



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Centro de Investigación
en Alimentación y Desarrollo

Divulgando el quehacer de las y los comisionados Conacyt

LIBRO
DE MEMORIAS



LIBRO DE RESÚMENES

Comité Organizador

Dra. Leticia Xochitl López Martínez

CONACYT-CIAD, A.C.

Dr. Miguel Ángel Hernández Oñate

CONACYT-CIAD, A.C.

Dr. Eber Addí Quintana Obregón

CONACYT-CIAD, A.C.

Dr. Jesús Abraham Domínguez Ávila

CONACYT-CIAD, A.C.

Dr. Rey David Vargas Sánchez

CONACYT-CIAD, A.C.

Dr. Manuel Alejandro Vargas Ortiz

CONACYT-CIAD, A.C.

Dr. José Ángel Huerta Ocampo

CONACYT-CIAD, A.C.

Presentación

El Programa de Investigadoras e Investigadores por México tiene su origen en 2014 (Cátedras CONACYT), y está conformado por investigadores y tecnólogos de alto potencial y talento. Este primer Simposio “Divulgando el quehacer científico de las y los comisionados Conacyt”, es una iniciativa que pretende compartir con la sociedad la contribución de este personal altamente calificado en la generación, aplicación y transferencia de conocimiento en los temas y las áreas prioritarias para el país, mediante su comisión en instituciones públicas de educación superior e investigación del Estado de Sonora (ITSON, Universidad de Sonora, Estación Regional del Instituto de Geología de la UNAM), así como del área de influencia de las distintas unidades del CIAD, A.C.

Este evento representa una oportunidad para compartir con la comunidad en general la incidencia del trabajo de los comisionados en distintas áreas del saber y su contribución a comprender y resolver distintas problemáticas. Lo anterior empleando un lenguaje sencillo con la finalidad de acercar el quehacer de los investigadores a las nuevas generaciones y motivarlos a seguir una carrera científica. Las más de 20 charlas de divulgación que incluye el programa quedarán albergadas para su reproducción audiovisual en www.facebook.com/ciad.conacyt. Mientras que los resúmenes de las sesiones presenciales y virtuales de carteles quedarán depositados en este libro.

Agradecemos el apoyo de las Coordinaciones de Vinculación e Investigación Científica del CIAD, A.C. así como al Departamento de Prensa del CIAD, A.C. y a las instituciones participantes.



Programa

Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT: 18 y 19 de octubre de 2022 . Auditorio Inocencio Higuera, CIAD-Hermosillo.

Martes 18 de octubre de 2022

8:45-9:00	REGISTRO	
9:00-9:30	Inauguración y Mensaje de Bienvenida	PABLO WONG GONZÁLEZ <i>Director General, CIAD, A.C. /</i> MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ TÉLLEZ <i>Coordinador de Investigación, CIAD, A.C.</i>
9:30-9:50	El arma secreta de las plantas para conquistar la tierra	MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ OÑATE <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Hermosillo</i>
9:50-10:10	La piscicultura marina como un medio de conservación y de sostenibilidad alimentaria	JUAN MANUEL MARTÍNEZ BROWN <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Mazatlán**</i>
10:10-10:30	Bacterias patógenas y su impacto en la seguridad de los alimentos	ANDRÉS MEDRANO FÉLIZ ** <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Culiacán</i>
10:30-10:50	Lo complejo de lo simple: uso de biocarbón en suelos	AURORA MARGARITA PAT ESPADAS <i>CONACYT-UNAM Instituto de Geología</i>
10:50-12:00	Coffee Break y Sesión de Posters	
12:00-12:20	Alimentos vegetales