desarrolló un diseño experimental de monitoreo, donde se llevó a cabo la extracción de polifenoles de la flor de cempasúchil analizando la influencia de cuatro factores de interés [tamaño de partícula (in), tiempo de macerado (días), temperatura (°C), concentración del solvente (%)]. Los resultados obtenidos sobre el estudio de cada factor serán mostrados, para finalmente predecir las mejores condiciones para poder obtener el extracto de estos pétalos.





## PROPIEDADES MOLECULARES DE FÁRMACOS HIPOGLUCEMIANTES

**Javier Alejandro Ibarra Hernández\***, **Emir Alejandro Galván García**, **Didier Nivón Ramírez**, **Rodolfo Gómez Balderas\*\***

Laboratorio de química cuántica y computacional. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, gladeitor1@gmail.com, rodolfo.gomez@unam.mx

### Resumen

Los fármacos hipoglucemiantes de la familia de las sulfonilureas se usan en el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2. Los estudios de sus propiedades moleculares son muy importantes, porque permiten comprender la química que subyace su actividad biológica. En este trabajo estudiamos la geometría de los conformeros de la clorpropamida, un hipoglucemiante de primera generación, y 11 especies más. El estudio se abordó con métodos teóricos, utilizando el funcional el B3LYP con la base 6-31++G(d,p). Las propiedades moleculares calculadas incluyen los perfiles energéticos de los rotámeros de la clorpropamida de donde se obtiene la geometría molecular de los polimorfos y las propiedades ácido-base. La predicción de los pKa de las moléculas estudiadas se realizó mediante dos esquemas de cálculo; los resultados así obtenidos se compararon con estimaciones de métodos semiempíricos basados en contribuciones de grupo empleando el software ChemAxon y reportes experimentales. Encontramos que el método de intercambio de protón produce la menor desviación cuadrática media respecto de los valores experimentales reportados.

Palabras clave: Fenilsulfonilurea, DFT, pKa, fármacos antidiabéticos.

### Agradecimientos

PAPIIT IN218118 "Complejos de Cu(II) y Zn(II) con fármacos antiinflamatorios" y LANCAD-UNAM-DGTIC-058 "Complejación de fármacos antiinflamatorios no esteroideos con iones Cu(II) y Zn(II)"

1.- Dai, H.-X., Stepan, A. F., Plummer, M. S., Zhang, Y.-H. y Yu, J.-Q. (2011). J. Am. Chem. Soc. 133, 7222-7228.

2.- Marenich, A. V.; Cramer, C. J.; Truhlar, D. G. (2009). J. Phys. Chem. B. 113, 6378-6396; <http://dx.doi.org/10.1021/jp810292n>.

3.- Ho, J., Coote, M. L. Franco-Pérez, M., Gómez-Balderas, R. (2010). J. Phys. Chem. A 114, 11992-12003. <http://dx.doi.org/10.1021/jp107890p>

4.- Flores, R., Reyes-García, L.I., Rodríguez-Laguna, N. et al. (2018). Theor. Chem. Acc. 137, 125. <https://doi.org/10.1007/s00214-018-2315-z>

5.- ChemAxon Calculator Plugins (Solubility) for Marvin, <https://docs.chemaxon.com/display/docs/Solubility+Predictor>, 2018.

6. Asada, S. Fujita R. y Shirakura, Y. (1974) Yakugaku Zasshi, 94, 80-87.

7.- Asada, S. Nakasato T. y Takino, (1973) S. Yakugaku Zasshi, 93, 1647-1654.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



UNAM  
CUAUTITLÁN

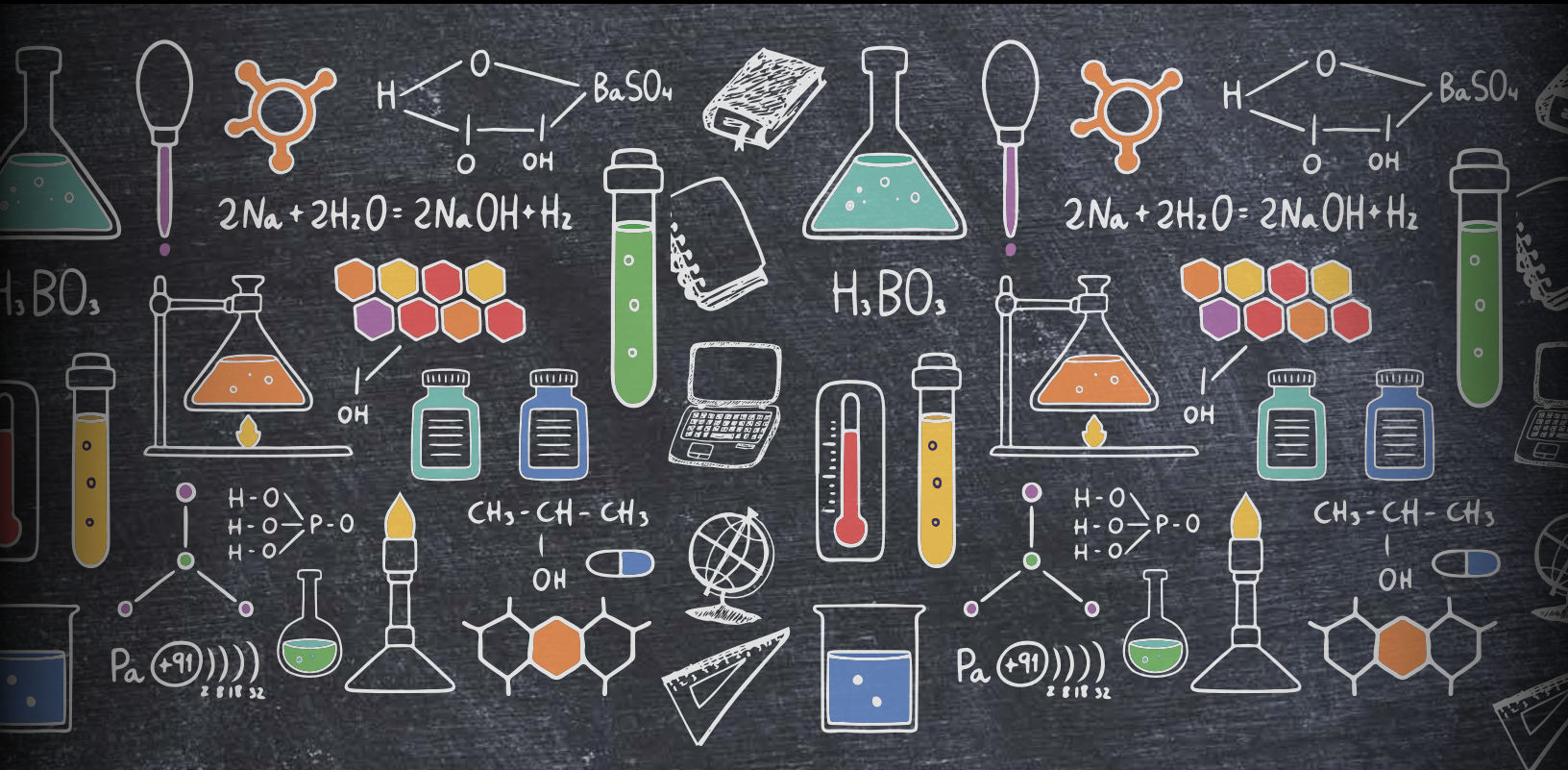


COMITÉ  
DE CIENCIA, EDUCACIÓN  
Y TECNOLOGÍA

# Libro de resúmenes

## 2020

# Ingenierías





## PROCEDIMIENTO PARA DISEÑAR PLANTAS QUÍMICAS EN LAS QUE SE MEDIRÁN PARÁMETROS ACTUALMENTE INCIERTOS

**Raúl Gómez Gómez-Tagle<sup>1, 2</sup>, Mario Luis Chew Hernández<sup>2</sup>, Ricardo Rodríguez Figueroa<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán, <sup>2</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, raulgomezgom.\_@hotmail.com, profetagle@comunidad.unam.mx, osochew@hotmail.com, ricardorf74@hotmail.com*

### **Objetivo:**

Diseñar Plantas Flexibles con Parámetros Inciertos, utilizando un sistema con árbol de decisiones con un Modelo Óptimo con un software Solver de MicroSoft EXCEL.

### **Resumen**

Al diseñar una planta existen parámetros cuyo valor no se conoce con certeza. Algunos de estos se refieren a cantidades intrínsecamente variables (por ejemplo, la temperatura en la colindancia del sistema, cambios de presión por reacciones secundarias, o la concentración de contaminantes a la entrada de una planta de tratamiento) y otros tratan sobre cantidades cuyo valor verdadero se sabrá en el futuro, pero después de construida la planta (por ejemplo, la demanda de producto o la concentración de una corriente en la que se instalará un analizador). Un diseño que se desempeña bien ante la incertidumbre de los parámetros del primer tipo se denomina "robusto", mientras que uno capaz de ajustarse bien al conocerse el valor real de los parámetros del segundo tipo se llama "flexible".

En este trabajo se propone un método para diseñar plantas robustas y/o flexibles, que consiste en usar árboles de decisión para seleccionar el mejor diseño de entre un conjunto de diseños alternativos. Cada diseño alternativo resulta de optimizar la ganancia para un valor posible de los parámetros inciertos. Es claro que el diseño seleccionado de esta forma tendrá un desempeño inferior al del "diseño óptimo" que resulta de maximizar directamente el valor esperado de la ganancia. Sin embargo, se evita la dificultad matemática implicada en encontrar este diseño óptimo y se procura escoger un diseño competitivo, al valorar su desempeño ante todas las posibilidades de las incertidumbres y ponderar estos desempeños usando sus respectivas probabilidades.

Para diseñar plantas flexibles, el procedimiento aquí propuesto implica representar el problema como un árbol con dos decisiones (una antes y otra después de conocido el valor del parámetro incierto). Es en este caso donde este método se muestra más ventajoso, pues el problema de encontrar el diseño óptimo para un sistema flexible maximizando la ganancia esperada es sumamente complejo. Se aborda el caso de diseñar un CSTR exotérmico con recuperación de calor, bajo incertidumbre sobre la composición de entrada. Los diseños óptimos para distintas composiciones de entrada y la operación óptima para distintos diseños y composiciones se encuentran usando el complemento SOLVER de MicroSoft EXCEL. Los resultados obtenidos se colocan en árboles de decisión, mediante los cuales se selecciona el diseño recomendado, tanto para el caso donde no se mide la concentración de entrada como para el caso donde sí se incluye un medidor de la concentración.



## EXTRACCIÓN DE ACEITES VEGETALES DE HIGUERILLA Y/O DE MICROALGAS PARA OBTENCIÓN DE BIODIESEL CON EL DISEÑO DE UN REACTOR PILOTO

**Raul Gómez Gómez Tagle<sup>1, 2</sup>, Dulce Ivonne Alvarado Márquez<sup>2</sup>, Ana yhali Torres González<sup>2</sup>, Areli Cordova Magaña<sup>2</sup>, Aida Lizette Romero Frago<sup>2</sup>**

1 Universidad Nacional Autónoma de México, [raulgomezgom.\\_@hotmail.com](mailto:raulgomezgom._@hotmail.com)

2 Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, [alvaradodulceivonne308@gmail.com](mailto:alvaradodulceivonne308@gmail.com), [yhali4543@gmail.com](mailto:yhali4543@gmail.com), [rofa9716@gmail.com](mailto:rofa9716@gmail.com)

### Objetivo General:

Producción de Biodiesel con un reactor piloto, a partir de aceites de Higuierilla y/o Microalgas, como subproductos obtención de glicerina, Biomasa Algal, y producto intermedio aceites vegetales de Higuierilla y/o Microalgas.

### Resumen

Actualmente la problemática que se enfrenta a nivel mundial es el agotamiento de los combustibles fósiles y la contaminación ambiental causada por los gases de efecto invernadero, esto ha dado paso a buscar alternativas de energía basadas en procesos renovables y sustentables.

La mayor parte de energía que se utiliza en México se produce a partir de combustibles fósiles, los biocombustibles son una alternativa eficaz debido a que tienen menores impactos económicos y del medio ambiente, las microalgas poseen la capacidad para mitigar las emisiones de CO<sub>2</sub> y producir lípidos, por lo que se consideran con alto potencial de estudio para su utilización como materia prima para la obtención de Biodiesel. A su vez, el cultivo de microalgas puede ayudar a la depuración de aguas residuales, pues el agua residual contiene todos los elementos necesarios para su crecimiento.

La Higuierilla representa una alternativa para obtención del Biodiesel, la cual podemos encontrar en todo el territorio mexicano, las Microalgas producen lípidos, lo cual se considera alto potencial de estudio, ambos reactivos poseen la capacidad de mitigar las emisiones de CO<sub>2</sub>, mitigando la huella de carbono.

El aceite obtenido de la higuierilla (*Ricinus communis*) es de alto valor comercial y útil para la obtención del biodiesel, en tanto la microalga es útil para la industria farmacéutica, la industria alimenticia animal y humana (suplementos alimenticios, como la espirulina) contiene gran cantidad de lípidos.



En la presente investigación se evaluará el potencial de la higuera y de tres especies de microalgas, *Chlorella vulgaris*, *Chlorella protothecoides* y *Nannochloris sp* para remover nutrientes tales como el fósforo presente en las aguas y acumular lípidos, útiles para producir biodiesel, al cultivarse en agua residual

**Bibliografía:**

1. Tabio García, Díaz Domínguez, Rondón Macías, Fernández Santana, Piloto Rodríguez (2017) Extracción de Aceites de origen Vegetal. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/317007345\\_Extraccion\\_de\\_aceites\\_de\\_origen\\_vegetal](https://www.researchgate.net/publication/317007345_Extraccion_de_aceites_de_origen_vegetal)
2. Sacristán de Alva. (2013). Producción de biodiesel a partir de microalgas empleando diferentes calidades de agua. Tesis de posgrado. Universidad Nacional Autónoma de México Programa de maestría y doctorado en Ingeniería ambiental
3. González, Kafarov (2009). Producción de biocombustibles de tercera generación: extracción de aceite de microalgas para la producción de biodiesel Centro de Investigaciones para el Desarrollo sostenible en Industria y Energía Universidad Industrial de Santander.



## PROCESO FENTON ASISTIDO CON PRECIPITACIÓN PARA LA REMOCIÓN DE AZUL BRL

**Isabel Espinoza Pavón<sup>1</sup>, Christian Sandoval Pauker<sup>2</sup>, Luis Ramos Guerrero<sup>3</sup>, Paul Vargas Jentzsch<sup>1</sup>, Florinella Muñoz Bisesti<sup>\*1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Nucleares, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador, [isabel.espinoza@epn.edu.ec](mailto:isabel.espinoza@epn.edu.ec)

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile, [csandovalpauker@gmail.com](mailto:csandovalpauker@gmail.com)

<sup>3</sup>Centro de Investigación de Alimentos, Universidad UTE, Ecuador, [luis.ramos@ute.edu.ec](mailto:luis.ramos@ute.edu.ec)

### Resumen

La descarga directa de efluentes sin tratamiento previo a cuerpos de agua dulce representa un problema medioambiental. En el caso de las industrias textiles, aproximadamente el 10 % de los colorantes utilizados durante el proceso de teñido es descargado directamente en cuerpos de agua dulce. Entre los contaminantes presentes en este tipo de efluentes se encuentran los colorantes azoicos, como el Azul BRL. Este colorante diazoico es utilizado en el teñido de pantalones de mezclilla en Pelileo, Tungurahua, Ecuador. Es un contaminante recalcitrante cuya descomposición genera aminas aromáticas. Además, presenta propiedades mutagénicas y cancerígenas que generan efectos negativos en el medio ambiente y la salud pública (Hassaan & Nemr, 2017; Mais et al., 2020). Los tratamientos convencionales se consideran insuficientes para la remoción de este tipo de contaminantes. Por esta razón, la aplicación de Procesos de Oxidación Avanzada (POAs) representa una alternativa para el tratamiento de estos efluentes. Entre los POAs que se pueden utilizar se encuentra el Fenton tradicional puesto que su aplicación es sencilla, al ser un proceso de naturaleza catalítica homogénea no existen limitaciones en la transferencia de masa. Sin embargo, el rango de pH de trabajo es reducido entre 2,0 a 4,0 y su aplicación es costosa (Verma & Haritash, 2019). Por otra parte, el hierro puede formar complejos puesto que presenta propiedades de coordinación y existe la posibilidad de formar enlaces con ciertos grupos funcionales. De esta manera, los colorantes azoicos pueden formar complejos que precipiten con el hierro. El presente trabajo tuvo como objetivo el estudio de la combinación del proceso Fenton y la precipitación como alternativa para disminuir los costos operativos (Fu et al., 2009; Lan et al., 2020). Las pruebas individuales se realizaron para el tratamiento de soluciones sintéticas de Azul BRL (0.04 mM). Se determinó que la relación molar que permitía la mayor remoción de colorante (78.47 %) mediante Fenton tradicional fue  $[\text{Fe}^{2+}]:[\text{H}_2\text{O}_2]$  fue 1:40, esta remoción puede ser atribuida a una mayor generación de radicales hidroxilo ( $\cdot\text{OH}$ ) por el aumento en la concentración de  $\text{H}_2\text{O}_2$ . En el caso de la precipitación se determinó que a un valor de pH 6,0 se alcanzó la mayor remoción (98.67). Asimismo, la relación  $[\text{Azul BRL}]:[\text{Fe}^{2+}]$  mínima que producía la precipitación del colorante Azul BRL fue 1 : 7.7. Para el estudio del proceso Fenton asistido con precipitación se utilizó una solución sintética de Azul BRL (0.09 mM) y se determinó que la máxima remoción se obtuvo a los 5 min (97.79 %).



### Referencias bibliográficas:

- Fu, F., Wang, Q., & Tang, B. (2009). Fenton and Fenton-like reaction followed by hydroxide precipitation in the removal of Ni(II) from NiEDTA wastewater: A comparative study. *Chemical Engineering Journal*, 155(3), 769–774. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2009.09.021>
- Hassaan, M. A., & Nemr, A. El. (2017). Health and Environmental Impacts of Dyes : Mini Review. *American Journal of Environmental Science and Engineering*, 1(3), 64–67. <https://doi.org/10.11648/j.ajese.20170103.11>
- Lan, J., Sun, Y., Huang, P., Du, Y., Zhan, W., Zhang, T. C., & Du, D. (2020). Using Electrolytic Manganese Residue to prepare novel nanocomposite catalysts for efficient degradation of Azo Dyes in Fenton-like processes. *Chemosphere*, 252, 126487. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126487>
- Mais, L., Vacca, A., Mascia, M., Usai, E. M., Tronci, S., & Palmas, S. (2020). Experimental study on the optimisation of azo-dyes removal by photo-electrochemical oxidation with TiO<sub>2</sub> nanotubes. *Chemosphere*, 248, 125938. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.125938>
- Verma, M., & Haritash, A. K. (2019). Degradation of amoxicillin by Fenton and Fenton-integrated hybrid oxidation processes. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 7(1), 102886. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2019.102886>





## FORMULACIÓN DE UN ESMALTE POLIMÉRICO A PARTIR DEL RECICLADO DE POLIPROPILENO DE PRODUCTOS DE USO DOMÉSTICO

**Jessica Vázquez Pérez, Alejandro Hernandez Ortiz\*, Ángel Eduardo Márquez Ortega, Concepción Cabrera Pegueros**

*Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán, ale\_ho92@hotmail.com\**

### Resumen

En México, la contaminación ambiental se puede considerar como la introducción o presencia de sustancias, organismos o formas de energía en ambientes o sustratos a los que no pertenecen o en cantidades superiores a las propias de dichos sustratos, por un tiempo suficiente, y bajo condiciones tales, que esas sustancias interfieren con la salud y la comodidad de las personas, dañan los recursos naturales o alteran el equilibrio ecológico de la zona.

Los desechos sólidos incluyen principalmente los desechos domésticos (basura doméstica), a veces con la adición de los desechos comerciales recogidos en una zona determinada, ya sea en estado sólido o semisólido.

El principal propósito de este proyecto es la formulación de un esmalte polímero a partir del reciclado de contenedores y envases dentales para disminuir la producción de residuos sólidos y contribuir con ello a la protección y conservación del medio ambiente, con ello se busca crear conciencia ecológica y un hábito de reciclaje, que en un futuro ayudara a la protección del planeta.

En este proyecto se describirá la formulación del esmalte a partir del reciclado de polipropileno. El producto obtenido se realizara partiendo de una descomposición química y posteriormente formando el esmalte polimérico utilizando productos susceptibles como los contenedores dentales y contenedores de alimentos.

Este proyecto será beneficiario para el medio ambiente, para la sociedad y para el ser humano creando nuevos hábitos y conciencia en donde masificar el reciclaje será favorecido.

Al obtener un esmalte polimérico basado en contenedores dentales y contenedores de alimentos, tendrá importancia en la sociedad debido al reciclaje que se transforma un material de desecho en un material de utilidad, dándole un nuevo uso a la acumulación de dichos residuos.



## ¿PORQUÉ FALLA UN MANÓMETRO? ¡CÓMO PREVENIRLO!

**Ángel Raygoza Trejo, Luis Alberto Parra Oaxaca, Hugo Cuatecontzi Flores, Omar Olvera García, Alejandra Sánchez Barrera, José Arturo Martín Tereso.**

*División de Ciencias Químico-Biológicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, U.N.A.M.,  
procel\_fesc@yahoo.com*

### Resumen

El funcionamiento correcto de equipos e instrumentos, así como, la medición y control de las variables de proceso, tienen como objetivo garantizar la seguridad de las personas y que el proceso opere de forma correcta, obteniendo un producto o servicio con determinadas especificaciones de calidad. Una de las variables más comunes en los procesos es la presión y para poder medirla necesitamos de instrumentos que se instalan en líneas de flujo, para el caso de fluidos en movimiento o en ubicaciones específicas de un equipo en donde se requiera realizar un monitoreo de esta variable. Uno de los instrumentos más utilizados son los manómetros, debido a esto es importante que el personal que este en contacto directo con el proceso o práctica experimental tenga el conocimiento de las especificaciones, datos técnicos y condiciones del funcionamiento de este instrumento. La variable "presión" es fundamental para manejar correctamente los gases y líquidos y, así, generar productos dentro de las especificaciones establecidas en distintos procesos industriales o experimentales, ya que prácticamente cualquier sustancia puede cambiar de estado a partir de la presión. La medición y el control de presión es una de las variables de proceso más usadas en los distintos sectores de la industria en cuanto a control de procesos, además, a través de la presión se puede inferir fácilmente una serie de otras variables, tales como, nivel, volumen, flujo, densidad, temperatura, etc., por lo cual es de suma importancia. El objetivo de este trabajo es dar a conocer qué es un manómetro, su utilidad, tipos, las causas que provocan un mal funcionamiento de estos y las acciones preventivas o correctivas a aplicar para mantener un correcto funcionamiento.



## **RECUPERACION DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) A PARTIR DE RECICLADO DE MARCADORES DE PIZARRON PARA ELABORACION DE PINTURA**

***Andrade Hernández Jared Isaí, Alejandro Hernandez Ortiz\*, Ángel Eduardo Márquez Ortega, Concepción Cabrera Pegueros***

*Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán, alejandrohernandez@teschi.edu.mx\**

### **Resumen**

En la actualidad la contaminación ha llegado a niveles alarmantes, los cuales han ido creciendo exponencialmente debido al mal uso que tienen las personas en cuanto al manejo de residuos, teniendo así un bajo nivel de conciencia sumado con las malas técnicas de implementación lo cual que tiende a ser peligrosos para la sociedad. Uno de los mayores perpetradores en cuanto a contaminación se refiere son los plásticos los cuales están llevando la contaminación a un nuevo nivel.

México ocupa uno de los mayores lugares en contaminación teniendo así altos índices en cada una de los 10 tipos de contaminación existentes teniendo cifras alarmantes en contaminación visual, acústica, hídrica, suelo y subsuelo. Los mayores lugares en donde se pueden llegar a generar una gran cantidad de basura son las escuelas las cuales pueden llegar a generar varias toneladas en lo que va del año, tan solo que los mismos alumnos pueden llegar a generar individualmente hasta 12kg de basura al día siendo así un aproximado de 30% de la misma.

Existen diferentes instituciones encargadas para todo tipo de reciclaje, en la mayoría de las escuelas se han implementado programas los cuales evitan el uso de plásticos pero aun así podemos encontrar otros tipos de plásticos o polímeros, como sabemos los maestros tienden a ocupar marcadores para pizarrón los cuales están fabricados de polímero, en este caso los marcadores para pintarrón, los cuales son los más usados están fabricados de policloruro de vinilo (PVC) el cual a cierta cantidad puede ser considerado uno de los mayores contaminantes pues según cifras obtenidas del TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE CHIMALHUACAN donde cada docente puede llegar a tirar de 3 a 4 plumones en lo que va del semestre los cuales después de tirarse ya no tiene ningún uso.

En este proyecto se desea realizar la recuperación de Policloruro de vinilo de marcadores para pintarrón llevándolos a un enfoque donde se pueda crear un esmalte polimérico y pintura. A base de este proyecto se puede tener beneficios en el medio ambiente y la sociedad, todo esto con el fin de una concientización de reciclaje para un bien mayor. Los productos obtenidos tendrán importancia en la sociedad debido al reciclaje, dado que este se transforma un material de desecho en un material de utilidad.



## EFFECTOS DISIPATIVOS EN ONDAS MAGNETOHIDRODINÁMICAS Y PLASMAS ASTROFÍSICOS

*Jorge de Jesús Fajardo Molinares*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Básicas, Institución Universitaria ITSA, [jffajardo@itsa.edu.co](mailto:jffajardo@itsa.edu.co)

### Resumen

Se investiga el comportamiento y propagación de las ondas magnetohidrodinámicas en plasmas astrofísicos ópticamente delgados. En primer lugar, se enuncian las ecuaciones que definen las ondas magnetohidrodinámicas (Landau y Lifshitz, 1960): las ecuaciones de continuidad y las ecuaciones constitutivas, en donde se incluye además la fuerza de Lorentz para el campo magnético en la respectiva ecuación de movimiento. En segundo lugar, se consideran algunos procesos disipativos para un plasma con ionización dada. Para aplicaciones astrofísicas en las ecuaciones originales (Ibañez, 2004) al conjunto de las ecuaciones de conservación y las constitutivas se agregan las funciones de calentamiento y enfriamiento. Posteriormente, se procede a realizar la linealización de todo el conjunto de ecuaciones, el cual conlleva al análisis matemático y numérico de las ecuaciones seculares adimensionales según el caso que corresponda. Se analizan la velocidad de fase y el amortiguamiento de ondas magnetosónicas para temperaturas típicas en algunos casos de interés en Astrofísica, dependiendo de la densidad y de los valores del campo magnético y su orientación espacial. Se investiga el comportamiento y propagación de las ondas magnetohidrodinámicas en plasmas astrofísicos ópticamente delgados. En primer lugar, se enuncian las ecuaciones que definen las ondas magnetohidrodinámicas (Landau y Lifshitz, 1960): las ecuaciones de continuidad y las ecuaciones constitutivas, en donde se incluye además la fuerza de Lorentz para el campo magnético en la respectiva ecuación de movimiento. En segundo lugar, se consideran algunos procesos disipativos para un plasma con ionización dada. Para aplicaciones astrofísicas en las ecuaciones originales (Ibañez, 2004) al conjunto de las ecuaciones de conservación y las constitutivas se agregan las funciones de calentamiento y enfriamiento. Posteriormente, se procede a realizar la linealización de todo el conjunto de ecuaciones, el cual conlleva al análisis matemático y numérico de las ecuaciones seculares adimensionales según el caso que corresponda. Se analizan la velocidad de fase y el amortiguamiento de ondas magnetosónicas para temperaturas típicas en algunos casos de interés en Astrofísica, dependiendo de la densidad y de los valores del campo magnético y su orientación espacial.

### Referencias

- Landau, L. D., Lifshitz, E. M. (1960) *Electrodynamics of Continuous Media*, Pergamon Press, London.
- Ibañez S. (2004). *Phys. Plasmas* 11, 5190.



## AGUA ¿SOSTENIBLE?

Ángel Raygoza Trejo<sup>1</sup>, Elisa Ortiz Hernández<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, U.N.A.M, <sup>2</sup>Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji  
araygozafescunam@gmail.com, elisa.ortiz@uttt.edu.mx

### Resumen

Más de 35 millones de mexicanos viven con escasez extrema de agua; arriba de 43 millones con disponibilidad baja. De continuar los actuales esquemas de uso y aprovechamiento ineficiente de los recursos hídricos, el futuro de México se ve seriamente amenazado. Por esta razón es importante hacer la pregunta: Agua ¿Sostenible, el objetivo de este trabajo es proponer estrategias para aprovechar al máximo este recurso? La disponibilidad natural media de agua por habitante en un año es un indicador fundamental para evaluar la situación de los recursos hídricos de una cuenca hidrológica. Se considera que existe una escasez extrema cuando es menor a mil metros cúbicos por habitante por año, valor que limita drásticamente las posibilidades de desarrollo. La disponibilidad presenta una escasez crítica si su valor se encuentra entre mil y mil 700 metros cúbicos por habitante por año, situación en la cual es necesario tomar medidas urgentes para preservar el recurso. Se tienen disponibilidades bajas y medias si los valores oscilan entre mil 700 y 5 mil metros cúbicos por habitante por año, y 5 mil y 10 mil metros cúbicos por habitante por año, respectivamente. Si las magnitudes son superiores a 10 mil metros cúbicos por habitante por año, se considera que hay una disponibilidad alta. Pero que estrategias se pueden implementar para aprovechar el agua potable, se considera una muy interesante, que es reutilizar el agua tratada en actividades que no requieran agua potable, y esta estrategia realizarla en edificios públicos, escuelas, centros comerciales, lugares donde la afluencia de personas es importante, con ello se impactaría positivamente en el uso de agua potable. Un dato importante, La disponibilidad natural media anual por habitante en México era de 11 mil 500 metros cúbicos en 1955, y por efecto del crecimiento demográfico disminuyó a 4 mil 94 metros cúbicos en 2004. Es decir, se presentó una disminución de 64 por ciento en un periodo de 50 años. En 2020, con el aumento poblacional estimado por el Consejo Nacional de Población, y de continuar con los mismos esquemas de consumo y desperdicio del agua, la disponibilidad natural media por habitante será de sólo 3 mil 500 metros cúbicos.

**Palabras Clave:** Agua, aprovechamiento, estrategia, reutilizar, tratar, desperdicio, disponibilidad.

### Referencias:

Bourguett Ortiz, Víctor, J. B25 Manual para el uso eficiente y racional del agua. Utiliza sólo la necesaria / Víctor J. Bourguett Ortiz, Jorge A. Casados Prior, Víctor H. Mireles Vázquez, Elizabeth González Soberanis, M. Patricia Hansen Rodríguez, Mario O. Buenfil Rodríguez, Ma. Teresa Cervantes Quintana; México: IMTA, 2003. 101 pp.  
Ley de aguas nacionales. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lan.htm>  
NOM-003-SEMARNAT-1997. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110523/NOM\\_003\\_SEMARNAT\\_1997.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110523/NOM_003_SEMARNAT_1997.pdf)  
Disponibilidad de agua en el futuro de México, <https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/index.php/ediciones-antteriores/77-vol-58-num-3-julio-septiembre-2007/agua/123-disponibilidad-de-agua-en-el-futuro-de-mexico>



## MODELO COMPUTACIONAL PARA EL DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE MÉTODOS MICROELECTROFORÉTICOS EN CANALES RECTANGULARES

**Pérez Carbajal Luis Carlos<sup>1</sup>, Ramírez Aguilar María Susana<sup>1</sup> y Urquiza Gómez Lizbeth Soledad<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Licenciatura en Ingeniería Química.

### Resumen

Desde sus inicios en 1990, la electroforesis capilar en microchips ha mejorado notablemente el análisis de volúmenes ultrapequeños (nL) de muestras de proteínas, aminoácidos y ADN. Se pueden manipular entidades tan pequeñas como una sola célula y generar resultados en unos cuantos minutos, en comparación con los largos tiempos de los procedimientos tradicionales. El objetivo de este trabajo es formular una serie de algoritmos computacionales basados en el método de retículas de Boltzmann para describir la distribución espacial del campo eléctrico dentro del microchip, así como la microhidrodinámica del fluido bajo análisis, resolviendo un par de ecuaciones diferenciales acopladas no lineales. La primera de ellas es la ecuación de Poisson-Boltzmann que permite evaluar la interacción entre el potencial  $z$  y la carga de las especies electroactivas en solución:

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = \frac{1}{k\epsilon_0} \left( 2 n_e \sinh \left[ \frac{e\varphi}{k_B} \right] \right)$$

En la cual,  $k$  representa la constante dieléctrica del electrolito,  $e$  la carga elemental,  $n_e$  el número de electrones y  $\varphi$  al potencial eléctrico dentro del microchip electroforético. La segunda ecuación es la de Navier-Stokes, incorporando un término adicional para tomar en cuenta las fuerzas coulombianas que genera el campo eléctrico sobre las especies electroactivas:

$$\left[ \frac{\partial v_z}{\partial t} + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z} \right] = \frac{\mu}{\rho} \left( \frac{\partial^2 v_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \right) + \frac{1}{\eta} e E_z \left( -2 n_e \sinh \left[ \frac{e\varphi}{k_B} \right] \right)$$

Este par de ecuaciones describen la dinámica electro-osmótica. Una vez calculado el perfil de velocidad y la distribución de campo y potencial eléctrico, se formula un tercer algoritmo basado en redes de Boltzmann para la ecuación de Nernst-Planck, logrando evaluar la distribución de las especies iónicas dentro del microchip, tomando en cuenta los fenómenos de difusión, convección y migración iónica:



$$\frac{\partial C}{\partial t} + v_z \frac{\partial C}{\partial z} = D \left[ \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial C}{\partial x} + C \frac{\partial(z\phi F/RT)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{\partial C}{\partial y} + C \frac{\partial(z\phi F/RT)}{\partial y} \right) + \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} \right]$$

El resultado es un algoritmo computacional que describe la forma en que se separan moléculas de proteínas o ADN. Se formulan algoritmos de cómputo basados en el método de autómatas en redes de Boltzmann, proveniente de la teoría cinética de la mecánica estadística. Por su gran fundamento físico exhibe gran exactitud; además, por tratarse de un método explícito ejecuta muy rápido y es relativamente fácil de programar. Presentando, por lo tanto, grandes ventajas respecto al tradicional método de elementos finitos. Los resultados se comparan con los reportados en la literatura científica para los casos bidimensional (Shirayaeva et al., 2009)) de un canal plano y tridimensional (Kler, 2010), en el cual el autor utiliza un método de Galerkin de elementos finitos, mediante el uso de software comercial.

### Bibliografía

- Shirayaeva, E. V.; Vladimirov, V. A.; Zhukov, M. Y. (2009). Modeling of Zonal Electrophoresis in Plane Channel of Complex Shape. Physics. Flu-Dyn. 21.
- Kler, P. A. (2010) Modeling and Simulation of Microfluidic Chips for Analytical Applications. Tesis Doctoral, Ingeniería Mecánica Computacional. Universidad Nacional del Litoral. Argentina.



## PROGRAMACIÓN Y SIMULACIÓN DE APLICACIONES DE INGENIERÍA Y SU INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO

**Zósimo Ismael Bautista Bautista<sup>1</sup>, Armando Flores Jaime<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Instituto Politécnico Nacional, [zbautista@ipn.mx](mailto:zbautista@ipn.mx)

<sup>2</sup>\*Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Instituto Politécnico Nacional, [afloresj@ipn.mx](mailto:afloresj@ipn.mx)

### Resumen

Las herramientas de ingeniería para la programación y simulación de aplicaciones en la automatización de sistemas, son muy importantes para que los procesos industriales y de manufactura se supervisen mediante una interfaz de usuario. Es por esta razón que en este trabajo se presentan dos aplicaciones de ingeniería en control y automatización, acondicionando señales digitales y analógicas para el PLC (Controlador Lógico Programable), Micrologix 1100 de Allen Bradley. Para la aplicación con señal digital, se programan cuatro secuencias para las seis salidas digitales del controlador, utilizando rutinas, subrutinas e instrucciones de secuenciadores. Para la aplicación con señal analógica se monitorea una señal de temperatura en un rango de 0 a 100 °C, esta señal se considera con los registros internos del controlador lógico, y con instrucciones de comparación se realiza un algoritmo de control ON/OFF de temperatura, que activa dos actuadores. Para realizar la HMI (Interfaz Humano Máquina), se utiliza el software Factory Talk View Studio y se enlaza a través del OPC Server (Comunicación de Plataformas Abiertas). Para la programación se utiliza el software RsLogix 500. Además la simulación de las aplicaciones se configura con el software RsLogix Emulate 500 y para enlazar el PLC con la PC se configura mediante el software RsLinx Classic. El análisis y desarrollo de este trabajo se integra a partir de las experiencias que se tienen en los laboratorios de Ingeniería en Control y Automatización de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, unidad Zacatenco, del Instituto Politécnico Nacional.





## OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR MEDIO DE UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA EMPLEANDO PLANTAS ACUÁTICAS

**Miguel Ángel Hilario Contreras<sup>1</sup>, Leydi Rubi Pérez Vera<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, miguel.hilarioc@hotmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México

### Resumen

El objetivo de esta investigación es poder generar energía eléctrica mediante celdas de combustible microbianas (CCM's) con la implementación de plantas acuáticas y agua residual. Las celdas de combustible microbianas son dispositivos bioelectroquímicos que convierten la energía química disponible en un sustrato biodegradable en energía eléctrica por medio de las reacciones catalíticas que llevan a cabo mediante microorganismos.

Las celdas se diseñaron con materiales reciclados, con la intención de generar energía eléctrica sin contaminar al medio ambiente, este diseño se le conoce como celda Tipo H la cual consta de dos cámaras, una anódica y una catódica unidas por un puente de intercambio iónico. Cuentan con electrodos de grafito y se logró obtener un voltaje de  $890 \pm 15$  mV con una densidad de potencia de 2640.33 mW/m<sup>2</sup> y una remoción de DQO del 85.7% de materia orgánica.



## **ARRANQUE CON EL PLC MICRO I MARCA SQUARE D Y EL MONITOREO CON EL EATON SEGUNDA GENERACIÓN IQ 250 PARA EL MÓDULO DE MOTORES DIDACTA ITALIA PARA EL LIME IV DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, COMO UNA FORMA DE APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO**

***Angel Isaías Lima Gómez***

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM  
ligaz@comunidad.unam.mx, limani25@hotmail.com*

### **Resumen**

El objetivo de este proyecto es que el alumno fortalezca y aumenta su capacidad de razonamiento en la operación y comportamiento de estas máquinas eléctricas rotativas y a su vez interactúa con sus conocimientos y habilidades en los diferentes escenarios de operación de estas. Asegurando un mayor aprendizaje significativo, pues ya que ellos mismos proponen y extraen los valores necesarios para diagnosticar y concluir los comportamientos y operaciones de cada máquina eléctrica rotativa.

Este no será un laboratorio tradicional de un estudiante, es una herramienta de complemento que se enfoca a fortalecer y corroborar los conocimientos de aula por medio de escenarios de conexión, medición y alambrado sin seguir un protocolo de un libro o manual de prácticas de laboratorio, sino más bien aplicar los conocimientos teóricos para utilizarlos en la práctica en máquinas eléctricas rotativas de mayor potencia y por ende de mayor dificultad y conocimiento para su operación y maniobra.



## CONDENSADORES ADIABÁTICOS: UNA NUEVA ALTERNATIVA TECNOLÓGICA EN SISTEMAS DE CONDENSACIÓN PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS INDUSTRIALES

*Jorge Arturo Arias Chávez<sup>1</sup>, Manuel Alarcón López<sup>22</sup> y Alfredo Alvarez Cárdenas<sup>3</sup>*

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM, Sección de Ingeniería en Alimentos.*

<sup>1</sup>Email: [turoach44@gmail.com](mailto:turoach44@gmail.com)

### Resumen

El condensador es parte fundamental en un ciclo de refrigeración por compresión mecánica. En las últimas décadas los condensadores evaporativos han sido los más utilizados en instalaciones frigoríficas industriales; sin embargo, requieren un alto consumo de agua para su operación. Desde hace años, gobiernos y organismos no gubernamentales han señalado continuamente que el agua es cada vez más escasa y se visualiza que en un futuro se tendrá un grave problema, no solo para el abastecimiento de agua de uso industrial, sino también para consumo humano. Esto motiva a la introducción de productos más ecológicos, mediante nuevas tecnologías que reduzcan el consumo de recursos naturales. Entre estas tecnologías se encuentra el sistema de enfriamiento adiabático, el cual es un condensador de diseño avanzado que emplea lo último en tecnología de transferencia de calor y controles de operación, utiliza agua solamente en los días de alta temperatura, reduciendo el consumo de agua hasta un 80% respecto al sistema convencional evaporativo. Actualmente en los foros más importantes a nivel nacional de la especialidad de instalaciones frigoríficas, se están analizando y debatiendo cuáles son las opciones en equipamiento más rentables, creando una necesidad de estudios que aporten evidencias técnicas y económicas que permitan una mejor selección de la tecnología disponible. De ahí, el propósito fundamental de este estudio de campo, analizar la efectividad de operación de un sistema de condensación evaporativo respecto a la condensación adiabática, mediante un estudio técnico-económico, que determine la mejor factibilidad entre ambos sistemas de condensación en instalaciones frigoríficas industriales. El presente trabajo se desarrolló con base al proyecto que se ejecutó para una de las empresas productora de productos lácteos más importantes de México, en donde era necesario realizar un análisis comparativo técnico y económico de los equipos de condensación evaporativo y adiabático, que mediante un análisis especializado, se debería de definir el equipo de condensación más económico, no solo en la inversión inicial y mantenimiento sino también en la eficiencia de trabajo y gasto energético; considerando la información técnica especializada de los equipos, las condiciones climáticas del lugar y, las características de operación y utilización de los equipos frigoríficos. Los resultados generales obtenidos con este estudio son: a) El consumo energético en la instalación frigorífica industrial con equipo de condensación evaporativo es un 6.7% menor al consumo con equipo de condensación



adiabático; b) El consumo de agua del equipo de condensación adiabático es 78.6% mayor al consumo de agua que presenta el equipo de condensación evaporativo; c) El equipo de condensación adiabático presenta un menor costo de operación con una diferencia de 7,739 USD por año respecto al equipo de condensación evaporativo; d) El condensador adiabático presenta un ahorro de 20,363 USD anual de costos de mantenimiento, operación y tratamiento de agua; e) La inversión inicial del equipo de condensación adiabático es un 34% mayor que el equipo de condensación evaporativo y f) La proyección de los costos de operación de los primeros cuatro años, indica que a partir del tercer año se tendrá un ahorro con el equipo adiabático equivalente a la diferencia de la inversión inicial. Los resultados obtenidos del estudio comparativo de los equipos de condensación evaporativo y adiabático, mostraron que el condensador adiabático cumple de mejor manera con los requerimientos técnicos del sistema y con un menor costo de operación, lo que permitirá ver reflejado el ahorro después de tres años de su instalación. Este tipo de casos de estudio sustentado en situaciones reales de la industria frigorífica, aportan un apoyo académico en la formación de los alumnos del área frigorífica en la licenciatura de Ingeniería en Alimentos.



## SISTEMA COMBINADO DE REACTORES PROTOTIPO PARA TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL URBANA

**K. Monserrat Gómez Medellín<sup>2</sup>, Vanessa V. Reyes Colín<sup>2</sup>, R. Isela Reyes Martínez<sup>2</sup>, Liz Norma Flores Azcanio<sup>2</sup>, Ofelia Castro Paredes<sup>1</sup>, Leydi Rubi Pérez Vera<sup>1</sup>, Omar Reyes-Martínez<sup>\*1</sup>**

<sup>1\*</sup> Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México,

<sup>2</sup> Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco. oreyesm0621@hotmail.com

### Resumen

El presente proyecto se realizó con la finalidad de generar información de los sistemas biológicos involucrados en los reactores de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la Facultad de Estudios Superiores - Acatlán. Se desarrollaron dos reactores prototipo y se colocaron en serie para tratar agua residual proveniente de las descargas de la Facultad, el sistema combinado consta de un reactor prototipo anaerobio tipo UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket, por sus siglas en inglés) también conocido como Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente (RAFA) y un reactor prototipo aerobio de Lodos Activados, en ambos reactores se utilizó material biológico obtenido de los reactores de la PTAR de la Facultad para simular el tratamiento bajo condiciones similares de operación, además se evaluaron parámetros de control del mismo tren de tratamiento. El reactor prototipo anaerobio tiene un volumen útil de 20 litros, está desarrollado con los 4 componentes básicos de un sistema de este estilo que son: sistema de alimentación, material biológico (cama de lodos o manto de lodos), sistema deflector y campana de separación trifásica. En este prototipo anaerobio se lleva a cabo la degradación de la materia orgánica (MO) presente en el agua residual, a medida que atraviesa el manto de lodos, se generan las siguientes reacciones: hidrólisis, acetogénesis, acidogénesis y metanogénesis. El reactor prototipo aerobio consta de una zona de reacción con un sistema de aireación que brinda el oxígeno requerido por los microorganismos y así llevar a cabo la degradación de la MO del agua residual, el prototipo aerobio cuenta con una zona de descanso donde el lodo es separado del licor mezclado y es sedimentado, en esta zona el agua ya se encuentra tratada biológicamente. Para dar seguimiento al arranque y funcionamiento de los prototipos se monitorearon parámetros de control como: pH, Temperatura, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Sedimentables (SSED), Oxígeno Disuelto (OD) y Sólidos Suspendidos Totales (SST). Los sistemas prototipo en la etapa de arranque se comportaron con características similares a los reactores de la Facultad con una alimentación oscilante en un rango entre 35 y 50 mL. Los prototipos presentaron valores de pH entre 7 y 8 y recibieron agua residual con temperatura entre 13 y 19 °C. El parámetro de DBO5 del efluente del proceso se mantuvo por debajo del valor determinado en la normatividad de 20 mg/L. Los parámetros de control de los prototipos se mantuvieron bajo características similares a los reactores de la PTAR de la Facultad y esto es considerable debido a que los sistemas biológicos son compartidos. En conclusión, realizar estudios a nivel laboratorio permitirá mantener bajo control los sistemas biológicos presentes en tren de tratamiento.

Palabras clave: Agua residual, Reactor anaerobio UASB, Reactor Aerobio lodos activados, Parámetros de control.



## SEGUIMIENTO DE LOS PARÁMETROS DE CONTROL Y RESPUESTA DE UN SISTEMA COMBINADO DE REACTORES ANAEROBIO-AEROBIO

**R. Isela Reyes Martínez<sup>2</sup>, Vanessa V. Reyes Colín<sup>2</sup> K, Monserrat Gómez Medellín<sup>2</sup>, Liz Norma Flores Azcanio<sup>2</sup>, Ofelia Castro Paredes<sup>1</sup>, Leydi Rubi Pérez Vera<sup>1</sup>, Omar Reyes-Martínez<sup>\*1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México,

<sup>2</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco. [oreyesm0621@hotmail.com](mailto:oreyesm0621@hotmail.com)

### Resumen

El proyecto que se desarrolló tuvo la finalidad de establecer el seguimiento de los parámetros de control de un sistema combinado de reactores Anaerobio-Aerobio con el propósito de mantener el proceso o tren de tratamiento de manera monitoreada, el caso de estudio fue el tren de tratamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán durante la contingencia por el COVID-19 considerando que las descargas de agua residual son bajas. Los parámetros de control son ampliamente utilizados para conocer las condiciones en las que se encuentra el proceso y así obtener agua residual tratada de calidad de acuerdo a la normatividad correspondiente. El tratamiento de la PTAR involucra un reactor de flujo ascendente (UASB, Upflow Anaerobic Sludge Blanket por sus siglas en inglés) y un reactor de lodos activados. El seguimiento se realizó en los efluentes y afluentes de cada etapa del proceso así como en los mismos reactores y los parámetros monitoreados fueron pH, Temperatura, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos suspendidos Totales (SST), Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV), Sólidos Sedimentables (SSED) y Oxígeno Disuelto (OD). El pH es uno de los parámetros fundamentales en una planta de tratamiento ya que alerta sobre los ajustes necesarios a realizar en el proceso para evitar la muerte de los sistemas biológicos, en este caso particular el pH en el tren de tratamiento se mantuvo en valores de 7 durante todas las etapas. Por otro lado, Conocer la temperatura permite establecer el grado de actividad de los microorganismos además de que las reacciones que se llevan a cabo están reguladas por la temperatura, este parámetro oscila entre 19 y 22 grados centígrados (°C). Además, Los parámetros de la DQO y la DBO5 permiten evaluar la calidad del agua residual tratada de cada reactor y así establecer la eficiencia con la que están trabajando, la gran ventaja de la DQO sobre la DBO5 es que es un parámetro de medición rápida ya que el resultado se obtiene en 3 horas y el segundo parámetro requiere de 5 días. Controlando de manera correcta el proceso se alcanzaron valores inferiores a los establecidos en la normatividad para DBO5, habiéndose obtenido valores inferiores a 20 mg/L, y menores a 100 mg/L para la DQO. Los parámetros de SST y SSV se utilizan a lo largo del proceso para conocer la cantidad de material biológico, controlar flujo



de recirculación y calidad de agua residual tratada de los sistemas biológicos, la PTAR de la FES-Acatlán cumple con el parámetro de SST establecido en la normatividad teniendo valores inferiores a los 20 mg/L. Finalmente los parámetros de SSED y OD permiten conocer el estado del reactor aerobio y generar los mecanismos pertinentes para mantenerlo lo más estable posible ante esta contingencia. De esta forma tener un buen control de los parámetros ayuda a tener un correcto funcionamiento del tren de tratamiento y se ve reflejado directamente en la calidad del agua residual tratada, misma que es utilizada para regar las áreas verdes de la zona deportiva de la FES-Acatlán, pero específicamente en esta situación de contingencia por COVID-19 permite mantener a los sistemas biológicos.

Palabras clave: Agua Residual, Parámetros de Control, Tratamiento de Aguas Residuales, Reactor Anaerobio, Reactor Aerobio, Afluente, Efluente.



## REMOCIÓN DE ÁCIDO FTÁLICO MEDIANTE PROCESOS FENTON Y SONO-FENTON

**Estuardo Laverde-Cerda<sup>1a</sup>, Isabel Espinoza<sup>1b</sup>, Christian Sandoval-Pauker<sup>2</sup>, Roque Santos<sup>1c</sup>, Paul Vargas-Jentzsch<sup>1d</sup>, Florinella Muñoz-Bisestie<sup>1e</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional, estuardo.laverde@epn.edu.eca, isabel.espinoza@epn.edu.ecb, roque.santos@epn.edu.ecc, paul.vargas@epn.edu.ecd, florinella.munoz@epn.edu.ece

<sup>2</sup>Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, christian.sandovalp@sansano.usm.cl

### Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar la degradación de ácido ftálico mediante los procesos Fenton y Sono-Fenton. El ácido ftálico se caracteriza por su naturaleza recalcitrante y es el principal producto de degradación de los ésteres de ácido ftálico. Se encuentra típicamente en aguas residuales de industrias farmacéuticas, de alimentos, pinturas, entre otros. Dada su alta estabilidad química, los tratamientos convencionales son insuficientes para su eliminación. Los ensayos de degradación con los métodos Fenton y Sono-Fenton fueron realizados con aguas sintéticas (concentración inicial de ácido ftálico de 30 mg/L, equivalente a 0.18 mM). Se determinaron las concentraciones apropiadas de ion ferroso ( $\text{Fe}^{2+}$ ) y peróxido de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) que permitieron la mayor degradación del ácido ftálico. Se sabe que dichas concentraciones dependen de la naturaleza del contaminante, por tanto, se probaron 3 niveles de concentración de  $\text{Fe}^{2+}$  (0.05; 0.07; y 0.09 mM) y 3 niveles de concentración de  $\text{H}_2\text{O}_2$  (3.19; 3.65 y 4.10 mM), mientras que los valores de pH y de temperatura se mantuvieron constantes en 3 y un rango de 20-25°C, respectivamente. Para incrementar la degradación del ácido ftálico en el proceso Fenton, se ensayaron las mejores condiciones con la aplicación de ultrasonido (proceso Sono-Fenton), ya que este tipo de irradiación mejora la transferencia de materia. La irradiación ultrasónica se llevó a cabo con un dispositivo de ultrasonido de inmersión programado a una intensidad de 39 W/cm<sup>2</sup> a una longitud de onda de 100  $\mu\text{m}$ . La remoción del ácido ftálico fue determinada mediante mediciones de Cromatografía Líquida de Alta Eficacia (HPLC). Además, se evaluó la variación del contenido de Carbono Orgánico Total (COT) con el tiempo para las mejores condiciones de los procesos Fenton y Sono-Fenton mediante el método estándar 5310 para la determinación de COT. De forma complementaria, se realizaron mediciones de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) de las soluciones de ácido ftálico resultantes a los 120 min de reacción, mediante el método estándar 5220. La aplicación de los procesos Fenton y Sono-Fenton permitieron la eliminación del 99.86  $\pm$  0.01 % y 99.81  $\pm$  0.00 % de ácido ftálico, respectivamente. Por otro lado, la mineralización para estos procesos fue de 73.71  $\pm$  0.47 % y 87.62  $\pm$  0.65 %, mientras que la reducción en los valores de la Demanda Química de Oxígeno fueron 63.48  $\pm$  4.28 % y 67.16  $\pm$  2.35 %, respectivamente. Los resultados encontrados señalaron que la remoción de ácido ftálico y la reducción en el valor de la Demanda Química de Oxígeno son similares en los procesos aplicados. Sin embargo, el proceso Sono-Fenton ofrece una mayor reducción del Carbono Orgánico Total.





## DEGRADACIÓN DEL COLORANTE TEXTIL ÍNDIGO CARMÍN MEDIANTE LA OXIDACIÓN CON OZONO

*Yazmín Alejandra Urzúa Estrada, José Luis Molina Escamilla, Javier Eduardo Quintanilla Pedraza, Luis Ángel Molina Rosales, Julio Cesar Morales Mejía, María Gabriela Vargas Martínez\**

*FES-Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, gvargasm@unam.mx, yurzuae@gmail.com, mmjc\_80@yahoo.com.mx*

### Resumen

El azul índigo es un compuesto aromático, utilizado comúnmente como colorante para textiles de mezclilla, el proceso de tinción requiere grandes cantidades de agua, en consecuencia, se genera un gran problema de contaminación debido a los residuos del colorante contenidos en el agua. Debido al carácter aromático del colorante, es un compuesto que no se degrada de forma natural, sino que es necesario aplicarle un tratamiento para lograr su degradación. Se eligió trabajar con Ozono debido a que se conoce, que es un oxidante fuerte, esto es vital debido a que se genera la presencia de radicales libres hidroxilo ( $\text{HO}\cdot$ ) en solución, los cuales incrementan la velocidad de reacción, de igual forma uno de los parámetros para llevarlo a cabo fue que los costos bajos, en cuestión del generador de ozono. Es por eso que muestras contaminadas con el colorante índigo carmín se le dio un tratamiento a través de la inyección de ozono provocando una reacción de óxido-reducción, posteriormente a través de un método espectrofotométrico se evaluó la velocidad de reacción, así como la eficiencia en la degradación del colorante. Finalmente se comprobó la eficiente degradación del colorante aplicado dicho tratamiento.



## ANÁLISIS DE LA FIBRA TOTORA (*SCHOENOPLECTUS CALIFORNICUS*, CYPERACEAE) COMO COMPONENTE ESTRUCTURAL EN VIGA I

*Nicolay Bernardo Yanchapanta Gómez<sup>1</sup>, Oscar Darío Jara Vinuesa<sup>\*2</sup>*

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Politécnica Nacional, nicolay.yanchapanta@epn.edu.ec

<sup>2</sup>Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Central del Ecuador, odjara@uce.edu.ec

### Resumen

Debido a la alta contaminación que se obtiene de los procesos de construcción y sus desperdicios, se buscan alternativas para reducir la huella de carbono. Es así, que esta investigación presenta la utilización de fibra vegetal Totorá (*Schoenoplectus Californicus*, Cyperaceae) para la construcción de vigas I, compuestas de una alma de totora con resina y alas de madera. Las probetas realizadas fueron de 90 y 180 cm de longitud, la altura de la viga I es de 26 cm, con espesor del ala de 6 cm y 4 cm de espesor del alma. Las vigas fueron ensayadas a flexión con sus extremos en condiciones simplemente apoyadas. Se obtuvieron valores de carga máxima: para las muestras de 90 cm de 17.2 kN con una deformación de 24.67 mm y para las muestras de 180 cm la carga máxima fue de 25.7 kN con una deformación de 36.88 mm.

Palabras clave: totora, fibra vegetal, vigas I compuesta, flexión, *Schoenoplectus Californicus*.



## EL USO DE SIMULADORES PARA LA ENSEÑANZA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

**Mireya Monroy Carreño, Patricia Monroy Carreño, Roberto Monroy Carreño**

*Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo, mireya.monroy@cch.unam.mx, patricia.monroy@cch.unam.mx, roberto.monroy@cch.unam.mx*

### Resumen

Esta experiencia didáctica fue empleada para la asignatura de Física II en específico para la temática de circuitos eléctricos serie y paralelo, impartida en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Vallejo, debido a que los alumnos se les complica este aprendizaje ya que tienden a confundir los parámetros característicos de cada circuito por ello el objetivo de este trabajo fue implementar un simulador para la construcción de circuitos eléctricos con el fin de que el estudiante identifique la relación que existe entre la corriente y el voltaje en un circuito conectado en serie y en paralelo, dado que esta herramienta permite visualizar fenómenos abstractos que son difíciles de observar en la vida cotidiana, para ello se realizó una investigación de tipo transversal en una muestra no probabilística constituida por 44 alumnos que cursaban el cuarto semestre, en donde 54.55% eran mujeres y el 45.45% fueron hombres con una edad promedio de 16 años.

Las actividades se realizaron en dos sesiones de forma sincrónica mediante Zoom y los trabajos se efectuaron inicialmente en individual, después se integraron en equipos de máximo cuatro integrantes y, por último, fue una sociabilización de los resultados de manera grupal. El primer paso fue proporcionarles el enlace para que los alumnos ingresaran al simulador phet "Kit de construcción de circuitos" con el propósito de que construyeran dos circuitos con tres resistencias cuyos valores eran 10 ohm, 50 ohm y 100 ohm, la única diferencia es que uno de los circuitos se iba a conectar en serie y el otro en paralelo después se les solicitaban a los jóvenes que agregarán el kit de voltímetro y amperímetro con la finalidad de obtener los valores de potencial eléctrico e intensidad de corriente eléctrica para cada una de las resistencias y registrar los valores. Posteriormente, por equipos se compararon los resultados obtenidos y se les planteó tres preguntas para cada uno de los circuitos: ¿qué sucede con los valores de intensidad de corriente eléctrica?, ¿qué sucede con los valores del potencial eléctrico? y ¿cuál crees que sean las ventajas y las desventajas de cada circuito?, al finalizar un integrante del equipo sociabilizó sus respuestas para ser retroalimentadas por el profesor y sus compañeros.

Obteniendo como resultados que el 100% de los estudiantes menciono que en serie la intensidad de corriente permanece constante y en paralelo el potencial eléctrico, no obstante, al momento de justificar sus respuestas el 81.40% de los alumnos



mencionan que la intensidad de corriente permanece igual porque solo hay un camino o una trayectoria para que fluya en el circuito en serie, el 11.60% manifiestan que depende del valor del voltaje proporcionado por la batería, el 7% no lo sabe, con respecto al potencial eléctrico en el circuito en paralelo el 100% de los estudiantes mencionaron que es el voltaje suministrado es igual en cada resistencia porque es el valor que corresponde al de la fuente de alimentación.

Con respecto a las ventajas y desventajas de los circuitos, los alumnos respondieron que el circuito en serie, es más fácil de entender, su construcción es económica porque necesita menos cable, sin embargo si se funde un foco o se daña una parte del cableado deja de funcionar e incluso expusieron el ejemplo de las series navideñas, en los circuitos en paralelos mencionan que si se funde una bombilla las otras siguen funcionando debido a que existen diferentes caminos, entre las desventajas es que son más difíciles de construir y son más caros ya que emplean más cable.

Al finalizar, los alumnos resolvieron los mismos circuitos elaborados en el simulador, observando que la gran mayoría de ellos respondieron sin dificultad, esto puede ser producto de que el uso de simuladores conlleva procesos de análisis, de síntesis, de organización y de evaluación.



## PROPUESTA DE UN MODELO DE ENSEÑANZA MIXTO (BLENDED LEARNING) EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS E INGENIERÍA

**María del Carmen Valderrama Bravo<sup>\*1,2</sup>, Juan Alfonso Oaxaca Luna<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>\*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Departamento de Ingeniería y Tecnología, [carmenvalde@yahoo.com.mx](mailto:carmenvalde@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Departamento de Matemáticas, [joaxaca@unam.mx](mailto:joaxaca@unam.mx)

### Resumen

En Marzo de 2020, México entró en cuarentena a causa de la enfermedad SARS-CoV-2 y ante tal situación, los docentes y estudiantes tuvieron la necesidad de cambiar abruptamente el modelo de enseñanza y aprendizaje tradicional a una nueva adaptación de trabajo en línea. Ante esta necesidad, los docentes se han estado capacitando por todos los medios posibles y al alcance de cada uno de ellos en el manejo de las nuevas tecnologías de la educación que son una herramienta útil para fortalecer la educación y facilitar el aprendizaje. Durante el semestre 2020-2 se realizó una encuesta a estudiantes de la FES-Cuautitlán que cursaron álgebra, geometría analítica, cálculo (matemáticas) y procesos del manejo mecánico de sólidos (ingeniería) en relación a los modelos de enseñanza que preferían y aunque prefieren el modelo presencial, también sugieren el modelo mixto para su aprendizaje. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es establecer un modelo de enseñanza mixto (Blended Learning), implementando las TIC para facilitar el aprendizaje de matemáticas e ingeniería en estudiantes de Licenciatura de la FES-Cuautitlán. De los modelos híbridos, el que se elige es un modelo semi-presencial dentro de la categoría de aula invertida, en el cual la mayor parte de las clases serán presenciales y una parte de las clases son diseñadas para que los estudiantes puedan realizar actividades sincrónicas y asincrónicas. Se realizó una reestructuración de los programas de Álgebra (Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica y Eléctrica e Ingeniería Química), Matemáticas Aplicadas a la Administración (Administración), así como Procesos del Manejo Mecánicos de Sólidos (Ingeniería en Alimentos). En el modelo que se propone se realizó una propuesta de desarrollo didáctico de la asignatura Procesos del Manejo Mecánico de Sólidos en la Unidad I. Durante el semestre 2021-1, se dio inicio a la propuesta solo en las clases no presenciales y para ellos se está trabajando en Zoom y con Aulas virtuales, en las cuales los estudiantes tendrán acceso a material, como videos, artículos, presentaciones y material de apoyo para que puedan revisarlo antes de las clases presenciales. Así mismo, los estudiantes podrán realizar trabajo colaborativo, participación en foros e incluso los exámenes están diseñados para que se puedan resolver fuera del aula física. Se obtuvo el porcentaje de estudiantes que aprobaron el primer examen parcial, así como su promedio. Las ventajas que tiene el modelo híbrido son que el alumno se hace más autónomo, tiene un mayor aprovechamiento de las clases y su evaluación es continua.



## IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA LA MEDICIÓN DE FUERZA BASADO EN EL EFECTO PIEZORESISTIVO

**Andrés Medina Guzmán<sup>1</sup>, Christian Manuel Moreno Rocha<sup>2</sup>, Adriana Herazo Pérez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de la costa CUC, [amedina10@cuc.edu.co](mailto:amedina10@cuc.edu.co)

<sup>2</sup>Departamento de Energías universidad de la costa CUC, [cmoreno7@cuc.edu.co](mailto:cmoreno7@cuc.edu.co)

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Naturales y Exactas Universidad de la costa CUC, [aherazo@cuc.edu.co](mailto:aherazo@cuc.edu.co)

### Resumen

Un instrumento de medida consiste en una técnica o conjunto de técnicas que permitirán una asignación numérica que cuantifique las manifestaciones de un fenómeno que sea medible. Los instrumentos que se diseñen o implementen para una investigación son considerados herramientas operativas que permiten la recolección de los datos, sin embargo, es importante tener en cuenta que las prácticas de investigación sin una epistemología definida, se convierten en una instrumentalización de las técnicas, por lo que todo instrumento diseñado, sea cual sea, deberá ser una consecuencia de una articulación entre paradigma, epistemología, perspectiva teórica, metodología y técnicas para la recolección y análisis de datos.

El uso de sensores de presión de contacto se ha popularizado en diferentes disciplinas de la ingeniería en los últimos años. Se utilizan en la caracterización de llantas para vehículos, rodamientos, túneles de viento, diseño de prótesis, análisis ergonómicos, entre otras áreas. Estos sensores, son diseñados con materiales que poseen ciertas propiedades tales como piezoelectricidad, piezorresistencia y capacitancia variable; sin embargo, la característica más usada es la piezorresistencia.

La implementación de un sistema, medidor de fuerza presentado en esta investigación está conformado básicamente de tres etapas. La primera etapa (etapa censora) está constituida por el sensor piezoresistivo FlexiForce modelo A201, fue él escogido debido a sus múltiples propiedades físicas y de funcionamiento. En la segunda etapa, a través de un circuito divisor de voltaje, se transformó la variación de resistencia del sensor piezoresistivo en una variación de voltaje. Debido a que los voltajes generados por el circuito divisor eran pequeños, se recomendó utilizar un amplificador de instrumentación para amplificar la señal sensada.

Por último, la etapa tres abarca todo lo relacionado con la visualización de la medida, para lograr que la medida de fuerza se mostrara en la pantalla de una PC se diseñó un programa, a través del software LabView, que muestra de manera gráfica y numérica el valor obtenido de la medida realizada y su correspondiente unidad.



## CARACTERIZACIÓN DEL HORMIGÓN CON FIBRAS NATURALES DEL RAQUIS DE LA PALMA AFRICANA DE ACEITE Y LA ESTOPA DEL COCO

*Oscar Paúl Caizaguano Guevara<sup>1</sup>, Gabriela Estefanía Terán Tandazo<sup>1</sup>, Nicolay Bernardo Yanchapanta Gómez<sup>\*2</sup>,*

*Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Politécnica Nacional, <sup>1</sup>oscar.caizaguano@epn.edu.ec, <sup>1</sup>gabriela.teran@epn.edu.ec, <sup>2\*</sup>nicolay.yanchapanta@epn.edu.ec*

### Resumen

Durante años se han realizado investigaciones para mejorar las principales propiedades del hormigón al ser uno de los materiales más empleados en la construcción. La introducción de fibras naturales en el hormigón tiene como finalidad reutilizar materia residual de procesos industriales que se acumulan y generan impactos ambientales, proliferación de plagas ya que son incinerados o almacenados al aire libre.

El objetivo principal de esta investigación es determinar las propiedades físicas y mecánicas del hormigón con fibras naturales del raquis de la palma africana de aceite y la estopa de coco (torzales de coco), basados en una resistencia a la compresión ( $f'c$ ) 210 y 240 kg/cm<sup>2</sup>, se emplea las Normas Técnicas Ecuatorianas del Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización - INEN o las normas del American Society for Testing of Material -ASTM.

Se cortó las espigas del raquis de la palma africana con una cierra manual, las cortezas de coco se sometieron a un secado natural, tanto las corteza de coco como las espigas de palma africana se las separó para obtener una estructura de hilos longitudinales formada de fibras para extraerlas. Las fibras naturales fueron sumergidas por 48 horas en una solución acuosa de hidróxido de calcio. A las fibras de coco se dio un acabado diferente, se elaboró torzales. Las fibras naturales son cortadas de 1.5 pulgadas de largo, el porcentaje de fibra para agregar al hormigón es del 2% y 4% del volumen total de hormigón. Se caracteriza los agregados y cemento para determinar dosificaciones según el ACI con resistencia requerida  $f'cr$ , se realizaron ensayos preliminares de hormigón simple y con fibra natural, para establecer la resistencia correspondiente para cada diseño y visualizar el comportamiento de los materiales, se añadió aditivo para generar mayor trabajabilidad, se reduce el asentamiento inicial de diseño y se conserva la relación agua-cemento. Para las mezclas finales se realizaron ensayos de asentamiento, contenido de aire, temperatura y densidad, se elaboraron cilindros de 100x200mm para ensayos de compresión simple, tracción indirecta a 7 y 28 días, vigas de 100x100x400mm para flexión en vigas a 28 días, cilindros de 100x200mm para compresión simple y módulo de elasticidad a 56 días. La trabajabilidad del hormigón



con adición de fibra del 2% se reduce en 68.18% de su asentamiento inicial, mientras que, para el 4% este disminuye en 97.62%. En el diseño de  $f'_{cr}=29$  MPa (diseño 210), el hormigón con adición de fibra natural del 2% requiere un aumento de resistencia de 22.76%, para el 4% se requiere un aumento del 34.14%, de la resistencia de un hormigón simple. En el diseño de  $f'_{cr}=32$  MPa (diseño 240), el hormigón con adición de fibra natural del 2% requiere un aumento de resistencia de 21.56%, para el 4% se requiere un aumento del 31.25%, de la resistencia de un hormigón simple; el uso del 4% de fibra natural durante las pruebas preliminares no presenta una mejora en el hormigón, todo lo contrario, presenta asentamientos entre 15 a 20 mm, y se requiere resistencias elevadas de hormigón simple. Las pruebas finales se realizaron en hormigones con adición solo del 2% de fibra natural.

La temperatura de los hormigones se encuentra entre 18.5 y 20.7°C. En el diseño 210, la adición de fibra de palma aumenta levemente la densidad en 0.6%, adicionando torzales de coco este valor permanece constante en 2278 kg/cm<sup>2</sup>. En el diseño 240, la adición de los torzales de coco disminuye la densidad en 1.26% y la fibra de palma disminuye en 0.30%. En los hormigones con fibras naturales todas las probetas fallaron de manera dúctil, en la compresión simple las fallas no fueron explosivas, en la tracción indirecta no se presentó la separación diametral, en la flexión las vigas no presentaron fracturas completamente.

En el diseño 210, con adición del 2% de torzales el valor de módulo de elasticidad es 14559 MPa, para el 2% de palma el módulo es 13672 MPa. En el diseño 240, con adición del 2% de torzales el valor de módulo de elasticidad es 15410 MPa, para el 2% de palma el módulo es 14411 MPa.





## ESTUDIO DE CARGA Y DESCARGA DE UNA CELDA DE ELECTRODIALISIS CON MEMBRANA BIPOLAR

*Alejandra Laureano Abarca, Tania Aylin Maya Godínez, Francisca A. Rodríguez Pérez\*, Arturo Ortega Díaz, Eligio Pastor Rivero Martínez*

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México,  
ica1\_alicia@hotmail.com*

### Resumen

El almacenamiento eficiente de energía eléctrica es un tema fundamental para el suministro de energía eléctrica a partir de fuentes sostenibles, tales como aerogeneradores o dispositivos fotovoltaicos. La conversión de energía a formas más convenientes con el medio ambiente o económicamente almacenables es un reto hoy en día. La electrodiálisis con membrana bipolar es un proceso que consiste en la separación de las especies iónicas para formar el ácido y la base correspondiente (carga) y posteriormente se invierte la polaridad para formar nuevamente la sal (descarga). Por lo tanto, las baterías basadas en la electrodiálisis con membrana bipolar son buenos modelos como sistema de almacenamiento de energía a gran escala. Con la finalidad de utilizar fuentes de energía alternativas de bajo costo y buena eficiencia, se presenta el siguiente trabajo con el estudio de una celda de electrodiálisis con membrana bipolar, utilizando diferentes soluciones redox como solución de enjuague.



## ESTUDIO POR MODELADO Y EXPERIMENTAL DE UNA CELDA DE ELECTRODIÁLISIS

**Carolina Otero Velázquez, Francisca Alicia Rodríguez Pérez\*, Arturo Ortega Díaz, Eligio Pastor Rivero Martínez.**

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Av. Primero de Mayo S/N, Sta Maria Guadalupe las Torres, 54740 Cuautitlán Izcalli, Méx.

\*E-mail Responsable de la investigación: ica1\_alicia@hotmail.com

### Resumen

La electrodiálisis es un proceso de separación basado en el transporte de iones a través de membranas selectivas por medio de un potencial eléctrico de celda. Los campos de aplicación de la electrodiálisis han estado ampliándose en los últimos años para incluir, tratamiento de agua, tratamiento de agua de desecho, así como en la industria química y de alimentos. Recientemente ha sido identificada como una posible forma de almacenamiento de energía. Debido a sus aplicaciones para desmineralizar, concentrar y/o modificar las concentraciones de iones en soluciones es conveniente explorar las condiciones a las cuales se llevan a cabo eficientemente los procesos deseados. Además de la eficiencia, es importante considerar, ya que los electrodos y membranas pueden sufrir un deterioro acelerado y acortar su tiempo de vida útil a altos potenciales de trabajo (Xu y Huang, 2008). La electrodiálisis es un proceso de separación de masa que utiliza arreglos de membranas de intercambio aniónico y catiónico alternadas bajo la influencia de un campo eléctrico para separar especies iónicas de una solución acuosa y otros componentes sin carga (Banasiak et al., 2007; Nagarale et al., 2006). El modelado es una herramienta que puede ser utilizada para estudiar el efecto de las condiciones de trabajo de la electrodiálisis en la forma como se transportan los iones. La dinámica de fluidos computacional (CFD, por sus siglas en inglés) es una rama de la mecánica de fluidos que, con ayuda de las computadoras, utiliza análisis numéricos y estructuras de datos para analizar, predecir y resolver problemas que involucran flujo de fluidos, transferencia de masa y calor, además procesos físicos relacionados (Wendt, 2009). Las ecuaciones correspondientes para resolver este tipo de problemas son las de conservación de la masa, conservación de momentum y conservación de energía. En el presente trabajo se realizó un estudio experimental del transporte de iones de sodio y cloruros (0.01 M NaCl) en una celda de electrodiálisis. La concentración de cloruros y sodio se midió durante las experimentaciones. Además, se realizó el modelado de la celda de electrodiálisis utilizando Comsol Multiphysics. Las ecuaciones gobernantes que describen el comportamiento son Navier- Stokes y Nernst- Planck, las cuales son resueltas simultáneamente. Los resultados del modelado y experimentales son comparados entre sí para analizar su comportamiento. Los resultados de conductividad, concentración de sodio y cloruros normalizados, mostraron que el modelo es aplicable para el potencial eléctrico de 7 V.

### Referencias

- Xu T., Huang C. (2008). Electrodialysis-based separation technologies: a critical review. American Institute of Chemical Engineers. 54 (12), p. 3147-3159.
- Banasiak L. J., Kruttschnitt T. W., Schäfer A. I. (2007). Desalination using Electrodialysis as a Function of Voltage and Salt Concentration. Desalination, 205, p. 38-46.
- Nagarale R.K., Gohil G.S., Shahi V.K. (2006). Recent developments on ion-exchange membranes and electro-membrane processes. Advances in Colloid and Interface Science, 11, p. 97-130.
- Wendt J. F. (2009). Computational Fluid Dynamics an introduction. Springer, 3° edición, Berlín.



## FOTOCATALIZADORES DE TiO<sub>2</sub> DOPADOS PARA ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES DE PREOCUPACIÓN EMERGENTE Y DE MICROORGANISMOS EN AGUA

**Julio César Morales Mejía<sup>1\*</sup>, María Guadalupe Bustos Báez<sup>2</sup>, Alexandra García Cergueda<sup>2</sup>, Diana Iris Tapia Pino<sup>2</sup>, Gabriela Olivia Casillas Calzadilla<sup>2</sup>, Betzaida Guadalupe Sánchez Soto<sup>2</sup>, Sandy María Pacheco Marín<sup>3</sup>, Yolanda Marina Vargas Rodríguez<sup>3</sup>, Rafael Almanza Salgado<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Sección de Ingeniería Química, Universidad Nacional Autónoma de México, mmjc\_80@yahoo.com.mx

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Ingeniería Química y Química Industrial, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Sección de Físicoquímica, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>4</sup>Instituto de Ingeniería, Coordinación de Mecánica y Energía, Universidad Nacional Autónoma de México

### Resumen

En el presente trabajo se presentan los resultados de varios estudios en los cuales se ha efectuado el dopado de fotocatalizadores de TiO<sub>2</sub> con impurezas de oro y de nitrógeno, para su uso en tratamiento avanzado de agua contaminada. El tratamiento avanzado de agua está constituido por procesos que eliminan contaminantes en concentraciones muy bajas y que son poco o nada biodegradables. Entre las opciones de tratamiento avanzado, se tiene a los Procesos de Oxidación Avanzada (POAs), los cuales se basan en la acción no selectiva de radicales hidroxilo ( $\cdot\text{OH}$ ) sobre moléculas orgánicas, los cuales son procesos REDOX en los que se puede aprovechar tanto el electrón (en la reducción de algunos metales en disolución), como la vacancia de electrones (generación de radicales reactivos y la posterior oxidación de sustratos orgánicos o microorganismos). De manera particular, de entre los POAs se ha trabajado con la Fotocatálisis Heterogénea Solar (FHS), en la cual se emplea un fotón de contenido energético adecuado para activar un material, el fotocatalizador, y obtener radicales hidroxilo en el medio de reacción fluido. El fotocatalizador más estudiado y empleado para FHS es el TiO<sub>2</sub> (dióxido de titanio), el cual tiene un conjunto de ventajas sobre otros materiales pero también posee una desventaja importante: en su forma pura y en fases cristalinas anatasa y rutilo, solo se puede activar con fotones UV, los cuales son una baja porción del espectro electromagnético solar. Para vencer esta limitante, una opción es el agregar impurezas a la red cristalina o a la superficie del fotocatalizador, lo cual puede resultar en la reducción de la energía requerida para efectuar la foto-activación del fotocatalizador. De esta manera, se ha trabajado en la modificación de TiO<sub>2</sub> anatasa-rutilo al agregarle Au y N, mediante el método sol-gel, y los materiales obtenidos se han caracterizado mediante microscopias SEM y TEM, XRD, área superficial y actividad fotocatalítica. En esta última, se han obtenido resultados alentadores en cuanto a la remoción de sustancias de importancia medioambiental en agua: el agroquímico clorpirifos, el edulcorante artificial acesulfamo potásico y la carga bacteriana (como coliformes totales). Las remociones han sido superiores al 60 % en todos los casos, y se ha identificado que las impurezas agregadas en la síntesis forman parte de los materiales obtenidos y que ello ha cambiado sus propiedades en comparación con el TiO<sub>2</sub> sin dopar.



## REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA Y NUTRIENTES EN UN REACTOR MB-SBR A ESCALA PILOTO

**Julio César Morales Mejía<sup>1\*</sup>, María Guadalupe Reyes Malpica<sup>2</sup>, Graciela Ruth Delgadillo García<sup>3†</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Sección de Ingeniería Química, Universidad Nacional Autónoma de México, mmjc\_80@yahoo.com.mx

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Ingeniería Química, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3†</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Sección de Química Inorgánica, Universidad Nacional Autónoma de México. In memoriam

### Resumen

En el presente trabajo se presentan los resultados de un estudio en el cual se modificó la estrategia de llenado-reacción en un reactor biológico secuencial por lotes de lecho móvil (MB-SBR por sus siglas en inglés). Los reactores biológicos discontinuos (SBR) son una alternativa para caudales variables o discontinuos, o condiciones del agua residual a tratar altamente variables, así como para remover simultáneamente varios contaminantes del agua mediante modificaciones a sus condiciones de reacción. Este tipo de reactores tiene 5 etapas básicas de operación, todas en el mismo tanque reactor, a diferentes tiempos: llenado, reacción, decantación, vaciado y reposo (inactividad). Cuando se necesita, la etapa de reacción puede efectuarse bajo condiciones variables durante el tiempo (por ejemplo, aerobias, luego anóxicas, luego anaerobias, luego aerobias; etc.) y los tiempos de vaciado y de inactividad pueden ajustarse para extender o reducir el tiempo de reacción o decantación. Un enfoque adicional es el combinar algunas fases del ciclo de operación. Esto fue lo abordado en el presente estudio: se comparó un llenado convencional y fase de reacción aerobia, anaerobia, anóxica y aerobia, con un llenado simultáneo con estas condiciones de reacción, en la remoción de materia orgánica (DQO<sub>total</sub>), nitrógeno (N-NH<sub>4</sub>) y fósforo (P-PO<sub>4</sub>). El influente tratado fue agua residual real, proveniente de un tanque de sedimentación primaria antecedido por desarenado y cribado, que se localiza en una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) que depura agua residual de tipo municipal con aportes de descargas de empresas y comercios aledaños. Se obtuvieron remociones superiores al 60 % en los 3 parámetros y se logró el establecimiento de las Bacterias Acumuladoras de Fosfatos (BAF) en el reactor biológico estudiado. Adicionalmente, es de recalcar que los estudios de caracterización del agua fueron efectuados con técnicas analíticas adaptadas a micro-escala.



## DEGRADACIÓN DE GLIFOSATO EN SOLUCIÓN ACUOSA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE RADIACIÓN GAMMA Y PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

**Evelyn Alquina<sup>1</sup>, Paúl Vargas<sup>1</sup>, Catalina Vasco<sup>1</sup>, William Villacis<sup>\*1</sup>**

<sup>1</sup>\*Departamento de Ciencias Nucleares, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, Escuela Politécnica Nacional, Ladrón de Guevara E11-253, 170525 Quito, Ecuador, [evelyn.alquina@epn.edu.ec](mailto:evelyn.alquina@epn.edu.ec), [paul.vargas@epn.edu.ec](mailto:paul.vargas@epn.edu.ec), [catalina.vasco@epn.edu.ec](mailto:catalina.vasco@epn.edu.ec), [william.villacis@epn.edu.ec](mailto:william.villacis@epn.edu.ec)

### Resumen

El glifosato, N- fosfometil glicina, es un herbicida organofosforado ampliamente utilizado en el sector agrícola para el control de malezas anuales y perennes, así como también para el control de malezas en calles, parques, vías fluviales, etc., (Assalin et al., 2010; Van Bruggen et al., 2018). Factores como escorrentía, aspersiones directas, derrames e inadecuada disposición final de sus desechos son responsables de su presencia en el agua. Se ha generado preocupación sobre su impacto en la salud humana y el medio ambiente. Por lo tanto, se requieren tratamientos que permitan una eliminación efectiva de glifosato.

El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar la degradación de glifosato en solución acuosa mediante la aplicación de irradiación gamma combinada con peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Soluciones de glifosato con una concentración inicial de 0.3 mM fueron tratadas en presencia de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> con concentraciones de 0.0; 2.4; 4.2; 6.0; 15.0; 30.0 y 90.0 mM a diferentes dosis de irradiación (0.5; 1.0 y 1.5 kGy). Los resultados obtenidos mostraron que la degradación de glifosato incrementó con la dosis de irradiación gamma y la adición de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mejoró la degradación tanto de glifosato como la de su producto de degradación, ácido aminometilfosfónico (AMPA). La irradiación gamma a una dosis de 0.5 kGy consiguió una degradación de glifosato del 11.75 % y una remoción de carbono orgánico total (COT) del 11.51 %; las cuales mejoraron con la adición de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> y con una concentración inicial de 90 mM se logró una degradación del 94.57 % y una remoción de COT del 52.39 %. Los nitratos y fosfatos también se midieron como parámetros para evaluar la mineralización. AMPA, nitratos y fosfatos fueron identificados como productos de degradación. Para soluciones de glifosato con una concentración inicial de 0.3 mM; tratadas con una dosis de irradiación de 0.5 kGy y con concentración inicial de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> de 90 mM, se alcanzaron concentraciones de 2.55 mg/L de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> y 0.88 mg/L de PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>. La irradiación de la solución de glifosato en presencia de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> favoreció, no solo la degradación de glifosato, sino también la de AMPA.

La aplicación de tratamientos con irradiación gamma para remover glifosato y otros pesticidas es una alternativa prometedora para tratar aguas contaminadas.

### Referencias

- Assalin, M. R., De Moraes, S. G., Queiroz, S. C. N., Ferracini, V. L., y Duran, N. (2010). Studies on degradation of glyphosate by several oxidative chemical processes: Ozonation, photolysis and heterogeneous photocatalysis. *Journal of Environmental Science and Health - Part B Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes*, 45(1), 89-94. <https://doi.org/10.1080/03601230903404598>
- Van Bruggen, A. H. C., He, M. M., Shin, K., Mai, V., Jeong, K. C., Finckh, M. R., y Morris, J. G. (2018). Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. *Science of the Total Environment*, 616, 255-268. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.309>



## COMPORTAMIENTO ESTRUCTURA DEL IRRADIADOR DE COBALTO 60 DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL DEL ECUADOR SOMETIDO CARGAS DE IMPACTO

**Juan Pablo Défaz Chulde<sup>1</sup>, Nicolay Bernardo Yanchapanta Gómez<sup>1</sup>, Edgar David Mora Martínez<sup>1</sup>, William Estuardo Villacis Oñate<sup>2\*</sup>**

*1*Facultad de Ingeniería Civil, Escuela Politécnica Nacional, [juan.defaz@epn.edu.ec](mailto:juan.defaz@epn.edu.ec), , [nicolay.yanchapanta@epn.edu.ec](mailto:nicolay.yanchapanta@epn.edu.ec), [edgar.mora@epn.edu.ec](mailto:edgar.mora@epn.edu.ec)

*2\**Departamento de Ciencias Nucleares, Escuela Politécnica Nacional, [william.villacis@epn.edu.ec](mailto:william.villacis@epn.edu.ec)

### Resumen

A menudo, todo tipo de construcción está sujeta a determinados análisis para establecer si se encuentra diseñada y construida de un modo apropiado, para de esta manera garantizar su correcto comportamiento bajo la acción de eventos severos tales como sismos de gran magnitud. Es preciso tomar todas las medidas necesarias para prevenir cualquier tipo de falla en edificaciones esenciales, especiales y demás estructuras. En el caso de edificaciones esenciales, como el Edificio No. 7 de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), el que además contiene un Irradiador Gamma Panorámico Categoría IV con Fuente de Cobalto 60, que posee un potencial peligro radioactivo, por lo que se debe garantizar su normal funcionamiento, inclusive posteriormente a la ocurrencia de un sismo de gran magnitud. Como referencia de análisis realizados de las estructuras mencionadas con anterioridad se determinó que tal edificación conocida también como "CASAMATA", supera la deriva máxima de 2% estipulada en la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2015, es por eso que dicha estructura tendrá un comportamiento ineficaz bajo la acción de un evento sísmico severo (Barragán & Reinoso, 2017). Además, el irradiador no es vulnerable debido a las características estructurales que posee (Salazar, Barros, Santos, & Ávila, 2014).

El objetivo de este estudio es analizar el comportamiento del irradiador en el caso supuesto que, bajo la acción de un sismo severo, parte de la estructura de la "CASAMATA" caiga sobre el irradiador, para así determinar si esta presentará afectaciones estructurales y de servicio. Una vez ejecutados los estudios concernientes, en función de los requisitos planteados en normas de análisis y evaluación de estructuras existentes y mediante la utilización de un software para la modelación respectiva, se determinó daños estructurales y de funcionamiento en el irradiador, ya que de los resultados obtenidos mediante la modelación estructural se observó que en algunos lugares de esta estructura presentan valores mayores a los máximos permitidos en el American Concrete Institute 349 (ACI 349), el cual es de 0,003 m/m.

Cabe mencionar, que los requisitos de resistencia señalados en la misma norma, no cumplieron con los parámetros establecidos. Finalmente, y en base a los resultados obtenidos, se concluye que el irradiador no es aceptable bajo la acción de una carga de impacto producida por el desprendimiento de una parte del techo de la "CASAMATA", ya que esta carga produce fallos tanto en muros como en vigas que producirán la salida de radiación gamma en una cantidad perjudicial para las personas que ocupan los alrededores de dicha estructura.

### Referencias

Barragán, I., & Reinoso, L. (2017). Análisis estructural y reforzamiento del galpón N° 7 "CASAMATA" correspondiente al departamento de ciencia nucleares de la Escuela Politécnica Nacional (Tesis de Pregrado). Quito, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.

Salazar, A., Barros, L., Santos, R., & Ávila, C. (2014). Análisis de Comportamiento Sísmico del Irradiador de Cobalto 60 de la Escuela Politécnica Nacional. REVISTA EPN, 34(1).



## EL USO DEL PODCAST COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA

**Mireya Monroy Carreño<sup>1</sup>, Patricia Monroy Carreño<sup>\*2</sup>, Roberto Monroy Carreño<sup>\*3</sup>**

*Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Vallejo, <sup>1</sup>mireya.monroy@cch.unam.mx, <sup>2\*</sup>patricia.monroy@cch.unam.mx, <sup>3\*</sup>roberto.monroy@cch.unam.mx*

### **Resumen**

Este trabajo se centra en el uso del podcast como una alternativa para propiciar aprendizajes significativos y autónomos en los jóvenes, esta propuesta se encuentra encaminada para los alumnos de la asignatura de Taller de Cómputo en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Vallejo y cuyo objetivo general fue el de implementar el podcast educativo como herramienta digital que promueva en los alumnos habilidades tecnológicas y de comunicación por medio de un enfoque multimodal y de campo.

Esta estrategia se implementó en un grupo de taller de computó con 22 alumnos (13 mujeres y 9 hombres) entre las edades de 14 a 16 años, que estudiaban en el turno matutino, al inicio de la clase se les proporciono en electrónico el libro titulado "breve historia de la computación y sus pioneros", el cual fue elegido por ser un escrito que describe el origen de la gran revolución científica y tecnológica. A cada estudiante se les asignó un capítulo distinto con la finalidad de que los alumnos narrarán con sus propias palabras lo que habían comprendido de la lectura y hacer de esta una actividad de audio-publicación en episodios, para ello se usó la plataforma de Audacity puesto que es un recurso gratuito; todas sus funciones están traducidas al idioma español, es fácil de instalar, tiene una barra de menú y de herramientas similar a programas y reproductores de audio digital.

Al finalizar la actividad, se les aplicó a los alumnos un cuestionario con 10 ítems, el cual lo respondían durante la clase de manera anónima para identificar la percepción de los estudiantes con respecto a esta actividad, el instrumento de evaluación empleó la escala de Likert debido a que está destinada a medir actitudes o predisposiciones individuales con una valoración numérica del 1 a 3; donde 1) es no estoy de acuerdo, 2) indeciso y 3) De acuerdo.

Según los resultados obtenidos se puede deducir que se cumplió con el objetivo propuesto, e incluso se puede agregar que también los alumnos lo consideraron como un agente motivador y esto se reflejó en que el 81.85% volvería a realizar esta actividad sin dejar de lado que el 95.45% manifestó que considera que las actividades promovieron la construcción del aprendizaje por cuenta propia, en términos generales se considera que este tipo acciones promueven la participación y la creatividad puesto que se reflejo en sus trabajos ya agregaron efectos musicales modularon su voz, no obstante, se observó que falta estimular en los jóvenes habilidades de síntesis y de comprensión lectora tan necesarias hoy en día y que ha quedado como tarea pendiente en el ámbito educativo.



## IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS CONVERTIDOR ANALOGO DIGITAL (CAD) DE 16 BITS A MUY BAJO RUIDO

**Christian Manuel Moreno Rocha<sup>1</sup>**

*Departamento de Energías Universidad de la costa CUC, cmoreno7@cuc.edu.co*

### Resumen

En la actualidad existe un presuroso desarrollo de la electrónica y la microelectrónica esto ha motivado que todas las esferas de la vida humana se estén automatizando, por ejemplo: la industria, el hogar, los comercios, la agricultura, la ganadería, el transporte, las comunicaciones, etc. En todo ese proceso de automatización el microprocesador y el microcontrolador toman un papel de suma importancia. Estos han permitido el desarrollo de sistemas inteligentes que son capaz de resolver los más diversos problemas, y son los llamados Sistemas de Adquisición de Datos.

El objetivo básico de los Sistemas de Adquisición de Datos es la unificación de los diferentes recursos que lo integran tales como: Transductores, multiplexores, amplificadores, conversores A/D y D/A, de memorias y puertos externos y creando con todo ello un sistema que se encargue de una aplicación específica como por ejemplo, es chequear unas variables (PH, humedad relativa, temperatura, iluminación, tensión eléctricas, concentración, etc ) para una posterior utilización de la misma ya sea con resultados para docentes, científicos, de almacenamiento o control y utilización de la misma.

Es por esto por lo que el objetivo principal de este proyecto fue el diseño y la elaboración de un dispositivo de adquisición de datos basado en conversor analógico digital de 16 bits y una etapa de acondicionamiento de bajo ruido, este dispositivo permite obtener, registrar y visualizar la información en un computador para su posterior estudio. La aplicación de este dispositivo puede estar proyectada para realizarse en el campo de la sismología, la medicina, la ingeniería civil, eléctrica o electrónica, etc, por ejemplo, si se deseara utilizar en la sismología, el equipo diseñado cuenta con un sensor magnético el cual podrá registrar y medir las variaciones en los movimientos terrestres ya provengan estos de terremotos o vibraciones provocadas para la exploración sísmica etc, sean de alta o baja magnitud.

Otro campo de aplicación del equipo diseñado puede ser en el registro de actividad electrodérmica, el cual es una técnica no invasiva que se utiliza para estudiar las reacciones corporales a diversos estímulos y tiene múltiples aplicaciones en el campo biomédico (dermatología, endocrinología, psicopatología, neurología, etc.).

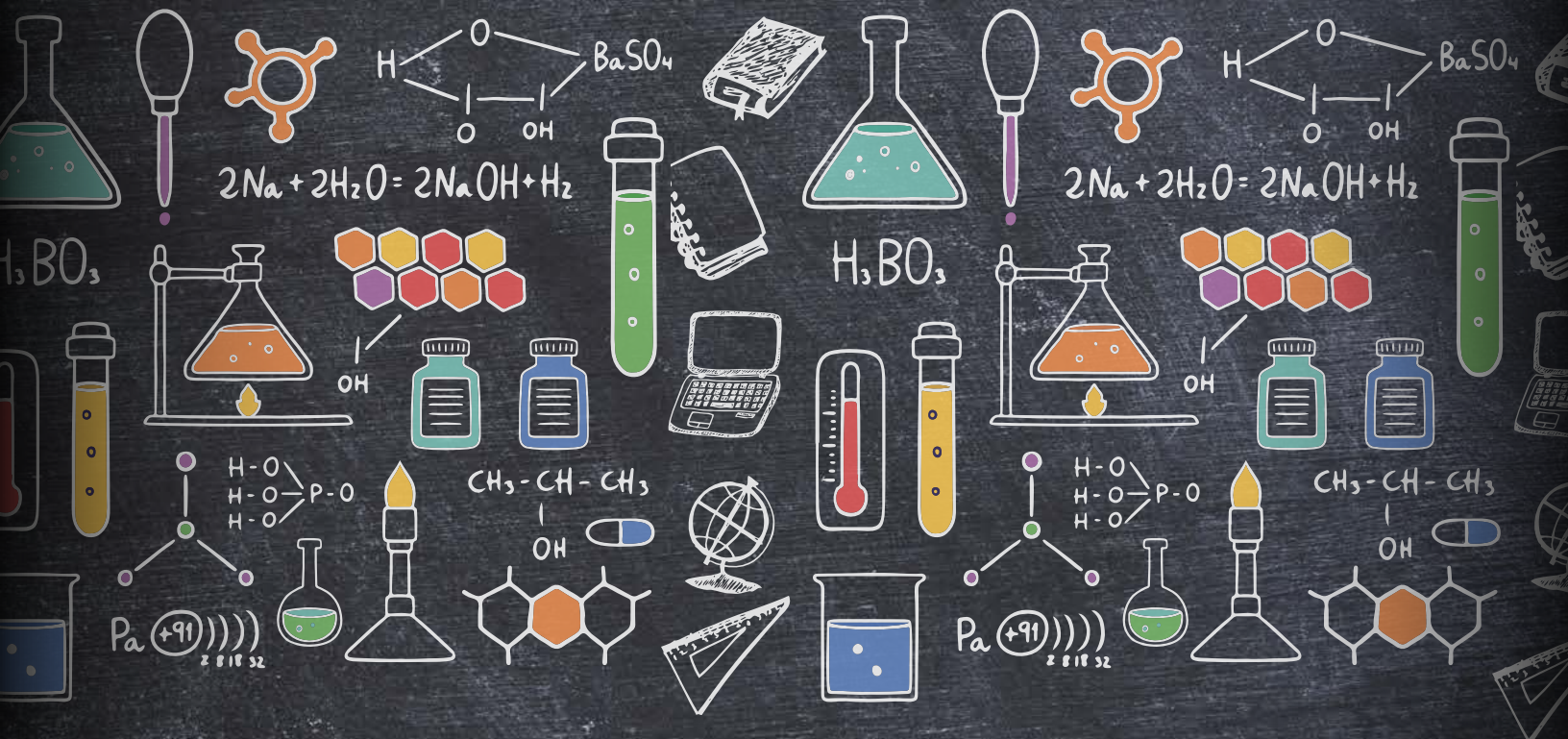
Este artículo presenta la implementación de un sistema de adquisición de datos donde se realizan mediciones de diferentes magnitudes de tensión. El diseño se ha procurado poder brindar las siguientes características claves: tamaño reducido, conectividad con un ordenador personal, seguridad eléctrica, muy bajo ruido, posibilidad de incorporar nuevas funcionalidades y que sea de bajo costo.

### **PALABRAS CLAVES:**

Filtros, instrumentación, amplificador instrumental, aislador eléctrico, conversores.



# Ciencias Biológicas





## DESARROLLO DE NANOPARTÍCULAS POLIMÉRICAS DE ZEINA CARGADAS CON UN FÁRMACO HIDROFÍLICO (KETOROLACO TROMETAMINA)

**Juan de Dios Sergio Miranda Venegas<sup>1</sup>, María Guadalupe Nava Arzaluz<sup>\*2</sup>, Flora Adriana Ganem Rondero<sup>\*3</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, juansergiomiranda@outlook.com

<sup>2\*</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, gpearz@hotmail.com

<sup>3\*</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, ganemq@hotmail.com

### Resumen

El ketorolaco trometamina es un analgésico con actividad comparable a la de la morfina, sin embargo, su uso está limitado a formulaciones convencionales, principalmente tabletas e inyecciones, cuando se administra en estas presentaciones y debido a que presenta un tiempo de vida media corto, es necesario administrarlo varias veces al día, presentándose efectos adversos serios que van desde hemorragias gastrointestinales hasta falla renal. Debido a lo anterior es necesario desarrollar nuevas formulaciones que puedan ser administradas por otras vías de administración que minimicen la aparición de estos efectos adversos. Por otra parte, cuando las nanopartículas poliméricas se preparan para encapsular fármacos hidrofílicos por nanoprecipitación, la eficiencia de atrapamiento es generalmente baja o nula debido a la naturaleza hidrófoba de los polímeros.

El presente proyecto propone encapsular al ketorolaco trometamina en nanopartículas poliméricas de zeina, mediante la modificación de la técnica de desplazamiento de disolvente lo cual permitirá una liberación prolongada del fármaco y la posibilidad reducir los efectos adversos o incluso contemplar el ser administrado a través de la vía transdérmica.

Mediante etapas y con apoyo de diseños experimentales se modificó la técnica de nanoprecipitación cambiando el pH de la fase externa y saturándola con el fármaco. También se identificaron las principales variables que afectan el tamaño de partícula, índice de polidispersión y eficiencia de encapsulamiento de las nanopartículas poliméricas preparadas con el fin de encapsular un fármaco hidrosoluble (Ketorolaco Trometamina). Para evaluar la eficiencia de encapsulación se desarrolló y validó un método analítico por espectrofotometría UV/Vis.

Los resultados obtenidos de los diseños experimentales fueron que la concentración de estabilizante, la velocidad de agitación, la saturación de la fase continua con fármaco, la proporción entre polímero con respecto al fármaco y la velocidad de inyección tienen una gran influencia en el tamaño de partícula, índice de polidispersión y eficiencia de encapsulación. La estrategia utilizada ayudó a ir descartando factores y optimizando aquellos que influyeran más en la variabilidad de las respuestas, lo cual tuvo como consecuencia una buena eficiencia de encapsulación de un fármaco hidrofílico (Ketorolaco Trometamina) en nanopartículas poliméricas comparada con otros trabajos. Además de tener una formulación y proceso que cumple con las características deseadas en dichas partículas obteniendo promedios de tamaño de partícula igual a  $223.6 \pm 19.65$  nm, índice de polidispersión de  $0.248 \pm 0.08$ , potencial Z igual a  $13.8 \pm 5.9$  mV y una eficiencia de encapsulación de  $35.04 \pm 5.54$  %.



## ESTUDIO DE LA ACTIVACIÓN PLAQUETARIA EN RESPUESTA A LA PROTEÍNA NO ESTRUCTURAL 1 (NS1) DE LOS VIRUS DE DENGUE Y ZIKA.

**Alan Fabricio Cano Méndez<sup>1</sup>, Nallely García Larragoiti<sup>1</sup>, Sandra López Castañeda<sup>1</sup>, Jorge Luis Menchaca Arredondo<sup>4</sup>, Gabriel Espinosa Pérez<sup>3</sup>, Arturo Reyes Sandoval<sup>2</sup>, Martha Eva Viveros Sandoval<sup>\*1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez". Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, marthaevaviveros@yahoo.com.mx

<sup>2</sup>Nuffield Department of Medicine, University of Oxford.

<sup>3</sup>Instituto de Fisicomatemáticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad Autónoma de Nuevo León.

### Resumen

Introducción: Células discoideas y anucleadas, las plaquetas han estado asociadas tradicionalmente a los procesos de hemostasia y trombosis; sin embargo, recientemente se ha descrito su participación en otros procesos biológicos incluida la respuesta inmunológica contra virus. El dengue (DENV) y el Zika (ZIKV) son arbovirus que poseen un genoma que codifica 3 proteínas estructurales y 7 no estructurales. La proteína no estructural 1 (NS1) participa principalmente en la replicación del material genético viral. NS1 puede también ser secretada por células infectadas y su presencia en circulación se ha asociado a la evasión de la respuesta inmune contra estos virus. Es escasa la información acerca de la interacción entre NS1 y las plaquetas, así como las consecuencias de dicho proceso. Objetivo: Estudiar la reactividad plaquetaria en respuesta a estímulo con la proteína NS1 del virus de dengue y Zika. Materiales y métodos: Obtención de muestra sanguínea por venopunción con sistema Vacutainer® de voluntarios de la facultad de ciencias médicas y biológicas "Dr. Ignacio Chávez" que acepten participar en el protocolo y cumplan con los criterios de inclusión. Determinación del estado serológico de las muestras contra NS1 de dengue y Zika mediante ELISA. Obtención de plasma rico en plaquetas (PRP) 1000 rpm/10 minutos y de plasma pobre en plaquetas (PPP) 3000 rpm / 10 minutos. Determinación de las condiciones de estímulo plaquetario mediante citometría de flujo (CytoFLEX, Beckman Coulter®). Estandarización de microscopia de fuerza atómica (AFM) y microbalanza de cristal de cuarzo (QCM) para posterior evaluación de la reactividad celular posterior a estímulo con proteína NS1. Se utilizó un microscopio NT-MDT® NTEGRA y una microbalanza QCMopen, Novaetech®. Resultados: Se confirmó la seronegatividad de las 3 muestras de trabajo. La mayor expresión de los marcadores P-Selectina y GP IIb/IIIa por citometría de flujo se observaron a los 60 minutos con una concentración de proteína de 2.5 µg/mL y que esta fue mayor al compararse con agonistas de activación conocidos (ADP, colágeno y epinefrina) y la expresión basal en plaquetas inactivas. Se determinó PRP/Buffer Tyrodes sobre superficie de vidrio para



la evaluación de plaquetas mediante AFM. Se observaron plaquetas activadas al ser estimuladas con las proteínas virales y agregados plaquetarios al utilizar colágeno y epinefrina. Para el ensayo de QCM se determinó un flujo de 30  $\mu\text{L}/\text{min}$  por 30 minutos para permitir la adhesión de ambas proteínas sobre el cuarzo y de 30  $\mu\text{L}/\text{min}$  por 30 minutos [200,000 plaquetas/mL] para evaluación de la interacción de estas con las proteínas. Se observa una disminución significativa en la frecuencia de oscilación del cuarzo al inyectar PRP en contraste con la observada al inyectar PPP y buffer de lavado. Conclusión: Existe reactividad plaquetaria al ser expuestas a las proteínas no estructurales 1 de los virus de dengue y Zika, observándose un aumento en la expresión de marcadores de activación celular, interacción directa de estas con las proteínas y modificaciones a nivel morfológico.



## EVALUACIÓN DEL EFECTO HIDRATANTE DE LOS EXTRACTOS ACUOSO Y OLEOSO DE ALOE VERA SOBRE LA PIEL.

José Martín Muñoz Elvir<sup>1</sup>, Adriana Ganem Rondero<sup>1</sup>, María Guadalupe Nava Arzaluz<sup>\*1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo<sup>1</sup>, Universidad Nacional Autónoma de México, Laboratorio de Investigación y Posgrado en Tecnología Farmacéutica; L-322, mar.pit8613@gmail.com ganemq@hotmail.com, gpenavaarzaluz@comunidad.unam.mx

### Resumen

La piel no es solo una capa que recubre el organismo, es un órgano que cumple diversas funciones imprescindibles para la vida. La piel está constituida por tres capas: epidermis (capa externa), dermis e hipodermis y a su vez, la epidermis se divide en: estrato córneo (EC), estrato granuloso, estrato espinoso y estrato basal. El EC es la capa más externa de la epidermis y su función principal es proteger contra la deshidratación y otros factores externos como son la radiación UV, factores físicos, químicos y microbiológicos. Esta función barrera del EC está dada por su composición; corneocitos y lípidos intercelulares y por el manto ácido de la piel o manto hidrolipídico, que protege a la epidermis y ofrece condiciones adecuadas de vida a la flora cutánea, inhibe la desecación y garantiza así la constancia de la flexibilidad de la piel. Así, el estado de hidratación condiciona las cualidades funcionales, mecánicas y estéticas de la piel. Es por ello, que es de suma importancia el cuidado de la pérdida de agua en esta zona de la piel, ya que es un soporte que garantiza una piel sana. Para mantener el contenido de humedad en la piel se aplican sobre ellas sustancias hidratantes y humectantes. El Aloe Vera es conocido por sus propiedades, hidratantes, antioxidantes, antiinflamatorias, antidiabéticas, alivio de quemaduras de sol, impulso inmunológico, propiedades antienvjecimiento y anti cancerígenas. Se pueden obtener tanto el extracto oleoso como el acuoso. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del extracto acuoso y oleoso de Aloe Vera formulados en microemulsiones sobre la pérdida de agua transepidermal (TEWL, por sus siglas en inglés).

Se construyeron diagramas pseudoternarios para determinar la composición de las microemulsiones usando para ello agua, miristato de isopropilo, polisorbato 80 y etanol, se eligieron dos formulaciones, a una de ellas se adicionó el extracto oleoso (sistema A) y otra el extracto acuoso (sistema B). El sistema A presentó un tamaño promedio de glóbulo de 74.63 nm y el sistema B de 46.86 nm, con una desviación estándar de 8.013nm para el sistema A y 5.0787nm para el sistema B. La evaluación de la TEWL se realizó en celdas tipo Franz utilizando piel de oreja de cerdo como membrana biológica, el compartimento receptor de la celda se llenó con agua destilada y en el comportamiento donador se colocó la microemulsión a evaluar (n= 10). Previo a la adición de la microemulsión se determinó la TEWL basal con un Tewameter (Courage + Khazaka electronic GmbH, Alemania), posterior a la aplicación de la microemulsión se determinó la TEWL a los 30, 60, 90, 120 y 150 minutos y a las 24 horas. Las lecturas obtenidas en los diferentes tiempos se compararon con la lectura basal de cada celda, se obtuvo que ambos extractos de Aloe vera (acuoso y oleoso) reducen la TEWL siendo este efecto más pronunciado a las 24 horas debido a la formación de una película semi-oclusiva sobre la superficie de la piel que impide que se pierda agua de la misma. En conclusión, los extractos acuoso y oleoso de Aloe vera formulados en una microemulsión tienen un efecto hidratante sobre la piel.



## ENCAPSULACIÓN DE LOS ANTIOXIDANTES RESVERATROL, CURCUMINA Y PIPERINA EN ACARREADORES LIPÍDICOS NANOESTRUCTURADOS

*Alegre Angélica Flores Pérez, Flora Adriana Ganem Rondero\**

*FES-Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, alegreflores@gmail.com, ganemq@hotmail*

### Resumen

Las especies reactivas de oxígeno (ERO) son moléculas altamente reactivas debido a la presencia de una capa de electrones de valencia no apareada. Algunos procesos carcinogénicos, como el cáncer de piel, tienen su origen en la producción excesiva y constante de las ERO. Con el fin de prevenir dichos procesos, se ha recurrido a productos antioxidantes de origen natural como el resveratrol y la curcumina. Sin embargo, la aplicación terapéutica de estos compuestos es limitada debido a que son fotosensibles, tienen un tiempo de vida media corto y poca solubilidad acuosa. Los acarreadores lipídicos nanoestructurados (NLCs, por sus siglas en inglés) son sistemas de suministro de fármacos que mejoran su biodisponibilidad y estabilidad. Consisten en una mezcla binaria de un lípido líquido y un lípido sólido a temperatura ambiente. En el desarrollo de suministro de fármacos se han utilizado potenciadores de la absorción para mejorar la biodisponibilidad de los activos. La piperina, además de poseer propiedades antioxidantes, es el potenciador más eficiente empleado a la fecha, aumentando la biodisponibilidad de varios fármacos, dada su capacidad de evitar la expulsión de sustancias al exterior de las células.

Los datos anteriores nos llevaron a proponer la inclusión del resveratrol y de la curcumina en NLCs, empleando piperina como promotor de absorción. Para este propósito, el primer paso fue determinar los excipientes de la fase lipídica con base en la solubilidad del resveratrol, curcumina y piperina en diferentes lípidos sólidos (ácido esteárico, Geleol®, Precirol® ATO 5 y Compritol® 888 ATO) y lípidos líquidos (Vitamina E, ácido oleico, Labrasol®, Peceol® y Maisine® CC). Posteriormente, se prepararon los NLCs mediante el método de homogenización de alta cizilla empleando diferentes surfactantes (Tween® 80, Span® 60, Pluronic™ F-127, Pluronic™ F-68 y Brij® 58) y concentraciones (1-5%). Finalmente, se seleccionó el sistema más estable y se evaluó el tamaño de partícula e índice de polidispersión (IPD) mediante dispersión de luz dinámica, empleando un Zetasizer Nano ZS90 (Worcestershire, UK).

Con los resultados obtenidos en las pruebas de solubilidad se eligió al Geleol® y al Labrasol®, como lípido sólido y lípido líquido, respectivamente. El sistema más estable (dos semanas) fue preparado con Brij® 58 al 3%. El tamaño de partícula de los NLCs cargados con curcumina-piperina y resveratrol-piperina fue de  $40 \pm 0.57$  nm y  $45 \pm 2$  nm, respectivamente; mientras que el índice de dispersión (IPD) de dichos sistemas fue de  $0.193 \pm 0.011$  y  $0.186 \pm 0.002$ , respectivamente.

Los NLCs desarrollados en el presente trabajo se plantean como sistemas de suministro tópico de la curcumina-piperina y del resveratrol-piperina con potencial aplicación antioxidante.



## DISEÑO DE INTERFERON-B UNIDO A NANOPARTÍCULAS COMO PROPUESTA PARA LA PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES VIRALES

Guadalupe Jacqueline Romero Herrera <sup>1</sup>, María Lucero Paniagua García <sup>\*2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, jacquihe97@gmail.com

<sup>2\*</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, luve.cbp@gmail.com

### Resumen

Actualmente alrededor del mundo vemos un resurgimiento de diversas enfermedades ocasionadas por virus, algunos de ellos ya los creíamos erradicados y otros son totalmente emergentes. Sobre todo, estos últimos complican nuestra respuesta eficiente para prevenir y tratar las enfermedades ocasionadas por los mismos. El ejemplo más tangible hoy en día es el SARS-Cov-2, que ha ocasionado la muerte de más de 1.27 millones de personas alrededor del mundo, de las cuales se reportan tantos miles en México. Nos encontramos en una batalla constante con unos enemigos, que por su diminuto tamaño son difíciles de atacar y que por sus características físicas los ayudan a mantenerse en nuestro habitat y tienen la capacidad de poder replicarse y contagiar a millones de personas provocando hasta la muerte. Con esto nos referimos a los virus haciendo hincapié en uno que provoca la enfermedad de COVID-19.

Como hemos visto, hasta hoy se han probado diversos tratamientos para el Covid-19, sin embargo, hasta el día de hoy ninguno se considera realmente efectivo. Lo que, si se ha confirmado, de acuerdo con Harvard, es que algunas moléculas propias del cuerpo, como la vitamina D (<https://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/treatments-for-covid-19>), pueden hacer una diferencia en la respuesta de los pacientes. En este sentido otras moléculas prometedoras son los interferones, entre los que destaca el interferón B. En particular la administración de interferón en pacientes con enfermedad severa no está recomendada, pero ha tenido prometedores resultados en pacientes con Covid-19 en etapas tempranas, sobre todo cuando se administra junto con otros antivirales. (<https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/immune-based-therapy/immunomodulators/interferons/>). Este medicamento no solo se utiliza en el tratamiento de SARS-Cov-2, sino que es un tratamiento estándar para otras infecciones virales como hepatitis y VIH, de las cuales se presentaron en el último año 232 mil casos respectivamente. Se ha planteado utilizar diferentes fármacos para el tratamiento de este virus sin embargo aún no se ha obtenido éxito, por tal motivo se decidió formar un medicamento que pueda cumplir con la función de disminuir los síntomas e incluso eliminarlos y no solo sea funcional para un virus sino que pueda ayudar para el tratamiento de varios ya existentes, esto con un medicamento que sea funcional a dosis muy bajas y por un tiempo no prolongado, lo que facilitaría su administración.



Sin embargo, este medicamento presenta algunos inconvenientes debido a su naturaleza misma, tales como administraciones continuas y efectos tardíos. Por esta razón decidimos proponer su unión a nanopartículas que permitan una acción prolongada y la reducción de efectos secundarios. Tal medicamento propuesto es el uso del interferón unido a nanopartículas que harán que la acción de fármaco mejore, y así sus propiedades farmacológicas entren directamente a su sitio de acción provocando un efecto prolongado, el interferón cuenta con características específicas para su administración entre las que destacan el tratamiento en contra de diferentes virus, esto debido a que los INF actúan uniéndose a receptores de superficies celulares enviando señales que activaran la inmunidad frente a diferentes virus.





## PRODUCCIÓN DE FITOHEMAGLUTININA PARA LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA DE GENÉTICA DE LA FESC CAMPO 1

**María Lucero Paniagua García 1, Guadalupe Jacqueline Romero Herrera\*2**

1Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, luve.cbp@gmail.com

2\*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, jacquihe97@gmail.com

### Resumen

Día a día vemos como los insumos de laboratorio incrementan su precio y desafortunadamente los presupuestos disponibles para los laboratorios de enseñanza disminuye. A partir de esta situación y con la premisa de colaborar entre los laboratorios de enseñanza para que los alumnos aprendan la interdisciplinariedad en la que están envueltos, se ha planeado en el programa de Producción de Biológicos de interés humano, la producción de biológicos que tengan un impacto directo en otros laboratorios.

Por otra parte, en el laboratorio L-521 de Genética se utiliza constantemente la fitohemaglutinina (PHA). Esta molécula es una lectina que tiene propiedades hemaglutinantes y estimulantes de la mitosis en linfocitos, por las cuales se utiliza en cultivos celulares para el diagnóstico citogenético y para estudios de genotoxicidad. Este reactivo tiene un costo promedio de \$1,800 en el mercado actual, por lo muchas veces se prefiere extraer la PHA a partir de *Phaseolus vulgaris*. Esta extracción es sencilla, aunque laboriosa. La forma de almacenar la PHA tanto extraída, como comercial, es en congelación ya que se encuentran de manera líquida. Este tipo de almacenamiento implica el uso de congeladores y mayor gasto de luz.

Para contribuir a mejorar esta situación con la PHA, nos planteamos diseñar un proceso de obtención de PHA liofilizada, lo cual permitiría almacenarla a temperatura ambiente hasta el momento de su uso, disminuyendo así los costos de almacenamiento. Además, a este procedimiento agregamos los controles de calidad de proceso y producto terminado que nos permitieran garantizar al L-521 la funcionalidad de la PHA liofilizada. Para ello adaptamos el proceso convencional de extracción de la PHA el cual refiere que *Phaseolus vulgaris* debe ser triturado y a partir de la pulpa obtenida se realizan varias centrifugaciones para eliminar detritos de tamaño grande, seguidas de diluciones y filtración para retener los detritos más pequeño y esterilizar el producto. A partir de este momento la PHA ya se puede utilizar en cultivo, normalmente se congela en alícuotas hasta el momento de su uso. Nosotros colocamos las alícuotas en frascos de vidrio de 10 ml para liofilizarlas y sellarlas. Se evaluó su esterilidad y efectividad. Con respecto a esta última se confirmó que una vez reconstituida, tiene la misma efectividad que las PHAs extraídas con anterioridad en el L-521 y las PHAs comerciales.

Con este proyecto se pudo beneficiar al L-521 con PHA que puede ser almacenada por más tiempo, ellos ya no tienen que hacer la extracción y los alumnos aprenden a producir un biológico con todos los controles de calidad que tiene un impacto directo en otro de sus laboratorios de la escuela. Además, con ello se ahorra dinero pues se utilizan equipos con los que ya cuenta la escuela.



## ESTANDARIZACIÓN DE UNA TÉCNICA DE PCR ANIDADO PARA LA AMPLIFICACIÓN DE LA ORF 2 (VP1) PARCIAL DEL PARVOVIRUS PORCINO A PARTIR DE SANGRE DE CERDAS PRIMERIZAS

**Roberto Iván Hernández Trejo<sup>1\*</sup>, Dra. Lucia Angélica García Camacho<sup>2</sup>, Dr. Alejandro Vargas Ruiz<sup>3</sup>, MC Ernesto Marín Flamand<sup>4</sup>, MC Francisco Rodolfo González Díaz<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, roberto\_ivan\_ht@hotmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, luci Angie30@hotmail.com

<sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, patologiavargas30@gmail.com

<sup>4</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, marflamvz@comunidad.unam.mx

<sup>5</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, folodro2013@gmail.com

### Resumen

La familia Parvoviridae está compuesta por dos subfamilias: Parvovirinae que infecta a los vertebrados, y Densovirinae, que infecta a los artrópodos. Algunos miembros de la familia Parvoviridae infecta a una gran variedad de hospedadores, tanto insectos como primates. El protoparvovirus de los ungulados 1 (PPV1) es un agente causal de falla reproductiva en cerdas presente en México, sin embargo, se han descrito otras especies emergentes de Parvovirus como el Parvovirus porcino 5 (PPV5) que infectan al cerdo y que no han sido reportadas en nuestro país.

Con el fin de demostrar la presencia del PPV5 en México, se estandarizo una técnica de PCR anidado, se diseñaron primer inéditos utilizando secuencias disponibles del PPV5 en el Genbank, para buscar el caso positivo se extrajo el ADN de linfonodos embebidos en parafina de lechones afectados por el Síndrome multisistémico de emaciación post destete (PMWS), dado que no se conoce el órgano blanco del PPV5, diversos trabajos han reportado una alta tasa de con infección con el Circovirus porcino tipo 2 (PCV2) en particular en casos clínicos de PMWS. Se logró obtener un producto de 196 pb con las siguientes condiciones de amplificación: Tm de 58°C, 2.0 mM de MgCl<sub>2</sub>, 50 pM de cada iniciador y 50 ng de templado. Para evaluar la especificidad de la prueba dos amplicones fueron secuenciados en el Instituto de Fisiología Celular (UNAM), mostrando una identidad del 99% con secuencias reportadas en el Genbank (dato realizado con BLAST).

Teniendo esta información se decidió tomar muestras de cerdos con signos clínicos similar a PMWS o PCV-2 que posteriormente fueron diagnosticados con hibridación in situ (García-Camacho et. al., 2019)

Aplicando las nuevas técnicas de biología se ha acelerado el descubri iento de estas nuevas especies de parvovirus porcino, concentrando al PPV4, PPV5, PPV6, PPV7, PPV8



Estos virus se han encontrado en una gran cantidad de muestras y tejidos (pulmones, corazones, linfonodos, suero sanguíneo, intestino etc.) (Palinskii et. al., 2016; J Cui et. al., 2016)

Cómo se ha mencionado, estas nuevas especies de parvovirus porcino tienen una sinergia significativa con casos de PMWS, y se ha llegado a encontrar en cerdos con 8 a 11 semanas de edad. Teniendo un importante protagonismo entre el PPV5 y PMWS, encontrándolos en un 40% (28/70) de las muestras provenientes de cerdos con PMWS, mientras, Por otro lado, entre los casos de PCV2 se ha encontrado al PPV5 en un 52% (26/50) de las muestras seleccionadas (García Camacho et. al., 2019)

En conclusión, el parvovirus porcino tipo 5 está presente en México, en el cual tanto linfonodos embebidos en parafina y en sangre de cerdas, por lo tanto, son muestras factibles para poder encontrarlo. También se puede añadir que la PCR anidada fue una herramienta muy útil para detectar a este virus, ya que es muy sensible y puede detectar baja carga de ADN viral en muestras.

## REFERENCIAS

- 1.-Palinski RM, Mitra N, Hause BM (2016) Discovery of a novel Parvovirinae virus, porcine parvovirus 7, by metagenomic sequencing of porcine rectal swabs. *Virus Genes* 52:564–567
- 2.-Cui, J., Fan, J., Gerber, P. F., Biernacka, K., Stadejek, T., Xiao, C.-T., & Opriessnig, T. (2016). First identification of porcine parvovirus 6 in Poland. *Virus Genes*, 53(1)
- 3.-García-Camacho L., Vargas, A., Marín, E., Ramírez, H., Brown, C., (2019) A retrospective study of DNA prevalence of porcine parvoviruses in Mexico and its relationship with porcine circovirus associated disease



## ESTANDARIZACIÓN DE UN MÉTODO DE EXTRACCIÓN DE DNA A PARTIR DE CÉLULAS DEL EPITELIO BUCAL

**Aura Priscila Ramírez Garrido<sup>1</sup>, Andrea Serrano Mares, Ana Elvia Sánchez Mendoza, José Francisco Montiel Sosa, Maritere Domínguez Rojas**

*<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, aura.98@comunidad.unam.mx*

### Resumen

En el laboratorio de genética molecular se trabaja con muestras de DNA proveniente de células eucariotas y/o procariotas, por lo cual, la estandarización de protocolos metodológicos de muestreo de células, aislamiento y purificación de DNA fiables es de suma importancia ya que esto es un paso determinante para el estudio de dicha biomolécula, sea cual sea el enfoque.

Normalmente, cuando se requiere trabajar con DNA de células de humano, se realiza una toma de muestra sanguínea para obtener DNA de linfocitos, pue es una técnica eficaz, se obtienen excelentes resultados y es la estandarizada en el laboratorio. No obstante, resulta ser una toma de muestra complicada, requiere invertir mayor tiempo y presupuesto, demanda personal ampliamente capacitado y es invasiva para los individuos, lo cual se dificulta más cuando se requiere el muestreo de una población amplia. Por tal motivo, el presente trabajo se centró en la estandarización de una técnica de toma de muestra y aislamiento de DNA que resultara más simple, económica y accesible para poder aplicarse a proyectos de investigación actuales y futuros en el laboratorio de genética molecular.

Esto se realizó mediante la implementación de diversas técnicas tanto de recolección de células, como de aislamiento y purificación de la biomolécula. En cuanto al primer procedimiento se compararon cuatro técnicas: enjuague bucal comercial, frotis bucal con hisopo, frotis bucal con abatelenguas y enjuague bucal con solución de sacarosa al 3%, mientras que para la extracción de DNA se contrarrestaron tres técnicas: fenol-cloroformo, perclorato de sodio y acetato de amonio. Todo esto siguiendo la metodología propuesta por Calvano et al. (2012), Domínguez et al. (2019).

Los resultados arrojaron que la toma de muestra mediante enjuague bucal con solución de sacarosa al 3% es la alternativa que cumplió con las características planteadas, obteniendo así un protocolo metodológico que conlleva un muestreo sencillo y rápido que favorece la obtención de células bucales. En cuanto al aislamiento y purificación de DNA, el método de acetato de amonio fue el preferido, debido a que resuelve la extracción de DNA con elevada concentración y calidad y evita el uso de solventes orgánicos tóxicos, además de ser reproducible y económico.

### Referencias

- Calvano, E., Nivoloni, P., Falagan-Lotsch, P., Silva, T. Maura, J. & Fonte, L. (2012). Buccal cells DNA extraction to obtain high quality human genomic DNA suitable for polymorphism genotyping by PCR-RFLP and Real-Time PCR. *J Appl Oral Sci.*, 20(4): 467-471. 10.1590/S1678-77572012000400013
- Domínguez, M., González, N. & Gutiérrez, A. (2019). Manual de prácticas Genética Molecular. México: UNAM.



## **ESTRÉS VISUAL OCASIONADO POR EL USO EXCESIVO DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y ALGUNAS MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN**

**Gabriel Angel Acosta Yañez**

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México,  
gabrielmcrday3@gmail.com*

### **Resumen**

Los receptores sensitivos permiten captar estímulos en el interior del organismo y de lo que ocurre en el exterior, lo cual se les ha dado el nombre de sentidos. Uno de ellos es el sentido de la vista el cual ofrece un panorama del mundo exterior mediante el estímulo de la luz sobre los ojos, específicamente en las células fotorreceptoras denominadas conos y bastones que se encargan de ver los colores y las sombras respectivamente. Este sentido es quizá al cual el ser humano se encuentra más adaptado y del cual depende en su mayoría, si lo comparamos con los otros sentidos.

En la actualidad el sentido de la vista se ve más afectado debido al uso de los dispositivos electrónicos, como las tabletas, los celulares o las computadoras; que si bien, han sido una herramienta tecnológica que han facilitado muchas actividades laborales y sociales, las cuales antes requerían de un proceso muy elaborado o que requerían de mucho equipo, material, personal y/o espacio para su realización o almacenamiento también disminuyen la capacidad del parpadeo, el cual tiene como función humectar el globo ocular. Además de esto, y en la situación que se vive actualmente debido a la pandemia por el SARS-COVID2, el uso de estos dispositivos se elevó considerablemente, teniendo como consecuencia los problemas de visión como lo es el estrés visual o astenopia, el cual se caracteriza por un esfuerzo en la visión provocando irritación, resequedad, visión borrosa, sensibilidad a la luz y cefalea.

Es por esta razón que al recopilar la información sobre cuáles son las principales características de la astenopia y las medidas preventivas que se deben tomar en cuenta para prevenir una patología más graves como lo es la presbicia, que es la pérdida de la agudeza visual, se llegó a la conclusión de que el uso de filtros polarizados en los equipos digitales reduce la irritación sobre los globos oculares, la alimentación rica en vitaminas antioxidantes y carotenoides como la vitamina A y la vitamina C ayudan a mantener en buen estado las mucosas de los párpados para mantener humectados a los ojos, así como también lo permiten el uso de gotas artificiales; además de ciertos ejercicios para poder descansar la vista. Estas son algunas de las medidas que se deben realizar para cuidar nuestra vista.



## DETECCIÓN DE LA PRESENCIA DE AUTO-ANTICUERPOS ESPECÍFICOS CONTRA CITOCINAS EN MUESTRAS SÉRICAS DE HUMANOS

*Paulina Cortes Acevedo<sup>1</sup>, Lourdes Cerón Gutiérrez<sup>2</sup>, Rainer Döffinger<sup>3</sup>, Gabriela Barcenás Morales<sup>\*4</sup>.*

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM, pau\_corace@hotmail.com

<sup>2,3</sup>Department of Immunology, Addenbrooke's Hospital, Cambridge, UK.

<sup>\*4</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM, gbarcenás2019@gmail.com

### Resumen

Actualmente se han identificado altos niveles de autoanticuerpos, funcionalmente neutralizantes hacia citocinas, asociados con inmunodeficiencia caracterizada por susceptibilidad a diversos patógenos, el desarrollo de estos autoanticuerpos podría causar diferentes enfermedades que amenazan la vida del individuo. Sin embargo, la presencia de autoanticuerpos anti-citocinas no es comúnmente considerada en la patogénesis de las enfermedades infecciosas, por lo que resulta interesante dar continuidad al análisis de la detección de autoanticuerpos anti-citocinas en muestras séricas de pacientes con diversas enfermedades. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue analizar la presencia de autoanticuerpos anti-citocinas en muestras séricas de humanos que padecían enfermedades infecciosas, autoinmunes o ambas, empleando la técnica Luminex. Se detectaron autoanticuerpos contra al menos una citocina en 78 de 150 muestras de pacientes. La agrupación jerárquica permitió establecer seis diferentes patrones de reactividad contra citocinas que fueron reconocidos por los autoanticuerpos presentes en los diversos grupos de pacientes analizados.



## ANÁLISIS IN SÍLICO DE MODIFICACIONES POSTRADUCCIONALES EN EL FACTOR EhhSTF7 DE ENTAMOEBA HISTOLYTICA

**Dafne Andrea Jiménez Hernández** <sup>\*1</sup>, **Olivia Medel Flores** <sup>2</sup>, **Fabiola Bellos Santos** <sup>2</sup>,  
**Guillermo Pérez Ishiwara** <sup>2</sup>, **Maritere Domínguez Rojas** <sup>1</sup> y **María del Consuelo Gómez  
García** <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México  
dajh1997@gmail.com

<sup>2</sup>Laboratorio de Biomedicina Molecular1, ENMyH, Instituto Politécnico Nacional consuelogg22@  
yahoo.com.mx

### Resumen

Los factores de transcripción de choque térmico (HSTFs) son proteínas que regulan la expresión génica de diversos genes en respuesta a diferentes tipos de estrés como lo es el térmico, farmacológico, e inmunológico, entre otros. Sin embargo, las modificaciones postraduccionales han presentado un papel fundamental en el funcionamiento de los HSTFs en organismos eucariontes; la fosforilación, metilación, acetilación, sumoilación y ubiquitinación han sido las más investigadas y han reflejado ser necesarias en diferentes momentos de regulación de los factores HSTF. En el protozoo Entamoeba histolytica, conocido por ser el agente causal de la amebiasis, se ha identificado una familia de siete factores EhhSTFs. Particularmente el gen Ehhstf7 es el que presenta los mayores niveles de expresión de ARNm en trofozoítos cultivados en un estrés térmico o con emetina, un fármaco antiamebiano. Por lo que en este trabajo se plantea identificar y caracterizar a través del uso de herramientas bioinformáticas potenciales modificaciones postraduccionales, particularmente sitios de fosforilación, sumoilación y acetilación en el factor EhhSTF7 de Entamoeba histolytica. Se utilizaron las plataformas Amoeba DB (<http://amoebadb.org/amoeba>) para la obtención de la secuencia de 197 aminoácidos con el uso del ID EHI\_200020; NetPhos 3.1 (<http://www.cbs.dtu.dk/services/NetPhos-3.1/>) para la predicción de sitios de fosforilación con una probabilidad de score >0.5; GPS-SUMO 2.0 (<http://sumosp.biocuckoo.org/>) para predecir sitios de sumoilación e interacciones SUMO en el factor y por último GPS-PAIL 2.0 (<http://pail.biocuckoo.org/>) para predecir los sitios de acetilación, seleccionando todas las histonas acetiltransferasas que podrían estar interaccionando. Las predicciones se representaron en la estructura del factor EhhSTF7.

Los resultados obtenidos muestran la presencia de catorce sitios potenciales de fosforilación del factor EhhSTF7 en E. histolytica, los aminoácidos que presentan esta modificación son las serinas, treoninas y tirosinas, que potencialmente interaccionan con cinasas involucradas en procesos biológicos de diferenciación, supervivencia como lo es la EGFR y la PKC; al igual que con la cinasa SRC involucrada en los procesos



de patogenicidad como la adhesión, fagocitosis; la cinasa PKA cuyo homólogo en el protozooario es PI4 la cual otorga la función de la señalización de localización nuclear, y la cinasa GSK3 que estaría involucrada en el proceso de recuperación es decir como regulador de la proteostasis. Con respecto a los sitios de sumoilación únicamente se predijeron cinco sitios de interacción o SIMs, estos sitios se activan únicamente tras el daño producido por choque térmico, es decir que aparecen como parte del proceso de recuperación en la proteostasis, ya que estos sitios que se encuentran cerca de un sitio de fosforilación pueden ser inhibidos o activados, como es el caso del intervalo de aminoácidos SIM del número 18 al 22, 46 al 50 y 125 al 129 del EhHSTF7. Finalmente se identificaron dos sitios potenciales de acetilación en las posiciones K112 y K186. La acetilación se da por la interacción con las enzimas modificadoras de histonas, la histona acetiltransferasa (HATs). En *E. histolytica* la proteína CREBBP es la que interacciona con las lisinas en el factor EhHSTF7, y el sitio donde se llevaría a cabo la reducción de la actividad de unión EhHSTF7-DNA es en el aminoácido K112 que a su vez sería denominado una lisina funcional ya que se encuentra cerca del DBD, a su vez por las características de CREBBP y su relación con la familia CREB se sugiere la formación del complejo EhHSTF7-ATF1 promoviendo la homeostasis metabólica que se ve reflejada en la inhibición de la formación de proteínas de choque térmico. En conclusión, el factor EhHSTF7 potencialmente es susceptible a presentar fosforilaciones, sumoilaciones y acetilaciones que pueden ser cruciales en su papel de factor de transcripción de acuerdo con las condiciones en las que se encuentre el protozooario.





## CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y DETERMINACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA DE UN PROPÓLEO DE LA REGIÓN NORTE DE MÉXICO

**Porfirio Alonso Ruiz Hurtado<sup>1,2</sup>, Leticia Garduño Siciliano<sup>1</sup>, María Margaria Canaños Martínez<sup>2</sup>, Marco Aurelio Rodríguez Monroy<sup>\*2</sup>**

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, [Isicilia@hotmail.com](mailto:Isicilia@hotmail.com)

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, [dr.marcorodriguez@gmail.com](mailto:dr.marcorodriguez@gmail.com)

### Resumen

El propóleo es un producto natural ampliamente utilizado en la medicina tradicional por sus diversas actividades biológicas, entre las que encontramos sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antiulcerativas (Czarnecki & Librowski, 2010). De manera general las personas que consumen productos naturales refieren que estos son seguros, ya que son “naturales”; sin embargo, la evidencia muestra lo contrario. El hecho de que un producto sea “natural” no significa que este sea seguro. Por lo tanto, un entendimiento de la toxicidad que pueden presentar los productos naturales es un prerequisite esencial para proponer terapias naturales efectiva (George, 2011). Dado lo anterior, el objetivo del presente estudio fue determinar la composición química y toxicidad aguda del extracto etanólico del propóleo de Chihuahua (EEPCh). Se obtuvo el extracto por el método de maceración. Se determinó su actividad antioxidante (CA50= 41.55 µg/mL), los fenoles y flavonoides totales (860 mg de eAG/g y 49.58 mg de eQ/g respectivamente), así como su composición química mediante HPLC-DAD y HPLC-EM y se identificaron catecol, catequina, naringina, naringenina, pinocembrina, crisina, kaempferol, baicaleina y apigenina. Se utilizó la metodología de acuerdo con el Método de Clase tóxica aguda de la OECD 423 para la prueba de toxicidad aguda de dosis única. A partir del cual el EEPCh se clasificó de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (2015) como de baja toxicidad y perteneciente a la categoría 5 según los criterios del protocolo experimental adoptado. Dado lo anterior, la investigación de las propiedades biológicas de este propóleo mexicano cobra relevancia al presentarse como una materia prima para el desarrollo de tratamientos que aquejan la población mexicana, así como una posible fuente de ingreso para los apicultores nacionales.

### Referencias

- Czarnecki, R., & Librowski, T. (2010). Effect of propolis on the healing of ethanol-and acetic acid-induced chronic gastric ulcer in rats. *Acta Biologica Cracoviensia. Series Zoologia*, 52.
- George, P. (2011). Concerns regarding the safety and toxicity of medicinal plants-An overview.



## EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE UN PROPÓLEO MEXICANO SOBRE UN MODELO DE LEISHMANIOSIS CUTÁNEA

**Porfirio Alonso Ruiz Hurtado<sup>1,2</sup>, Benjamín Noguera Torres<sup>1</sup>, Daniela Balderas Cordero<sup>2</sup>, Marco Aurelio Rodríguez Monroy<sup>\*2</sup>**

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, [bnoguera@yahoo.com](mailto:bnoguera@yahoo.com)

<sup>2</sup>\*Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, [dr.marcorodriguez@gmail.com](mailto:dr.marcorodriguez@gmail.com)

### Resumen

El propóleo es un producto natural cuya composición química cambia de acuerdo con la región del que se obtiene, por lo que posee diferentes actividades biológicas (antimicrobianas, cicatrizantes, antiinflamatorias y antiparasitarias) (Lima et al., 2014). Recientemente la OMS trabajando con el DDRP han considerado que la investigación en productos naturales utilizados en la medicina tradicional para combatir infecciones parasitarias, es un campo de estudio esencial y de alta prioridad (Loraine & Mendoza-Espinoza, 2010). La leishmaniosis es un grupo de enfermedades parasitarias causada por protozoarios del género *Leishmania*. En la actualidad se ha reportado que los tratamientos de primera línea contra la leishmaniosis cada vez son menos efectivos (Sharma & Singh, 2008). Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la aplicación tópica del propóleo de Chihuahua en un modelo de leishmaniosis.

Se obtuvo el extracto etanólico del propóleo de Chihuahua (EEPCh) por el método de maceración; con este se determinó su actividad in vivo en un modelo de infección experimental con promastigotes de *L. mexicana* en ratones BALB/c, para ello se midió el tamaño de la lesión, la carga parasitaria y se cuantificaron las citocinas TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-4 e IL-10 mediante ELISA. Se encontró que el tratamiento tópico con EEPCh disminuye el tamaño de la lesión, la carga parasitaria y la concentración de las citocinas IL-4 e IL-10, además de que aumenta la concentración de TNF- $\alpha$  e IFN- $\gamma$ . Por lo tanto el propóleo de Chihuahua representa una prominente alternativa y una oportunidad para el tratamiento de la leishmaniosis cutánea en México.

### Referencias

- Lima, L. D., Andrade, S. P., Campos, P. P., Barcelos, L. S., Soriani, F. M., Moura, S. A., & Ferreira, M. A. (2014). Brazilian green propolis modulates inflammation, angiogenesis and fibrogenesis in intraperitoneal implant in mice. *BMC Complement Altern Med*, 14, 177. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-177>
- Loraine, S., & Mendoza-Espinoza, J. A. (2010). Las plantas medicinales en la lucha contra el cáncer, relevancia para México. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 41(4), 18-27.
- Sharma, U., & Singh, S. (2008). Insect vectors of *Leishmania*: distribution, physiology and their control. *J Vector Borne Dis*, 45(4), 255-272.



## IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO DE DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE SARNA PSORÓPTICA EN CONEJOS.

**Metzli Mayte García Bernal<sup>1</sup>, M. en C. Elisa Gutiérrez Hernández<sup>\*2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores, Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México  
maytem\_gb@hotmail.com

<sup>2\*</sup>Facultad de Estudios Superiores, Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México,  
mvzegutierrez@yahoo.com.mx

### Resumen

La sarna auricular en los conejos es una patología común en centros de producción cárnica, originada por un ectoparásito obligado llamado *Psoroptes cuniculi*, provocando lesiones considerables en el pabellón auricular de los conejos y en ocasiones en otras partes del cuerpo. Si los animales no son diagnosticados y tratados a tiempo, este padecimiento puede provocar disminución en la producción, por lo tanto, pérdidas económicas para el productor, aunado a esto, la escasa información existente sobre esta parasitosis, hace que su diagnóstico sea limitado al igual que los métodos de profilaxis. Se sabe que *Psoroptes cuniculi* afecta a animales adultos, generalmente reproductores, sin embargo, son escasos los reportes que se tienen sobre la presencia de este parásito en animales de corta edad (engorda o lactantes), por lo cual, en este trabajo se observaron semanalmente a 225 conejos de la raza califonia, desde los 7 hasta los 70 días de vida, se utilizó una cámara óptica de uso humano para observar dentro del canal auditivo, en busca del ácaro o de las lesiones que este provoca, además se registró la evolución de las mismas, finalmente con esto, se determinó la edad mínima en la que se puede presentar esta parasitosis.

Esto con el fin de implementar un nuevo método de diagnóstico temprano y efectivo, ya que el diagnóstico tradicional suele ser poco eficiente, debido a que únicamente se puede realizar cuando las lesiones ya son evidentes, lo cual, de acuerdo a lo observado, es señal de que es un problema avanzado, por otro lado se buscó correlacionar el tamaño de la oreja en los gazapos con la presencia del parásito, sin embargo, tras la observación no se encontró ninguna relación entre estos datos.

Tras el diagnóstico durante 10 semanas, en el cual se observó dentro del pabellón auricular los cambios estructurales que provocaba el parásito en los tejidos de la cavidad conforme la enfermedad avanzaba, así como los diferentes estadios en los que el ácaro se desarrollaba a lo largo de su ciclo biológico, se observó que los gazapos, incluso lactantes, presentaban al parásito, aumentando progresivamente las lesiones presentes en el canal auditivo. Al realizar el análisis estadístico sobre la presencia del parásito de acuerdo a la edad de los gazapos, se comprobó que los resultados son estadísticamente significativos en un 99.99% ( $P < 0.0001$ ) esto nos indicó que cuanto más grandes en edad fueran los gazapos, mayor era el número de individuos contagiados, sin embargo, los gazapos de corta edad pueden presentar esta patología, aunque los signos no sean evidentes, además de requerir un método de diagnóstico en el cual se logre observar dentro de la cavidad.



## EVALUACIÓN DE PROPÓLEO COMO TRATAMIENTO ALTERNATIVO DE SARNA PSORÓPTICA EN CONEJOS

**Daniel González Ruiz<sup>1</sup>, MC. Elisa Gutiérrez Hernández<sup>2\*</sup> y Dr. Tonatiuh Alejandro Cruz Sánchez<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, rudan00@gmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México mvzegutierrez@yahoo.com.mx

<sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México

### Resumen

La sarna psoróptica (*Psoroptes cuniculi*), es una patología que afecta a los conejos domésticos (*Oryctolagus cuniculus*), se encuentra distribuida mundialmente y tiene una alta morbilidad. Se presenta principalmente en producciones intensivas y aunque no suele tener una alta mortalidad, provoca bajas en los parámetros productivos. Existen diversos tratamientos para su control, siendo el uso de las lactonas macrocíclicas los más eficaces. Sin embargo, el uso indiscriminado de estas moléculas ha desencadenado diversos problemas, por lo que ha sido necesaria la búsqueda de tratamientos alternativos, como en este caso fue el uso del propóleo.

El propóleo es una sustancia resinosa producida por las abejas melíferas. Se le han atribuido muchas propiedades, por lo que cada vez se utiliza más en distintas ramas de la medicina (Vázquez, 2006; Hallal, 2013; Papeschi, 2009; Mahmoud, 2017; González, 2020).

Es por esto que en el presente trabajo se evaluó la eficiencia de una solución de propóleo en gel a una concentración del 15% en la disminución de las lesiones provocadas por *Psoroptes cuniculi* en el pabellón auricular de conejos (*Oryctolagus cuniculus*). Se utilizaron un total de 45 conejos divididos en 4 grupos: Propóleo, ivermectina, placebo y observación.

Al grupo de propóleo se le aplicó la solución de propóleo en gel durante 5 días, el grupo ivermectina recibió como tratamiento 2 dosis de 0.4 mg/kg con un intervalo de 14 días, en el grupo de placebo se aplicó el mismo protocolo que en el de propóleo y el último grupo sirvió para observar la evolución de la enfermedad sin aplicar ningún tratamiento. Para el desarrollo del trabajo, se tomó un registro fotográfico de las lesiones y su evolución en los distintos tratamientos, posteriormente, mediante análisis de imagen, se determinó el porcentaje de pabellón auricular afectado.



Se encontró que las lesiones tratadas con propóleo fueron reducidas en aproximadamente el 70%, además, la inflamación y el dolor de la zona redujo rápidamente. La ivermectina, como era esperado, redujo cerca del 90% de las lesiones. Al aplicar el gel placebo, prácticamente no se observó ninguna mejoría, mientras que al no administrar ningún tratamiento, las lesiones continuaron aumentando. Con estos resultados, se puede determinar que el propóleo en gel, es un producto que ayuda a la reducción de las lesiones provocadas por *Psoroptes cuniculi* y su uso como coadyuvante puede ser considerado.

### Referencias

- González D. (2020). Evaluación de propóleo en gel como tratamiento alternativo de sarna auricular en conejos (Tesis de Licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México. México.
- Hallal C., Hoffman K., Vázquez J., y Flores I. (2013). Hormonal and behavioral changes induced by acute and chronic experimental infestation with *P. cuniculi* in the domestic rabbit. *Parasites & Vectors*, 6 (361).
- Mahmoud D., y Metwally A. (2017). Investigating the anti-sarcoptic mange activity (in vivo) of propolis ointment in naturally infested rabbits, *Biochemical Research*, 28(4), 1720-1726.
- Papeschi C. (2009). La sarna psoróptica: una patología a menudo subvalorada. *Cunicultura*. 34(201), 21-24.
- Vázquez L., y Panadero R. (2006). Principales ectoparasitosis del conejo. *Boletín de Cunicultura*. 147(2006), 18-30.



## ELUCIDACIÓN DE FARMACÓFOROS PARA ENCONTRAR NUEVOS INHIBIDORES DE LA PROTEÍNA PRINCIPAL (Mpro) SARS-CoV-2 CON UN ENFOQUE DE DINÁMICA MOLECULAR

*Alarcón López, Aldo Yoshio<sup>1</sup>; Henández Serda, Alejandro; Aguirre Vidal, Pablo, Vázquez Valadez, Victor Hugo; Angeles Anguiano, Enrique<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup>Laboratorio de Química Medicinal, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.  
yoshalar@gmail.com

<sup>2</sup>Laboratorio de Química Medicinal, FES- Cuautitlán. angeles@unam.mx Tel. 55 23 20 66

### Resumen

El diseño de modelos de farmacóforo se basa generalmente en el uso de estructuras tridimensionales estáticas, de Proteín Data Bank (PDB). Aunque ha tenido muchos ejemplos de aplicabilidad, este enfoque tiene algunas limitantes ya que no considera los posibles cambios conformacionales de la proteína en un ambiente biológico que tiene movimiento de sus diferentes regiones, no obstante, el uso de técnicas computacionales es un auxiliar importante en el descubrimiento de nuevos compuestos, que posean una actividad biológica de interés como lo pueden ser antivirales, antibióticos, o anticancerígenos entre otros. Durante el presente trabajo se desarrolló un farmacóforo basado en datos experimentales de la proteína principal del virus SARS-CoV-2, haciendo evidente las principales características presentes en los complejos receptor-ligando de Mpro de SARS-CoV-2 con sus inhibidores conocidos hasta la fecha para proponer un farmacóforo que englobe las características principales y comunes de las interacciones. Además, analizar la estructura de la nucleocápside del virus SARS-CoV-2, para preparar y realizar una simulación de dinámica molecular con moléculas de prueba. Se utilizó la estructura 6Y2F para generar un modelo farmacofórico con siete características, dos donadores de hidrógeno, cuatro aceptores y una zona hidrofóbica. Dicho modelo se sometió a una validación interna comparándose con los ligandos cocrystalizados de las estructuras PDB 5R80, 5R81 5R82, 5R83, y 6Y2G. Obteniendo un filtro aceptable, Utilizando el módulo DruGUI {Bakan et Al., 2011} en VMD se preparó una simulación de 20 ns con moléculas de prueba: 70% de isopropanol, 10% de Acetamida, 10% de Acetato y 10% de isopropilamina, para simular la naturaleza de aceptores y donadores de hidrógeno así como de posibles zonas hidrofóbicas. La dinámica tuvo un proceso de minimización y equilibrio seguidos de 20 nanosegundos propuestos por el manual de DruGUI {[http://prody.csb.pitt.edu/tutorials/drugui\\_tutorial/intro.html#ab12](http://prody.csb.pitt.edu/tutorials/drugui_tutorial/intro.html#ab12)} implementados en el software NAMD versión 2.10 logrando determinar interacciones comunes ligando-proteína en diversas estructuras cristalográficas, y así concluir que el uso de farmacóforos es posibilita evaluar compuestos que tengan características estructurales y una actividad biológica similares, además de ser un auxiliar en el manejo de grandes bases de datos, mismas que contienen un número muy grande de compuestos químicos que pueden ser utilizados con diferentes objetivos.



Los modelos farmacofóricos son una herramienta revolucionaria que disminuye significativamente el proceso de diseño de fármacos que además presenta diversas técnicas con fundamentos bien descritos y validados.

### Referencias

- Lee, J. Y., Krieger, J. M., Li, H., & Bahar, I. (2020). Pharmmaker: Pharmacophore modeling and hit identification based on druggability simulations. *Protein Science*, 29(1), 76–86. <https://doi.org/10.1002/pro.3732>
- Bakan A, Meireles LM, Bahar I (2011) ProDy: Protein Dynamics Inferred from Theory and Experiments *Bioinformatics* 27(11):1575-1577.
- Kang, S., Yang, M., Hong, Z., Zhang, L., Huang, Z., Chen, X., ... Chen, S. (2020). Crystal structure of SARS-CoV-2 nucleocapsid protein RNA binding domain reveals potential unique drug targeting sites. *Acta Pharmaceutica Sinica B*, 10(7), 1228–1238. <https://doi.org/10.1016/j.apsb.2020.04.0>



## DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIVIRAL DE UN PROPÓLEO DE ABEJAS NATIVAS FRENTE AL VIRUS DE DISTEMPER CANINO.

**Olga Valeria Dominguez Jimenez<sup>1</sup>, Betsabé Rodríguez Pérez<sup>2</sup>, Carlos Ignacio Soto Zárate<sup>3</sup>, Tonatiuh Alejandro García Tovar.<sup>4</sup>**

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, olguis\_suproo2@hotmail.com<sup>1</sup>, berope380@hotmail.com<sup>2</sup>, cisz2012@gmail.com<sup>3</sup>, tonatiuh86@hotmail.com<sup>4</sup>*

### Resumen

El propóleo es una sustancia natural, resinosa y fuertemente adhesiva que las abejas elaboran con resinas que recolectan de las flores, hojas de árboles y plantas, y la combinan con polen y enzimas secretadas por las mismas abejas y cera. Su composición química es compleja y varía con la flora del lugar de origen, la temporada de recolección, la especie de abeja, y la región geográfica. Sus componentes le otorgan diversas propiedades biológicas como actividad antifúngica, antibacteriana, inmunomoduladora, anticancerígena y antiviral (Arnold, 2018). El virus de Distemper canino, es un virus RNA que se caracteriza por producir una infección sistémica con altas tasas de letalidad en huéspedes sin inmunidad protectora (Figuroa, 1984). En el presente trabajo se realizó la evaluación del efecto antiviral del propóleo proveniente de abeja nativa mexicana (*Plebeia frontalis*), sobre el virus de Distemper canino en un modelo in vitro en cultivos de la línea celular VERO (células renales de mono verde africano).

El extracto de propóleo fue evaluado por sus propiedades organolépticas: color, olor, sabor y consistencia, además fue analizado químicamente para cualificar y cuantificar la presencia de compuestos fenólicos y flavonoides, componentes responsables de la actividad biológica del propóleo.

Para identificar al virus de Distemper canino se realizó un ensayo de inmunofluorescencia, mediante la cual se observó los cambios morfológicos de las células ante el virus a 72 horas post infección. Posteriormente se realizaron ensayos de citotoxicidad para determinar la Concentración Citotóxica media (CC50) y la dosis a utilizar en los tratamientos. Dichas concentraciones fueron determinadas por medio del método del MTT (Bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-ilo)-2,5-difeniltetrazol), obteniendo una concentración citotóxica media de 0.5 mg/mL y dosis a utilizar de 0.3 mg/ mL de propóleo. El efecto antiviral se evaluó en dos diferentes tratamientos: A) Extracto Etanólico de propóleo aplicado una hora antes de la infección viral, B) Extracto Etanólico de propóleo aplicado simultáneamente a la infección.

El estudio reveló que el extracto Etanólico de propóleo presentó efecto antiviral estadísticamente significativo en ambos tratamientos frente al virus de Distemper canino.

Los resultados obtenidos permiten señalar que el EEP de abejas nativas mexicanas (*Plebeia frontalis*, en específico) puede ser una opción importante al implementar un tratamiento antiviral tanto en animales domésticos como en el ser humano.

### Trabajos citados

Arnold, N. V. (2018). Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México con catálogo de especies. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.  
Figuroa, M. V. (1984). Enfermedades infecciosas de los animales domésticos en Centroamérica. San José: EUNED.





## IDENTIFICACIÓN DE LA MUTACIÓN A3243G EN EL ADNMT DE PACIENTES CON SÍNDROME MELAS POR PCR-RFLP

MIRIAM ALEJANDRA BRAVO MARTINEZ<sup>1</sup>, ANGELICA SALDAÑA MARTINEZ<sup>2</sup>,  
MARITERE DOMINGUEZ ROJAS<sup>3</sup>, JOSÉ FRANCISCO MONTIEL SOSA<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campo 1, UNAM, Av. Primero de Mayo S/N, Santa María Guadalupe las Torres, 54740 Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México.

1miriam.ale29@gmail.com

### Resumen

Las enfermedades mitocondriales presentan una amplia heterogeneidad clínica y fenotípica, por este motivo, para su diagnóstico se requiere de una caracterización clínica, bioquímica y molecular meticulosa. A pesar de que las mutaciones en el mtDNA son comunes, en México no se cuenta con información suficiente para generar un dato epidemiológico a diferencia de Inglaterra y Finlandia cuyos estudios poblacionales han demostrado que las frecuencias de portadores de la mutación A3243G se estiman en 1.4 y 16.3 por 100,000 personas respectivamente, esto se debe principalmente a que la mayor parte de la información sobre mitocondriopatías en nuestro país proviene de proyectos de investigación en donde se efectúan pruebas moleculares que permiten llevar a cabo la identificación precisa de las mutaciones patógenas, permitiendo confirmar el diagnóstico que previamente es establecido por un médico a partir de las características clínicas que presenta el paciente. Debido a esto, el presente trabajo tiene como objetivo llevar a cabo el análisis genético de muestras obtenidas a partir de la extracción del DNA total de muestras de sangre de una familia mexicana con un integrante que padece el síndrome MELAS y 5 pacientes aislados que fueron obtenidos en el transcurso de la investigación y la posterior amplificación de un fragmento de 676 pb del mtDNA que comprende los nucleótidos 2777 y 3452 y que engloba al gen MT- TL1 que codifica el tRNA<sup>Leu</sup>(UUR) mediante el uso de los primers 5'-GTCCTAAACTACCAAACCTGC-3'(forward) y 5'-AAGGGTTGTAGTAGCCCGTAG-3'(reverse) y la posterior digestión (RFLP) con la enzima de restricción Apal lo que permitió evidenciar la presencia de la mutación A3243G en dos de los 6 pacientes mexicanos estudiados (BBZ y ME16) con fenotipo asociado a MELAS, así como en la madre y hermano del paciente ME16, el posterior análisis por densitometría reveló la presencia de diferentes porcentajes de heteroplasmia entre las muestras. Esta evidente variación entre los niveles de heteroplasmia dada por diversos mecanismos involucrados con la herencia del mtDNA (herencia uniparental; segregación mitótica y "cuello de botella genético mitocondrial") y selección, agrega un grado de complejidad a nuestra comprensión de la enfermedad relacionada con la mutación A3243AG debido a la existencia en diferentes proporciones de moléculas mutantes y de tipo salvaje dentro de la misma célula. Si se considera la hipótesis del umbral, parece probable que el nivel de heteroplasmia que posee un individuo se correlaciona con la carga de enfermedad, por este motivo los pacientes con mayor porcentaje de heteroplasmia BBZ y ME16 con



un 65% y 60% respectivamente presentan el fenotipo asociado a MELAS y la madre del paciente ME16 con un 5% presenta hipoacusia crónica progresiva y el hermano con un 1% no presenta ningún signo ni síntoma relacionado con la enfermedad. Este trabajo dará a conocer un síndrome poco diagnosticado molecularmente en nuestro país, destacando la importancia de llevar a cabo la identificación de mutaciones presentes en el mtDNA, así como la necesidad de continuar realizando este tipo de investigaciones en diferentes muestras y en un mayor número de familiares para poder contribuir al mayor entendimiento de las enfermedades mitocondriales.

### Referencias

- Montiel, J., Herrero, M., Munoz, M., Aguirre, L., Pérez, G., García, R. & Montoya, J. (2013). Phylogenetic analysis of mitochondrial DNA in a patient with Kearns–Sayre syndrome containing a novel 7629-bp deletion. *Mitochondrial DNA*, 24(4), 420–431: 10.3109/19401736.2012.760550
- Boggan, R., Lim, A., Taylor, R., McFarland, R. & Pickett, S. (2019) Resolver la complejidad en la enfermedad mitocondrial: hacia la medicina de precisión. *Genética molecular y metabolismo*, vol. 28, núm. 1-2: <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2019.09.003>



## EFFECTO DEL PROPÓLEO DE ABEJAS NATIVAS EN DISLIPIDEMIAS.

**Marlen Guadalupe Ponce Espino<sup>1</sup>, Betsabé Rodríguez Pérez<sup>\*1</sup>, Tonatiuh Alejandro Cruz Sánchez<sup>\*1</sup>, Elisa Gutiérrez Hernández<sup>\*1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Bioprospección Microbiológica, Unidad de Investigación Multidisciplinaria (UIM), Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, marespino97@gmail.com, beropez380@hotmail.com, tonatiuh86@hotmail.com, mvzegutierrez@yahoo.com.mx

### Resumen

El propóleo es una sustancia resinosa y altamente adhesiva, recolectada, transformada y usada por las abejas, desde la antigüedad este producto de la colmena ha sido utilizado por las propiedades farmacéuticas que se le han atribuido. (Baldi, 2019)

Pensando en estas se buscaron las propiedades que podían dar la posibilidad a proponerlo como tratamiento complementario al recomendado por médicos en pacientes con dislipidemia, entendiendo por dislipidemia a las alteraciones de los lípidos en sangre, el interés en esta población viene dado por el aumento de personas que la padecen en México y el mundo. En cuanto al propóleo de abejas nativas sin aguijón se tiene interés ya que México cuenta con la presencia de estas abejas en su territorio, por lo anterior se realizó una revisión literaria en diferentes fuentes digitales buscando el efecto del propóleo en el perfil lipídico, abundando en el propóleo de abejas nativas sin aguijón. (Román, 2019)

Encontrando que se ha demostrado que el propóleo de abejas nativas sin aguijón y del género *Apis* tiene efecto similar sobre las dislipidemias en modelos animales y en algunos ensayos clínicos, ya que disminuye los niveles de triacilglicéridos y Colesterol total, aumenta el C-HDL, disminuye LDL, reduciendo la formación de placa arterioesclerótica y actúa como quelante de las sales biliares, principalmente; lo que lo sugiere como posible tratamiento complementario al recetado por médicos en pacientes con dislipidemias. (Lisbona-Gonzales et al, 2020) (Mujica et al, 2017) (Domínguez-Ávila et al, 2016)

Sin embargo, la composición química del propóleo y en consecuencia su actividad biológica depende de factores como origen geográfico, fuente botánica, raza de abejas, época de muestreo y condiciones climáticas de la región; por lo tanto, los datos de efectividad varían.

- Baldi C. B. (2019). Uso del propóleo en el desarrollo de alimentos funcionales de alto poder antioxidante. *Ciencia, docencia tecnología suplemento*, 9(9). <https://bit.ly/31VaQUs>
- Domínguez-Avila, J. A., González-Aguilar, G. A., Alvarez-Parrilla, E., & de la Rosa, L. A. (2016). Modulation of PPAR Expression and Activity in Response to Polyphenolic Compounds in High Fat Diets. *International journal of molecular sciences*, 17(7), 1002. <https://doi.org/10.3390/ijms17071002>
- Lisbona-González, M. J., Reyes-Botella, C., Muñoz-Soto, E., Vallecillo-Rivas, M., Moreno-Fernández, J., & Diaz-Castro, J. (2020). Efecto positivo de un suplemento de propóleo sobre el perfil lipídico, la glucemia y el estado antioxidante hepático en un modelo animal experimental. *Nutrición Hospitalaria*, 37(4). <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03060>
- Mujica, V., Orrego, R., Pérez, J., Romero, P., Ovalle, P., Zúñiga-Hernández, J., Arredondo, M., & Leiva, E. (2017). The Role of Propolis in Oxidative Stress and Lipid Metabolism: A Randomized Controlled Trial. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM*, 2017, 4272940. <https://doi.org/10.1155/2017/4272940>
- Román, M de O. E. (2019). Prácticas agropecuarias como estrategias de seguridad alimentaria. En Alquisira-



## MODELO EN REDES DE BOLTZMANN PARA TRATAMIENTO CRIOQUIRÚRGICO DE TUMORES PULMONARES

**Adriana Gaspar Coreño, Metzli Itzel Hernández García, María José Hernández Gordillo, Shiomara Landecho Reyes**

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, email@ email.org.zz*

### Resumen

El problema de Stefan, correspondiente a la transferencia de calor con cambio de fase, ha sido tratado exitosamente desde la década de los 80's utilizando el método de formulación de entalpías[1]. Este es un método de captura del avance de frente hielo. La clave es modificar la ecuación de Fourier substituyendo temperaturas por entalpías y realizar balances de flujos de calor sensible y latente. La región se divide en tres zonas: la más cercana al agente criogénico, donde el material se encuentra como sólido; la región mushy intermedia, donde coexisten hielo y agua; y la región donde aún no se rebasa el punto de congelación, en la que el material es aún líquido.

En este trabajo se propone la utilización del método de redes de Boltzmann para evaluar la transferencia de calor sensible a lo largo de las regiones unifásicas, conservando el balance entálpico en la región bifásica, que corresponde a la zona de avance del frente de hielo.

La aplicación de la formulación de entalpías a tratamientos crioquirúrgicos tiene varios años, pudiéndose citar el trabajo de Mercer y Tyson[4], quienes en 2009 simularon la congelación de un mezquino, o el del Dr. Jalpal[5], quien en 2009 analizó la propagación del frente de hielo en tumores pulmonares, además de la tesis profesional de la Ing. Química Melisa Cuéllar de 1917[3], donde junto con otros tratamientos biomédicos, describe la evolución espacio-temporal de los perfiles de temperatura durante la ablación criotérmica de mezquinos. El antecedente para la tesis de Melisa fue el libro de Datta y Rakesh[2] quienes reportan el uso de COMSOL para simular el tratamiento de mezquinos y verrugas. Sin embargo, en su texto ellos no explican el método de formulación de entalpías o el de elementos finitos, solo indican como introducir los datos al software comercial.

En este trabajo se detalla la elaboración de algoritmos computacionales propios basados en autómatas celulares en redes de Boltzmann, por formulación de entalpías, para describir matemáticamente la evolución espacio temporal de los perfiles de temperatura alrededor de un tumor hepático al cual se le aplica una sonda criogénica. Dicho algoritmo permite visualizar el avance del frente de hielo dentro del tumor y por lo tanto calcular el tiempo del tratamiento crioquirúrgico. A diferencia de los



mezquinos que no tienen capilares sanguíneos, varios órganos internos están llenos de capilares que contribuyen con calor metabólico. Esa contribución se evalúa en nuestro algoritmo computacional con el término de biocalor. Entonces la ecuación diferencial gobernante es la formulación de entalpías de la ley de Fourier a la cual se le añade el término de biocalor.

### **Bibliografía**

- [1] Alexiades, V.; Solomon, A.D. (1993). Mathematical Modeling of Melting and Freezing Processes. Hemisphere Publishing Co.
- [2] Ashim Datta, Vineet Rakesh, (2010). An Introduction to Modelling of Transport Processes, Application to Biomedical Systems. UK. Cambridge University Press.
- [3] Cuéllar Silva, Melisa (2017). Métodos Numéricos para Fenómenos de Transporte en Ingeniería Biomédica. FESC, UNAM.
- [4] Mercer, G.N., Tyson, A. H. (2009). Modeling of cryogenic treatment of warts and recommendations for changes to current clinical practice. Anziam J. 7, 976 – 989.
- [5] Dr. Jalpal (2009). A mathematical model for propagation of freezing interface in lung tumor during cryosurgery. International Journal of Theoretical & Applied Sciences. 1 (1): 131-134.



## MEJORA DEL DESEMPEÑO SOCIAL CON ADAPTACIÓN DELENTE DE CONTACTO RIGIDO EN PACIENTE CON ASTIGMATISMO ALTO

**Vannesa Barrera Barona<sup>1</sup>, Oscar Antonio Ramos Montes<sup>2</sup> Cecilia Islas Vargas<sup>\*3</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, [vanebarbar@outlook.com](mailto:vanebarbar@outlook.com)

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, jefatura. [optometria2016@gmail.com](mailto:optometria2016@gmail.com)

<sup>3\*</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, [cecyoptik@hotmail.com](mailto:cecyoptik@hotmail.com)

### Resumen

El presente resumen tiene como objetivo dar a conocer el caso clínico de un masculino, originario del Estado de Veracruz y mostrar la importancia e impacto que puede generar el tener una mala visión no solo a nivel académico sino el impacto ante la sociedad. Acudieron a revisión optometría ya que en la escuela les comentaron a sus padres que se percataban de una dificultad para ver, sin embargo, él refería que si veía bien que no tenia problemas para desplazarse ni realizar sus actividades, solo era necesario presionar un poco el párpado pero no le molestaba esa situación; Como tratamiento se le enviaron lentes aéreos los cuales no generaban mejoría en la visión, sus compañeros de la escuela y la comunidad se burlaban de él ya que evidentemente era una graduación alta motivo por el cual no los utilizaba.

Al ser una comunidad con limitaciones de especialistas se le recomendó acudir a una nueva valoración optométrica, fue así como el paciente fue diagnosticado con astigmatismo alto mediante una topografía ya que las queratometrías (curvatura de la córnea) eran elevadas, para dicha ametropía el tratamiento adecuado es el lente de contacto rígido permeable al gas (RGP), ya que los lentes de contacto blandos no cubren las características necesarias para el paciente, otras ventajas es que permite ser un sistema óptico que se encuentra suspendido en la lagrima proporcionando una buena entrada de oxígeno a la córnea; siendo esta la responsable del astigmatismo alto por la modificación de su curvatura.

Cabe mencionar que él paciente se reusaba a la adaptación ya que son lentes con un espesor grueso que comúnmente llamamos duros. Una vez adaptados los lentes de contacto RGP, se midió la agudeza visual obteniendo como resultado 20/20 (visión optima), se le pidió que saliera del consultorio y caminara un poco, se quedó parado en la puerta y comenzó a llorar y dijo “¿Así se tiene qué ver?, yo nunca había visto así”. Comenzó a desplazarse y dijo que ya podía ver lo que antes parecía una mancha, eran las letras de un centro comercial que tienen una mediada aproximadamente de un metro de altura por 80 centímetros de ancho, a una distancia de 50 metros.



En consultas subsecuentes mostro mayor seguridad al desplazarse, refiriendo que ya se podía desplazar sólo en el transporte ya que ahora si podía ver los letreros del transporte público, así como realizar actividades académicas. Para él era de suma importancia que en su comunidad lo discriminaban por los lentes aéreos y con el uso de lentes de contacto ese inconveniente fue solucionado, ofreciendo mayor seguridad en sus actividades diarias. Actualmente cursa la carrera de Medico Veterinario Zootécnico en la Universidad de Chapingo.

\*Herrera, O. D. (2008). Particularidades de las lentes de contacto rígidas permeables a los gases (RPG).

\* Ortega Pacific, E. (2011). Interpretación de la topografía corneal y la adaptación de los lentes de contacto rígidos. Universidad de la Salle.

\* Yebra-Pimentel, E., González-Méjome, J. M., Cerviño, A., Giráldez, M. J., González-Pérez, J., & Parafita, M. A. (2004). Asfericidad corneal en una población de adultos jóvenes: Implicaciones clínicas.



## TRATAMIENTO RADIOINMUNOTERAPÉUTICO DE UN MELANOMA

**Gilberto A. Amaya Ventura<sup>1</sup>, Diana Itzel Flores Olvera<sup>2</sup>, Evangelina Sánchez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, [giliq@yahoo.com.mx](mailto:giliq@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, [dian\\_olwers88@hotmail.com](mailto:dian_olwers88@hotmail.com)

<sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, [evasanram136@gmail.com](mailto:evasanram136@gmail.com)

### Resumen

Se presenta una formulación de un modelo esférico para la radioinmunoterapia de un melanoma metastásico. En este caso se considera un medicamento que contiene un anticuerpo radioetiquetado, el cual es administrado vía inyección intravenosa. Dicho anticuerpo es transportado por el torrente sanguíneo hasta el sitio donde se encuentra el melanoma cancerígeno; atraviesa el tejido sano y llega al tumor, donde se enlaza con el antígeno formando un complejo anticuerpo-antígeno, liberando una dosis letal de radiación para las células cancerígenas. Físicamente el proceso es gobernado por una ecuación de difusión con términos fuente. En la literatura científica se han publicado varios artículos en donde se utilizan el método de elementos finitos para el cálculo de los tiempos del tratamiento radioinmunoterapéutico, así como la concentración de las especies farmacológicas, considerando la difusión del medicamento hacia el interior de tumores melanómicos. Dicho método que conforma la mayor parte de los paquetes comerciales de cómputo que son difíciles de programar y tardan en ejecutar debido a que se trata de un método implícito fundamentado en una formulación geométrica, el ajuste funcional de la solución a una ecuación diferencial. Como alternativa, en este trabajo se propone la formulación de un método de diferencias finitas y otro método basado en autómatas celulares en retículas de Boltzmann, siendo este último fácil de programar, por ser un método explícito y al mismo tiempo ejecuta rápido y con gran exactitud como los elementos finitos.

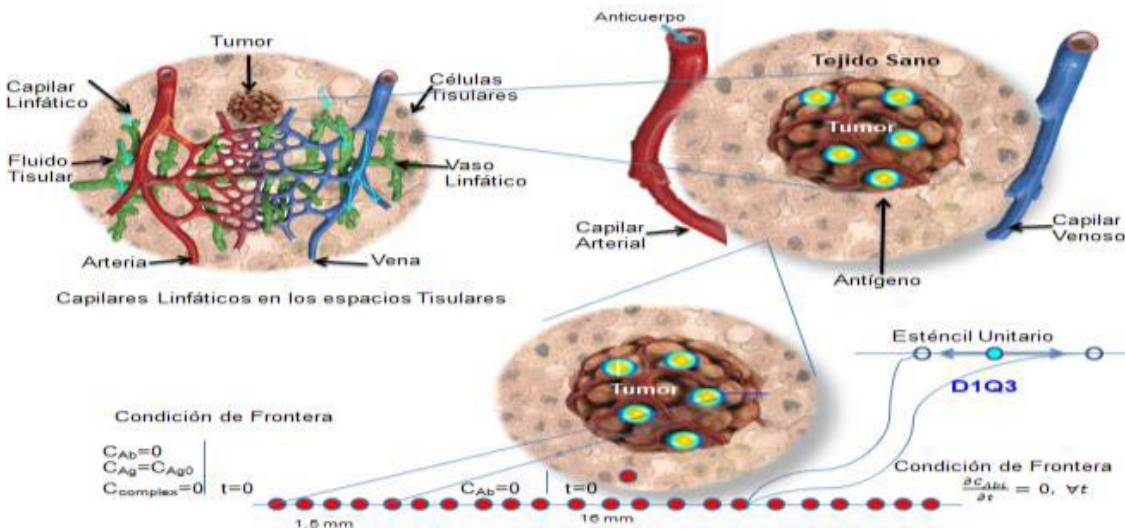
El algoritmo que se formula aquí permite calcular la variación en el tiempo de la concentración de las especies involucradas en el tratamiento radioinmunoterapéutico del melanoma metastásico, en lugar de utilizar paquetes comerciales basados en métodos de elementos Finitos. Los resultados obtenidos en este trabajo se comparan con los reportados en la literatura científica.



## Referencias

- (1) Datta, A., & Rakesh, V. (2010). An Introduction to Modeling of Transport Processes, Applications to Biomedical Systems. Cambridge University Press, United States America, New York.
- (2) Mohamad, A., (2011), The Lattice Boltzmann Method. Springer. (3) Skin Cancer Foundation. (2019, Mayo). Skin Cancer. <https://www.skincancer.org/>
- (4) Abdullah, Z., Zaaba, SK., Mustaffa, MT., Mohamad, CWSR., Mohtar, J.A., (2018) Review on Melanoma Skin Cancer Treatment. [https://www.researchgate.net/publication/323986120\\_Review\\_on\\_Melanoma\\_Skin\\_Cancer\\_Treatment](https://www.researchgate.net/publication/323986120_Review_on_Melanoma_Skin_Cancer_Treatment)

Figura 1.0: Se presenta un modelo unidimensional D1Q3, con tres direcciones de movimiento del autómatas: radial, antirradial y estático. Fuente: Propia





## ESTUDIO TEÓRICO DE LAS INTERACCIONES ENTRE LA PROTEASA Mpro DEL SARS-CoV-2 Y EL INHIBIDOR DE DISEÑO N3.

**Emir Alejandro Galván García\*, Didier Nivón Ramírez, Javier Alejandro Ibarra Hernández, Rodolfo Gómez Balderas**

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México,  
\*emirgage@cuautitlan.unam.mx*

### Resumen

Los coronavirus infectan a humanos junto con otros animales y provocan una variedad de enfermedades algunas de ellas severas, como ejemplos tenemos al síndrome respiratorio agudo severo (SARS), al síndrome respiratorio del medio oriente (MERS) y al reciente coronavirus conocido como síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2) responsable de la enfermedad (Covid-19) que ha ocasionado una pandemia prolongada, con efectos graves en la economía global y que aún se siguen descubriendo sus consecuencias fisiológicas. Actualmente, se estudian agentes terapéuticos dirigidos para el tratamiento de estas y otras futuras enfermedades provocadas por los coronavirus.

Este estudio se centra en las interacciones no covalentes entre la proteasa principal (Mpro) del SARS-CoV-2 la cual es una enzima clave de los coronavirus y tiene un papel fundamental en la mediación de la replicación y transcripción viral; y el inhibidor (N3) que es un compuesto obtenido mediante el diseño de fármacos asistido por computadora.

La estructura cristalina del complejo constituido por la Mpro y el N3 ha sido determinada mediante difracción de rayos X con resoluciones de 2.16 y 1.70 Å (Jin et al., 2020). Estas estructuras se tomaron como base para realizar el estudio teórico empleando la Teoría de Funcionales de la Densidad (DFT), utilizando los funcionales  $\omega$ B97XD (Chai & Head-Gordon, 2008), con un conjunto de bases de funciones de tipo gaussiana de Pople 6-311G(d) (McLean & Chandler, 1980). Se tomaron las coordenadas de los átomos del inhibidor N3 y de los 11 residuos de la Mpro con interacciones descritas por Yang et al. Se optimizaron las posiciones de los hidrógenos añadidos a las estructuras de difracción de rayos X y se realizó un estudio a la topología de la densidad electrónica con la Teoría Cuántica de Átomos En Moléculas (QTAIM) (Bader, 1994) encontrando puntos críticos de enlace, directamente relacionados con enlaces de hidrógeno descritos (Jin et al., 2020).

Se incrementó el tamaño de la cavidad de 11 residuos de la Mpro en otro sistema aumentando 3 residuos, con el fin de encontrar una mayor cantidad de interacciones no covalentes y así obtener una mayor descripción del sitio de inhibición de la Mpro que puede ayudar en la búsqueda de nuevos fármacos.



## Agradecimientos

Este trabajo se realizó con los recursos provenientes del proyecto UNAM-DGTIC-COVID-004 "Descriptores químico-cuánticos de antivirales con posible uso para inhibir el virus SARS-CoV-2".

## Referencias

- Bader, R. F. W. (1994). *Atoms in Molecules: A Quantum Theory*. Oxford University Press.
- Chai, J.-D., & Head-Gordon, M. (2008). Long-range corrected hybrid density functionals with damped atom-atom dispersion corrections. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 10(44), 6615. <https://doi.org/10.1039/b810189b>
- Jin, Z., Du, X., Xu, Y., Deng, Y., Liu, M., Zhao, Y., Zhang, B., Li, X., Zhang, L., Peng, C., Duan, Y., Yu, J., Wang, L., Yang, K., Liu, F., Jiang, R., Yang, X., You, T., Liu, X., ... Yang, H. (2020). Structure of M pro from SARS-CoV-2 and discovery of its inhibitors. *Nature*, 582(7811), 289-293. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2223-y>
- McLean, A. D., & Chandler, G. S. (1980). Contracted Gaussian basis sets for molecular calculations. I. Second row atoms, Z =11-18. *The Journal of Chemical Physics*, 72(10), 5639-5648. <https://doi.org/10.1063/1.438980>



## SISTEMA DE LECTOESCRITURA BRAILLE

**Cecilia Islas Vargas<sup>1</sup>, Oscar Antonio Ramos Montes<sup>2</sup> Mario Rodolfo Reyes González<sup>\*3</sup>**

*Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, cecyoptik@hotmail.com*

*<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, jefatura.optometria2016@gmail.com*

*<sup>3</sup>Instituto Mexiquense Para la Integración de Personas con Discapacidad, ISEM, discame@edomex.gob.mx*

### Resumen

El sistema de lectoescritura braille es una forma que utilizan las personas con discapacidad visual para mantener una comunicación escrita; Cuenta con 64 caracteres básicos y a su vez está clasificado en 5 series para que su aprendizaje pueda ser más fácil de aprender. Este sistema está unificado a nivel mundial, tiene la característica de leerse de manera contextual se menciona esto ya que algunos símbolos pueden ser utilizados tanto para letras, como para números la diferencia será anteponer otro signo no así para algunos signos ortográficos y matemáticos ya que no hay algún signo que anteponga de cuál se trata y es por ello que se debe conocer el contexto que se está leyendo, por ejemplo si se coloca una suma no se podría pensar que estamos hablando de números y signos ortográficos sino números y signos matemáticos.

Para poder aprender el sistema de lectoescritura braille es indispensable trabajar diversas cosas previas, como la memoria coordinación, lateralidad, motricidad fina, etcétera y todo esto por que es importante mencionar que las personas que son ciegas adquiridas y no congénitas tienen conocimientos previos como leer y escribir de izquierda a derecha, en el braille no es así ya que la lectura si es de izquierda a derecha pero la escritura será de derecha a izquierda en forma de espejo de tal manera que cuando la hoja se retire de la regleta (donde se escribe) los puntos en relieve puedan ser leídos.

La importancia del sistema de lectoescritura braille es muy amplia ya que aún cuando se cuenta con la tecnología está permite tener acceso a algunas condiciones sociales como pueden ser jugar cartas de póquer, domino, la lectura de partituras para tener acceso a las notas musicales es una herramienta que se puede adaptar en etiquetas para el reconocimiento de los colores de la ropa, los botones del microondas, de un teclado cuando se está comenzando a utilizar una computadora, etcétera. Actualmente existen infinidad de cosas en braille y sería de suma importancia que los docentes, servidores públicos, áreas de la salud y la industria puedan conocer este sistema ya que estaríamos hablando de una verdadera inclusión, así como lo hacen algunas industrias de cuidados personales.



La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) administra sobre los derechos de autor, donde está involucrado un tratado de manera internacional desde el 2013, este es el “Tratado de Marrakech” el cual tiene como objetivo brindar accesos a las personas con discapacidad visual a todos los materiales de texto impreso, para ello es indispensable contar con libros accesibles con sistema de lectoescritura braille en todos los centros educativos.

### Referencias

- \*Giesteira, A. C., Godall, P., & Zattera, V. (2015). La enseñanza de la Musicografía Braille: consideraciones sobre la importancia de la escritura musical en Braille y la transcripción de materiales didácticos.
- \*Martínez-Liévana, I., & Polo Chacón, D. (2004). Guía didáctica para la lectoescritura braille. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles.
- \*Simón, C., Ochaíta, E., & Huertas, J. A. (1995). El sistema Braille: Bases para su enseñanza-aprendizaje. *Comunicación, lenguaje y educación*, 7(4), 91-102.
- \*Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2020). Tratado de Marrakech



## TIFLOTECNOLOGÍA

**Cecilia Islas Vargas<sup>1</sup>, Oscar Antonio Ramos Montes<sup>2</sup> Mario Rodolfo Reyes González<sup>\*3</sup>**

*Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, cecyoptik@hotmail.com*

*2Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, jefatura.optometria2016@gmail.com*

*3\*Instituto Mexiquense Para la Integración de Personas con Discapacidad, ISEM, discame@edomex.gob.mx*

### Resumen

La palabra Tiflotecnología proviene del griego tiflos que significa ciegos, por lo que es la tecnología adaptada a los ciegos, puede sonar interesante y complejo. Te has preguntado ¿Cómo le podría hacer una persona ciega para jugar un video juego? Bueno pues eso que pudiera parecer tan complejo es posible. Actualmente se cuentan con diversos programas que permiten el acceso a estas actividades que son de la vida diaria, lo cual permite tener acceso a la educación, al ámbito social, profesional; Es importante mantener comunicación con diversas personas, cuantos de nosotros actualmente no pueden estar sin su teléfono celular, computadora y/o acceso al internet pues esta necesidad es de igual o mayormente necesaria para las personas con discapacidad visual.

La discapacidad visual es la segunda causa de las discapacidades a nivel mundial según la OMS, al igual que en México según el INEGI, por lo que es indispensable buscar herramientas que permitan tener acceso a las TIC's. Algunas de las herramientas más utilizadas son los teléfonos celulares los cuales pueden ser adaptados tanto para personas con baja visión como para personas ciegas ya que las necesidades son diferentes, existen diversas APPS para estos dispositivos de manera gratuita, en segundo lugar pueden ser las computadoras ya que es una manera eficiente de tener inclusión a la educación y al área laboral las personas con discapacidad visual son capaces de realizar presentaciones, tablas con un número de celdas determinada, un tipo de fuente, algún color en particular que le sea solicitado, todo gracias a la Tiflotecnología.

Como la mayoría de las herramientas tiene sus ventajas y desventajas, por ejemplo enlistare primeramente las ventajas, es de fácil acceso, se pueden utilizar sin tanta demanda de conocimiento previo, el entrenamiento es más corto, se obtienen resultados pronto que permiten que las personas con discapacidad visual se sientan motivadas a seguirlas ocupando, algunas desventajas es que la tecnología es modificada y mejorada día a día y el producto rápidamente puede ser obsoleto, las personas con discapacidad visual pueden ser más vulnerables a robos, no todas las personas tienen las posibilidades económicas de adquirirlo.



Es necesario que conozcamos esta información ya que probablemente conocemos a mínimo una persona con discapacidad visual y podemos motivarle a que continúe con sus actividades de la vida diaria, de tal manera que el objetivo del presente cartel es dar a conocer a la comunidad universitaria y comunidad externa las posibilidades con las que cuentan las personas con discapacidad visual, este tema es de indispensable a nivel educativo ya que como docente debe conocer diversas alternativas de tecnología para adaptar los recursos a todas y todos sus alumnos.

### Referencias

- \*Aquino Zúñiga, Silvia Patricia, y García Martínez, Verónica, y Izquierdo Sandoval, Manuel Jesús (2014). Tiflotecnología y educación a distancia: propuesta para apoyar la inclusión de estudiantes universitarios con discapacidad visual en asignaturas en línea. *Apertura*, 6 (1), 32-45.
- \*Villalobo, N., Machado, Y., Bolano, M., & Bustamante, L. (2018). Estrategias y recursos tiflotecnológicos utilizados por docentes universitarios con estudiantes con limitaciones visuales. *INNOVA Research Journal*, 3(5), 99-109.



## ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DEL EXTRACTO DE *Origanum sp*

***Jiménez Camacho Luis Enrique*<sup>1</sup>, *Ángel Alfredo Núñez Vázquez*<sup>2</sup>, *Raquel Ortega Muñoz*<sup>\*3</sup>, *Jesús Fernando Montiel Aguirre*<sup>\*4</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, [enrique.p5@hotmail.com](mailto:enrique.p5@hotmail.com)

<sup>2</sup>Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, [angel\\_120590@hotmail.com](mailto:angel_120590@hotmail.com)

<sup>3</sup>Depto. de Biología, Facultad de Química, UNAM, [ortegam63@gmail.com](mailto:ortegam63@gmail.com)

<sup>4</sup>Depto. de Biología, Facultad de Química, UNAM

### Resumen

Las plantas medicinales han sido utilizadas en el tratamiento de enfermedades ocasionadas por bacterias, ya que estas ocasionan pocos efectos secundarios y los microorganismos aparentemente no generar resistencia (Solanki, 2010). *Origanum* (orégano) es un género importante de la familia Lamiaceae, estas plantas han generado un interés por su composición fitoquímica y propiedades nutraceuticas (García et al., 2012). Por otro lado, múltiples investigaciones han utilizado como objeto de estudio los aceites esenciales de las especies del género *Origanum*, los cuales refieren que una actividad antibacteriana (Kalemba y Kunicka, 2003). Sin embargo, al evaluar la toxicidad del aceite esencial de la especie *O. vulgare*, se concluyó que el aceite esencial “produce alteraciones toxicológicas” (Cleeff et al, 2008). Por tanto, se exige la identificación de otras sustancias bioactivas además de los aceites esenciales.

**Objetivo:** Identificar la actividad antibacteriana del extracto de *Origanum sp* frente a cepas bacterianas resistentes o no a antibióticos, así como la identificación de la cantidad máxima inhibitoria de extracto.

**Metodología:** Se realizó la colecta de hojas y tallos de *Origanum sp* en un invernadero al sur de la Ciudad de México, los cuales fueron deshidratados a 30°C durante 48 horas, obteniendo 100 g de materias prima seca, posteriormente esta fue macerada en Acetato de Etilo (AcOEt) durante 36 horas con agitación constante, finalmente se separaron los residuos vegetales del extracto, a este último se le removió por completo el AcOEt mediante destilación a presión reducida y un desecador acoplado a bomba de vacío, obteniendo como producto final 14.167g de extracto sólido.

Se realizó una resuspensión de extractos de 0.05 g, 0.1 g, 0.15 g y 0.2 g en 1 mL de AcOEt, los cuales fueron impregnados en 4 discos de papel filtro de 5 mm de diámetro y utilizando como control, un disco impregnado únicamente con AcOEt, posteriormente se evaporó el AcOEt mediante calor (exposición no mayor a 1 minuto), obteniendo 4 discos con su respectiva cantidad de extracto sólido, para evaluar mediante el método Kirby Bauer en una cepa bacteriana. Se utilizaron las cepas bacterianas *S. epidermidis*, *S. aureus* resistente a 5 antibióticos, *S. agalactiae*, *E. fecalis*, *B. subtilis*, *M. catarrhalis* resistente a 5 antibióticos y *P. aeruginosa*.





Resultados: Se demostró la capacidad antibacteriana del extracto sólido de *Origanum sp* frente a bacterias resistentes y No resistentes a antibióticos, sin hacer uso de sus aceites esenciales, además de identificar la cantidad de extracto sólido (0.15 g) y por lo tanto la cantidad de planta seca (1.41 g), necesaria para generar una inhibición bacteriana igual o superior a la producida por antibióticos convencionales, sin mencionar que aparentemente las bacterias Gram positivas son más susceptibles al extracto que las Gram negativo.

### **Bibliografía:**

- Solanki, R., (2010). Some Medical Plants with Antibacterial Activity. *Pharmacie Globale*, 4(10), pp.1-4.
- Garcia, E., Castro, F., Gutiérrez, J and García,S. (2012). Revision of the production, phytochemical composition, and nutraceutical properties of Mexican oregano. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, Vol.3 Núm.2, p. 339-353.
- Kalemba, D., & Kunicka, A. (2003). Antibacterial and antifungal properties of essential oils. *Current Medicinal Chemistry*, 10(10), 813-829. <http://dx.doi.org/10.2174/0929867033457719>
- MB Cleff, AR Meinerz, ES Sallis, TA Antunes, A. Mattei, MR Rodrigues, (2008) et al. Toxicidad preclínica de la dosis repetida de aceite esencial de *Origanum vulgare* L. (*Origanum*) en ratas Wistar. *Latin American Journal of Pharmacy (formerly Acta Farmacéutica Bonaerense)*, 27 (5)



## ECTASIAS CORNEALES

**Nancy Jazmin Paz Mejia<sup>1</sup>, Oscar Antonio Ramos Montes<sup>2</sup> Cecilia Islas Vargas<sup>\*3</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, nanmejia26@gmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, jefatura.optometria2016@gmail.com

<sup>3\*</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, cecyoptik@hotmail.com

### Resumen

Las alteraciones corneales ectasias primarias no inflamatorias son todas las afecciones que se acompañan de incremento en la curvatura y disminución del espesor corneal, llevando a una protrusión corneal progresiva como el queratoglobos, con aumento de la curvatura corneal, aparición de astigmatismo y disminución de la agudeza visual.

Una ectasia corneal es un adelgazamiento progresivo y una protrusión. Las ectasias ocurren de manera asimétrica y conducen a defectos astigmáticos irregulares y mala visión. Estas pueden ser monocular o binocular.

Las ectasias corneales son un grupo de patologías donde la alteración corneal afecta a todas las capas de la anatomía corneal; y se clasifican en congénitas (Queratocono y Degeneración Marginal Pelúcida) y adquiridas (Ectasia post- Excimer Laser tipos de cirugías laser para corrección óptica y post queratoplastia penetrante o más conocido como trasplante de córnea) Para su observación, estudio y tratamiento es importante la revisión optométrica acompañada de diversos estudios que permitan evaluar el comportamiento progresivo de dicha patología, algunos estudios solicitados pueden ser la topografía corneal que es la representación en forma de mapa de la córnea en ella nos permite evidenciar en dónde se encuentra la mayormente elevada o deprimida la córnea, el siguiente estudio importante es la paquimetría que si bien la topografía nos puede dar parámetros importantes este ultimo es un estudio más preciso para conocer el espesor corneal, entre mayor es la curvatura corneal es menor el espesor corneal y su importancia es por que la córnea puede sufrir cambios bruscos, importantes y tal vez irreversibles como las estrías, hidrops que puede llevar a que la persona requiera un trasplante de córnea, ya que la córnea es un tejido avascular, transparente y con un alto poder que permite una buena visión, si esta es alterada en cualquiera de sus 5 capas se puede comprometer la visión.

Algunas alternativas de tratamiento temprano puede ser el uso de lente de contacto rígido permeable al gas que por su misma forma permite que la lagrime haga una capa uniforme y así mejorar la visión del paciente, los licenciados en optometría están capacitados para realizar la detección, evaluación y adaptar este tipo de tratamiento ya que existe una gama amplia de adaptaciones.

### Referencias

- \*Fernandez, M. L. V., Balado, P., Rodríguez-Ausín, P., Cabello, M. J. L., Al-Kathiri, H., & Valdés, C. (1998). Características topográficas de las ectasias corneales en nuestro medio
- \*Galvis V, (2007) Tello A, Aparicio JP, Blanco O. Ectasias corneales. MedUNAB
- \*Ramírez, V., Tello, A., Aparicio, J., & Blanco, O. (2007). Ectasias corneales.



## ANÁLISIS IN SILICO DE LA PROTEASA PRINCIPAL Mpro DEL VIRUS SARS-CoV-2, PROPUESTA DE NUEVOS CANDIDATOS A INHIBIDOR

**Alejandro Serda<sup>1</sup>, Miguel Lugo<sup>2</sup>, Yoshio Alarcón<sup>1</sup>, Víctor Valadez<sup>1</sup>, Pablo Aguirre<sup>1</sup>, Enrique Ángeles<sup>\*1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Química Medicinal. Departamento de Ciencias Químicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán,

Universidad Nacional Autónoma de México, CP 54750, México. [angeles@unam.mx](mailto:angeles@unam.mx)

<sup>2</sup>Department of Molecular and Cell Biology, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada. [mlugoa@gmail.com](mailto:mlugoa@gmail.com)

### Resumen

Uno de los grandes retos de la química medicinal es desarrollar estructuras químicas contra un mal específico. Actualmente, nos encontramos ante un problema mundial que no ha respetado fronteras, condición económica, raza ni credo; la pandemia provocada por el nuevo coronavirus. En el presente trabajo hemos abordado este problema de acuerdo a la forma en que el virus SARS-CoV 2 infecta las células humanas, hasta ahora se sabe que una de ellas es a través de la proteína Mpro, proteasa involucrada en conducción del material genético en el interior de la célula permitiendo su replicación y posteriormente provocando la muerte celular. Se ha publicado una serie de alfa-cetoamidas que inhiben las principales proteasas de los coronavirus de diversos géneros. [1] Así mismo, en la FES Cuautitlán, se han desarrollado una serie compuestos análogos del éster fenético de ácido cafeico (CAPE) denominada la serie LQM 700 [2]. Estos compuestos poseen actividad inhibitoria comprobada sobre diferentes líneas celulares como : HeLa y MDA-MB-231. Las estructuras de la serie LQM 700 antes mencionadas tienen una similitud equiparable a la serie de inhibidores de proteasa, por lo cual se buscó obtener un ensamble de conformaciones de la estructura proteica de la SARS-CoV-2 Mpro en solución a partir de resultados de simulaciones de dinámica molecular. Efectuando un cribado virtual de la serie LQM 700 frente al ensamble de Mpro para eventualmente proponer compuestos candidatos a terapia en el tratamiento de la enfermedad Covid 19. Los resultados indican que los compuestos LQM muestran una afinidad favorable en el sitio activo de la proteasa. Al menos 20 de los 51 compuestos que establecen la serie LQM 700 presentan afinidad equiparable e incluso mejor que los compuestos previamente reportados. Eventualmente, bajo filtros más rigurosos propondrán compuestos candidatos a terapia en el tratamiento de la enfermedad Covid 19.

### Referencias

[1] Linlin, Z.; Daizong, Li.; Yuri, K.; Yong, N.; Qingjun, M.; Jiang, W.; Albrecht, B.; Pieter, L.; Kristina, L.; Johan, N.; Adriaan, de W.; Eric J. S.; Hong, L.; Rolf, H. *Journal of Medicinal Chemistry*, 2020, 63 (9), 4562-4578.

[2] Martínez, S. P.; Macías, P. J.; Velázquez, A.; Camacho, E. B.; Pretelín, C. G.; Ruiz, S. M.; Abrego, R. V.; Villa, T. S.; Ángeles, E. *Green and Sustainable Chemistry*, 2015, 5, 81-9.



## USO DE LA TERMOGRAFÍA COMO TÉCNICA NO INVASIVA DE ENFERMEDADES DE SUPERFICIE OCULAR EN DIVERSOS GRUPOS ETARIOS

*Yadira Janette Santiago Sánchez<sup>1</sup>, Oscar Valenzuela Muñoz<sup>1</sup>, Oscar Ramos Montes<sup>1</sup>*

*1Facultad de Estudios Superiores Iztacala. janette.cat2@gmail.com*

### Resumen

De acuerdo con Dry Eye Workshop (DEWS II) "El ojo seco es una enfermedad multifactorial de la superficie ocular que se caracteriza por una pérdida de homeostasis de la película lagrimal, que va acompañada de síntomas oculares, en la que la inestabilidad e hiperosmolaridad, la inflamación y daño de la superficie ocular, y las anomalías neurosensoriales desempeñan papeles etiológicos" (Craig, 2017, p.11). Para diagnosticar esta enfermedad requiere de diversas técnicas como lo son: Tear BreakUp Time (TBUT por sus siglas en inglés) el cual está diseñado para examinar la primera ruptura en la película lagrimal. (Begley, 2006, p. 15-21). Schirmer Test (ST-I por sus siglas en inglés) es una de las pruebas clínicas más comúnmente empleadas en la evaluación y manejo del Ojo Seco. Se realiza colocando una tira de papel filtro en el fórnix inferior, mide la longitud de la porción del papel humedecida por la lagrime después de 5 minutos, la cual proporciona una evaluación directa de la tasa de producción lagrimal (Kim, 2019, p. 40) Tear Ferning Test (TFT por sus siglas en inglés), analiza la calidad lagrimal con base en patrones en forma de helecho que se forman al evaporarse la fase acuosa lagrimal. Rolando en 1984 estableció una escala cualitativa de graduación de los patrones de helecho lagrimal: los tipos I y II son considerados normales, y los tipos III y IV anormales (Mayorga, 2010, p. 75). La problemática de las técnicas TBUT y ST-I es que son pruebas invasivas, así que puede llegar a alterar los resultados.

La termografía es un método no invasivo, con la ventaja de no alterar la temperatura de la superficie y capaz de mostrar en tiempo real la distribución de temperatura (Yamaguchi, 2011, p.782-791). Esta técnica, aporta una imagen térmica en 2D, la cual sirve para obtener la temperatura de la superficie ocular y la estabilidad de la película lagrimal como medio no invasivo (Su, 2011, p.16).

Se implementó la Termografía como prueba complementaria e innovadora para el diagnóstico de Ojo Seco en brigadas de atención comunitaria. Por su facilidad, esta técnica ayuda a realizarlo en diferentes conjuntos etarios, su eficacia y rapidez aplicarlo a un número/grupo mayor de personas, así como a personas discapacitadas incluso a personas que hablen alguna lengua indígena.

Para realizar esta técnica se necesita un iPad y una cámara Flir One, se le solicita al paciente tomar asiento y tener una posición erguida y mantener los ojos cerrados, para tomar la foto solamente le pedimos al paciente que en la posición que se encuentre abra los ojos y nos vea a la frente, esto para tener los párpados más abiertos y tener una foto amplia.

Se ha realizado la prueba en un aproximado de 300 pacientes, por lo tanto, se han analizado un estimado de 600 fotos, en diferentes sedes de la UNAM, incluido la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y la Clínica de Optometría. El uso de esta técnica complementa el diagnóstico de Ojo Seco, además que genera confianza y comodidad en el paciente al ejecutarse la técnica.



## APLICACIÓN DE TERAPIA VISUAL EN ALTERACIONES BINOCULARES

**Alejandra Sánchez Montiel<sup>1</sup>, Oscar Antonio Ramos Montes<sup>2</sup> Cecilia Islas Vargas<sup>\*3</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, ale52257@gmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, jefatura.optometria2016@gmail.com

<sup>3</sup>\*Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, cecyoptik@hotmail.com

### Resumen

El desarrollo de las habilidades motrices finas (FMS) viene predeterminado por distintas áreas sensoriales como la visión o la propiocepción, implicando una coordinación espaciotemporal de los sistemas oculomotor y manual (coordinación ojo-mano). Mediante la revisión de estudios epidemiológicos y experimentales se ha intentado correlacionar el papel que desempeña una visión binocular deficiente con el desarrollo de la lectura o la escritura. Debido a este hallazgo, la valoración clínica de las habilidades motrices finas se ha popularizado enormemente entre la comunidad científica, introduciendo en los exámenes rutinarios pruebas como Integración visomotora (VMI) (García, 2018), que permiten analizar el estado madurativo del niño dependiente de la edad y desarrollo con el que cuenta.

La función visual binocular es la capacidad que tiene nuestro sistema visual para procesar e integrar imágenes ligeramente dispares en un punto único, proporcionando una entrada sensorial para la ejecución de tareas perceptivas y motoras (Howard et ál., 2012) esenciales en el desarrollo de la lectura y habilidades visomotoras (Kelly et ál., 2015). La literatura ha demostrado que el rendimiento de las habilidades motrices finas en niños de temprana edad es predictivo de éxito de la lectura en niños mayores (Grisear et ál., 2010; Aramis et ál., 2016; González and Niechwiej-Szwedo., 2016), señalando que los niños pasan entre el 30% y el 60% del día realizando tareas motoras finas, de las cuales el 85% se corresponden con labores que involucran algún tipo de trazo, por lo que el desarrollo de una escritura legible resulta de la integración visomotora (Turquesa, 2012).

Hablamos de integración visomotora (VMI) a la habilidad de coordinar respuestas visuales en conjunto con las respuestas del sistema motor. Es por ello que, sin un desarrollo de la percepción cognitiva, visual y de las habilidades motoras no podría haber una precisa integración en el sistema nervioso central (Gaona, 2011). El adecuado desarrollo de VMI probablemente se asocia con percepción visual (capacidad que tiene el cerebro para recibir, reconocer y analizar el entorno), coordinación motora (planificación mental para realizar un patrón motor) y función ejecutiva. Investigaciones sobre las habilidades VMI de los niños occidentales, indican que estas se desarrollan durante la primera etapa de la infancia (Fang, 2017), sin embargo, estas afirmaciones no son extrapolables a todas las regiones del mundo ya que, Zhang et ál., encontraron que la VMI se desarrollaba más lentamente en el periodo de 4 a 6 años en niños orientales, creciendo exponencialmente en el periodo de dos años consecutivos.

Es indispensable realizar una valoración optométrica integral para evaluar no solo la parte visual, sino binocular, motriz, lenguaje, etc.; una vez que se han detectado las áreas de mejora en las habilidades se comienza con un programa de terapia visual el cual puede ir de 6 meses o un poco más teniendo en cuenta la evolución y compromiso de cada persona, trabajando así la parte monocular, biocular y finalizar con el fortalecimiento binocular.

### Fuentes

García M. (2018). Master en optometría clínica y óptica avanzada. Función visual binocular en niños y su asociación con tareas motoras finas



## RETINOPATÍA DIABÉTICA

**Eva Rosario Medina Sanchez<sup>1</sup>, Oscar Antonio Ramos Montes<sup>2</sup> Cecilia Islas Vargas<sup>3</sup>**

*1Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, evarosarios28@gmail.com*

*2Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, jefatura.optometria2016@gmail.com*

*3\*Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, cecyoptik@hotmail.com*

### Resumen

La retinopatía diabética es una afección ocular a consecuencia de la Diabetes, actualmente de acuerdo con la OMS y el INEGI es una de las causas principales de baja visión y ceguera que esto nos llevará a cursas por una discapacidad visual según los parámetros de la CIE-10, cabe mencionar que todas las personas que padecen diabetes mellitus presentarán alguna afección ocular principalmente en los vasos sanguíneos en retina, en algunas ocasiones puede generar nuevos vasos de manera anómala y tener como resultado disminución de la visión en menor o mayor medida progresiva lenta o rápida, esto dependerá del control metabólico que cada persona presente.

Según la Organización Panamericana de la Salud menciona que cerca del 50% de los diabéticos no sabe que padece la enfermedad. Más del 75% de los diabéticos que han padecido la enfermedad por más de 20 años tienen alguna forma de retinopatía diabética. Después de 15 años con diagnóstico de diabetes, aproximadamente el 2% esta ciega y el 10% tiene un impedimento visual severo. La OMS menciona que la mayoritariamente las personas con discapacidad visual se encuentran en etapas aún productivas ya que están en rangos de 50 y 60 años, esto tiene un impacto no solo en el ámbito de salud, sino económico, familiar y social.

Esta patología cursa por 2 etapas principales que son Retinopatía Diabética No Proliferativa (NPRD) que a su vez se clasifica en leve, moderada, grave y muy grave, la Retinopatía Diabética Proliferativa (PRD) y su clasificación está dada por las características de riego o no que se definen como con CAR o sin CAR y la última etapa que es la Retinopatía Diabética Proliferativa Avanzada; Dichas etapas son dependientes del tiempo de evolución y cuidados de cada persona, desafortunadamente la mayoría de las personas que acuden a consulta optométrica es cuando se encuentran en etapas avanzadas, por lo que es importante hacer difusión y trabajar en la prevención.

La retinopatía diabética puede provocar algunos síntomas como: visión borrosa fluctuante tanto lejana como cercana, los colores pueden percibirse "pálidos", tener dificultad para adaptación a la oscuridad.

### Bibliografía

Hugo Quiroz Mercado. Daniel Ochoa Contreras. Virgilio Morales Cantón. José Dalma Weiszhausz. Juan M. Jiménez sierra. (2004). Retinopatía Diabética en retina diagnóstico y tratamiento (323-336). México: McGraw-Hill interamericana



## REPORTE DE CASO CLINICO: QUERATITIS HERPÉTICA ASOCIADA OJO SECO Y CONJUNTIVITIS ATÓPICA

**Mary Carmen Bates Souza**

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, [mcbateso@gmail.com](mailto:mcbateso@gmail.com)

### Resumen

La queratitis herpética es una enfermedad infecciosa de etiología viral que representa una de las principales causas ceguera por opacidad corneal, por lo tanto es importante conocer las características clínicas y evolución de esta entidad oftálmica así como su relación con otros desordenes en el segmento anterior que pueden dar lugar a un enmasacaramiento del cuadro clínico y como consecuencia alterar su correspondiente manejo, y en los paciente jóvenes la implicación con su estado de salud integral es fundamental ya que podría estar relacionado con alguna causa de deficiencia inmunológica o con entidades patológicas que comprometan su respuesta a agentes patógenos. Se trata de un joven de 16 años de edad con diagnóstico conocido de alergia conjuntival primaveral, que acude a consulta optométrica por presentar ojos rojos con edema palpebral, que limita la apertura palpebral, fotosensibilidad unilateral, con secesión acuosa, sensación de cuerpo extraño y prurito, motivo por el cual es evaluado en donde se identifica secesión espumosa, papilas abundantes, obstrucción de glándulas de Meibomio, y deficiencias en los resultados de pruebas de lagrima, los signos y síntomas clínicos nos llevan a un diagnóstico de ojo seco evaporativo, concomitando con conjuntivitis atópica y meibomitis crónica, se le da un plan de tratamiento basado en limpieza diaria y hialuronato de sodio sin conservantes; refiere que 2 semanas después, reinciden las molestias y aplica por prescripción médica general, tobramicina oftálmica y cloranfenicol oftálmico, en la exploración presenta agudeza visual reducida y se identifican infiltrados corneales y dendritas pericorneales, vesículas umbilicadas en párpados, entro otros signos, por lo que después de este reporte se emite el diagnóstico de oftalmopatía herpética unilateral, que además concomita con ojo seco y conjuntivitis atópica, patologías que tienen efectos directos e indirectos en la respuesta inmune de la superficie ocular y la estabilidad de los tejidos involucrados, por lo que resulta lógico considerar su implicancia, llevando a un manejo complejo que involucra la atención y manejo multidisciplinario y seguimiento del caso para preservar el estado de salud oftálmica e integral del paciente.



## VIGILANCIA DEL NEURODESARROLLO VISUAL DEL NIÑO SANO

**Mary Carmen Bates Souza**

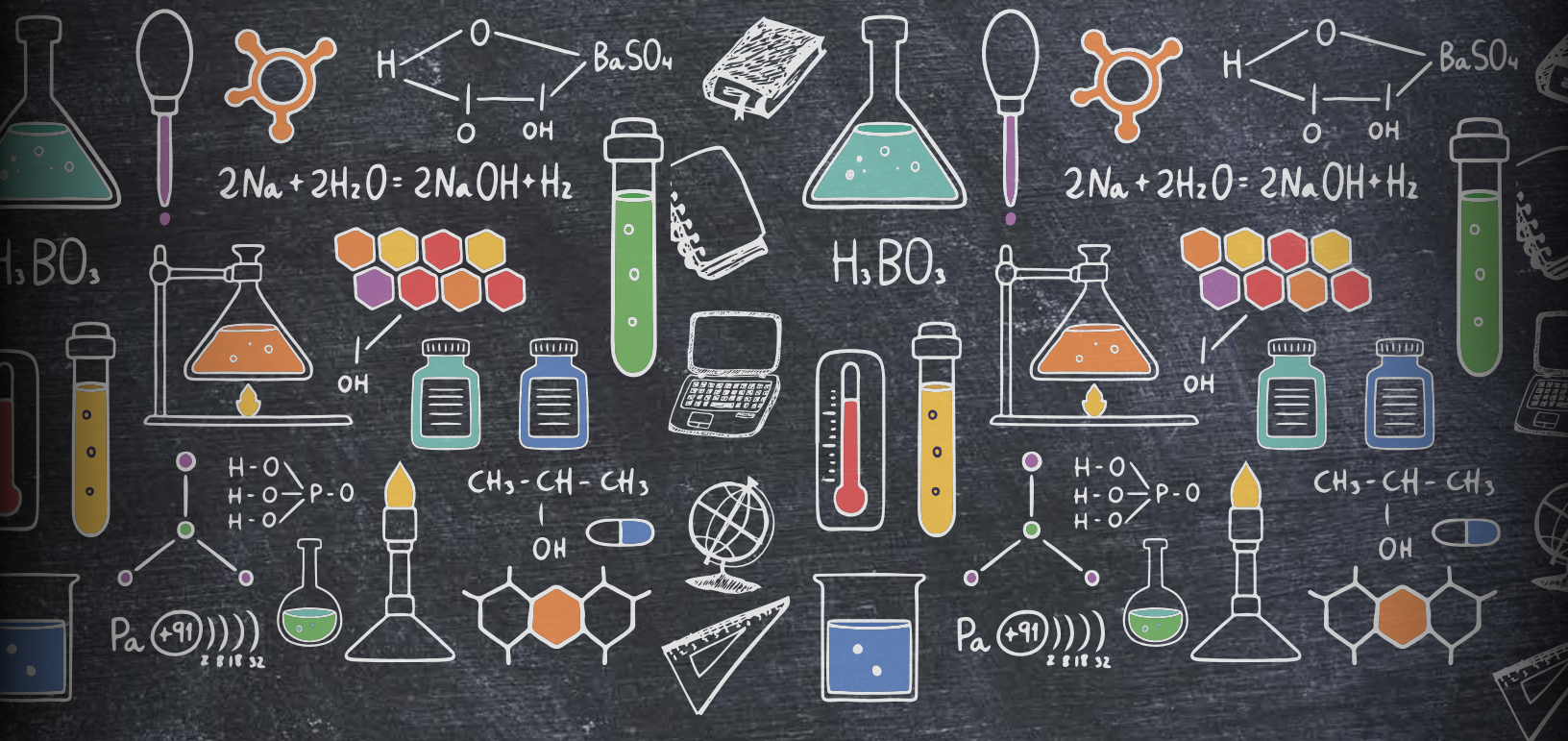
*Facultad de Estudios Superiores Iztacala, mcbateso@gmail.com*

### Resumen

La evaluación del neurodesarrollo visual del niño sano es de gran importancia en los pacientes pediátricos, ya que el buen funcionamiento de nuestro sistema visual, así como el completo desarrollo del sistema psicomotriz es base fundamental para un crecimiento sano del niño, y la percepción del mundo que lo rodea principalmente entre los 4 meses y 6 años de edad ya que corresponde a una parte importante del desarrollo integral del ser humano. Para lograr la identificación y el análisis de los signos que nos muestren la evolución del desarrollo de los niños y niñas que acuden a atención clínica optométrica, desarrollamos un protocolo de evaluación clínica, al que le llamamos "VIGILANCIA DEL NEURODESARROLLO VISUAL DEL NIÑO SANO" en donde organizamos, de acuerdo a las guías clínicas nacionales e internacionales de la evaluación neurológica y optométrica necesarias para los niños de 4 a 72 meses, un proceso de atención, el cual inicia con la anamnesis, que explora los antecedentes prenatales, perinatales, neonatales y ginecoobstétricos, continuando con las pruebas específicas para cada etapa del desarrollo del niño con los materiales necesarios para ello, buscando identificar los signos que muestran el buen desarrollo o indicios que nos permite saber si el niño tiene algún retraso en el desarrollo, un síndrome o enfermedad crónica o congénita, para esto se evalúa el estado neurológico primario, los reflejos primitivos y su integración con el desarrollo visuo-motor, realizando pruebas clínicas que nos muestran reacciones, respuestas y conductas que el paciente pediátrico debe presentar conforme a su edad, complementando con la evaluación de los 12 pares craneales, que al explorarlos nos permite identificar el funcionamiento que integra el desarrollo de otros órganos y sistemas con el del sistema visual, centrando la evaluación clínica en los pares craneales que interfieren con la inervación y sensorialidad del sistema visual, identificando así, su estado refractivo, su estado motriz, su binocularidad, los indicios del estado perceptual y la integración entre ellos, para aterrizar en la toma de decisiones terapéuticas, preventivas o de beneficencia para continuar con un buen desarrollo neuro-visual del pequeño que acude a ésta evaluación periódica en la clínica de optometría.



# Ciencias de la Educación





## **PERTINENCIA Y SUFICIENCIA DE LOS CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES ADQUIRIDAS PARA EL EJERCICIO PROFESIONAL: UNA APROXIMACIÓN A LA ODONTOLOGÍA.**

***Roberto Gómez García***

*FES Iztacala, UNAM, rgomezg@unam.mx*

### **Resumen**

Se aplicó una encuesta entre Cirujanos Dentistas para conocer su opinión respecto a la concordancia entre su formación académica y su ejercicio profesional y de Especialidad, en su caso.

Se exploró la pertinencia de las habilidades y los conocimientos adquiridos en la Carrera para el ejercicio profesional, así como la suficiencia de ellos, encontrando que las habilidades fueron ampliamente concordantes en Licenciatura y más en Especialidad, mientras que los conocimientos adquiridos fueron al mismo tiempo poco pertinentes e insuficientes para los Dentistas Generales; pero adecuados y suficientes para los Especialistas, lo que invita a repensar los Programas y reorientarlos hacia la adecuada formación de éstos y otros profesionistas.



## Secuencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las propiedades fisicoquímicas del agua en el Nivel Medio Superior

**Araceli Araujo-Martínez, Adolfo Obaya, Guadalupe Vargas Rodríguez, Carlos Montaño-Osorio, Yolanda Marina Vargas-Rodríguez**

*MADEMS-Química, 1Departamento de Ciencias Químicas, Campo 1, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Av. 1o de Mayo s/n, Sta. Ma. Las Torres, Cuautitlán Izcalli 54740, Estado de México, México. 1ymvargas@unam.mx.*

### Resumen

Debido a la dificultad que se presenta en el manejo conceptual para las propiedades del agua como son tensión superficial, fuerza de adhesión, fuerza de cohesión, densidad, capilaridad y capacidad calorífica; los alumnos de nivel medio superior presentan bajos índices de aprendizaje significativo. Con el objetivo de mejorar los aprendizajes el tema de propiedades del agua, en este trabajo, se presenta una secuencia didáctica para la visualización de dichos conceptos por medio de diversos experimentos realizados dentro del salón de clases. La secuencia didáctica se desarrolló con 4 experimentos que se realizaron en el aula, con materiales sencillos y de bajo costo, así como de fácil acceso. Los aprendizajes se evaluaron a través de cuestionarios argumentativos, dichas preguntas que conformaban cada cuestionario fue clasificada con base en la Taxonomía de Bloom.

Los resultados obtenidos muestran que los alumnos lograron el reconocimiento, comprensión, análisis y/o aplicación de las propiedades en diferentes niveles. La estrategia fue realizada fácilmente en el aula y arrojó resultados positivos. Por su sencillez esta secuencia puede aplicada en el laboratorio o en el aula.



## ESTUDIO EXPLORATORIO DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE BALANCEO DE ECUACIONES QUÍMICAS A NIVEL BACHILLERATO

*Yvonne Rodríguez Barocio<sup>1</sup>, Adolfo Obaya Valdivia<sup>\*2</sup>*

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, yrbarocio@hotmail.com

<sup>2\*</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, obaya@unam.mx

### Resumen

Vivimos en una sociedad en que la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el sistema productivo y en la vida cotidiana en general, es por ello que la población necesita de una cultura científica y tecnológica para aproximarse y comprender la complejidad y globalidad de la realidad que la rodea, para adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la vida cotidiana y para relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio.

De acuerdo con Galagovsky (2007, p.1) "a nivel mundial la enseñanza de la Química se halla en crisis: los países ricos con enormes recursos de infraestructura, económicos y tecnológicos para la enseñanza, no logran despertar el interés de sus alumnos por las ciencias; en especial por la química".

Las TIC's se han incorporado gradualmente a la educación, generando métodos innovadores de enseñanza que se adaptan a los nuevos modelos pedagógicos, dejando de lado la forma tradicional fundamentada en la mera transmisión de conocimientos del profesor al estudiante.

El objetivo del presente trabajo es realizar un estudio exploratorio de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de balanceo de ecuaciones químicas a nivel bachillerato mediante el uso de simuladores, con el fin de transformar la forma de enseñanza en las aulas creando un ambiente donde el alumno es el principal actor en la construcción de sus conocimientos.

Éste trabajo permite validar el uso de las TIC's como una herramienta didáctica para la enseñanza del balanceo de ecuaciones químicas, entregando evidencia de la importancia de dejar atrás los recursos didácticos tradicionales para pasar a nuevas herramientas que con el paso del tiempo y el avance de la tecnología se siguen innovando, permitiéndonos mejorar de forma significativa la comprensión de temas que los alumnos describen como abstractos y complejos.



## INNOVACIÓN Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL: UN COMPROMISO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

**Eska Elena Solano Meneses**

*Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de México, eesolanome@uaemex.mx*

### Resumen

En México, existe un gran vacío en los tres niveles de gobierno en materia de Educación para la discapacidad, misma que se ha exacerbado en la presente administración.

Los documentos oficiales señalan planteamientos que distan de ser ciertos. El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, plantea 'No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera' (Gobierno de México, 2019), pero no señala acciones concretas que garanticen el acceso y calidad de educación para PcD, amén que existen grandes rezagos en lo relativo a accesibilidad universal. Las acciones gubernamentales, no sólo sobre educación, sino sobre discapacidad, han sido asistencialistas; traducidas en apoyos económicos a PcD, que no resuelven de raíz ni el acceso, ni la calidad de la educación.

A falta de una guía del gobierno e instancias claras, la mayoría de las universidades en México, tanto públicas como privadas, actúan de manera independiente e improvisada acorde a sus intereses, posibilidades y criterios.

Se considera importante que instancias oficiales tomen medidas al respecto, ya que, siendo la Convención de los Derechos para las Personas con Discapacidad una iniciativa mexicana, resulta indignante que las gestiones educativas sigan invisibilizando la demanda de innovaciones que incluyan a este, y a todos los sectores de la población.

Este trabajo tiene por objetivo reflexionar sobre la deuda que tiene la educación universitaria para la inclusión de las personas con discapacidad (PcD), con la intención que sea considerada al momento de emprender toda gestión educativa, incluida la innovación.

Se apoya en un método analógico que inicia con un análisis comparativo de documentos y programas oficiales contrastándolos con el cumplimiento de los compromisos y objetivos contraídos, sobre todo en términos de accesibilidad universal.

Como resultado se evidencian la falta de acciones concretas que garanticen el acceso y la calidad en la educación para PcD, con una clara contrastación entre las políticas y los hechos. Como ejemplo se analiza el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, así como la "Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México" (ANUIES; 2018), donde claramente se omiten acciones al respecto.

Las conclusiones ofrecen propuestas que reflexionen como prioridad la consideración de la accesibilidad universal, en tanto espacio físico, servicios y entorno en general que posibilite el acceso, la comprensión y el uso de un modo cómodo, seguro y eficiente para todas las personas, incluidas la PcD, de manera que se garantice una educación de calidad e inclusiva.

### Referencias

ANUIES. (2018). Visión y acción 2030 Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México. México: ANUIES. Recuperado el 10 de junio de 2020, de [http://www.anui.es.mx/media/docs/avisos/pdf/VISION\\_Y\\_ACCION\\_2030.pdf](http://www.anui.es.mx/media/docs/avisos/pdf/VISION_Y_ACCION_2030.pdf)

Gobierno de México. (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. México: Gobierno de México. Recuperado el 12 de mayo de 2020, de <https://framework-gb.cdn.gob.mx/landing/documentos/PND.pdf>



## EL COVID Y LA EDUCACIÓN: EL MOMENTO DE UNA REFLEXIÓN DOCENTE

**Heidi Nopal Guerrero<sup>1</sup>, Alonso Escalante Reynoso<sup>\*2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Izcalli, Universidad Autónoma de México, [alonsitodepollo@gmail.com](mailto:alonsitodepollo@gmail.com)

<sup>2\*</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Izcalli, Universidad Nacional Autónoma de México, [alonsoescalante123@gmail.com](mailto:alonsoescalante123@gmail.com)

### Resumen

La problemática educativa de reprobación y deserción educativa no es un secreto, ya que a través del tiempo y cada vez de manera más frecuente se han implementado diversos programas de regularización académica para los jóvenes estudiantes con dos intenciones, por un lado, la de acreditar las asignaturas y en segundo lugar el reforzar sus aprendizajes, pero ¿Nosotros los docentes realmente favorecemos las orientaciones de la labor educativa con nuestra práctica docente? ¿Los alumnos cuentan con las habilidades para el desempeño en sus actividades académicas en el contexto de la contingencia sanitaria? ¿Cómo hemos contribuido nosotros los docentes a ello? ¿solamente es la falta de conectividad la causa de reprobación y deserción de los alumnos?

El presente ensayo aborda los factores que han influido en el aumento de reprobación y deserción académica, con la intención de aportar elementos hacia una reflexión docente acerca de nuestra labor educativa en pro de aminorar tal situación, por medio de una investigación documental, mediante la experiencia personal, elementos del método científico, el positivismo y racionalismo crítico.

La gran repercusión de la contingencia sanitaria en la educación es indudable, la afectación sobre todo ha sido en el índice de reprobación y de deserción tal como lo comenta Esteban Moctezuma Barragán (SEP, 2020) y la UNICEF (2020) que también ha previsto que “aumentará el riesgo de abandono escolar definitivo”, además se prevé que este fenómeno sea más agudo en el paso de secundaria al nivel medio superior debido a la crisis económica, pero también admiten que existen otros factores como la falta de interés (Páez, 2020), entre otros de los que se hablará adelante.

Se considera que no es únicamente el factor económico el que ha influido en estas problemáticas académicas en el CCH Vallejo como en diversas instituciones educativas, sino factores como la falta de habilidades para afrontar las nuevas características educativas a casusa del confinamiento, habilidades como comprensión lectora y herramienta cognitivas como razonamiento y pensamiento crítico.



En el presente ensayo se abordan problemáticas educativas actuales como bajo rendimiento escolar y falta de conocimientos, así como escasas de habilidades, herramientas cognitivas y actitudes que se presentan entre estudiantes de bachillerato, que se han intensificado a partir de la contingencia sanitaria del COVID 19, donde además se reflexionará acerca de la contribución a los estudiantes que como docentes podemos hacer a través de promover diversos elementos del modelo educativo del CCH ante la gran necesidad de prepararlos teniendo en puerta la llamada educación 4.0.

### Referencias

- Páez, A. (2020). Deserción escolar el reto del COVID-19 para el ciclo 2020-2021. Crónica.com.mx [https://www.cronica.com.mx/notasdesercion\\_escolar\\_el\\_reto\\_del\\_covid\\_19\\_para\\_el\\_ciclo\\_2020\\_2021-1160340-2020](https://www.cronica.com.mx/notasdesercion_escolar_el_reto_del_covid_19_para_el_ciclo_2020_2021-1160340-2020)
- SEP (2017). Docente 4.0 <https://docente.4-0.ipn.mx/index.php/conectate/>
- SEP. (2020). Boletín No. 167 Trabaja SEP para mitigar la deserción y el abandono escolar ante la pandemia por el COVID-19. Consultado el 2 de septiembre del 2020 en: <https://www.gob.mx/sep/articulos/boletin-no-167-trabaja-sep-para-mitigar-la-desercion-y-el-abandono-escolar-ante-la-pandemia-por-el-covid-19?idiom=es>
- UNICEF. (2020). COVID-19: Más del 95 por ciento de niños y niñas está fuera de las escuelas de América Latina y el Caribe. Consultado el 2 de septiembre del 2020 en: <https://www.unicef.org/mexico/comunicados-prensa/covid-19-m%C3%A1s-del-95-por-ciento-de-ni%C3%B1os-y-ni%C3%B1as-est%C3%A1-fuera-de-las-escuelas-de>



## ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDACTICO DEL USO DE LA TERMOBALANZA DE HALOGENO PARA LA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

**Hugo Cuatecontzi Flores, José Arturo Martín Tereso, Omar Olvera García, Luis Alberto Parra Oaxaca, Ángel Raygoza Trejo, Alejandra Sánchez Barrera.**

*División de Ciencias Químico-Biológicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, procel\_fesc@yahoo.com*

### Resumen

Durante la fabricación de medicamentos y alimentos, la determinación de la humedad se convierte en una forma de evaluar parámetros críticos del proceso como tiempos y temperaturas de secado, el contenido de humedad se considera como un atributo de calidad en el producto terminado. En la industria farmacéutica el agua es uno de los excipientes que más se utiliza para mejorar las propiedades de los granulados farmacéuticos y en la industria alimentaria es un aditivo ampliamente utilizado para mejorar las propiedades organolépticas. Sin embargo el contenido de agua en los productos representa un problema cuando este no se logra controlar, una de las principales causas de no tener un control se debe a una incorrecta determinación de la humedad; lo cual en algunos casos puede reducir el tiempo de conservación de los productos o permitir la proliferación de microorganismos, por este motivo, se realizó una descripción general de los componentes de la termobalanza, una guía práctica de pasos para la determinación de humedad en diferentes muestras analíticas, además de un video didáctico ilustrativo sobre el correcto uso y algunos errores de determinación que se pueden presentar en la termobalanza de halógeno, todo esto con la finalidad de reforzar los conocimientos técnicos y facilitar la enseñanza remota del docente en sus clases virtuales; además de complementar el aprendizaje autodidacta de los estudiantes de la Licenciatura en Farmacia y de Ingeniería de Alimentos.

**Palabras clave:** Termobalanza de halógeno, Humedad residual, Proceso, Video didáctico, Excipientes, Aditivos.

### Referencias

- Ramírez García., A. (2009). YouTube y el desarrollo de competencias básicas. España. Universidad de Córdoba.
- Farmacopea Argentina 7.ed. (2013) Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Argentina.
- Tirado. D., Montero. P., Acevedo. D. (2014) Determinación de humedad de varias matrices alimentarias. Colombia. Universidad de Cartagena.
- NMX-F-428-SCFI-1982. Alimentos-Determinación de humedad (Método rápido de la termobalanza). México. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de octubre de 1982.





## El aprendizaje del tiempo histórico a través del aula invertida

**Alef Pérez Ávila**

*alef1917@gmail.com*

### Resumen

El presente es un acercamiento al aprendizaje del tiempo histórico, para buscar alternativas en la formación de los alumnos a través de la estrategia de aula invertida. Se dan posibles actividades, mientras se ejemplifica con elementos que se pueden entrelazar con los contenidos del aprendizaje de la Historia a nivel medio superior.

Para ejemplificar, se trabajará con el aprendizaje y la temática de la Civilización Mesoamericana, el cual puede tener matices entre la larga duración de las estructuras milenarias y las coyunturas particulares que afectan lo inmediato. Es necesario considerar la división básica temporal: preclásico, clásico y posclásico, la cual también cuenta con su propia subdivisión, sin dejar de tener presente las áreas regionales, que permiten ver el desarrollo desigual.

Por último, la estrategia de aula invertida tendrá como eje articulador la construcción de la línea del tiempo de la Civilización Mesoamericana. Por lo tanto las diversas actividades deben considerar colocar al alumno en el centro del proceso de enseñanza. Así, siempre considerando la lectura previa, el Foro dará apertura al preclásico, la Tarea desarrollará el clásico y el Taller servirá para comprender el posclásico, tras lo cual los aprendizajes obtenidos deben reunirse en la actividad colaborativa.



## PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE LABORATORIO DE CIENCIA BÁSICA BAJO CIRCUNSTANCIAS DE NO PRESENCIALIDAD

*Julio César Botello Pozos, Marina Lucía Morales Galicia, Anallely Arcos Basave, Diana Lorena Alvarado Hernández*

*Sección de Ciencia Básica, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (UNAM), jcbotell@hotmail.com*

### Resumen

Las condiciones que actualmente imperan a nivel mundial, derivadas de la pandemia del SARS-COV2, han propiciado el confinamiento de la población, modificando con ello la mayoría de las actividades económicas y sociales. La educación no se ha sustraído de esta situación y en particular la enseñanza experimental se ha visto afectada sustancialmente, ya que la no presencialidad en los laboratorios ha dificultado la impartición de actividades académicas prácticas.

En este trabajo se presenta una propuesta para la enseñanza del Laboratorio de Ciencia Básica I, asignatura de carácter experimental que se imparte a los primeros semestres de las carreras del área Química de la FES Cuautitlán, y que es fundamental para la adquisición de habilidades prácticas y de formación para el trabajo experimental de los alumnos.

La propuesta consiste en el desarrollo de recursos educativos en formato digital y el aprovechamiento de materiales alojados en las TIC.

En lo correspondiente a recursos elaborados se desarrollaron:

1. Presentaciones de ayuda conceptual para los alumnos
2. Material de apoyo para los profesores:
  - a. De gamificación.
  - b. Para el apoyo de sesiones explicativas.
  - c. Para el desarrollo de actividades colaborativas con los alumnos.
  - d. De realización de actividades prácticas en casa.
  - e. Explicativos de actividades experimentales.
  - f. Hojas de cálculo para la simulación de datos experimentales.
3. Hojas de cálculo como apoyo para alumnos



En lo concerniente al aprovechamiento de materiales existentes en las TIC se implementaron:

- A. Simuladores de actividades prácticas
- B. Vídeos de apoyo con información del tema:
  - a. Práctica
  - b. Teórica

En conjunción con herramientas electrónicas (plataformas educativas LMS y de comunicación) se persigue contar con un curso integral de la materia de Laboratorio de Ciencia Básica I que permita el trabajo tanto sincrónico como asincrónico con los estudiantes, favoreciendo que se realicen actividades en casa y/o demostrativas con el propósito de facilitar la adquisición de habilidades de comunicación, trabajo colaborativo, observación de fenómenos, recopilación y análisis de datos, así como en el seguimiento del método científico experimental para la resolución de problemas, siendo esto último el objetivo en la impartición del curso en comento.

Con base en la propuesta de este trabajo se tiene el aprovechamiento de las TIC para el seguimiento del curso, apoyando tanto al alumno como al docente. La correcta aplicación y empleo de los recursos desarrollados e implementados permitirán favorecer la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura.



## PROPUESTA DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL SEGUIMIENTO DE CURSOS EN UN CONTEXTO DE NO PRESENCIALIDAD POR SITUACIÓN EXTRAORDINARIA

*Julio César Botello Pozos, Marina Lucía Morales*

*Sección de Ciencia Básica, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (UNAM), jcbotell@hotmail.com*

### Resumen

El SARS-COV2 ha traído consigo una alteración significativa en el acontecer mundial, no solamente ha afectado el ámbito médico y de la salud, sino que ha transformado el día a día de los ciudadanos a nivel mundial, nos ha llevado a someternos a un confinamiento que ha repercutido en prácticamente todas las actividades realizadas por el ser humano. La educación no ha sido ajena a esta situación y es quizás uno de los ámbitos más afectados por la cantidad de personas que involucra, tanto alumnos como profesores y personal de servicio.

En este contexto los docentes nos hemos visto en la necesidad de transformar nuestras actividades académicas y abandonar de súbito las aulas, en muchos casos sin una preparación ni formación en lo correspondiente a la educación a distancia, a la educación en línea e incluso con desconocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para su empleo en actividades académicas.

Es de relevancia destacar que, si bien existen diferentes modelos de educación empleando las TIC, tales como el e-learning, b-learning, m-learning e incluso el t-learning, ninguno de ellos se adapta enteramente a las condiciones que se tienen en la actualidad o a contextos similares que podrían presentarse en un futuro o bajo situaciones excepcionales que generen la ausencia repentina de los alumnos y docentes de los espacios educativos.

En este trabajo se presenta una propuesta de estrategia didáctica para ser empleada en el seguimiento de cursos, principalmente en educación media superior y superior, en un contexto de no presencialidad por situaciones extraordinarias.

En el modelo propuesto se consideran tanto actividades que permitan la comunicación síncrona como asincrónica, así como la realización de actividades a desarrollar por el docente, otras por los alumnos y algunas más de participación e interacción de ambas partes. La figura 1 muestra el modelo propuesto.

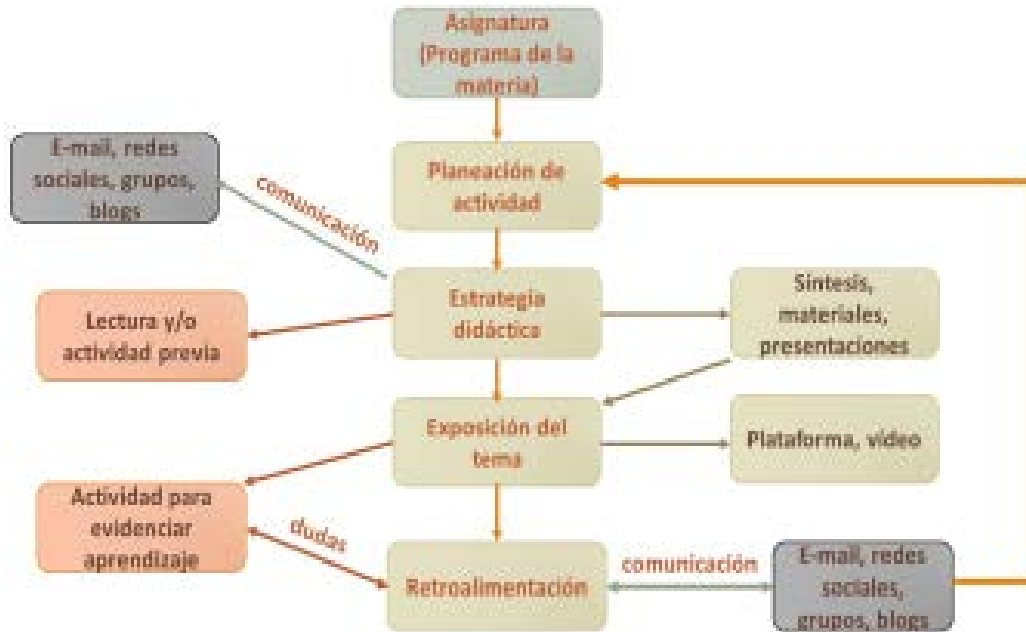


Figura 1. Propuesta de estrategia didáctica para el seguimiento de cursos en un contexto de no presencialidad.

Con base en la propuesta que se realiza es importante destacar que tanto docente como alumno deben contar con conocimientos básicos de computación, el uso al menos de paquetería básica (tales como procesador de textos, de presentaciones y hoja de cálculo), el empleo de recursos de comunicación (correo electrónico, redes sociales, whatsapp, etc.), así como en el empleo de una plataforma de comunicación sincrónica o bien saber grabar un vídeo, en este último rubro se puede mencionar que hoy en día es factible hacerlo incluso con un smartphone, dispositivo con el que cuenta cerca del 68% de la población mayor de 6 años de nuestro país y con el que se conecta a internet el 95.3% de la población que emplea esta herramienta de comunicación e información (INEGI, 2019). Estos recursos y herramientas que se mencionan, actualmente, en la mayoría de las poblaciones urbanas son conocidas por docentes y estudiantes de educación media y superior.

Consideramos que con la propuesta que se expone, el docente contará con un modelo que le permitirá realizar la planificación de sus actividades académicas y dar seguimiento a un curso cuando circunstancias extraordinarias se presenten y no permitan concentrarse en los espacios educativos a profesor y alumnos.

## Referencias

INEGI. (2020, 17 febrero).  
[https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH\\_2019.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH_2019.pdf)[Comunicado de prensa].



## LA TUTORÍA COMO ESPACIO DE ORIENTACIÓN PSICOPEDAGÓGICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: EXPERIENCIA SIGNIFICATIVA DE APRENDIZAJES PARA LA VIDA.

**Montserrat Espinosa Santamaría<sup>\*1</sup>, Valeria Álvarez Corona<sup>2</sup>, Daniela Borja Aparicio<sup>3</sup>,  
Natalia González Farela<sup>4</sup>, Rosa Elena Hernández Barrios<sup>5</sup>, Daniel Marin Moreno<sup>6</sup>,  
Irery Arlett Medina Hernández<sup>7</sup>, Dionisio Sebastián Pérez Ortiz<sup>8</sup>, Aarón Yair Sosa  
Martínez<sup>9</sup>, Marcela Suárez Quezada<sup>10</sup>.**

<sup>1</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, montserrat.espinosa.s@gmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, valeriana050601@gmail.com

<sup>3</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, danielaborjaa27@gmail.com

<sup>4</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, natgonfar2000@hotmail.com

<sup>5</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, ros230299@gmail.com

<sup>6</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, daniel.marin.1f@gmail.com

<sup>7</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, irery1430@gmail.com

<sup>8</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, sebastian\_perez@comunidad.unam.mx

<sup>9</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, aaron.sosa.02@gmail.com

<sup>10</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, marcela.suarez@comunidad.unam.mx

### Resumen

Este trabajo pretende dar a conocer la experiencia en la tutoría con un grupo de 9 estudiantes de la Facultad de Psicología, ante las condiciones presentadas durante 2020. Se realizaron adecuaciones y diseñó un PAT (Plan de Acción Tutorial) con base en las características y necesidades expresadas por los tutorados. La tutoría es a lo largo de todo el semestre, consiste en sesiones individuales y grupales intercaladas. Se aborda la experiencia de las sesiones grupales durante el semestre 2020-2, las temáticas trabajadas fueron: Integración del Grupo, Autorregulación Emocional y Administración del Tiempo en momentos de confinamiento, Hábitos de estudio en la transición a la modalidad a distancia, Recapitulando sobre la primer semana de actividades a distancia, Metacognición y Técnicas de estudio, Aprendizaje por tipo de contenido, Pirámide de la Autoestima. Los resultados cualitativos expresados por los tutorados se evidencian en sus diarios de tutoría.

Palabras clave: Orientación Psicopedagógica, Tutoría, Plan de Acción Tutorial, Competencias para la Vida, Aprendizaje Significativo, Autorregulación, Metacognición.



## RED DE APRENDIZAJE EN AMBIENTES TURBULENTOS: CAMBIO RADICAL DEL SISTEMA EDUCATIVO UNIVERSITARIO ESCOLARIZADO AL ÁMBITO NO ESCOLARIZADO, UNA VENTAJA COMPETITIVA

*Elvira Haidee Ortega Lara<sup>1</sup>, César Gaviño Cruz<sup>2</sup>, José Luis Ruiz Robles<sup>3</sup>, Gwendolyne Rebeca Cuevas Granados<sup>4</sup>, José Luis Ruiz Guzmán<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, haideelara@gmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, cesargavinoc@gmail.com

<sup>3</sup>Inst. Iberoamericano de Investigación y Docencia en Estrategias de la Admin., yojoseluis@gmail.com

<sup>4</sup>Inst. Iberoamericano de Investigación y Docencia en Estrategias de la Admin., rebeca0380@gmail.com

<sup>5</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, joseluisruiz104@yahoo.com

### Resumen

Ante las crisis de las instituciones sociales, económicas y políticas derivadas del proceso de control de contingencia sanitaria por la pandemia del coronavirus, que ha afectado a las instituciones educativas del país y en concreto a la Universidad Nacional Autónoma de México, se decidió ante esta inédita circunstancia, enfrentar el desafío de cambiar la educación escolarizada, a un sistema educativo mixto, entre lo escolarizado y no escolarizado, a partir del mes de junio del 2020. Lo anterior constituye el gran desafío de las instituciones universitarias en el cercano futuro. Se emplea el método interpretativo y exploratorio, obteniendo la perspectiva y la intervención del observador en cada fase de investigación. Se crea la “Red Educativa a Distancia: Impacto en la Investigación e Innovación del Desarrollo Estratégico de la Academia: RED-IIIDEA”, que constituye el herraje académico del cambio de aprendizaje, dirigido a contextos turbulentos del sistema educativo actual, y mediante el pensamiento ousiánico, se podrá impulsar el uso de la matriz de valor para optimizar el paradigma de aprendizaje, y con ello generar una ventaja competitiva del modelo educativo mixto en la asignatura “Formulación y Evaluación de Proyectos”, correspondiente a la licenciatura de Ingeniería en Alimentos, en el campus FESC-UNAM, México.

**Palabras y frases clave:** Redes de aprendizaje, Pensamiento ousiánico, Matriz de valor, Ventaja competitiva, Educación no escolarizada y Cambio radical.



## PROGRAMA DOCTORAL 1+2+3: ESPECIALIZACIÓN, COMPETITIVIDAD ORGANIZACIONAL; MAESTRÍA, FILOSOFÍA Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO; DOCTORADO EN CIENCIAS, GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN

*Elvira Haidee Ortega Lara<sup>1</sup>, César Gaviño Cruz<sup>2</sup>, José Luis Ruiz Robles<sup>3</sup>, Gwendolyne Rebeca Cuevas Granados<sup>4</sup>, José Luis Ruiz Guzmán<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, haideelara@gmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, cesargavinoc@gmail.com

<sup>3</sup>Inst. Iberoamericano de Investigación y Docencia en Estrategias de la Admin., yojoseluis@gmail.com

<sup>4</sup>Inst. Iberoamericano de Investigación y Docencia en Estrategias de la Admin., rebeca0380@gmail.com

<sup>5</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, joseluisruiz104@yahoo.com

### Resumen

El sistema educativo actual tiene el desafío de desatar los lazos estructurales obsoletos preexistentes, y el construir nuevos acuerdos, apuntando a trascender las múltiples fronteras del conocimiento con el objetivo de generar un mejor estado de bienestar social y económico. El Instituto Iberoamericano de Investigación y Docencia en Estrategias de la administración, IIIIDEA, tiene la misión educativa de formar individuos que puedan ser agentes de cambio en la sociedad de la información y del conocimiento, con herrajes e instrumentos innovadores, en visualizar las oportunidades frente a las turbulencias sociales, económicas, políticas y tecnológicas. Se emplea el método interpretativo y exploratorio, obteniendo la perspectiva y la intervención del observador en cada fase de investigación. El programa Doctoral 1+2+3 cuenta con espacios informativos, formativos, transformativos y performativos de aprendizaje, con modalidad no escolarizada, obteniendo el grado de especialidad en "Competitividad Organizacional", maestría en "Filosofía y Gestión del Conocimiento", y el doctorado en "Ciencias en Gestión del Conocimiento e Innovación", con el objetivo de consolidar las capacidades, competencias, colaboración y competitividad organizacionales que le permitirán generar ideas e innovaciones potenciales, para aprovechar las oportunidades que genera el mercado local, regional y mundial en la creación riquezas y su correspondiente distribución en bienestar social.

**Palabras y Frases claves:** Especialidad, maestría, doctorado, competitividad organizacional, filosofía, gestión del conocimiento e innovación.





## RECURSOS EDUCATIVOS IMPLEMENTADOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS CON ESTUDIANTES DE LA INSTITUCION UNIVERSITARIA ITSA EN TIEMPOS DE COVID-19

*Nohemy Esther Gonzalez Tinoco<sup>1</sup>, Iván Andrés Padilla Escorcia<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Educación, Artes y Humanidades, Institución Universitaria ITSA, negonzalez@itsa.edu.com

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Educación, Artes y Humanidades, Institución Universitaria ITSA, iapadillaescorciap@itsa.edu.com

### Resumen

Dado que el siglo XXI ha traído consigo la consolidación del uso de las redes digitales en todos los ámbitos sociales, incidiendo significativamente en la educación, la presente experiencia, tiene como objetivo de socializar la manera como los recursos educativos influyen en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas con estudiantes de la institución universitaria ITSA en tiempo de COVID- 19. Para ello, se reúnen las vivencias de dos profesores durante el proceso de enseñanza en tiempo de pandemia con el fin de socializar dichas experiencias y establecer oportunidades de mejora a la práctica docente que favorezcan los procesos de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes. En virtud de lo anterior, es importante que los docentes se cualifiquen para que desarrollen y fortalezcan sus competencias TIC que les permita enfrentarse a los nuevos desafíos de la educación, no solamente para tiempos de emergencia sanitaria como el que se vive actualmente; puesto que las dinámicas educativas están en permanente cambio, por lo que se requiere estar en constante actualización y de esa forma transformar los encuentros pedagógicos haciéndolos más interactivos, didácticos y ofreciendo a los estudiantes maneras distintas de aprender, acción que impacta directamente en la calidad educativa de las instituciones.

**Palabras clave:** Recursos educativos, actualización, experiencias, práctica docente, competencias TIC.



## TRANSFORMACIÓN DE HECES CANINAS EN HUMUS COMO PRÁCTICA EXPERIMENTAL PARA LA ASIGNATURA DE INGENIERÍA AMBIENTAL (FES ACATLÁN).

**Alejandra Guadalupe Villegas Pañeda<sup>\*1</sup>, Hermenegildo Arcos Serrano<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, [alejandragvipa@gmail.com](mailto:alejandragvipa@gmail.com)

### Resumen

El análisis de las encuestas enseñanza-aprendizaje en la Facultad de Estudios Superiores Acatlán ha permitido detectar la necesidad de complementar la enseñanza teórica de la asignatura de Ingeniería Ambiental con experiencias prácticas aplicables a la solución de problemas actuales. Entre los problemas ambientales prioritarios y menos atendidos en México está la contaminación con heces caninas en espacios públicos urbanos con efectos nocivos en el suelo, el agua y el aire. Con base en la población de canes que habitan en el territorio nacional, la producción anual de heces caninas podría aproximarse a 3 millones de toneladas anuales. La disposición inadecuada de este tipo de residuos también representa un potencial riesgo a la salud humana debido a su composición microbiológica. El contenido de macronutrientes de las excretas caninas puede dirigir su disposición hacia la transformación de estos residuos en abono orgánico, entre las opciones para su transformación estudios previos han informado la posibilidad del compostaje tradicional. La transformación de estos residuos mediante lombricompostaje con una etapa de termófila de precompostaje puede ser una opción más rápida, económica y generar un producto de mayor calidad. El objetivo de este trabajo fue implementar la biotransformación de heces caninas en humus de lombriz con análisis químicos básicos y de fitotoxicidad como práctica experimental a pequeña escala para los estudiantes de Ingeniería de la FES Acatlán. Se realizó un análisis químico preliminar del humus obtenido y un ensayo de índice de germinación para identificar su posible fitotoxicidad. Las heces caninas se mezclaron en proporción 1:1 con hojarasca y se sometió a un proceso de precompostaje para posteriormente inocular lombrices *Eisenia foetida*. El pH y la conductividad eléctrica del humus obtenido cumplen con la norma mexicana NMX-FF-109-SCFI-2008, parámetros que son indicadores de la calidad del humus. Respecto a su IG el humus se clasificó como fitonutriente. La práctica se realizó como un taller virtual con estudiantes de la asignatura de Ingeniería Ambiental y para público general, con un total de 87 asistentes. Esta práctica se llevará a cabo con los estudiantes en el siguiente semestre presencial y se incluirá en la propuesta de Manual de Prácticas Experimentales para la asignatura de Ingeniería Ambiental de la FESA.



## PROPUESTA DE UN MODELO DE ENSEÑANZA MIXTO (BLENDED LEARNING) EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS E INGENIERÍA

**María del Carmen Valderrama Bravo<sup>\*1,2</sup>, Juan Alfonso Oaxaca Luna<sup>2</sup>**

<sup>1\*</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Departamento de Ingeniería y Tecnología, [carmenvalde@yahoo.com.mx](mailto:carmenvalde@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Departamento de Matemáticas, [joaxaca@unam.mx](mailto:joaxaca@unam.mx)

### Resumen

En Marzo de 2020, México entró en cuarentena a causa de la enfermedad SARS-CoV-2 y ante tal situación, los docentes y estudiantes tuvieron la necesidad de cambiar abruptamente el modelo de enseñanza y aprendizaje tradicional a una nueva adaptación de trabajo en línea. Ante esta necesidad, los docentes se han estado capacitando por todos los medios posibles y al alcance de cada uno de ellos en el manejo de las nuevas tecnologías de la educación que son una herramienta útil para fortalecer la educación y facilitar el aprendizaje. Durante el semestre 2020-2 se realizó una encuesta a estudiantes de la FES-Cuautitlán que cursaron álgebra, geometría analítica, cálculo (matemáticas) y procesos del manejo mecánico de sólidos (ingeniería) en relación a los modelos de enseñanza que preferían y aunque prefieren el modelo presencial, también sugieren el modelo mixto para su aprendizaje. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es establecer un modelo de enseñanza mixto (Blended Learning), implementando las TIC para facilitar el aprendizaje de matemáticas e ingeniería en estudiantes de Licenciatura de la FES-Cuautitlán. De los modelos híbridos, el que se elige es un modelo semi-presencial dentro de la categoría de aula invertida, en el cual la mayor parte de las clases serán presenciales y una parte de las clases son diseñadas para que los estudiantes puedan realizar actividades sincrónicas y asincrónicas. Se realizó una reestructuración de los programas de Álgebra (Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica y Eléctrica e Ingeniería Química), Matemáticas Aplicadas a la Administración (Administración), así como Procesos del Manejo Mecánicos de Sólidos (Ingeniería en Alimentos). En el modelo que se propone se realizó una propuesta de desarrollo didáctico de la asignatura Procesos del Manejo Mecánico de Sólidos en la Unidad I. Durante el semestre 2021-1, se dio inicio a la propuesta solo en las clases no presenciales y para ellos se está trabajando en Zoom y con Aulas virtuales, en las cuales los estudiantes tendrán acceso a material, como videos, artículos, presentaciones y material de apoyo para que puedan revisarlo antes de las clases presenciales. Así mismo los estudiantes podrán realizar trabajo colaborativo, participación en foros e incluso los exámenes están diseñados para que se puedan resolver fuera del aula física. Se obtuvo el porcentaje de estudiantes que aprobaron el primer examen parcial, así como su promedio. Las ventajas que tiene el modelo híbrido son que el alumno se hace más autónomo, tiene un mayor aprovechamiento de las clases y su evaluación es continua.



## **“NO SE PUEDE APRENDER SIN EMOCIÓN” Mora (2017): APLICACIÓN DE LA NEURODIDÁCTICA, PARA FOMENTAR EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA COMUNICATIVA**

***Yolanda Inés Muñoz Adárraga***

*Facultad de Ciencia Educación Artes y Humanidades, Institución Universitaria ITSA, ymunoz@itsa.edu.co*

### **Resumen**

Iniciar el segundo cuatrimestre 2020, cinco grupos, 137 estudiantes totalmente desconocidos ¿Cómo fortalecer las habilidades comunicativas a desconocidos, detrás de una pantalla? Un gran reto grande como docente: interactuar cara a cara con el estudiante, iniciando comunicación con el reconocimiento, estableciendo relación nombre-rostro y la evaluación diagnóstica, identificar, fortalezas, debilidades, para recorrer el camino de la formación basada en competencias comunicativas. Se generan, estrategias, aplicando la Neurodidáctica, poder mejorar los aprendizajes, potenciando capacidades y aprovechando sus posibilidades, mejorar mucho, es fundamental para la motivación. Porque uno de los principios de la Neurodidáctica, “es que no se puede aprender sin emoción” Mora, (2017), el cerebro emocional y el cognitivo son inseparables. Como docente de lenguas no se olvida, que el lenguaje es, el sistema de signos que permite la comunicación humana y el medio de expresión de procesos emocionales, volitivos e intuitivo-creativos, así como el fundamento de los procesos cognoscitivo racionales.

**Palabras clave:** Cerebro, Competencia, Comunicación, Emoción, Neurodidáctica, Neuroeducación Personalización.



## EXPERIENCIAS EN BUENAS PRACTICAS EDUCATIVAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA. USO DE GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE DERIVADA EN LA MODALIDAD VIRTUAL

*Leslie Yuleimis Sanchez Castro*

*Facultad de Ciencias, Educación Artes y Humanidades, lsanchezc@itsa.edu.co*

### **Resumen**

Esta investigación surge desde mi experiencia como docente en el área del cálculo diferencial en estudiantes de ingeniería de la institución universitaria ITSA en la modalidad virtual debido a la época de pandemia, con la intención de mejorar en la comprensión del concepto de derivada mediante una herramienta didáctica que involucre un instrumento de tipo visual y geométrico, como lo es Geogebra para mejorar en la comprensión de conceptos matemáticos. La propuesta está basada en un enfoque menos formal del concepto de derivada, a través de la acción recíproca entre el estudiante y el programa Geogebra, para no limitarlos a la memorización de estos contenidos. La relación existente entre la derivada como un límite y la tasa de variación media, permitirá la interpretación geométrica de la derivada como pendiente de la recta tangente a la curva y su posterior generalización permitirá la interpretación geométrica de la derivada como pendiente de la recta tangente a la curva.

**Palabras clave:** Geogebra, derivada, interpretación geométrica, comprensión de conceptos matemáticos.



## SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA TABLA PERIÓDICA EMPLEANDO LAS TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO (TAC) EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR

**Marco Antonio Murrieta García, Adolfo Eduardo Obaya Valdivia, Yolanda Marina Vargas Rodríguez\***

*<sup>1</sup>Departamento de ciencias Químicas, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Autónoma de México, markmurrieta93@gmail.com; obaya@unam.mx; ymvargas@unam.com*

### Resumen

A los alumnos de educación media superior se les dificulta el manejo de la tabla periódica. Con el objetivo de mejorar los aprendizajes de esta, en este trabajo se presentan los resultados de una secuencia didáctica que emplea TAC. A través de material didáctico diseñado en PowerPoint, Excel, Memes, tablas comparativas en Google drive, etc. Para evaluar el mejoramiento de los aprendizajes, se determinó la ganancia normalizada de Hake con el pretest y el postest. Se obtuvieron valores medios ( $0.3 < g < 0.7$ ) en la mayoría de los aprendizajes y valores altos ( $> 0.7 - 1.0$ ), en la identificación de la estructura de la tabla periódica y propiedades. En conclusión, la secuencia es adecuada para la enseñanza-aprendizaje de la estructura y propiedades de la tabla periódica, ya que las actividades fueron realizadas en computadora de forma presencial, estas se pueden emplear en la educación en línea en el bachillerato.

**Palabras clave:** Secuencia didáctica, TIC, TAC, Tabla periódica, Nivel medio superior, Hake.



## FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE EN TIPOGRAFÍA A TRAVÉS DE UN CONCURSO DE CARTELES

*Idania Dorta Rodríguez.*

Afiliación: Institución Universitaria ITSA – Colombia. Facultad de Ciencias, Educación, Artes y Humanidades. Programa de Diseño Gráfico.

### Resumen

La tipografía es una herramienta básica del diseño de comunicación visual, que incide en la legibilidad y lecturabilidad de una composición. La tipografía como elemento gráfico influye en la percepción y comprensión del receptor hacia la pieza de diseño. Por consiguiente, la tipografía es una herramienta esencial para reforzar el mensaje comunicativo de la comunicación visual.

Este trabajo presenta la experiencia de participación de estudiantes del Programa Diseño Gráfico (módulo Tipografía) en el Concurso de carteles de paz (septiembre de 2020), desarrollado en el marco de la Semana de la Paz que celebra cada año la IU ITSA - Colombia. En este caso se aprovechó el concurso para fortalecer las habilidades y competencias desarrolladas por los estudiantes durante el período académico, a través de la conceptualización y diseño de piezas en formato cartel. En el diseño de los carteles por parte de los estudiantes de tipografía, se enfatizó en el uso del elemento tipográfico como recurso de refuerzo al expresar el mensaje comunicativo. De esta forma se buscó estimular la creatividad a la vez que se fomentó el desarrollo de herramientas prácticas y criterios estéticos tributando así a una formación integral. Adicionalmente, se promovió el intercambio y la retroalimentación entre los estudiantes de tipografía y el resto de los participantes en el concurso (incluyendo estudiantes de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, México).

Como resultado, los estudiantes presentaron 36 carteles en la exposición, logrando transmitir el mensaje de la paz de forma objetiva. En los carteles presentados por los estudiantes se evidencia un dominio de la tipografía como herramienta gráfica superior al que normalmente alcanzan durante el curso.



## LA DOCENCIA EN MODALIDAD VIRTUAL EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN, PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

*Zósimo Ismael Bautista Bautista<sup>1</sup>, Ricardo Yañez Mendoza<sup>\*2</sup>*

<sup>1</sup>Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Instituto Politécnico Nacional, [zbautista@ipn.mx](mailto:zbautista@ipn.mx)

<sup>2\*</sup>Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Instituto Politécnico Nacional, [ryanezm@ipn.mx](mailto:ryanezm@ipn.mx)

### Resumen

Ante la situación de emergencia por la que el País y el Mundo están atravesando por la pandemia, se decidió por parte del Gobierno de México y de las autoridades del Instituto Politécnico Nacional, implementar las clases en línea o modalidad virtual donde los alumnos y el docente interactúan a través de diferentes plataformas de videoconferencia en tiempo real. En este trabajo se plantea y analiza la metodología que se lleva a cabo para dicha modalidad, de las diversas unidades de aprendizaje que pertenecen a la academia de Ingeniería en Electrónica, de la carrera de Ingeniería en Control y Automatización, y de los diferentes programas de simulación de circuitos electrónicos y la programación del PLC (Controlador Lógico Programable), tal es el caso para la unidad de aprendizaje de Electrónica Operacional y Circuitos Lógicos, se utiliza el software de simulación Multisim de National Instruments. Y para la unidad de aprendizaje de Comunicaciones Industriales se utiliza la máquina virtual de Oracle Virtual Box que contiene los diferentes programas de Rockwell Automation. Adaptándose a la nueva normalidad se presentan ventajas y desventajas en el proceso de enseñanza aprendizaje. Algunas ventajas para los alumnos es que pueden tomar las clases desde su casa o en algunos casos desde su trabajo, y pueden reducir gastos de alimentación y transporte. Algunas desventajas de esta modalidad en línea son la falta de prácticas de laboratorio en donde se comprueba lo visto en clase, ya que solo se utilizan herramientas de simulación para que el alumno compruebe el funcionamiento de los circuitos electrónicos y la filosofía de operación de la automatización de sistemas en los procesos industriales, otro factor muy importante son las fallas en la comunicación por la deficiencia de la Red de Internet y que no todos los alumnos tienen la posibilidad de tener recursos tecnológicos.





## DISEÑO DE RUBRICAS EVALUATIVAS PARA MODULO DE QUIMICA ANALITCA EN IU ITSA

**Gustavo Barros Torné**

*Facultad de Ciencias, Educación, Artes y Humanidades, Institución Universitaria ITSA, gebarros@itsa.edu.co*

### **Resumen**

La educación en Colombia se considera un proceso de formación permanentes, con niveles en los cuales se incluye la educación superior. En la Institución Universitaria ITSA, se oferta módulo de Química Analítica para el cual se diseñan rubricas con la finalidad de optimizar el proceso de evaluación. La construcción de estas rubricas permite ejecutar procesos holísticos y analíticos que no encapsulan al estudiante.

Palabras clave: rúbrica, evaluación, escala, formación.



## DESARROLLO DEL SIMULADOR DINÁMICO DE UN REACTOR BATCH EN VISUAL BASIC

**Mario Luis Chew Hernández<sup>(1)</sup>, Raúl Gómez Gómez-Tagle<sup>(2)</sup>, Jacqueline Razo Gallardo<sup>(3)</sup>**

*mario@tesco.edu.mx, raul.iqu@tesco.edu.mx, jaqueline\_razo.iqu@tesco.edu.mx*

*(1,2)Profesores de asignatura, jefatura de ingeniería química*

*(1)Alumna de último semestre de ingeniería química*

*Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco*

### Resumen

La simulación, entendida como la investigación numérica del comportamiento de un sistema, está bien establecida como una herramienta de diseño y optimización en ingeniería química. En la actualidad, existe una gran cantidad de ambientes computacionales para simular plantas químicas, pero la mayoría están protegidos por licencias de autoría que deben ser compradas por las instituciones educativas que pretendan usar simuladores con fines didácticos.

Dado el racionamiento de recursos económicos en las escuelas públicas, se puede recurrir a algún simulador en estado estacionario disponible como free-ware (por ejemplo, el simulador COCO) para sortear la impartición de materias como simulación o ingeniería de proyectos. Por otro lado, no existe disponibilidad de simuladores en estado no-estacionario de acceso gratuito. Afortunadamente, en las instituciones públicas se cuenta con el talento humano para producir simuladores dinámicos que puedan ser usados en la enseñanza.

En este trabajo se muestra el desarrollo del simulador dinámico de un reactor batch. El simulador se implementa en el complemento de Visual Basic que acompaña a Microsoft Excel. La construcción del simulador abarca desde la codificación y prueba de rutinas de resolución de ecuaciones diferenciales y algebraicas, hasta la implementación de una interface que permita interactuar con el usuario mediante cuadros de diálogo y botones de control.



## REFLEXIONES SOBRE VIRTUALIDAD EN EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN TIEMPOS DE COVID19: UNA EXPERIENCIA CON ESTUDIANTES EN FORMACIÓN INICIAL DE LICENCIATURA EN QUÍMICA

*Josué Leonardo Quintero Chávez<sup>1</sup>, Angie Vanessa Varón Chimbaco<sup>\*2</sup>*

<sup>1</sup>Facultad de Ciencia y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, jlquintero@correo.udistrital.edu.co

<sup>2\*</sup>Facultad de Ciencia y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, avaronc@correo.udistrital.edu.co

### Resumen

Una de las estrategias para la enseñanza de las prácticas de laboratorio en química, cuando existen dificultades en cuanto a materiales, reactivos y planta física, lo constituye los laboratorios virtuales (L.V) o simuladores interactivos de laboratorios químicos (S.I.L.Q) tema objeto de estudio en la presente investigación. Los laboratorios virtuales facilitan el desarrollo de experiencias cuando se tienen grupos de estudiantes que no coinciden en el mismo espacio físico, al tiempo que permite simular fenómenos químicos y modelar sistemas. El principal objetivo de esta investigación es exponer la transición que ha desarrollado la asignatura “química básica II” de la carrera de licenciatura en química, desde el inicio de la contingencia sanitaria global causada por el COVID19, así como analizar la cambios en su currículo, los objetivos planteados para el desarrollo del semestre, el método de evaluación implementado, el discurso de los estudiantes, las dinámicas propias de la asignatura y las consideraciones generales vividas durante la experiencia. La metodología empleada en esta investigación es de carácter mixto con enfoque cualitativo priorizando el discurso y las narrativas expuestas por los partícipes del proceso de enseñanza y aprendizaje por medio de encuestas a inicio (semana 1); durante (semana 6) y al final del semestre (semana 15), con el propósito de exponer la experiencia propia de los estudiantes “antes de la transición a un entorno virtual” y “después de la transición a un entorno virtual”. La experiencia educativa se realizó con dos cursos (grupo control y grupo de intervención) durante el semestre 2020-III que cursaban la materia “química básica II” del proyecto curricular de licenciatura en química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas ubicada en la ciudad de Bogotá (Colombia). Para el desarrollo de las sesiones se implementaron recursos como: heurísticas, encuestas, infografías, plataformas virtuales, experimentación en casa, etc., vinculados a temas relacionados con propiedades coligativas, preparación de soluciones, diluciones, estequiometría, cinética química, equilibrio químico, entre algunos otros. Como resultado se encuentra que la drástica transición de presencialidad a virtualidad ha demandado un rol autónomo por parte de los estudiantes enfatizando que la carencia de recursos virtuales ha causado limitantes al momento de las sesiones y la ausencia de prácticas



presenciales ha derivado en una desconexión simbólica con los recursos físicos y tangenciales encontrados en los laboratorios de ciencias, pero a su vez exponen que la llegada de esta virtualidad les ha permitido adquirir un bagaje en la implementación y apropiación de herramientas virtuales que serán de gran aporte para su formación docente. Como conclusión se evidencia que la implementación de recursos virtuales como: simuladores, laboratorios virtuales y plataformas tecnológicas, para la enseñanza de la ciencia, han facilitado la labor docente y son herramientas que ayudan a la explicación de fenómenos naturales causales de fomentar sinergias entre el estudiante y las aplicaciones que se encuentran en los laboratorios de ciencias naturales.



## APLICACIÓN DE UN DISEÑO INSTRUCCIONAL ADDIE EN APRENDIZAJES DE LA UNIDAD 1 DE QUÍMICA I DEL CCH

**Adriana Jaramillo Alcantar<sup>1</sup>, Guillermo Itzamna<sup>2</sup> Platas Jiménez, Marina Lucía Morales Galicia<sup>3</sup>, Julio César Botello Pozos<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan, Universidad Nacional Autónoma de México [adriana.jaramillo@cch.unam.mx](mailto:adriana.jaramillo@cch.unam.mx)

<sup>2</sup>Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan, Universidad Nacional Autónoma de México [guillermoitzamna.platas@cch.unam.mx](mailto:guillermoitzamna.platas@cch.unam.mx)

<sup>3</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México, [mmoralesg40@hotmail.com](mailto:mmoralesg40@hotmail.com)

<sup>4</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México [jcbotell@hotmail.com](mailto:jcbotell@hotmail.com)

### Resumen

Nos encontramos en un momento sociohistórico que nos permite el acceso a una gran cantidad de información en tan solo unos minutos; sin embargo, es tal la cantidad que disponemos, que la educación tiene el reto de conceder a alguna mayor relevancia que a otras (Bauman, 2007). Es decir; formar el criterio de los estudiantes para que manejen adecuadamente el exceso de información existente.

¿De qué manera práctica y eficaz podemos responder a esta situación en el aula a nivel bachillerato? No es suficiente darles saberes a los estudiantes. Hay que enseñarles a aprender por su cuenta. Es necesario orientarlos para que sean capaces de aprender a aprender, uno de los pilares de la educación (UNESCO) y a la vez forma parte de la filosofía del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH).

En este trabajo se presentan los resultados de la aplicación de un diseño instruccional ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), en el bachillerato, para la enseñanza y aprendizaje del tema: “La capacidad disolvente del agua y las mezclas”, incorporada dentro de la unidad 1, titulada “Agua, sustancia indispensable para la vida” en la asignatura de Química I del CCH Plantel Naucalpan.

Se desarrollaron cinco fases: análisis inicial, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. En la primera fase, se aplicó un cuestionario de conocimientos. Para la segunda y tercera fase, se diseñaron, seleccionaron y desarrollaron tanto materiales didácticos como actividades. Posteriormente, se implementó en el semestre 2021-I, en un grupo, con un total de 49 alumnos y al evaluarse se obtuvieron valores de ganancia de Hake y de eficiencia didáctica altos, lo que sugiere que el diseño instruccional aplicado influye positivamente en la interiorización de conceptos, habilidades digitales, el aprendizaje colaborativo y auto aprendizaje, necesarios en el periodo de pandemia que vivimos.

**Palabras clave:** ADDIE, agua, videos, autoaprendizaje, habilidades digitales



## DESARROLLO DE UN CATÁLOGO DE VIDEOS EN LA PLATAFORMA DE YOU TUBE COMO COMPLEMENTO EN LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGIA FARMACEUTICA A DISTANCIA

*Gabriela Rodríguez Patiño<sup>1</sup>, Hugo Cuatecontzi Flores<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> FES Cuautitlán C-1, UNAM. Correo: [grodriguezp@cuautitlan.unam.mx](mailto:grodriguezp@cuautitlan.unam.mx)

<sup>2</sup> FES Cuautitlán C-1, UNAM. Correo: [hugo.cuatecontzi@yahoo.com.mx](mailto:hugo.cuatecontzi@yahoo.com.mx)

### Resumen

La docencia a nivel mundial se encuentra actualmente en un proceso de cambio radical en la aplicación de estrategias para la enseñanza-aprendizaje a distancia, la creación de material audiovisual en plataformas digitales, redes sociales y aulas virtuales plantea nuevos retos para los docentes, alumnos e investigadores. La educación a distancia a través de medios y plataformas digitales, se ha convertido en un medio fundamental y práctico para el aprendizaje autodidacta a nivel global, razón por la cual se implementó la creación de un catálogo de videos en la plataforma YouTube para promover la enseñanza a distancia a nivel licenciatura en el área de tecnología farmacéutica, este material se ha convertido en un punto clave para asegurar la comprensión y aplicación de los conocimientos teóricos, se está utilizando esta herramienta visual con el fin de que los docentes puedan explicar procesos de fabricación, control de calidad y análisis de formas farmacéuticas en las aulas virtuales, el compendio de videos facilita el aprendizaje y logra mantener el nivel de formación académica de los futuros profesionales. El objetivo fue crear un canal educativo en YouTube para facilitar la enseñanza, comprensión y aplicación de los procesos de fabricación y análisis de formas farmacéuticas, mediante la realización y grabación de prácticas de laboratorio.

### Palabras clave:

Tecnología farmacéutica, Formas farmacéuticas, BPL, Proceso, Fabricación.

### Referencias

- Fraile Prieto., Teresa. (2011). Propuestas para la investigación en comunicación audiovisual: publicidad social y creación colectiva en Internet. España. Universidad de Extremadura.
- Cancelas y Herrera. (2014). Reflexiones sobre el potencial de YouTube en la enseñanza de una lengua extranjera. España. Universidad de Cádiz.
- Ramírez García., A. (2009). YouTube y el desarrollo de competencias básicas. España. Universidad de Córdoba



## TRABAJO COLABORATIVO EN LÍNEA COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA ESTIMACIÓN POR INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LA MEDIA.

**Concepción Julieta Hernández Hidalgo**

*Escuela Nacional Colegio de Ciencias Plantel Vallejo, Universidad Nacional Autónoma de México, julietahh31@gmail.com*

### Resumen

A mediados del mes de marzo, al interrumpirse las actividades académicas en el país en todos los niveles, debido a la contingencia sanitaria causada por la pandemia del coronavirus COVID-19, la Dirección General de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades invitó a los profesores del Colegio a continuar las clases mediante diversas acciones (considerando la situación de los alumnos), con la finalidad de poder concluir el semestre de acuerdo a lo señalado en los Programas de Estudio vigentes. En el caso particular de los alumnos de sexto semestre, se requería concluyeran su bachillerato en tiempo y forma para ejercer su pase reglamentado e ingresar a la licenciatura; por lo tanto era sumamente importante no interrumpir los cursos ordinarios, cuyo carácter propedéutico encamina a consolidar conocimientos requeridos para cursar estudios superiores (ENCCH, 2006).

Ante esta situación urgente, se diseñó y aplicó una estrategia para abordar uno de los dos temas de cierre del curso “Estimación por Intervalos de Confianza para la Media”, de la asignatura Estadística y Probabilidad 2, de sexto semestre del actual Programa de Estudios 2016. La aplicación se hizo en el Plantel Vallejo con 174 alumnos del turno Vespertino. En el diseño se consideraron los principios filosóficos del Colegio “Aprender a Aprender”, “Aprender a Hacer” y “Aprender a Ser”, ya que en el trabajo colaborativo se requiere por parte de los jóvenes habilidades sociales en el desarrollo de las tareas para el logro de un objetivo común. La organización en equipos es una forma de trabajo muy empleada en el Colegio, ya que su Modelo Educativo pone en el centro del proceso de aprendizaje al estudiante

La selección de la plataforma educativa con la cual se trabajó fue en base a la opinión calificada de la CUAIIED – UNAM (2020), al considerar Classroom como una alternativa altamente recomendada como un recurso viable, que integra de forma sencilla diferentes herramientas para impartir clase en línea. Destacando la opción de colaborar en la edición de un Documento (procesador de texto) y una Hoja de cálculo; siendo estos algunos de los recursos empleados para llevar a cabo las actividades. Realizando investigación documental del tema, aplicación de encuesta en línea para recopilar datos de la muestra, cálculo de estadísticos (media, varianza y desviación



estándar), y así determinar los Intervalos de Confianza para la Media, analizando su comportamiento al variar el tamaño de la muestra y el nivel de confianza.

Respecto a los resultados obtenidos, la participación de los alumnos fue muy comprometida reflejada en la calidad de los trabajos entregados, que muestran el logro de aprendizajes significativos del tema. Hay que destacar el desarrollo de distintas e importante habilidades digitales como el adecuado manejo de la plataforma Classroom al revisar, editar y entregar actividades en distintos formatos; lo cual corresponde al nivel educativo de los estudiantes, conforme lo describe la Matriz de habilidades digitales (DGTIC, 2014).

### **Referencias**

CUAIIED, UNAM. (2020). Recomendaciones académicas, otros escenarios.

<https://distancia.cuaed.unam.mx/campusvirtual.html#recomendaciones>

DGTIC, UNAM. (2014). Matriz de habilidades digitales. <http://www.educatic.unam.mx>

Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. (2006). Orientación y Sentido de las Áreas del Plan de Estudios Actualizado. México: Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades.





## LA VINCULACIÓN DE LA LECTURA Y LA MATEMÁTICA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE

**Maritza Vázquez Hernández**

*Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Vallejo, Universidad Nacional Autónoma de México, ma.ri.vh@gmail.com*

### Resumen

En la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), se promueve la vinculación entre las diferentes áreas de conocimiento, buscando generar en los alumnos aprendizajes transversales que les susciten un pensamiento crítico. Parte de este reto es que de manera “natural” ellos puedan incluir herramientas de diferentes áreas en sus clases, procurando dejar de lado una segmentación de conocimientos.

El inicio del ciclo escolar 2021-1, a distancia, ha sido un reto tanto para docentes como para estudiantes, la dificultad de lograr aprendizajes significativos es aún mayor, de ahí la propuesta de utilizar la lectura como recurso en matemáticas, que se sustenta en las teorías motivacionales de aprendizaje y la necesidad de la conversión semiótica entre la expresión lingüística hacia las expresiones matemáticas, atendiendo el enfoque didáctico propuesto para la materia dentro del CCH, la resolución de problemas.

Dentro de línea de trabajo “Experiencia significativa” de este encuentro se enmarca el caso de esta práctica en la que se enlazaron las áreas de: matemáticas, talleres de lenguaje y comunicación e histórico social; a través de la lectura, por parte de los alumnos, del libro “Malditas matemáticas. Alicia en el país de los números” del autor Carlos Frabetti, que da un recorrido histórico de diferentes temáticas que son parte de la primera unidad de la materia de Matemáticas I “El significado de los números y sus operaciones básicas”, que se imparte en el primer semestre. El uso de este material tuvo como finalidad dos aspectos en los estudiantes: el primero, que vieran que las matemáticas, al igual que otras ciencias, han nacido como respuesta a una necesidad y don diferentes contextos; por otro lado, que aprendieran a expresar, de manera visual (con dibujos) y escrita, sus ideas al respecto.

Se organizó la lectura de 3 capítulos por semana que correspondía a una entrega de sus dibujos y aspectos que les parecieron interesantes o que con la lectura cambio la forma de entenderlos, después de terminar el libro se les pidió que realizarán un escrito que enlazara las temáticas abordadas en la clase con las del texto, varios aceptaron que la lectura les permitió ver de manera diferente a la materia e incluso algunos “procedimientos” que se les dificultaban, respecto al expresar las ideas de manera escrita les cuesta trabajo, tienden a realizar pequeñas aportaciones aunque ya cuestionándolos de manera verbal pueden ampliar sus ideas.



## METODOLOGÍA PARA PREPARAR UN FILMINUTO QUE “VALGA LA PENA”

*Verónica Flórez Herrera, Salomón Consuegra Pacheco*<sup>\*2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de ciencias y artes, Universidad ITSA, [vflorezherrera@itsa.edu.co](mailto:vflorezherrera@itsa.edu.co)

EL SECRETO DE LOS PROFESIONALES EN TIEMPOS DE COVID, EN EL AMBIENTE ACADEMICO

<sup>2</sup>\*Facultad de ciencias y artes, Universidad ITSA, [sconsuegra@itsa.edu.co](mailto:sconsuegra@itsa.edu.co)

### Resumen

Un buen Filminuto es una herramienta de comunicación con un efecto de impacto. Puede lograr cambiar una perspectiva, inspirar, compartir, vivir emociones hasta identificar comunidades. En el mundo actual no encontramos quien quiera perder el tiempo observando un mal Audiovisual. De ahí la importancia de implementar, transmitir y recomendar la metodología que se debe utilizar para la preparación de un buen Filminuto. Seleccionar cuidadosamente la temática, conocer las tendencias, analizar el comportamiento de los sectores, son indispensables para ubicar el contexto y empezar a pensar en planos, secuencias, movimientos, música y efectos.

La COVID-19, ha generado un gran impacto en la sociedad mundial, y esta problemática ha influido a que el cerebro produzca mayores ideas, en el caso específico del grupo de estudiantes de la Institución Universidad ITSA de Diseño Grafico en la Materia de postproducción audiovisual lo experimentamos.

La condición de trabajo en casa ha permitido que los jóvenes aprendan a trabajar con lo que tienen disponible, apoyándose con las herramientas tecnológicas que la institución ha dispuesto como es el caso del escritorio virtual en donde el estudiante puede trabajar con los softwares evitando que el peso de este obstruya el buen proceso del montaje, esto es fundamental para que nuestros estudiantes estén cómodos y sin tener necesidad de salir a la calle y exponerse.

El éxito de los Filminutos realizados en tiempos de COVID, se dio a que los estudiantes aprendieron a realizar planos, secuencias, movimientos, crear efectos con artefactos artesanales, apoyándose en su grupo familiar y hasta sus mascotas, proyectado la unión familiar, tolerancia y respeto que hemos visto se han perdido en otras familias.

El producto final, Un Filminuto que cumple con la narrativa audiovisual, la perfecta utilización del software para el montaje y el producto Listo para rodar.



## **CURSO PARA DOCENTES DE MICROSOFT TEAMS EN EL BACHILLERATO UNAM**

**Guillermo Itzamna Platas Jiménez<sup>1</sup>, Adriana Jaramillo Alcantar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan, Universidad Nacional Autónoma de México*

*guillermoitzamna.platas@cch.unam.mx*

<sup>2</sup>*Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan, Universidad Nacional Autónoma de México* *adriana.jaramillo@cch.unam.mx*

### **Resumen**

Ante la situación actual de la pandemia, los docentes hemos buscado los medios para mantener una educación digital, es ahí donde cobran importancia las plataformas educativas, para mantener un control de actividades y evaluaciones. Entre dichas plataformas, se encuentra Microsoft Teams, siendo una herramienta de colaboración y comunicación que crea espacios de enseñanza aprendizaje en un entorno digital, adecuando diferentes formas de colaboración en las que están inmersos tanto alumnos, como docentes. La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ha brindado esta herramienta digital a toda la comunidad universitaria ya sea para alumnos, docentes, administrativos y directivos y que ellos, saquen el mayor provecho de esta herramienta digital antes esta situación.

Para esto, es necesario capacitar y enseñar a todos en el uso adecuado y óptimo de este tipo de plataformas que la institución nos ofrece. Se requiere de cursos, talleres y capacitaciones estratégicamente diseñados, para que de esta manera se pueda implementar su pronto en las clases virtuales de acuerdo al contexto que nos enfrentamos. Tomando en consideración los escenarios de aprendizaje activo y el aula invertida. Se diseñó, desarrolló y aplicó un curso para docentes del nivel medio superior, para el adiestramiento en el uso de Microsoft TEAMS, en el cual se mostró crear elementos de clase, creación de recursos digitales y la administración de tareas permitiendo al docente centrar su tiempo en la clase. Los resultados muestran la satisfacción y aplicación que los docentes ante el curso, esto responde a la necesidad de la actualización docente ante los nuevos paradigmas que nos presenta la actualidad.

Palabras clave: TEAMS, plataformas digitales, cursos docentes



## **PARTICIPACIÓN DE DOCENTES Y CONFERENCISTAS INTERNACIONALES COMO ESTRATEGIA DE DINAMIZACIÓN DE LAS CLASES MEDIADAS POR TICS EN TIEMPOS DE PANDEMIA**

***Karina Patricia Rodríguez Marulanda<sup>1</sup>, Salomón Consuegra Pacheco<sup>\*2</sup>***

*<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Educación Artes y Humanidades, Institución Universitaria ITSA, kpmarulanda@gmail.com*

*<sup>2\*</sup>Facultad de Ciencias Educación Artes y Humanidades, Institución Universitaria ITSA, consuegra@itsa.edu.co*

### **Resumen**

Si bien es cierto que, con el fenómeno de la globalización, los intercambios comerciales, sociales, tecnológicos y culturales entre países aumentaron, además la interconexión entre las naciones y la integración del mundo son visible en estos momentos. También, el COVID-19 catalogada pandemia por la OMS Organización Mundial de la salud - podría considerarse consecuencia de este mundo globalizado. Pues bien, este virus sin duda ha afectado a muchos sectores de la economía, por mencionar dos de ellos turismo y aerolíneas; pero también ha fortalecido a otros tantos como farmacias y servicios biomédicos; y sectores como la educación y tal vez otros tantos, sencillamente se han reinventado. Precisamente, aludiendo a este aspecto académico, el proceso de enseñanza - aprendizaje adquirió una resignificación en cuanto a espacios, planificación, evaluación e interacción.

Ahora bien, el objetivo de este trabajo es socializar esa experiencia en la práctica educativa que se ha desarrollado que tiene que ver con la participación de docentes y conferencistas internacionales como estrategia de dinamización en clases mediadas por Tics en tiempos de pandemia de la Institución Universitaria ITSA, la cual ha causado un impacto positivo en los estudiantes por la interacción con personas de otras universidades incluso de otro gremio diferente a lo académico, no solo abordar las temáticas, sino también aspectos culturales, sociales que se viven en esos países que se encontraban. Espacios que aportaron a la formación profesional y personal de los jóvenes, porque la interacción entre las personas es una de las tantas estrategias para generar nuevas experiencias, discusión, reflexión y al final aprendizaje.



## EXAMEN DIAGNOSTICO COMO ESTRATEGIA DOCENTE APLICADO AL INICIO Y AL FINAL DEL CURSO DE LA ASIGNATURA DE LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO I

**Miriam Edith Fuentes Romero<sup>1</sup>, María Eugenia Ramírez Ortíz<sup>1</sup>, Patricia Muñoz Aguilar<sup>\*2</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México,

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México,  
[patyalma@comunidad.unam.mx](mailto:patyalma@comunidad.unam.mx)

### Resumen

En la carrera de Ingeniería en Alimentos, el laboratorio es la columna vertebral de la misma, por lo que es importante que al inicio de cada semestre el docente que recibe a los alumnos al nuevo grupo debe conocer de manera objetiva el grado de conocimientos mínimos necesarios con los que deben contar los estudiantes para iniciar el curso. El Laboratorio Experimental Multidisciplinario 1, es el primer laboratorio donde los estudiantes inician la especialización con respecto a su formación, por lo que al ser multidisciplinario se deben conjuntar los conocimientos de semestres y materias anteriores para poder resolver los problemas que en él se plantean con respecto a las Propiedades Funcionales de Polisacáridos y Proteínas en los sistemas alimenticios. El examen diagnóstico es una herramienta por la cual se evalúa el nivel de conocimientos que los estudiantes tienen para dar inicio a su curso y tiene la función de servir como instrumento de medición educativa, inferir capacidades de las personas y ofrecer información correcta para la toma de decisiones.

Este trabajo se enfocó a conocer el nivel de aprovechamiento que han adquirido los estudiantes a lo largo del curso de la asignatura de LEM I, mediante los índices de aprobación y de reprobación en las áreas de estudio, obtenido a partir de la aplicación de un examen diagnóstico, para la implementación de mejoras en las estrategias de enseñanza aprendizaje. Se aplicó a una población de 31 estudiantes de los diferentes grupos de LEM1 del semestre 2020-II de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la Fes-Cuautitlán, pero debido a la contingencia por la pandemia de Covid-19, el examen se realizó al inicio del semestre de forma presencial y al final en línea.

Los resultados obtenidos permitieron observar el índice de aprobación con respecto a los aspectos teóricos necesarios para la comprensión de la temática y de las herramientas matemáticas necesarias para el desarrollo del LEM 1. Se obtuvo un alto índice de reprobación del 37% en ambos rubros temáticos que cubren el examen diagnóstico, al aplicar diferentes estrategias didácticas a lo largo del semestre se logró un incremento



en el índice de aprobación de estudiantes a un 45% en los aspectos teóricos. En cuanto a las herramientas matemáticas al inicio del semestre los estudiantes tienen un índice de aprobación del 13% y al final se duplica este índice, pero indica que se deben implementar estrategias didácticas que sirvan de apoyo para obtener un mayor aprendizaje significativo en esta área de conocimiento y con ello elevar el índice de aprobación. En los resultados obtenidos se observa que el examen diagnóstico cumple con la función de servir como instrumento de medición educativa, ya que muestra los índices de aprobación y reprobación que los estudiantes obtuvieron tanto al inicio del semestre como al final de este, permitiendo tomar decisiones y acciones que ayuden al mejoramiento de su formación como Ingenieros en Alimentos.



## REFLEXIONES SOBRE VIRTUALIDAD EN EDUCACIÓN UNIVERSITARIA EN TIEMPOS DE COVID19: UNA EXPERIENCIA CON ESTUDIANTES EN FORMACIÓN INICIAL DE LICENCIATURA EN QUÍMICA

*Josué Leonardo Quintero Chávez<sup>1</sup>, Angie Vanessa Varón Chimbaco<sup>\*2</sup>*

<sup>1</sup>Facultad de Ciencia y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, jlquinteroc@correo.udistrital.edu.co

<sup>2\*</sup>Facultad de Ciencia y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, avvaronc@correo.udistrital.edu.co

### Resumen

Una de las estrategias para la enseñanza de las prácticas de laboratorio en química, cuando existen dificultades en cuanto a materiales, reactivos y planta física, lo constituye los laboratorios virtuales (L.V) o simuladores interactivos de laboratorios químicos (S.I.L.Q) tema objeto de estudio en la presente investigación. Los laboratorios virtuales facilitan el desarrollo de experiencias cuando se tienen grupos de estudiantes que no coinciden en el mismo espacio físico, al tiempo que permite simular fenómenos químicos y modelar sistemas. El principal objetivo de esta investigación es exponer la transición que ha desarrollado la asignatura “química básica II” de la carrera de licenciatura en química, desde el inicio de la contingencia sanitaria global causada por el COVID19, así como analizar los cambios en su currículo, los objetivos planteados para el desarrollo del semestre, el método de evaluación implementado, el discurso de los estudiantes, las dinámicas propias de la asignatura y las consideraciones generales vividas durante la experiencia. La metodología empleada en esta investigación es de carácter mixto con enfoque cualitativo priorizando el discurso y las narrativas expuestas por los participantes del proceso de enseñanza y aprendizaje por medio de encuestas a inicio (semana 1); durante (semana 6) y al final del semestre (semana 15), con el propósito de exponer la experiencia propia de los estudiantes “antes de la transición a un entorno virtual” y “después de la transición a un entorno virtual”. La experiencia educativa se realizó con dos cursos (grupo control y grupo de intervención) durante el semestre 2020-III que cursaban la materia “química básica II” del proyecto curricular de licenciatura en química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas ubicada en la ciudad de Bogotá (Colombia). Para el desarrollo de las sesiones se implementaron recursos como: heurísticas, encuestas, infografías, plataformas virtuales, experimentación en casa, etc., vinculados a temas relacionados con propiedades coligativas, preparación de soluciones, diluciones, estequiometría, cinética química, equilibrio químico, entre algunos otros. Como resultado se encuentra que la drástica transición de presencialidad a virtualidad ha demandado un rol autónomo por parte de los estudiantes enfatizando que la carencia de recursos virtuales ha causado limitantes al momento de las sesiones y la ausencia de prácticas presenciales ha derivado en una desconexión simbólica con



los recursos físicos y tangenciales encontrados en los laboratorios de ciencias, pero a su vez exponen que la llegada de esta virtualidad les ha permitido adquirir un bagaje en la implementación y apropiación de herramientas virtuales que serán de gran aporte para su formación docente. Como conclusión se evidencia que la implementación de recursos virtuales como: simuladores, laboratorios virtuales y plataformas tecnológicas, para la enseñanza de la ciencia, han facilitado la labor docente y son herramientas que ayudan a la explicación de fenómenos naturales causales de fomentar sinergias entre el estudiante y las aplicaciones que se encuentran en los laboratorios de ciencias naturales.





## INCORPORACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES MEDIANTE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA MEJORAR LA PRÁCTICA DOCENTE EN EL ÁREA DE CIENCIAS QUÍMICAS

Jesús Moisés Hernández Duarte<sup>1</sup>, Claudias Lorena Ureña Curiel<sup>\*2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM, [jmhduarte@cuautitlan.unam.mx](mailto:jmhduarte@cuautitlan.unam.mx)

<sup>2\*</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM, [claudia.urena@cuautitlan.unam.mx](mailto:claudia.urena@cuautitlan.unam.mx)

### Resumen

La tecnología se ha integrado en nuestra vida cotidiana gracias al Internet; a causa de lo anterior, vivimos una cuarta revolución industrial caracterizada por la digitalización en la producción de servicios y productos de manera casi instantánea y eficiente. A fin de apreciar el impacto de la digitalización en la educación, se presenta un proyecto aplicando los recursos tecnológicos disponibles en una licenciatura del área química. Debido a la situación actual, la enseñanza se realiza en la modalidad en línea, siendo complicado tanto para el docente como para el estudiante, adquirir los conocimientos experimentales utilizando los medios virtuales.

Con la finalidad de dar un aspecto lúdico al aprendizaje, con base en la gamificación de la educación, en el presente trabajo se propone el uso de la realidad aumentada para aprovechar el rápido procesamiento de dispositivos móviles, las técnicas de renderizado de gráficos en tiempo real para implementar combinaciones de imágenes generadas sobre la percepción real del estudiante. Estas imágenes generadas significan información adicional traducida en diferentes formatos digitales: una imagen, un carrusel de imágenes, un archivo de audio, un vídeo o un enlace.

Para apoyar la enseñanza experimental del entorno físico de un laboratorio, es necesario disponer de diferentes elementos: dispositivos con cámara, software para facilitar la información adicional y un disparador o activador de la información.<sup>1</sup>

Esta propuesta tiene como objetivo beneficiar directamente al menos tres áreas, en principio las Licenciaturas de Ciencias Químicas, como generadores de contenido y usuarios finales de la propuesta, la Licenciatura en Informática, para desarrollar el software que facilite la información adicional y la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual para diseñar gráficamente los contenidos.

En la modalidad presencial el proyecto tendría continuidad, aprovechando la infraestructura de comunicaciones y utilizando los dispositivos móviles que pone a disposición de la comunidad universitaria el Programa de Conectividad Móvil PC Puma.

### Referencias

Blázquez, A. (2017). Realidad Aumentada en Educación. Universidad Politécnica de Madrid. [http://oa.upm.es/45985/1/Realidad\\_Aumentada\\_Educacion.pdf](http://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada_Educacion.pdf)



## PERIODIZACIÓN DEL ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO Y SU RELACIÓN CON EL MODELO EDUCATIVO

*Luis Francisco Hernández Mendoza. Licenciatura en Farmacia*

*franfarma12@gmail.com*

### **Resumen.**

Desde la popularización de la Periodización del entrenamiento deportivo, basada en métodos desarrollados en la Europa del este y por primera vez expuestos por el científico soviético Matveiev, (1977), numerosos artículos han estudiado la importancia de la planificación y periodización del entrenamiento deportivo como mecanismo clave para la consecución del máximo rendimiento deportivo.

Los componentes principales a considerar en cualquier programa de entrenamiento deportivo son el volumen, la intensidad y la frecuencia o número de sesiones de entrenamiento.

La mayoría de los expertos de la teoría y metodología del entrenamiento coinciden que estos componentes determinan la magnitud de la carga y como consecuencia de ello las respuestas y adaptaciones al entrenamiento, sin dejar de considerar los niveles energéticos y la biomecánica de la tarea a realizar. (Adams, 2010).

La metodología tradicional que se emplea en la formación educativa se asemeja a la periodización tradicional deportiva, donde los resultados obtenidos son similares.

Está comprobado que se pueden obtener resultados mejores, de mayor calidad y satisfacción, siempre y cuando se tome en cuenta factores biológicos, acompañado de una buena planificación. Evaluar para el aprendizaje, no el aprendizaje porque nadie sabe lo que no sabe.



## EDUCACIÓN POR COMPETENCIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA

*Una disyuntiva entre entornos presencial, virtual o mixto.*

Mtro. Carlos Alberto Morales Rojas

### Resumen

**Palabras clave:** conectividad, internet, competencias, educación, entorno virtual, presencial, mixto. Ingeniería, química.

Ante una situación inesperada, debida a la pandemia provocada desde hace casi un año por el SARS-CoV-2, el modelo educativo denominado “por competencias” nos obliga a reflexionar en la necesidad de implementar un proceso más viable de suministrar educación de calidad empleando las TIC.

Hasta ahora hemos recurrido a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para solventar dicha necesidad, tratando de adaptar nuestra técnica de impartir clases presenciales y trasladarlas a entornos virtuales.

Sin embargo, mi experiencia de 47 años en la docencia, no se compara con lo experimentado este último año, en el cual me he visto obligado a reflexionar acerca de la forma de impartir clases y replantear el binomio enseñanza – aprendizaje.

Lo vertiginoso que ha sido para todos responder a la nueva realidad: clases en aulas virtuales, nos obliga a capacitarnos para implementar, utilizar y mejorar los entornos virtuales para motivar el aprendizaje para toda la vida.

Un buen docente es aquel que es un eterno estudiante. Se actualiza y “ve la solución ante un problema y no el problema ante la solución.”

El planteamiento es muy sencillo en el enunciado pero tiene muchas aristas que hay que ir puliendo como un diamante en bruto. Tenemos la oportunidad de hacer historia implementando un modelo educativo que responda a la idiosincrasia del futuro ingeniero químico mexicano.

Mi propuesta, un Modelo mixto de aprendizaje (presencial 50 % – virtual 50%) con la guía, motivación y acompañamiento del docente durante el proceso.

Objetivo general: cultivar las competencias K-H-A (conocimientos – habilidades – actitudes)

### Objetivos específicos.

1. Identificar el modo de aprendizaje del alumno, aprendiz o estudiante.
2. Diseñar el material didáctico que se acomode al estilo de aprendizaje del alumno.
3. Implementar el material didáctico previo pilotaje para afinar imperfecciones.
4. Medir la eficiencia terminal, utilizando como indicador el número de acreditados (considerando a priori un mínimo de 80%) al final del proceso.
5. Garantizar el proceso de implementación del modelo, su eficiencia, eficacia y mejora continua.



## LA TUTORÍA COMO ESPACIO DE ORIENTACIÓN PSICOPEDAGÓGICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: EXPERIENCIA SIGNIFICATIVA DE APRENDIZAJES PARA LA VIDA

**Montserrat Espinosa Santamaría<sup>\*1</sup>, Valeria Álvarez Corona<sup>2</sup>, Daniela Borja Aparicio<sup>3</sup>, Natalia González Farela<sup>4</sup>, Rosa Elena Hernández Barrios<sup>5</sup>, Daniel Marin Moreno<sup>6</sup>, Irery Arlett Medina Hernández<sup>7</sup>, Dionisio Sebastián Pérez Ortiz<sup>8</sup>, Aarón Yair Sosa Martínez<sup>9</sup>, Marcela Suárez Quezada<sup>10</sup>.**

<sup>1</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, montserrat.espinosa.s@gmail.com

<sup>2</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, valeriana050601@gmail.com

<sup>3</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, danielaborjaa27@gmail.com

<sup>4</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México natgonfar2000@hotmail.com

<sup>5</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, ros230299@gmail.com

<sup>6</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México daniel.marin.1f@gmail.com

<sup>7</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, irery1430@gmail.com

<sup>8</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, sebastian\_perez@comunidad.unam.mx

<sup>9</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México aaron.sosa.02@gmail.com

<sup>10</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, marcela.suarez@comunidad.unam.mx

### Resumen

Este trabajo pretende dar a conocer la experiencia en la tutoría con un grupo de 9 estudiantes de la Facultad de Psicología, ante las condiciones presentadas durante 2020. Se realizaron adecuaciones y diseñó un PAT (Plan de Acción Tutorial) con base en las características y necesidades expresadas por los tutorados. La tutoría es a lo largo de todo el semestre, consiste en sesiones individuales y grupales intercaladas. Se aborda la experiencia de las sesiones grupales durante el semestre 2020-2, las temáticas trabajadas fueron: Integración del Grupo, Autorregulación Emocional y Administración del Tiempo en momentos de confinamiento, Hábitos de estudio en la transición a la modalidad a distancia, Recapitulando sobre la primer semana de actividades a distancia, Metacognición y Técnicas de estudio, Aprendizaje por tipo de contenido, Pirámide de la Autoestima. Los resultados cualitativos expresados por los tutorados se evidencian en sus diarios de tutoría.

Palabras clave: Orientación Psicopedagógica, Tutoría, Plan de Acción Tutorial, Competencias para la Vida, Aprendizaje Significativo, Autorregulación, Metacognición.



## LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA, UN RETO PARA LA COMUNICACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA EL QUEHACER CIENTÍFICO

**AC- Ameyalli Antolín Cruz<sup>1</sup>, JMCR\_donmaumx<sup>1</sup>, Erika D. Escobar Retana<sup>1</sup>, Leydi Rubi Pérez Vera<sup>1</sup>, Ofelia Castro Paredes<sup>1</sup>, Omar Reyes-Martínez<sup>\*1</sup>**

<sup>1\*</sup> Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, oreyesm0621@hotmail.com

### Resumen

La existencia de la estrecha relación entre el binomio comunicación-ciencia ha permitido a lo largo del tiempo el crecimiento exponencial del conocimiento. Debido a los exhaustivos trabajos de investigación que se realizan en todas las áreas y disciplinas del conocimiento hoy gozamos de grandes avances científicos, técnicos y tecnológicos tangibles que nos permiten hacer frente a la gran mayoría de problemáticas sociales y ambientales, un ejemplo de esto es la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán que abastece de agua residual tratada a las áreas verdes de la zona deportiva de la Facultad eliminando el uso de agua potable para esta actividad. El desarrollo de la planta es un claro ejemplo de cómo en la Universidad Nacional Autónoma de México se crean proyectos dignos de reconocimiento por parte de la comunidad universitaria y en este punto, es donde dos distintas ramas de conocimiento convergen para lograr un registro del proceso de cada proyecto. En el ámbito de la comunicación, las ciencias no solo deben focalizar sus tareas en expandir y aumentar las líneas de investigación, también deben hacer una correcta difusión del conocimiento generado, y como ejemplo está la PTAR de la Facultad que si bien ya se han realizado diversos proyectos internos, estos solo han sido difundidos entre el gremio de las Ingenierías Civiles y Ambientales dentro y fuera de la Facultad, en lugar de ser compartidos con toda la comunidad para generar una conciencia social en aras de una integridad ambiental. En este sentido la Facultad retoma su quehacer con disciplinas como la comunicación y el diseño gráfico, debido a que estas áreas de conocimiento son capaces de difundir los trabajos para que la información logre trascender y aumente el número de líneas de investigación con objetivos definidos a fin de mejorar los ya establecidos. La comunicación sería entonces un buen candidato para ser el encargado de adoptar un papel más científico para generar estrategias de difusión eficaces que aseguren dicha trascendencia seleccionando canales adecuados, sintetizando la información a fin de hacerla más digerible a la audiencia y creando contenido con un diseño más atractivo. Es así como la comunicación puede ayudar y expandir el conocimiento humano, y aunque puede parecer un trabajo sencillo, en ocasiones los actores científicos no tienen la facilidad de hacer una correcta difusión de su trabajo a la población por el uso excesivo de tecnicismos y es allí donde interviene la comunicación científica, para establecer la manera correcta de difundir e informar al mundo el trabajo esencial realizado. Generar esta interpretación es un ejemplo claro de los trabajos que actualmente se realizan en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la Facultad de Estudios Superiores - Acatlán de la UNAM, donde se llevan a cabo proyectos técnicos específicos y bien definidos en función de las necesidades de la PTAR.

Palabras clave: Comunicación, Ciencia, Agua Residual



## SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA SÍNTESIS DE POLÍMEROS EN LA EMS ENMARCADA EN CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD-AMBIENTE (CTSA)

**Anabel Hernández Escamilla<sup>1</sup>, Guadalupe Iveth Vargas Rodríguez<sup>2</sup>, Adolfo Obaya Valdivia<sup>3</sup> y Yolanda Marina Vargas Rodríguez<sup>4,\*</sup>**

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México,*

*<sup>1</sup>anabelmenao@gmail.com; <sup>2</sup>fico2\_1304@hotmail.com; <sup>3</sup>obaya@unam.mx; <sup>4,\*</sup>ymvargas@unam.mx*

### Resumen

Con el objetivo de mejorar la comprensión de tema de síntesis de polímeros en el Nivel Medio Superior y hacer una reflexión hacia la problemática que genera el uso excesivo de polímeros en la vida cotidiana, en este trabajo se presenta una secuencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la síntesis de polímeros y su impacto ambiental, enmarcada en ciencia-tecnología-sociedad-ambiente (CTSA). Esta actividad, se aplica a estudiantes de 16 a 18 años del Nivel Medio Superior. La actividad es introductoria para la enseñanza y aprendizaje de la síntesis de polímeros. Se realiza un pre-test, para evaluar sus conocimientos previos. Se presenta una sesión teórica utilizando TICs, que cubre la clasificación de los polímeros con base en sus unidades constituyentes (homopolímeros, copolímeros), en su origen, en sus propiedades físicas, en su formación, y se da énfasis en polímeros de uso cotidiano. También, se revisan las características de la polimerización por adición y por condensación. Los alumnos realizan diversas actividades, como pelota preguntona, papel en la pared y dos experimentos de laboratorio de que ilustran la síntesis de polímeros por adición y por condensación respectivamente. Para evaluar el impacto ambiental, tanto de la síntesis como de la disposición de los polímeros, se presenta la síntesis industrial de polietilentereftalato (PET) y Poliestireno (PS), en diagramas de flujo ecológicos, los alumnos recortan y pegan en el diagrama los pictogramas, rombos de seguridad y símbolos de reciclaje de los polímeros correspondientes. Los resultados cuantitativos del examen y las discusiones después de las actividades muestran una mejor comprensión del tema de polímeros y su síntesis. El diagrama de flujo con símbolo de reciclaje, pictogramas y rombos de seguridad permite a los alumnos, visualizar los riesgos a la salud y al ambiente de la síntesis de polímeros a nivel industrial, así como ver la disposición de los plásticos. Estas actividades se pueden aplicar para la enseñanza del tema de polímeros en estudiantes del nivel medio superior, además de que permiten hacer una reflexión hacia la problemática que genera el uso excesivo de polímeros en el siglo XXI.

Palabras clave: Secuencia didáctica, Polímeros, Plásticos, CTSA, Educación Media Superior, Reciclaje, TIC's.



## CONSECUENCIAS MUSCULO-ESQUELETICAS EN TIEMPOS DE CONTINGENCIA POR HOME OFFICE

**Jorge Enrique Solis Villafuerte<sup>1</sup>, Yair Israel Garcia Rivera<sup>2</sup>, Cecilia Islas Vargas<sup>\*3</sup>**

*<sup>1</sup>Centro Especializado de Atención a Pacientes con Discapacidad Visual, ISEM rehabilitacion.visual. ceapdv@gmail.com*

*<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM cecyoptik2011@gmail.com*

### Resumen

Según la OIT (Oficina Internacional del Trabajo) y la OMS (Organización Mundial de la Salud), las enfermedades musculo-esqueléticas son más comunes dentro de las enfermedades de profesionales donde su trabajo depende de estar en contacto visual con un monitor, en jornada laboral.

Frente al aumento de enfermedades relacionadas con el trabajo es necesario desarrollar una cultura de seguridad preventiva.

En la última década el uso de dispositivos electrónicos y el acceso a internet generó un desarrollo exponencial, el cual permite un fácil acceso a la información en cualquier momento y lugar, con ello surgen nuevos puestos de trabajo que simultáneamente usan más de una pantalla (Smartphone, Tablet, Laptop).

La velocidad con la que ha evolucionado la economía digital y con la que el uso de estos dispositivos se ha introducido en el mercado laboral, ha generado un entorno de trabajo con poca actividad física y sedentarismo, generando medidas de gestión y organizativas deficientes, dando como resultado una serie de consecuencias para la salud que afectan principalmente al sistema musculo-esquelético y visual, desde un punto de vista psicosocial, son generadores de nuevas formas de estrés.

Los trastornos visuales y los trastornos posturales son considerados los problemas más frecuentes entre los usuarios que utilizan de manera frecuente pantallas de cualquier tipo de dispositivo electrónico, debido a la dificultad de mantener condiciones de trabajo favorables, tanto a nivel postural como ambiental, mientras que la posibilidad de desarrollar actividades en cualquier lugar (oficinas, hoteles, medios de transporte, el propio domicilio, etc.), acentúa los factores de riesgo de carácter ergonómico.

En México, los factores de riesgo ergonómico son regulados de manera general por la Ley Federal del Trabajo y el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo. La secretaria del Trabajo y Prevención Social menciona la Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018. Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas.



Ante la situación del coronavirus (COVID-19), las empresas y los trabajadores optaron por realizar 'Home Office o trabajo en casa', como forma de trabajo, para evitar la propagación del virus, mediante el uso de dispositivos electrónicos que pudieran ingresar una plataforma vía internet.

El Home Office ha comenzado a generar sintomatología a personas que trabajan a distancia, por falta de movimiento, actividad física y posturas no optimas para el trabajo por tiempos prolongados, reflejándose en: dolor de cuello, espalda, muñecas, problemas circulatorios, entre otros (Cervicalgia, Dorsalgia, Lumbalgia, Tenosinovitis de Quervain hasta Trombosis Venosa Profunda).

Cervicalgia, Dorsalgia, Lumbalgia, son las principales afecciones como consecuencia de posturas prolongadas en jornada laboral, sin oportunidad de pausas activas en las horas de trabajo (Hasta 10 horas), generando lesiones graves.

La Tenosinovitis de Quervain, es una de las patologías frecuentes por el uso prolongado del teclado y movimientos repetitivos, tiene efectos sobre los tendones que pasan por debajo de la muñeca provocando dolor agudo. La población más propensa a padecerla son personas entre los 30 y 50 años que trabajan en computadoras durante muchas horas seguidas.

Una encuesta por The Wellness and Productivity Project, arroja:

1,039 personas entrevistadas 32% asegura que labora menos y 27% el mismo tiempo que antes del aislamiento social., -41% de los mexicanos que trabaja desde casa debido a la contingencia provocada por la pandemia del coronavirus (COVID-19), declararon laborar más horas en casa y permanecer más tiempo detrás de la pantalla de un dispositivo electrónico para atender asuntos profesionales:

- 38% reconoció que no realiza ninguna actividad física durante el encierro.
- 55% que aseguró cumplir con rutinas de ejercicio caseras, cardio, yoga o estiramientos.

Los lugares de trabajo, por lo general, están diseñados en el espacio y mobiliario de cada empresa para desempeñar ciertas actividades realizadas en la jornada laboral, mismas condiciones que los trabajadores no tienen adaptadas en su hogar durante este confinamiento, generando sintomatología de origen musculoesquelético por el aumento a la exposición estática postural y a su vez otras lesiones que pueden complicarse para la salud del trabajador.

Las pausas activas establecidos en la jornada laboral ayudan a prevenir los dolores músculo-esqueléticos, así como diversas afecciones en los diferentes tejidos del cuerpo, mediante una vida activa, ejercicio en casa, cardio, gym o alguna actividad física que genere movimiento articular.





## EL IMPACTO DE LA AMBLIOPIA EN ACTIVIDADES ESCOLARES

**Monserrat Geraldine Leycegui Herrera<sup>1</sup>, Cecilia Islas Vargas<sup>\*2</sup>**

<sup>1</sup>Centro Especializado de Atención a Pacientes con Discapacidad Visual, ISEM rehabilitacion.visual.ceapdv@gmail.com

<sup>2</sup>\*Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM cecyoptik2011@gmail.com

### Resumen

La ambliopía es la segunda causa más común de baja visión funcional en niños de países de bajos ingresos, con una prevalencia de aproximadamente el 3% de la población. Los factores de riesgo habituales de ambliopía son estrabismo (cuando existe un ojo con desviación) que como consecuencia interrumpe la fusión binocular, error de refracción (en particular, hipermetropía anisométrica) o, más raramente, una obstrucción en la vía óptica que reduce la calidad de la imagen retiniana producido por una catarata congénita que obstruya el paso de la visión y la retina no sea estimulada. La percepción de la visión binocular generalmente se altera en la ambliopía con supresión o correspondencia retiniana anormal que conduce a una fusión sensorial degradada y estereopsis (visión en tercera dimensión) deficiente o ausente.

En niños con ambliopía se han informado deficiencias en la lectura y déficits de coordinación ojo-mano, estos pueden impedir su capacidad para demostrar sus conocimientos y habilidades, competir en deportes y actividades físicas e interactuar con sus compañeros. En virtud que la competencia escolar, social y atlética percibida son determinantes clave de la autoestima en los niños en edad escolar, estos déficits pueden influir en la autopercepción del niño. Los niños y adultos con binocularidad severamente reducida o ausente pueden ser propensos a sufrir accidentes cuando se les requiera responder rápidamente a situaciones inesperadas.

Los hallazgos generales son que las personas con binocularidad anormal muestran deficiencias en aspectos críticos del control motor como la velocidad de movimiento, precisión o ambas, esto tiene impacto en las actividades cotidianas como leer, caminar, agarrar objetos, entre otros, cuyo grado se correlaciona con su pérdida de estéreo-agudeza. Si la ambliopía persiste hasta la edad adulta, es posible que las personas afectadas no puedan ejercer profesiones que requieran una percepción profunda. Los accidentes que afectan al ojo que ve mejor pueden provocar una pérdida de la calidad de vida y la independencia; el riesgo estimado de por vida de discapacidad visual bilateral puede ser tan alto como el 18%, en comparación con el 10% para las personas sin ambliopía.



Es por ello que es de suma importancia que las evaluaciones optométricas sean realizadas desde los primeros meses de vida, de tal manera que se pueda detectar, diagnosticar y tratar a tiempo para evitar posibles complicaciones en la vida cotidiana.

### Referencias

Birch EE, Castañeda YS, Cheng-Patel CS, Morale SE, Kelly KR, Beauchamp CL, Webber A. Self-perception of School-aged Children With Amblyopia and Its Association With Reading Speed and Motor Skills. *JAMA Ophthalmol.* 2019 Feb 1;137(2):167-174. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2018.5527. PMID: 30452518; PMCID: PMC6439832.

Grant, S. y Moseley, MJ (2011). Ambliopía y tareas visomotoras del mundo real. *Estrabismo* , 19 (3), 119-128.

Kugathasan, L., Partanen, M., Chu, V., Lyons, C. y Giaschi, D. (2019). Capacidad de lectura de niños tratados por ambliopía. *Investigación de la visión* , 156 , 28-38.

Vijay Tailor, Manuela Bossi, John A. Greenwood, Annegret Dahlmann-Noor, Childhood amblyopia: current management and new trends, *British Medical Bulletin* , volumen 119, número 1, septiembre de 2016, páginas 75–86.



## TRES GENERACIONES DE PROFESORES UNIVERSITARIOS EN FORMACIÓN: REFLEXIONES DOCENTES DEL SEGUNDO MÓDULO DEL DIPLOMADO EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

**Marina Lucía Morales Galicia, Erica Robledo Ramírez, Julio César Botello Pozos, Juan Carlos Rodríguez Huerta**

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, [mmoralesg40@gmail.com](mailto:mmoralesg40@gmail.com), [robledo.erika@gmail.com](mailto:robledo.erika@gmail.com), [jcbotell@hotmail.com](mailto:jcbotell@hotmail.com), [rodjucar@yahoo.com.mx](mailto:rodjucar@yahoo.com.mx)

### Resumen

La Comunidad de Aprendizaje (CA) se conformó multidisciplinariamente por profesores de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC) en el año 2014. El propósito fue analizar las situaciones que pudieran estar obstaculizando el avance en el proceso educativo de los estudiantes, a partir de lo cual, se pudieran encontrar las posibles acciones de reforzamiento o replanteamiento de la práctica docente. Con base en ello, se creó el Diplomado en Docencia Universitaria, aceptado por el H. Consejo Técnico en 2016. A partir del año 2018 hasta el año actual se han inscrito tres generaciones. Está conformado por cuatro módulos: 1) Un marco contextual para la docencia universitaria, 2) Psicopedagogía y aprendizaje. 3) Metodología de investigación educativa, 4) Diseño de estrategias para el aprendizaje en el aula universitaria.

Se presentan algunos comentarios de los profesores que cursaron el módulo 2, cuyo objetivo consiste en que los participantes conozcan, analicen y comprendan los principales enfoques, corrientes y teorías psicopedagógicas del aprendizaje de manera que reflexionen sobre su propia práctica docente y en lo sucesivo la realicen con un mayor sustento teórico.

El aprendizaje se fundamenta en la práctica colaborativa del trabajo en equipo. Se privilegia la relación y aplicación de los aspectos relevantes derivados de la experiencia de su práctica educativa. A partir de lo cual, puedan estar en posibilidad de comprender y actuar de acuerdo al contexto educativo real e incidir en beneficio del aprendizaje de los estudiantes.

La duración del módulo es de diez sesiones de cuatro horas presenciales cada una y en este año 2020, por primera vez fue a distancia con duración entre dos y dos horas y media, vía Zoom. Los temas que conforman el segundo módulo, contenidos en una antología: 1) Construcción del conocimiento, 2) Aprendizaje basado en el cerebro, 3) Modelos educativos, 4) Teorías psicopedagógicas del aprendizaje, 5) Nuevas alternativas educativas (Rodríguez-Huerta. J. J. y Rico-Pérez J. L., 2018).



Al finalizar las sesiones, se solicitó a los profesores entregar un documento en el que plasmaran su sentir toda vez terminado el segundo módulo. Las reflexiones de los académicos versaron desde provocar pasión y felicidad a los estudiantes para entrar con gusto a las clases, ya que comprendieron que la función principal del cerebro es aprender, de cómo el profesor con actitudes propositivas es capaz de provocar que se liberen hormonas que permitan que el alumno esté dispuesto hacia la enseñanza, promover la curiosidad, la creatividad y el razonamiento.

Por otro lado, dieron cuenta, por las lecturas realizadas, que fueron enseñados bajo un sistema positivista y conductista, siendo sólo transmisores de contenidos y poco innovadores, ya que por muchos años así fueron enseñados y creían que esa era la única forma de enseñanza. Desafortunadamente, en la actualidad se sigue empleando en casi todos los niveles educativos.

Al recorrer los modelos y teorías psicopedagógicas del aprendizaje a través de lecturas y exposición en equipos de trabajo, cada profesor reflexionó sobre la teoría(s) y/o modelo(s) sobre las que fundamenta su labor docente y les permita decidir hacia donde desea transitar. Algunos profesores en formación incidieron en que el modelo educativo con el que más se sintieron identificados fue la humanista, ya que promueve la autorrealización del estudiante, estimulando sus potencialidades. El comportamiento del maestro se asume auténtico y sincero, en una atmósfera de respeto, confianza y empatía.

Otros tantos, comentaron que tanto de los modelos como de las teorías, toman de todo un poco, en la búsqueda de cuál será la postura a tomar, a seguir, con la cual enseñar.

La mayoría de los profesores quedó convencido que para lograr el conocimiento se requiere de un aprendizaje significativo, es decir, un proceso en el que aprender se realiza a partir de los conocimientos previos y de los adquiridos recientemente, de su anclaje e integración.

Finalmente, los comentarios versaron en que el conocimiento de los modelos y las teorías revisadas el trabajo del docente se multiplica, sobre todo que habrá que trabajar con el corazón, consiguiendo que los estudiantes aprendan, sepan cómo aprenden, reconocerlos como personas, pero sobre todo que sean felices al transitar en el salón de clases.

### **Referencias:**

Rodríguez-Huerta. J. J. y Rico-Pérez J. L. (2018). Compiladores. Antología Segundo Módulo de Docencia Universitaria: Teorías psicopedagógicas. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.



## TALLER DE HERRAMIENTAS PARA LA VIDA ADULTA

**Tania María Carrasco Tinoco<sup>\*1</sup>, Lisa Regina Calderón Arámburo<sup>2</sup>, María Fernanda Jiménez Pérez<sup>3</sup>, Frida Mata López<sup>4</sup>, Valentina Morfín García<sup>5</sup>, Elizabeth Rodríguez López<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, [t.maria.carrasco@gmail.com](mailto:t.maria.carrasco@gmail.com)

<sup>2</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, [liscalderson@gmail.com](mailto:liscalderson@gmail.com)

<sup>3</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, [fernanda\\_jimper@gmail.com](mailto:fernanda_jimper@gmail.com)

<sup>4</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, [frimata.lopez00@gmail.com](mailto:frimata.lopez00@gmail.com)

<sup>5</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, [v.morfin.garcia@gmail.com](mailto:v.morfin.garcia@gmail.com)

<sup>6</sup>Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México, [10a30z@gmail.com](mailto:10a30z@gmail.com)

### Resumen

El presente trabajo es el producto del diseño de una propuesta de intervención diseñada bajo el paradigma de la Teoría Psicogenética de Jean Piaget dirigida a jóvenes en transición a la vida adulta, estudiantes universitarios cursando el primer año de la Licenciatura en Psicología, en donde se propone que construyan herramientas para la vida y adaptación a la nueva etapa que se enfrentan.

El taller se diseña para implementarse en 5 sesiones de 4 horas cada uno (20 horas), que abordarán los temas que se consideran de mayor relevancia para la vida adulta: Finanzas, Salud, Ciudadanía, Organización y Alimentación saludable.

Palabras clave: Vida adulta, Herramientas para la Vida, Psicología, Teoría Psicogenética Constructivista.



## ESTUDIO DE CASO Y NIVELES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION EN LÍNEA DE LA ESPECIALIDAD DE MERCADOTECNIA

*Lima-Vargas Alvaro Enrique*<sup>\*1</sup>, *Campo Garduño Fernando Sergio*<sup>1</sup>, *Lima-Vargas Suemi*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México, [alvarolima@comunidad.unam.mx](mailto:alvarolima@comunidad.unam.mx), [ferscrg@hotmail.com](mailto:ferscrg@hotmail.com), [slima@comunidad.unam.mx](mailto:slima@comunidad.unam.mx)

### Resumen

Las medidas sanitarias generadas por la pandemia Covid-19 han afectado la forma tradicional de desarrollarse de diversos sectores, entre los cuales se encuentra la educación. La cual se ha visto obligada o modificar su modelo educativo (presencial) hacia un nuevo modelo de educación (línea). Este modelo implementado en la educación presenta retos tanto para los docentes como para los estudiantes, principalmente en función de que los estudiantes provenientes de una educación tradicional han desarrollado hábitos de aprendizaje, relacionados con aspectos como el entorno, los espacios y el tiempo, en una educación presencial, por lo cual, una migración abrupta dificulta a los estudiantes generar nuevos hábitos de estudio enfocado en la educación en línea. Por otro lado, en la educación en línea asincrónica se considera al estudiante como el mayor responsable del proceso de enseñanza aprendizaje, debido a que es este, el que creará sus propios ambientes de aprendizaje. En este sentido los estudiantes requerirán nuevas habilidades y hábitos para estimular el aprendizaje entre los cuales se encuentran: la autodisciplina, el autoaprendizaje, la autogestión y el pensamiento crítico. Este nuevo tipo de habilidades y hábitos serán aun más necesarios en la educación universitaria sobre la base de que en este nivel educativo a diferencia de los niveles anteriores, el objetivo del aprendizaje no se limita a los niveles básicos del aprendizaje de acuerdo con la taxonomía de Bloom, tales como recordar, comprender y aplicar. Siendo el objetivo de este nivel llegar a los niveles más complejos tales como analizar, evaluar y crear. Esta situación se evidencia de una mejor manera en la especialidad de mercadotecnia, donde su objetivo es que los estudiantes logren integrar los aspectos mercadológicos en el sistema organizacional como una ventaja competitiva por parte de la empresa hacia el mercado. En consecuencia, es necesario que los estudiantes logren generar aprendizajes significativos que los lleven a los niveles de aprendizaje más complejos. De modo que, es necesario para los docentes el desarrollo de estrategias didácticas las cuales generen en el estudiante la capacidad de desarrollar ambientes de aprendizaje, los cuales estimulen niveles de aprendizaje mas complejos, en un área tan heterogénea como la mercadotecnia. En virtud de que cada empresa y cada producto, requerirá un tipo de estrategia especial para su sistema organizacional. En este sentido, el estudio de caso se considera la estrategia didáctica principal para lograr este tipo de aprendizajes, en virtud que



es una estrategia la cual relaciona estrechamente la teoría con la práctica y toma en cuenta la perspectiva de los participantes sobre las situaciones con el objetivo de generar hipótesis y orientarla a la toma de decisiones. El objetivo de este trabajo es adecuar y evaluar las actividades presenciales de estudios de caso a actividades en línea para el mejoramiento de los aprendizajes en el área de mercadotecnia. Los sujetos de este estudio fueron estudiantes de la asignatura de segmentación de mercado en la especialidad de mercadotecnia ofertada en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Nacional Autónoma de México. El estudio realizado es de tipo cuantitativo. El trabajo se desarrolló en la plataforma Moodle, en donde se integró el material de la teoría del tema de estudio de caso, el estudio de caso que los estudiantes podían visualizar y partir a desarrollar el caso con una duración máxima de 1 hora. Posteriormente, los alumnos realizaron el cuestionario dentro del sistema de evaluación de la plataforma, únicamente tuvieron la oportunidad de un intento para resolverlo. Los hallazgos de esta investigación indican que el estudio de caso en línea, logró generar aprendizajes significativos en los estudiantes, en los niveles más complejos de aprendizaje (analizar, evaluar y crear), en virtud de que pudieron analizar el entorno social de manera adecuada en aspectos como las características del mercado, analizar las empresas existentes en el mercado y proponer adecuaciones para los tipos de segmentaciones de mercado, en función a las necesidades del mercado mexicano.

### **Reconocimientos**

Investigación realizada gracias al Programa UNAM-PAPIME <PE308920>  
This work was supported by UNAM-PAPIME < PE308920>



## **ANSIEDAD, DEPRESIÓN Y MIEDO EN PROFESORES Y ALUMNOS ANTE LA MODALIDAD DE CLASES A DISTANCIA**

***Carlos Alberto Morales Rojas<sup>1</sup>, Enrique Canchola Martínez<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería y Tecnología. Facultad de Estudios Superiores, Campus 1, Cuautitlán Izcalli – UNAM, [adler5419@comunidad.unam.mx](mailto:adler5419@comunidad.unam.mx)*

*<sup>2</sup>Departamento de Biología de la Reproducción. Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, CdMx, [cancho@xanum.uam.mx](mailto:cancho@xanum.uam.mx)*

### **Resumen**

En este artículo se presentan las etapas psicológicas de ansiedad y miedo que experimentan los profesores y los alumnos ante las clases a distancia, durante su primera experiencia al enfrentar esta nueva modalidad. Para lo cual, previo consentimiento informado, se les aplicó el test específico denominado Escala de Hamilton, que mide niveles de ansiedad y depresión; encontrando que tanto profesores como alumnos mostraron ansiedad, miedo y depresión. El nivel de ansiedad en los profesores fue de moderada a grave, predominando en las mujeres la ansiedad grave. Mientras que el nivel de ansiedad y depresión en los alumnos fue de leve a moderada, predominando la ansiedad moderada tanto en las alumnas como en los alumnos. Los resultados indican que los profesores tanto hombres como mujeres, se muestran más ansiosos que los alumnos en la utilización de las diferentes plataformas para la enseñanza a distancia.

Palabras clave: ansiedad, miedo, depresión, clases a distancia, profesores, alumnos.





## INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA ESTRATÉGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. CASO APLICADO A LA ASIGNATURA DE GEOMETRÍA 1.

*Alma Elisa Delgado Coellar<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, [delgadoelisa@cuautitlan.unam.mx](mailto:delgadoelisa@cuautitlan.unam.mx)

### Resumen

El presente trabajo, expone el crecimiento de la educación a distancia y algunos de los principales aspectos a atender para el siglo XXI, así como la mirada hacia la modalidad derivado de la contingencia sanitaria por Covid-19. Particularmente, desde la enseñanza del diseño, que como disciplina proyectual plantea importantes retos en su impartición mediada por tecnologías digitales. Se expone el caso de la asignatura de Geometría 1, como un caso exitoso de intervención pedagógica estratégica que parte de la diversificación de herramientas digitales y recursos de comunicación, para propiciar en los alumnos el intercambio de saberes y el cumplimiento con los objetivos de aprendizaje disciplinar durante el semestre 2020-II en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM.

Se constatan los apartados teóricos y contextuales que enmarcan la enseñanza del diseño en la modalidad a distancia, mostrando la importancia de la intervención pedagógica estratégica acorde con la modalidad, exponiendo la complejidad de su enseñanza y aprendizaje, dada su naturaleza como disciplina proyectual. Si bien, las evidencias están centradas específicamente en la licenciatura de Diseño y Comunicación Visual, el análisis, las estrategias didácticas, las herramientas y todos los fundamentos pedagógicos, permiten trasladar la experiencia constatada a otros campos disciplinares del diseño. De hecho, este momento histórico de la disciplina, de la modalidad a distancia y su expansión en la educación superior, la transición abrupta a mediación con tecnologías digitales para todo el sistema educativo mundial, conducirán sin duda a innumerables reflexiones sobre los aciertos y oportunidades de enseñanza y aprendizaje del diseño para el siglo XXI.

Se exponen una reflexión sobre los innumerables retos en la enseñanza del diseño, particularmente dadas las condiciones y contexto sanitario mundial, sin embargo, también existen experiencias positivas documentadas que permiten entender la importancia de la diversificación de espacios de comunicación digital y herramientas, acordes y en primera sintonía con una estrategia pedagógica integral de intervención docente, que propicie el logro de los objetivos, creando una comunidad de aprendizaje a partir de la colaboración de los actores centrales del fenómeno educativo: los alumnos.

**Palabras clave:** educación a distancia; enseñanza del diseño; enseñanza-aprendizaje de disciplinas proyectuales.



## DESAFÍOS DIDÁCTICOS EN TIEMPOS DE EDUCACIÓN REMOTA (BUENAS PRÁCTICAS DOCENTES)

*Jorge de Jesús Fajardo Molinares<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Básicas, Institución Universitaria ITSA, [jffajardo@itsa.edu.co](mailto:jffajardo@itsa.edu.co)

### Resumen

Las buenas prácticas docentes a nivel universitario, representan un gran desafío ante un contexto social dominado por el discurso de la globalización y, donde la virtualidad más que la presencialidad juega un papel fundamental en la enseñanza y aprendizaje de futuros profesionales.

El desarrollo tecnológico y las nuevas formas de comunicación obligan a la institución universitaria a replantearse la práctica educativa. De hecho, las tecnologías digitales de la información están ocupando un espacio muy importante en cada uno de los procesos educativos universitarios. Así mismo, no hay que perder de vista, que las dificultades presentadas por efectos de la pandemia del Covid\_19, han provocado cambios en los sistemas educativos y han obligado, el uso permanente de las plataformas virtuales establecidas por el ente universitario. Indudablemente, se requiere primero de conectividad, siendo éstas indispensables en la aplicación de herramientas didáctico-digitales en dicho proceso.

En este trabajo se presentan estrategias de tipo didáctico a través del uso de herramientas digitales como producto de la experiencia en el aula, lo cual a su vez; pretende indagar el efecto que produce, en la comprensión y rendimiento académico de los estudiantes a cargo. La incorporación de rúbricas en los procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, se convierten en un elemento de gran importancia en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Así mismo, el uso de éstas, se convierten en un instrumento fundamental para el mejoramiento de la práctica pedagógica, como también, en la implementación de planes de mejoramiento.

La experiencia se desarrolló en cada uno de los módulos asignados en el programa de Tecnología de la Institución Universitaria ITSA. Con el uso de herramientas didáctico-digitales se evidenció mayor comprensión de los enunciados de problemas y mayor competencia de reflexión en las temáticas evaluadas.

Dentro de los resultados obtenidos, se aprecia claramente la participación, motivación y mayor responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas. De igual forma, el diseño de las actividades de evaluación también juega un papel meritorio, en el que la pregunta como estrategia didáctica permite el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, alternado con las herramientas que se proponen a lo largo de la experiencia docente.



## FANZINE, INSTRUMENTO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL LENGUAJE DEL DIBUJO (PIAPIME ID3.70.28.17)

Huberta Márquez Villeda <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, FESC, [hubertamarquez@gmail.com](mailto:hubertamarquez@gmail.com)

### Resumen

La asignatura de dibujo en Diseño y Comunicación Visual (DCV) satisface necesidades conceptuales, manuales, procedimentales y cognitivas para el desarrollo creativo en el diseño. En este contexto, se desarrolló el proyecto titulado FANZINE: Instrumento de enseñanza-aprendizaje del lenguaje del dibujo; el cual se propuso distinguir al fanzine como instrumento didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje del lenguaje del dibujo desde la creación y la producción hasta la difusión; con ello se obtuvo la construcción de una relación inteligible entre la enseñanza, el dibujo y el fanzine, que consolidó en la creación intelectual del medio gráfico. El proceso metodológico de la investigación-acción llevado a cabo, se centró en un estudio de caso con un grupo de estudiantes de diseño con inquietudes e interés sobre la preocupación del acto de dibujar, la relación con el diseño y su experiencia.

**Palabras clave:** Enseñanza-aprendizaje, fanzine, dibujo, estrategia, docente, estudiante



## EL LABORATORIO DE BIOQUÍMICA, DE LA UNIVERSIDAD A LA CASA DURANTE EL COVID-19: SEPARANDO PIGMENTOS DE ESPINACA POR CROMATOGRAFÍA SIN MORIR EN EL INTENTO

**Tais Nopal Guerrero\***<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Autónoma de México, [biotais@hotmail.com](mailto:biotais@hotmail.com)

### Resumen

La contingencia que inició en Marzo por la propagación del virus SARS-CoV-2 y que posteriormente se extendió, generó la necesidad de adaptar las prácticas del laboratorio de Bioquímica General para las carreras LBD y LF impartidas en nuestra Facultad para que pudieran realizarse en casa de manera sencilla utilizando material de fácil acceso obteniendo excelentes resultados. El objetivo de este trabajo es dar a conocer la forma en que el profesorado ha tratado de minimizar el impacto generado por utilizar la modalidad en línea en el desarrollo de la parte experimental de asignaturas teórico-prácticas. Prácticas como la No. 3: Técnicas cromatográficas del curso, se adaptaron a un micrométodo utilizando materiales como espinacas, azúcar, alcohol, acetona de uñas, botella de PET, entre otros; pudiendo separar de manera eficiente 4 - 5 pigmentos de espinaca por técnicas cromatográficas como la de papel, en columna y utilizando el gis como una fase estacionaria.

Palabras clave: pigmentos fotosintéticos, cromatografía, separación, adsorción, reparto, clorofila, carotenos



## HABILIDADES BLANDAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: RETO, DESAFÍO Y NECESIDAD

**Carlos David Carrillo Trujillo<sup>1</sup>, Rebelín Echeverría Echeverría<sup>2</sup> Nancy Marine Evia Alamilla<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Yucatán, cartruji@correo.uady.mx

<sup>2</sup>Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Yucatán, cartruji@correo.uady.mx

<sup>3</sup>Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Yucatán, nancy.evia @correo.uady.mx

### Resumen

Las Habilidades Blandas (HB), es un tema que hoy por hoy influye en el ámbito académico y laboral. Dichas habilidades tienen que ver con la parte emocional y la relación con otras personas; esto permite que los jóvenes puedan comunicarse mejor, sentir más empatía, trabajar en equipo, tener iniciativa, etc. Si bien se señala, que las HB se deben promover en las instituciones educativas desde la enseñanza primaria e ir desarrollándose y potenciándose a lo largo de la vida, su promoción y desarrollo debe realizarse en todos los niveles educativos. En relación al campo de la educación superior, hoy más que nunca se necesita preparar a los estudiantes para una participación activa en el mundo del trabajo. En el mundo globalizado de hoy en día, las empresas enfrentan un campo de batalla competitivo, cambiante; donde se requieren y necesitan egresados bien adaptados, con capacidades de comunicación efectivas, creativos, empáticos, innovadores, que trabajen en equipo y de manera multi – inter y transdisciplinariamente. Las instituciones buscan profesionales que demuestren HB porque son cualidades personales que los transforman en colaboradores más adaptables, más proactivos, más resilientes y más responsables. Sin embargo, los docentes nos vemos comprometidos a desarrollarlas, evaluarlas y, eventualmente, a ser modelos de ellas. El presente trabajo tiene como objetivo reflexionar sobre el impacto de la práctica docente en el desarrollo de las HB y de cómo generar estrategias y actitudes que colaboren con el modelo educativo para el fortalecimiento de las HB en el estudiantado. Se concluye con la importancia de contar con un modelo pedagógico acorde a la situación actual de la industria 4.0. De la revisión de los perfiles del estudiantado en el desarrollo de las HB, en virtud de que los/las estudiantes de ciencias “suaves” tienden a desarrollar ciertas HB mientras que los aquellos/as de ingenierías o ciencias “duras”, desarrollan otro tipo de éstas. Por último, se señala como la demanda del campo laboral actual requiere de perfiles híbridos y complejos. La integración de conocimientos, procedimientos, actitudes y la autogestión del aprendizaje serán claves no únicamente para el buen pronóstico escolar y académico en las universidades, sino también para el éxito laboral. Si bien las HB y las habilidades duras se complementan para formar un cuerpo compacto de conocimientos, actitudes y aptitudes que facilitan la formación integral del estudiante universitario, es de suma importancia que al interior del proceso de enseñanza – aprendizaje, se gestionen, administren y desarrollen metodologías que promuevan las HB en los estudiantes universitarios. Las instituciones educativas deben de reforzar el desarrollo de las HB como un elemento transversal.



## IMPACTO DE LA ACREDITACIÓN EN LOS PROGRAMAS ACADÉMICOS DE LA DES AGROPECUARIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA.

*Cristina Quintana Rivera<sup>1</sup>, Silvia A. García Muñoz<sup>1</sup>, Arwell N. Leyva Chávez<sup>1</sup>, Francisco J. Piña Ramírez<sup>1</sup>, Elizabeth Villalobos Pérez<sup>1</sup>, Anabel Ortega Rodríguez\*<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, aortegar@uach.mx\**

### Resumen

En la presente investigación, se estudió y realizó un análisis enfocado en el impacto que están teniendo los procesos de acreditación en la calidad y en los programas educativos que se tienen en la DES Agropecuaria de la Universidad Autónoma de Chihuahua. El objetivo general es determinar el impacto de la acreditación sobre la calidad de los programas académicos, a través de los efectos que esta ha generado en las líneas de Calidad, calidad Educativa, Gestión Institucional y Gestión de la calidad, desde la perspectiva de los directivos de las facultades involucradas. Se aplicó un cuestionario el cual consiste en 36 preguntas presentadas en forma de afirmaciones o juicios y se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los tres puntos a evaluar: mucho, poco o nada. Se eligieron cuatro líneas para definir las preguntas, las cuales son, calidad, calidad educativa, gestión institucional y gestión de la calidad. Las afirmaciones tienen dirección positiva y negativa, siendo esto muy importante para codificar las alternativas de respuesta. Una afirmación positiva significa que el sujeto califica favorablemente el objeto de actitud, y cuanto más de acuerdo con la afirmación, la actitud será más favorable. Las preguntas se diseñaron de una manera simple y comprensible y para aumentar la realidad y calidad de la información, el cuestionario es autoadministrado y anónimo. Los resultados que se pudieron obtener después de haber realizado el análisis de las preguntas, muestran que la calidad, la calidad educativa, la gestión institucional y la gestión de la calidad en la DES Agropecuaria de la UACH ha traído cambios positivos logrando una mejora en dichas facultades; y no solo como organizaciones, sino también en su comunidad universitaria, así como también, se muestran las áreas de oportunidad de cada línea. Dicho estudio se realizó, ya que no existen antecedentes para esta área agropecuaria en el sentido de evaluar y medir el impacto de los procesos de acreditación. Dichos resultados abonarán a un estudio que se está haciendo a nivel nacional en universidades y tecnológicos públicos y privados y se podrá visualizar aún más, cuando se haga el estudio ya no solo a directivos, sino también a estudiantes, docentes y administrativos, el impacto que se quiere estudiar.



## **LAS COMPETENCIAS INFORMATIVAS Y TECNOLÓGICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO DE BIBLIOTECOLOGÍA DE LA UNAM DURANTE EL COVID-19**

**Angélica Guevara Villanueva<sup>1</sup>, Angélica María Rosas Gutiérrez<sup>2</sup>, Brenda Cabral Vargas<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, [angelicaguevara@filos.unam.mx](mailto:angelicaguevara@filos.unam.mx)

<sup>2</sup>Facultad de Medicina, UNAM, [angiem.unamfm@gmail.com](mailto:angiem.unamfm@gmail.com)

<sup>3</sup>IIBI, UNAM, [brendacabralvargas@yahoo.com.mx](mailto:brendacabralvargas@yahoo.com.mx)

### **Resumen**

El COVID-19 ha transformado el sistema educativo mexicano y en el mundo. En esta “nueva normalidad,” los maestros adscritos a un sistema escolarizado -presencial- se han visto en la necesidad de impartir clases sincrónicas y asincrónicas a través de plataformas tecnológicas, utilizar nuevos recursos didácticos y adaptar sus contenidos a una nueva forma de enseñanza. Pero también, ha implicado que tanto los maestros y los alumnos, cuenten con las competencias informativas y tecnológicas que se requieren en esta nueva modalidad emergente de enseñanza-aprendizaje.

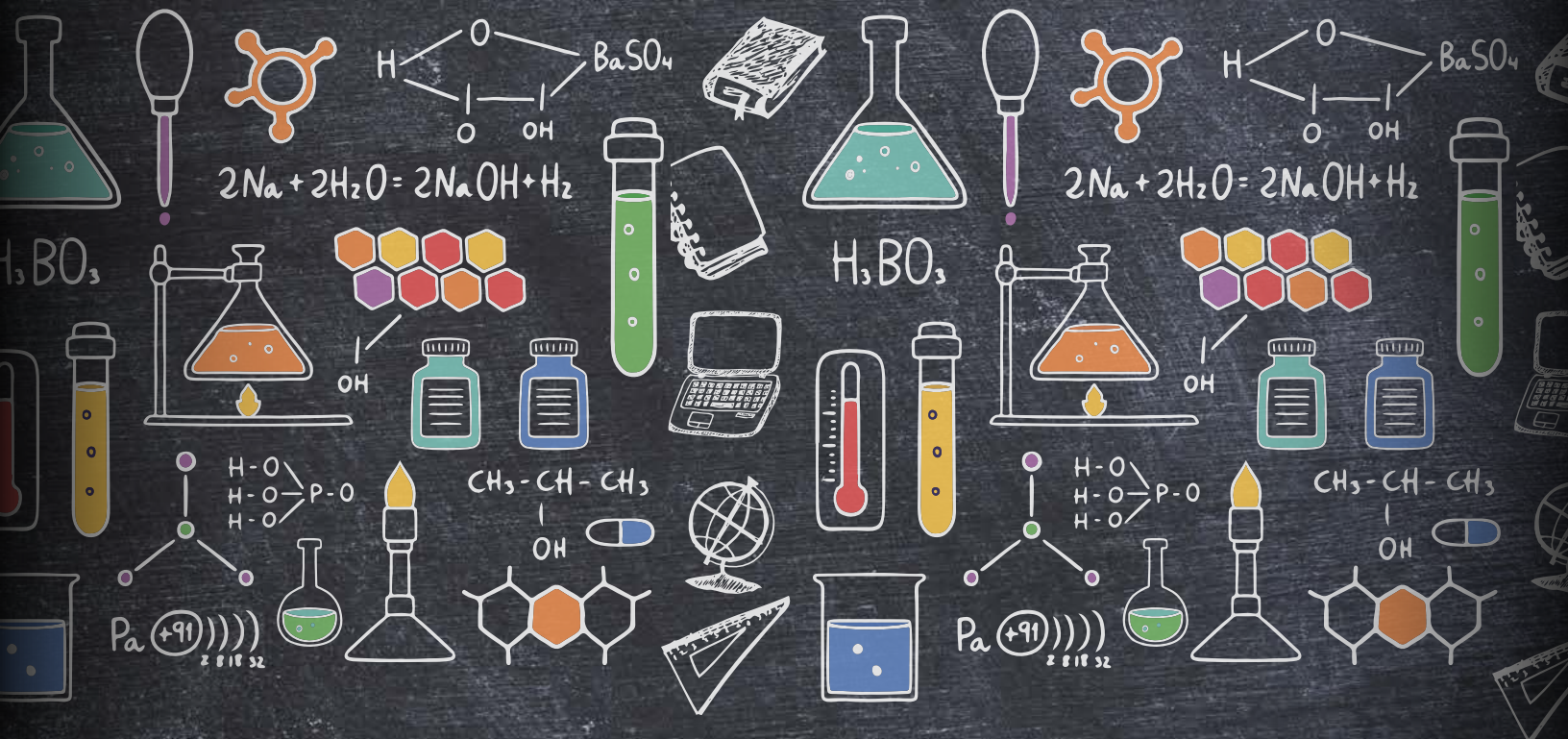
Ante este panorama, la presente investigación se desarrolló debido a la necesidad de conocer el escenario que vivieron los estudiantes inscritos en el sistema escolarizado de la UNAM para dar continuidad a su semestre a distancia de la licenciatura en Bibliotecología y Estudios de la Información que se imparte en la Facultad de Filosofía y Letras. La investigación considera que al ser estudiantes de una modalidad de enseñanza presencial en donde las tecnologías juegan un papel no fundamental, sus necesidades personales y requerimientos tecnológicos se han visto transformados y limitados, para aprender en un medio digital derivado de las circunstancias a las que mundialmente nos condujo la propagación del COVID-19.

Así, partiendo de lo anterior, es importante reflexionar sobre lo siguiente ¿Cuáles son los principales desafíos tecnológicos que se presentaron en los alumnos del sistema escolarizado para continuar con sus estudios a distancia? ¿Qué habilidades, conocimientos y aptitudes poseen los alumnos en el uso de la tecnología y en la búsqueda y recuperación de información bajo esta modalidad emergente de enseñanza-aprendizaje?

De este modo, para dar respuesta a las interrogantes planteadas, la investigación tiene como objetivo general explorar las competencias informativas y tecnológicas presentes durante la contingencia sanitaria en los estudiantes inscritos en el semestre 2020-2 y, como específico, describir la disponibilidad y uso de la tecnología que tuvieron los estudiantes para asistir a sus clases a distancia y poder realizar sus diversas actividades académicas.

Para cumplir con lo anterior se empleó la siguiente metodología. El método exploratorio mediante la implementación de una encuesta y como instrumento para la recolección de los datos se desarrolló un cuestionario semiestructurado a través de un formulario en Google. La población participante fue de 190 alumnos de ambos turnos. Algunos de los resultados muestran que los estudiantes utilizaron principalmente el wifi para conectarse a sus clases mediante el uso del teléfono celular, asimismo, evaluaron sus competencias informativas y tecnológicas como “excelentes” y “buenas”, respectivamente, por lo que tuvieron la necesidad de consultar vídeos en YouTube para mejorar sus prácticas con respecto al uso de las tecnologías.

# Ciencias Sociales y Humanidades







## EL IMPACTO DE LA IDENTIDAD GRÁFICA EN LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN.

**Edu/ardo.Hernandez<sup>1</sup>, Bruno\_GamVa<sup>1</sup>, Leydi Rubi Pérez Vera<sup>1</sup>, Ofelia Castro Paredes<sup>1</sup>, Omar Reyes-Martínez<sup>\*1</sup>**

<sup>1\*</sup> Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, oreyesm0621@hotmail.com

### Resumen

Quando se habla de ciencia, inmediatamente se piensa en Matemáticas, Biología, Física y múltiples ciencias exactas y cuando se hace alusión a artes gráficas, se piensa en imágenes, videos o animaciones, se podría pensar que la relación entre ambos conceptos (al menos en el ámbito etimológico) es inexistente, sin embargo la relación es más estrecha de lo que aparenta. A lo largo de la historia las investigaciones y los avances Técnicos, Tecnológicos y Científicos han contribuido en diversos campos, siendo uno de ellos el ambiental, un caso muy particular es el de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la Facultad de Estudios Superiores Acatlán. Cuando interviene el Diseño Gráfico en proyectos de investigación, se puede generar una Identidad Gráfica que tiene como objetivo principal mejorar la divulgación de las actividades realizadas y obtener un mayor alcance a través de elementos gráficos de impacto visual que permitan identificar la fuente de investigación. Aunque podría pensarse que el Diseño Gráfico se genera de forma espontánea y que no sigue un sistema, la labor del Diseño se sustenta en una metodología que retoma puntos de las ciencias exactas y sociales para generar soluciones visuales que se adapten a la necesidad de cualquier usuario. En este proyecto se desarrolló una variante del logotipo que es el "ISOLOGO" que permite establecer una relación entre imagen y texto para crear un reforzamiento del mensaje a comunicar, el Isologo permitirá brindar identidad a la PTAR con un aspecto visual que la identifique teniendo un alcance mayor en el ámbito de la comunicación, el Isologo además de brindar esta identidad, servirá para los proyectos de investigación que se desarrollan y los que se realizaran a futuro a fin de establecer la procedencia de los mismos con el simple hecho de reconocer el Isologo. El gráfico desarrollado que conforma el Isologo de la PTAR representa una gota de agua que es la materia principal con la cual trabaja la PTAR. El Isologo que se generó es una gota segmentada en tres partes que genera un efecto visual de movimiento donde la gama cromática empleada en las formas establece el tren de tratamiento que se lleva a cabo en la PTAR a fin de obtener agua residual tratada para su uso en riego, el envoltorio que acompaña la figura sintetizan el proceso que realiza la PTAR siendo este el tratamiento y reúso del agua residual. Con una identidad visual, no solo se representa la labor de la PTAR, además sirve para generar identidad en la divulgación, apoyada en elementos visuales que faciliten la comunicación y la comprensión de un tema de índole científico desarrollado por el Diseño Gráfico.

Palabras clave: ISOLOGO, PTAR, Diseño Gráfico



## LAS VISITAS EMPRESARIALES COMO ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA Y COMPLEMENTACIÓN PROFESIONAL

*Alberto Enrique Candanoza Henríquez*

*albertoe.candanoza@gmail.com*

### Resumen

Las visitas empresariales son una manera efectiva de acercar el sector industrial a la comunidad. Estas representan una de las mejores estrategias para lograr cercanía y familiaridad con distintos públicos, a la vez que ayudan a posicionar la imagen de la empresa. De igual forma constituyen un espacio apto para generar puentes entre el conocimiento teórico de los estudiantes con la práctica que desarrolla la empresa. Las visitas a empresas suponen una alternativa complementaria a los sistemas tradicionales de enseñanza en las universidades. Favorecen la construcción de espacios para compartir experiencias, comprender mejor ciertos procesos y optimizar la participación en el mercado. Sirven como medio de capacitación integral para profesionales o estudiantes del sector productivo. El artículo muestra las características del programa y discute los resultados de visitas técnicas, utilizando los datos recopilados a través de cuestionarios a los estudiantes participantes después de la visita. Uno de los principales logros obtenidos fue ver más motivación y un mejor rendimiento de los estudiantes. Los estudiantes regresan con más confianza en su proceso de aprendizaje y reconocen la importancia de las visitas. Esta forma de turismo pedagógico puede ser una alternativa complementaria a los sistemas tradicionales de enseñanza en las universidades.

Palabras claves: visitas domiciliarias, sector productivo ,capacitación integral y aprendizaje.



## Observación de aves como motor a la conservación ambiental

*Gilberto M. González Kuk*

### Resumen

Observar aves es sin duda un arte que va más allá de contemplar, más allá de la objetividad científica y la rigurosidad metodológica de un estudio biológico u ornitológico. La observación de aves, en los últimos años ha permitido acercar a la sociedad a conocer más sobre su medio natural y entender la complejidad de las interacciones ecológicas que apremian la vida.

Esta actividad definida por diversas instancias e instituciones, desde una base teórica o conceptual se entiende como el mirar a las diversas especies de avifauna en su medio natural, sea por registro científico o simplemente lúdico recreativo como lo es el cada vez famoso más aviturismo, no obstante, más allá de eso, se encuentra esa complejidad de entender los procesos y amenazas que circundan a la avifauna, su hábitat y la universalidad.

Ante ello, el objetivo de este escrito y ponencia es evidenciar, pero sobre todo reflexionar sobre los aportes de esta actividad en materia de educación ambiental (educación para la conservación); y el impulso de la ciencia ciudadana, que permite reforzar el binomio naturaleza – sociedad.

Finalmente, las apreciaciones bosquejadas en esta investigación prospectiva coadyuvan a conocer un poco más el panorama de la actividad y así crear alianzas entre diversos actores e instituciones, por el bien común de la humanidad, la conservación de nuestro medio natural.

Palabras clave: Observación de aves; educación ambiental; educación para la conservación; ciencia ciudadana; conservación ambiental.



## EL BASTÓN BLANCO COMO HERRAMIENTA DE DESPLAZAMIENTO INDEPENDIENTE.

*Ivan de Jesus Osornio de la Cruz<sup>1</sup>, Cecilia Islas Vargas<sup>\*2</sup>*

<sup>1</sup>Centro Especializado de Atención a Pacientes con Discapacidad Visual, ISEM [rehabilitacion.visual.ceapdv@gmail.com](mailto:rehabilitacion.visual.ceapdv@gmail.com)

<sup>2\*</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM [cecyoptik2011@gmail.com](mailto:cecyoptik2011@gmail.com)

### Resumen

De acuerdo con la OMS, en todo el mundo por lo menos 2.200 millones de personas padecen deficiencia visual o ceguera generando un grupo importante de personas con Discapacidad Visual, siendo esta la 2da causa de Discapacidad a nivel mundial. “Discapacidad” es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive. Se refiere a las deficiencias, limitaciones y restricciones a las que se enfrenta una persona que tiene una alteración ocular al interactuar con su entorno físico, social o actitudinal, de esta manera que una persona en esta condición necesita de una herramienta indispensable para su movilidad y su reinserción a sus actividades sociales, laborales e intelectuales.

Cuando no es posible tratar la deficiencia visual y la ceguera, se puede optimizar el funcionamiento cotidiano mediante intervenciones de rehabilitación. La rehabilitación tiene como objetivo optimizar el funcionamiento diario de las personas con deficiencia visual o ceguera que no se han podido adaptar en su entorno, maximizando el uso de la visión residual y proporcionando adaptaciones prácticas para afrontar las consecuencias sociales, psicológicas, emocionales y económicas de la deficiencia visual. En pacientes con baja visión se puede mejorar un poco con la modificación del entorno (por ejemplo, mejora de la iluminación); para las personas con ceguera se utiliza el sistema de lecto-escritura Braille, el uso de la Tiflotecnología aplicada en los lectores de pantalla, las aplicaciones de orientación espacial en los teléfonos inteligentes, el asesoramiento y la capacitación en habilidades para el hogar, y el entrenamiento en orientación y movilidad con bastones blancos. Es así como “El Bastón Blanco” se convierte en un medio indispensable para lograr un desplazamiento seguro e independiente, el entrenamiento en el uso de este es de gran importancia para el manejo correcto en lugares y situaciones a las que se enfrentan las personas con Discapacidad Visual en su día a día.

Existe una clasificación del bastón para relacionar el nivel de discapacidad visual, de igual manera también es importante conocer el código del bastón blanco el cual hace referencia a la posición de este mediante un lenguaje no verbal, donde la persona usuaria coloca el bastón en ciertas posiciones que permite dar información a la sociedad y el entorno donde se desenvuelve en relación con sus necesidades. Por otra parte, para que haya una movilidad segura de estas personas debe de haber un correcto uso del bastón el cual se rige mediante las técnicas de desplazamiento aunadas a las barreras de protección que al ser bien ejecutadas le brindan mayor confianza y por ende más independencia.



## FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE EN TIPOGRAFÍA A TRAVÉS DE UN CONCURSO DE CARTELES

**Idania Dorta Rodríguez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Educación, Artes y Humanidades, Institución Universitaria ITSA – Colombia, [idorta@itsa.edu.co](mailto:idorta@itsa.edu.co)

### Resumen

La tipografía es una herramienta básica del diseño de comunicación visual, que incide en la legibilidad y lecturabilidad de una composición. La tipografía como elemento gráfico influye en la percepción y comprensión del receptor hacia la pieza de diseño. Por consiguiente, la tipografía es una herramienta esencial reforzar el mensaje comunicativo de la comunicación visual.

Este trabajo presenta la experiencia de participación de estudiantes del Programa Diseño Gráfico (módulo Tipografía) en el Concurso de carteles de paz (septiembre de 2020), desarrollado en el marco de la Semana de la Paz que celebra cada año la IU ITSA - Colombia. En este caso se aprovechó el concurso para fortalecer las habilidades y competencias desarrolladas por los estudiantes durante el período académico, a través de la conceptualización y diseño de piezas en formato cartel. En el diseño de los carteles por parte de los estudiantes de tipografía, se enfatizó en el uso del elemento tipográfico como recurso de refuerzo al expresar el mensaje comunicativo. De esta forma se buscó estimular la creatividad a la vez que se fomentó el desarrollo de herramientas prácticas y criterios estéticos tributando así a una formación integral. Adicionalmente, se promovió el intercambio y la retroalimentación entre los estudiantes de tipografía y el resto de los participantes en el concurso (incluyendo estudiantes de la Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, México).

Como resultado, los estudiantes presentaron 36 carteles en la exposición, logrando transmitir el mensaje de la paz de forma objetiva. En los carteles presentados por los estudiantes se evidencia un dominio de la tipográfica como herramienta gráfica superior al que normalmente alcanzan durante el curso.



## JORNADAS DE ATENCIÓN VISUAL PARA PREVENIR UNA DISCAPACIDAD VISUAL EN ESTUDIANTES DE LA UNAM

**Iris Yael Pantoja Avila<sup>1</sup>, Ana Jeissy Blanquel García<sup>2</sup>, Oscar Ramos Montes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Estudios superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>2</sup>Programa de Atención Comunitaria (PACCO).

### Resumen

### INTRODUCCIÓN

La discapacidad visual puede limitar a las personas en la realización de tareas cotidianas y afectar su calidad de vida, así como sus posibilidades de interacción con el mundo circundante. (Organization, 2017)

La ceguera, la forma más grave de discapacidad visual, puede reducir la capacidad de las personas para realizar tareas cotidianas y caminar sin ayuda. (Organization, 2017)

### OBJETIVO

En México existen muchas personas con discapacidad visual a causa de un error refractivo no corregido. El programa de atención comunitaria (PACCO) de la FES Iztacala y la Dirección General de Orientación y Atención Educativa (DGOAE), realizan jornadas de salud visual para llegar al mayor número de estudiantes de la comunidad (UNAM), esto para ayudar a prevenir una discapacidad visual en estudiantes, mejorando su plan de vida e impulsando un mejor desarrollo académico.

Las jornadas de atención visual se realizan en diferentes planteles, no solo en la CDMX si no en diferentes estados de la república, brindando la atención a cada uno de los estudiantes que la soliciten. Esta jornada se realiza por una semana para dar un gran alcance a todos los alumnos.

### METODOLOGÍA

Al realizar una jornada, se acude a planteles para hacer la difusión de la jornada. En el plantel se realiza la jornada de atención optométrica, esta abarca un amplio número de pruebas para diagnosticar un error refractivo o una enfermedad, como son anamnesis, toma de agudeza visual y saber cuál es su salud visual del alumno, refracción para conocer el error refractivo, salud ocular nos ayuda a diagnosticar una enfermedad y poder hacer una detección temprana de está, por ultimo un cuestionario OSDI con el sabemos si presenta algún problema de ojo seco.

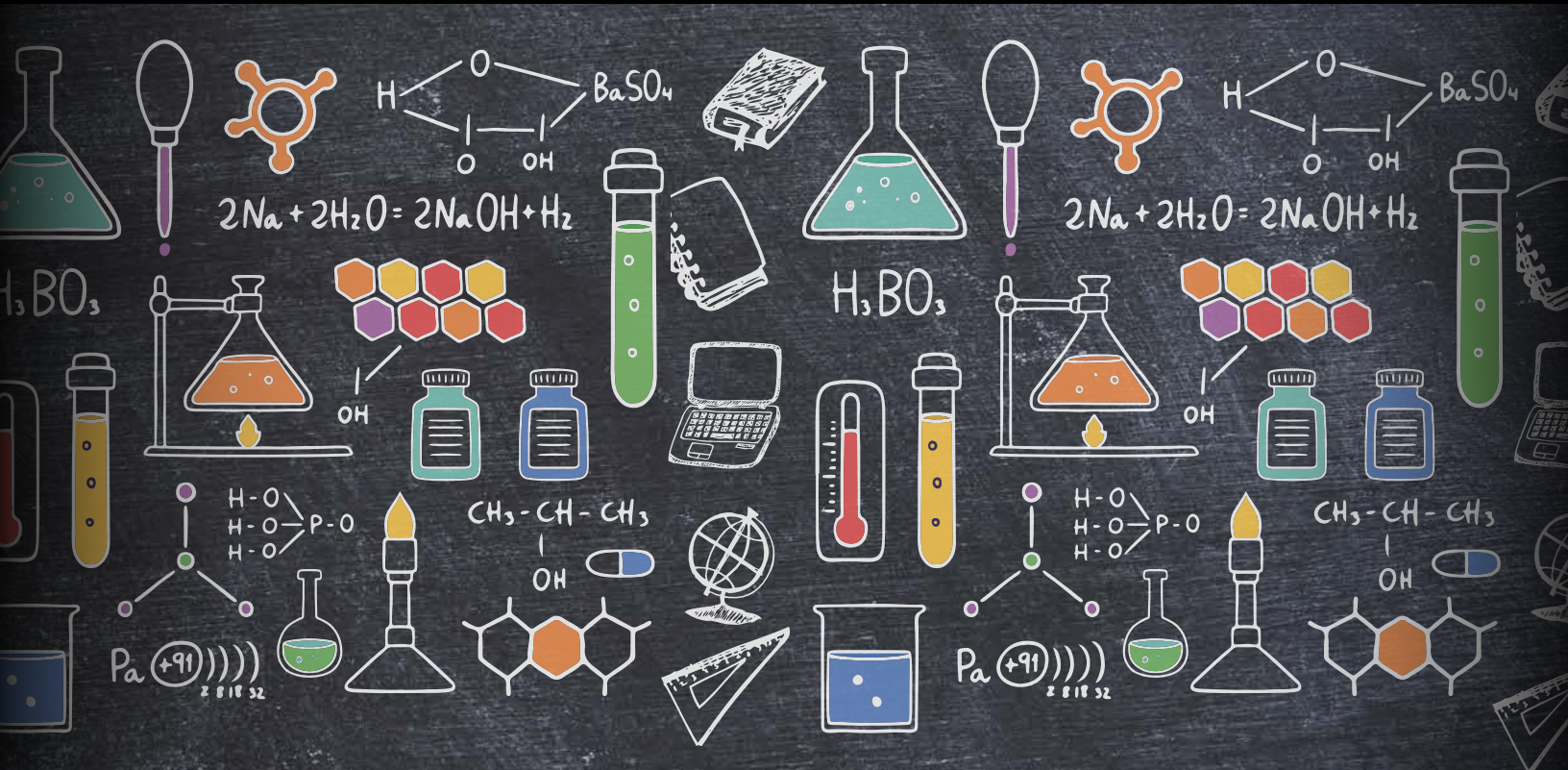


Una vez terminada la atención si el alumno tiene un problema refractivo se le mandan a hacer sus lentes con su corrección óptica adecuada para el y/o se le entrega un fármaco (lagrime artificial) si es que lo requiere. Al igual si tiene una enfermedad o sospecha de alguna, se le canaliza a la institución correspondiente, como es el oftalmólogo, médico general o a la clínica de optometría de la FES Iztacala para que en cada uno de estos servicios de salud se le dé una atención más profunda.

### **RESULTADOS:**

En el semestre 2019-2 y 2020-1 se evaluaron un total de 1204 alumnos, el 63% (756) fueron mujeres y 37% (448) corresponde a hombres. De los cuales 1018 fueron beneficiados es decir un 84.56% presentaron un error refractivo el cual podría convertirse en una ceguera por la falta de una buena corrección visual. Todos los alumnos recibiendo una evaluación optométrica de calidad, para poder detectarles un error refractivo o una patología oportunamente.

# Magistrales







## LA ESPECTROSCOPIA DE MASAS Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES

**Eladia María Peña Méndez**

*Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de la Laguna, Tenerife, España.  
empena@ull.edu.es*

### Resumen

El uso de la espectrometría de masas (MS) como herramienta en el diagnóstico de enfermedades y en la identificación de microorganismos (virus, bacterias, etc.) ha crecido de forma exponencial en los últimos años. Su rapidez y sensibilidad se presentan como poderosas alternativas frente a metodologías clásicas. Es indudable que el desarrollo tecnológico ha acompañado al crecimiento y desarrollo de instrumentación simple y fácil de utilizar lo que ha conllevado su creciente incorporación a los laboratorios clínicos.

Dentro de las técnicas que engloba la espectrometría de masas, la desorción-ionización soportada por matriz (MALDI) en combinación con detectores de tiempo de vuelo (TOF) ha significado un gran avance en el desarrollo de técnicas de diagnóstico. La técnica MALDI TOF MS se ha introducido con éxito que campos que van más allá de la proteómica o la metabolómica como son la microbiología clínica o la biología. Dentro de las aplicaciones del MALDI TOF MS como herramienta de diagnóstico, esta técnica puede proporcionar patrones moleculares o espectrales que se pueden utilizar como una huella digital única o un biomarcador imparcial, adecuado para el problema que se estudie, control de calidad en el laboratorio clínico o aplicaciones bioindustriales. Este proceso genera un elevado volumen de datos, difícil de manejar y por lo tanto inadecuado para obtener un diagnóstico preciso, o planificar un tratamiento individualizado, y si fuera necesario dar un diagnóstico (predicción de un resultado). El uso de la inteligencia artificial (IA) en combinación con MALDI TOF MS permite abordar esta situación disminuyendo el tiempo de análisis y permitiendo detectar patrones asociados a cada enfermedad, o situación de estudio, con la predicción de una rápida respuesta.



## AVANCES Y TENDENCIAS SOSTENIBLES EMERGENTES EN EL PROCESADO MÍNIMO HORTOFRUTÍCOLA

**Prof. Dr. Francisco Artés**

**Profesor Emérito de la Universidad Politécnica de Cartagena**

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica*

*Grupo de Postrecolección y Refrigeración*

*Paseo Alfonso XIII, 48. 30203 Cartagena. España.*

*Fr.artes@upct.es*

*<https://www.upct.es/gpostref/>*

### Resumen

Los consumidores demandan alimentos vegetales naturales, frescos, sin aditivos, dispuestos para el fácil consumo, saludables, sanitariamente seguros, de elevado valor nutritivo y que ahorren tiempo para su preparación culinaria. Los productos mínimamente procesados en fresco o de la Cuarta Gama satisfacen cumplidamente esa demanda a un costo razonable, por lo que muestran en todo el mundo el mayor crecimiento de la industria alimentaria. Estos alimentos subsisten vivos, son muy perecederos y están dispuestos para su consumo íntegro e inmediato. Están elaborados bajo refrigeración y coadyuvantes físicos sostenibles cumpliendo exigentes protocolos y normas de higiene y control de calidad, que se examinan, en las etapas de recolección, tría, transporte a la factoría, recepción, prerrefrigeración, refrigeración, acondicionado, cortado, lavado, desinfección, enjuague, escurrido, secado, envasado, conservación y transporte frigorífico y distribución comercial. Se examinan los factores que afectan la calidad, seguridad y vida comercial de los elaborados, atendiendo al deterioro microbiológico, enzimático y sensorial, así como las técnicas sostenibles y emergentes para su control. Estos alimentos, como al procesarlos pierden la protección natural de su epidermis, además de emplear métodos idóneos para evitar alteraciones y preservar la calidad global y seguridad, deben mantenerse a temperatura inferior a 5°C durante el procesado, la logística, la venta y en los frigoríficos de restaurantes, caterings y domésticos, así como envasados en atmósferas modificadas adecuadas que se detallan. Por su parte, los elaborados de base hortofrutícola de la denominada Quinta Gama reciben un tratamiento térmico de pasteurización, que suele causar pérdidas de calidad sensorial y nutritiva, lo que exige encontrar técnicas emergentes alternativas. Entre ellas, la pasteurización fría por alta presión hidrostática y las microondas permiten desarrollar nuevos elaborados de frutas y hortalizas, en formato bebible o untable, con crecientes adeptos en los últimos años, como los batidos (smoothies), purés, salsas y hummus, de gran calidad sensorial, nutricional, microbiológica y seguridad alimentaria durante su vida comercial refrigerada, cuyo proceso de elaboración se analiza. Se citan aportaciones y tendencias relevantes en estos ámbitos de destacados autores y del Grupo de Postrecolección y Refrigeración de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Palabras clave: Alimentos vegetales, Cuarta y Quinta Gamas, elaboración, calidad global, seguridad alimentaria, sostenibilidad, vida comercial.



## **BASES DE DATOS DE ADN (CODIS-FBI) DEL SERVICIO MÉDICO LEGAL EN CHILE**

**Gastón Guillermo Bocaz Beneventi**

*Departamento Registro Nacional de ADN (CODIS) del Servicio Médico Legal (SML) de Chile  
gbocaz@sml.gob.cl*

### **Resumen**

Las bases de datos de ADN (CODIS-FBI) se crearon y mantienen actualizadas con el principal objetivo de colaborar con la justicia en las investigaciones criminales y de identificación humana por ADN, que se llevan a cabo tanto a nivel nacional como internacional, gestionando la implementación de avances de la genética forense en la red de Laboratorios de ADN y en coordinación con las actualizaciones del sistema de bases de datos de ADN CODIS con el FBI de los EE. UU.

El servicio médico legal en Chile realiza un trabajo conjunto con todos los organismos públicos relacionados a la investigación criminal e identificación humana por ADN en Chile como son: Gendarmería (Centros Penales), Registro Civil e Identificación, Laboratorios de Criminalística (ADN) de Carabineros (Labocar) y de la Policía Investigaciones de Chile (Lacrim), según el mandato establecido en la Ley 19.970, entre otros.

El intercambio de información a nivel mundial se realiza continuamente en la Convención Anual de Jefes CODIS en el FBI, mediante la Sociedad Internacional de Genética Forense y Grupo Español-Portugués (GHEP-ISFG), la Sociedad Latinoamericana de Genética Forense (SLAGF) o del Grupo Iberoamericano de Trabajo en ADN (GITAD), y también al difundir en diversos foros los avances e implementación de las bases de datos CODIS chilena en diversos países de la región, como por ejemplo Ecuador, Brasil, Perú, Bolivia, Uruguay, Honduras, Guatemala, El Salvador, entre otros.



## METABOLÓMICA BASADA EN ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

**Nuria Esturau Escofet**

*Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. esturau.nuria@gmail.com*

### Resumen

La espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) es una técnica analítica muy robusta, versátil, rápida y no destructiva. En general, la RMN es la herramienta más poderosa para la determinación estructural de las moléculas orgánicas, pero en los últimos años su aplicación para el análisis de diversos productos como los del sector agroalimentario, junto con la más reciente de las tecnologías ómicas, la Metabolómica, ha abierto nuevas perspectivas, permitiendo cambiar e incrementar los objetivos en los estudios para obtener, por ejemplo, “el perfil espectral” o “la huella dactilar” de un producto, lo que es una imagen completa de su composición. A nivel mundial existen muchas aplicaciones de esta metodología a niveles académico, industrial e incluso regulatorio; sus aplicaciones a productos del sector agroalimentario tienen diversos enfoques como son: el análisis de sus componentes, la evaluación de la calidad, la determinación de origen, la detección de adulteraciones, etc.

La Metabolómica es la ciencia omica que mide moléculas pequeñas en diversas matrices biológicas y proporciona información diferente de la que se obtiene en la genómica, transcriptómica o proteómica. Existen diferentes plataformas analíticas para realizar metabolómica, entre las que está la RMN, que tiene la ventaja de que ofrece una manera fácil y rápida de obtener la composición química de los productos, e identifica una gran variedad de compuestos orgánicos menores (perfiles de metabolitos), como son: aminoácidos, ácidos orgánicos, alcoholes, azúcares y compuestos fenólicos, entre otros.

La compleja información composicional revelada por los perfiles metabolómicos en los espectros de RMN se debe descifrar mediante la aplicación de análisis estadísticos multivariados adecuados. Al evaluar un gran conjunto de datos de espectros de RMN, estos análisis estadísticos son capaces de identificar correlaciones entre los metabolitos y los factores potencialmente responsables de una respuesta metabolómica específica, así como clasificar los productos de acuerdo con estos factores. Los modelos de análisis estadísticos multivariantes generalmente aplicados son el análisis de componentes principales (PCA), los mínimos cuadrados parciales



(PLS), la proyección ortogonal a estructuras latentes (OPLS) y el análisis discriminante (DA). Usualmente, modelos no supervisados como PCA se usan inicialmente para obtener una visión general de la varianza metabólica de un conjunto de datos de RMN complejo, seguidos por modelos supervisados más avanzados (OPLS, OPLS-DA) que se caracterizan por un poder discriminatorio más fuerte.

A nivel mundial hay muchos trabajos de investigación en el campo de la metabolómica de productos agroalimentarios, como por ejemplo el vino en donde esta metodología se ha utilizado para investigar desde la producción, la calidad y la autenticación del vino, lo que permite monitorear este producto desde el viñedo hasta la bodega y puede ser utilizado para fines de control de calidad y autenticación.

Otro producto agroalimentarios de mucho interés, es la miel y su estudio por Metabolómica basada en RMN ha permitido determinar su origen botánico, su posible adulteración o la identificación y cuantificación de más de 30 parámetros como HMF y ácido acético, entre otros.



## ESPECTROSCOPIA RAMAN PARA LA DETECCIÓN DE ADULTERACIONES: EL CASO DE LOS ACEITES ESENCIALES

**Paul Vargas Jentzsch<sup>\*1</sup>, Gonzalo Jácome<sup>1</sup>, Marco Sinche<sup>1</sup>, Christian Sandoval-Pauker<sup>2</sup>, Luis Ramos Guerrero<sup>3</sup>, Valerian Ciobotă<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Ciencias Nucleares, Escuela Politécnica Nacional, Ecuador, paul.vargas@epn.edu.ec*

<sup>2</sup>*Departamento de Química, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile, csandovalpauker@gmail.com*

<sup>3</sup>*Centro de Investigación de Alimentos\_CIAL, Universidad UTE, Ecuador, luis.ramos@ute.edu.ec*

<sup>4</sup>*Rigaku Analytical Devices, Inc., EEUU, valerian.ciobota@rigaku.com*

### Resumen

Los aceites esenciales son materias primas muy demandadas por la industria debido a sus propiedades, entre las que se cuentan su capacidad antimicrobiana y antioxidante. Son mezclas complejas de compuestos volátiles producidos por las plantas como metabolitos secundarios. Los aceites esenciales, al tener interesantes aplicaciones en variados campos como la medicina y la agricultura, son susceptibles de ser adulterados. La adulteración de aceites esenciales puede resultar en grandes perjuicios económicos y afectaciones a la salud de los consumidores. Por ejemplo, el aceite de clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) contiene eugenol y es utilizado en odontología. En la actualidad, la técnica analítica considerada como "gold standard" para el control de calidad de aceites esenciales es la cromatografía gaseosa, idealmente, acoplada a espectrometría de masas. Mediante esta técnica se puede conocer la proporción de los componentes volátiles del aceite y confirmar la identidad de los componentes mediante su espectro de masas. Sin embargo, una importante limitación de la cromatografía gaseosa se manifiesta si la sustancia adulterante es no volátil, que es el caso de aceites vegetales. Los aceites vegetales están constituidos por triglicéridos, los cuales son compuestos orgánicos no volátiles. Si un aceite esencial es adulterado con un aceite vegetal, estos compuestos no se vaporizan en el puerto de inyección del cromatógrafo de gases y, por tanto, no entran siquiera en la columna capilar del cromatógrafo de gases. Básicamente, los aceites vegetales resultarían ser adulterantes "invisibles" si la técnica analítica usada es cromatografía gaseosa. Por lo expuesto, otras técnicas analíticas alternativas, en especial si son rápidas y sin complicaciones en la parte operativa, deben ser consideradas para estos otros escenarios de adulteración. La espectroscopia Raman surge como una llamativa técnica analítica debido a la existencia en el mercado de equipos portátiles, aspecto que permite realizar mediciones in situ. Además, es una técnica no destructiva que ya fue aplicada en varios campos del conocimiento. Al aplicar la espectroscopia Raman a aceites esenciales, es posible distinguir entre sí los tipos de aceites esenciales, ya sea por una simple inspección visual o mediante la aplicación de métodos quimiométricos. En la detección de adulteración de los aceites esenciales de lavanda, menta piperina y patchouli con aceite de canola, se observó que la espectroscopia Raman permite identificar muestras adulteradas y la aplicación de métodos quimiométricos incluso permite agrupar aceites esenciales adulterados según la proporción de adulterante agregado. Estos resultados sugieren que la espectroscopia Raman podría ser una técnica complementaria a la cromatografía gaseosa para el control de calidad de aceites esenciales.



UNAM  
CUAUTILÁN



# Procesos

Inauguración 9:40 a 10:00

## INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍA APLICADA

- » **Avances y tendencias sostenibles emergentes en el procesado mínimo hortofrutícola**  
Dr. Francisco Artes Calero  
Universidad Politécnica de Cartagena; Murcia  
10:00-10:40
- » **Uso de mezclas de harina de leguminosas y almidón de yuca para elaboración de galletas libres de gluten**  
Dr. Edison Omar Martínez Mora  
Universidad Técnica de Machala, Ecuador  
10:40-11:20
- » **Aplicación de espectros de luz (UV-B, rojo azul, verde, LED) en productos hortícolas.**  
Dr. Víctor Hugo Escalona Contreras  
Universidad de Chile  
11:20-12:00
- » **Presentación de carteles 12:00 - 12:30**
- » **Modelado de un reactor fotoelectroquímico tubular, basado en los fenómenos interfaciales y de transporte para el tratamiento de aguas de producción provenientes de recobro químico**  
Dra. María Inés Jaramillo Gutiérrez  
Universidad Industrial de Santander, Colombia  
12:30-13:10
- » **Proceso Fenton asistido con precipitación para la remoción de Azul BRL**  
M. C. Isabel Espinoza Pavón  
Escuela Politécnica Nacional, Ecuador  
13:10-13:50
- » **Espectroscopía Raman para la detección de adulteraciones: El caso de aceites esenciales**  
Dr. Paul Vargas  
Escuela Politécnica Nacional, Ecuador  
13:50-14:30
- » **Presentación de carteles 14:30-15:00**
- » **Intercambio de calor de placas y sus aplicaciones.**  
I.A. Grecia Ayala González  
Alfa Laval  
15:00-15:25
- » **Consideraciones de diseño de equipos de mezclado para la industria de alimentos.**  
I.A. Edna Jiménez Morlan  
Tetra pak  
15:25-15:50
- » **Proceso de fabricación de envases PET**  
M. en I Juan León Munguía  
Consultor  
15:50-16:15
- » **Procedimiento para diseñar plantas químicas en las que se medirán parámetros actualmente inciertos**  
IQ. Raúl Gómez Gómez Tagle, Mario Luis Chew Hernández, Ricardo Rodríguez Figueroa  
FESC/ Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco  
16:15-16:40
- » **Manejo de emociones en el campo laboral**  
I.A. Mario Díaz  
Cervecería Fortuna  
16:40-17:00
- » **Premiación de Carteles: Ing. En Alimentos e Ing. Química**  
17:00-17:30

# 9

diciembre



INSCRIPCIONES



**UNAM**  
CUAUTILÁN



# Proceso

# 10

diciembre

## ENCUENTRO DE BUENAS PRÁCTICAS DOCENTES

- » Conversatorio "Retos y oportunidades de la educación superior mediada por tecnologías digitales"  
11:00 a 13:00 horas

**Dr. Melchor Sánchez Mendiola**

Coordinador de CUAIEED (Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia)  
UNAM, México

**Dra. Guadalupe Vadillo**

CUAIEED, UNAM

**Dra. Jackeline Bucio**

CUAIEED, UNAM

**Dr. Jorge Luis Rico Pérez**

FES Cuautitlán, UNAM

- » PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

13:00 a 14:00 horas

- » Internacionalización del currículo y nuevos desafíos en la educación superior

**Dr. Axel Didricksson**

UNAM

16:00 a las 16:55 horas

- » PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

17:00 a 18:00 horas

**Presentación de carteles**

18:00 a 19:00 horas

**Premiación de carteles de Educación**

19:00 a 19:30 horas

**Premiación de 1er Concurso de Fotografía e Ilustración "Ciencia y Tecnología Sustentable"**

19:30 a 20:00 horas

**ACTIVIDADES GRATUITAS**

PREVIO REGISTRO EN:

<http://masam.cuautitlan.unam.mx/CongresoCET/>



INSCRIPCIONES





UNAM  
CUAUTILÁN



# Programa

# 11

diciembre

## CIENCIAS QUÍMICO-BIOLÓGICAS

- » **Diseño Bioinformático de una vacuna contra SARS-CoV-2**  
Dr. Javier Rolando Ambrosio Hernández  
Departamento de Microbiología y Parasitología  
Facultad de Medicina, UNAM  
9:30- 10:10
- » **La espectroscopía de masas y la inteligencia artificial en el diagnóstico de enfermedades**  
Dra. Eladia María Peña Méndez  
Universidad de La Laguna, Tenerife, España  
10:15-10:55
- » **Bases de Datos de ADN (CODIS-FBI) del Servicio Médico Legal en Chile**  
Dr. Gastón Bocaz Beneventi  
Jefe del Departamento del Registro Nacional de ADN, Servicio Médico Legal, Chile  
11:05-11:45
- » **Inmuno trombosis en COVID-19**  
Dra. Martha Eva Viveros Sandoval  
Laboratorio de Hemostasia y Biología Vascular  
Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez"  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo  
11:55- 12:35
- » **Metabolómica basada en Resonancia Magnética Nuclear para la solución de problemas del sector Agroalimentario**  
Dra. Nuria Esturau Escofet  
Instituto de Química, UNAM  
12:45-13:25
- » **Marañas neurofibrilares: una explosión de eventos moleculares patológicos de la proteína tau en la enfermedad de Alzheimer y otras demencias**  
Dr. José Luna Muñoz  
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM  
13:35 - 14:25
- » **El peligro de los antivacunas**  
Dr. Alejandro Escobar  
Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos  
Secretaría de Salud  
14:30 - 15:15
- » **Evolución viral: el caso de los coronavirus**  
Dr. Antonio Lazcano Araujo  
Colegio de México, Facultad de Ciencias, UNAM  
15:30-16:10  
**Presentación de trabajos 16:30 a 17:45**
- » **Premiación de Carteles: Ciencias Biológicas y Químicas**  
17:00-17:30
- » **Clausura del evento 18:00**



INSCRIPCIONES



# Libro de resúmenes 2020

**LIBRO DE RESÚMENES del 6º Congreso de Ciencia, Educación y Tecnología y del 2º Encuentro de Buenas Prácticas Docentes** es una Publicación Digital Anual de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Año 6, No. 6, 2020, editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, a través de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC), carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km 2.5, San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, C.P. 54714, Estado de México, Tel. (55) 5623 2025 <http://masam.cuautitlan.unam.mx/CongresoCET/> Editor responsable: Dra. María Andrea Trejo Márquez. Fecha de emisión: 05 de diciembre de 2020. Diseño editorial a cargo de Dra. Alma Elisa Delgado Coellar y Brian Nieves Jiménez.

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no refleja necesariamente el punto de vista de los árbitros ni del Editor o de la UNAM. Se autoriza la reproducción de los artículos (no así de las imágenes) con la condición de citar la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

# Libro de resúmenes

## 2020

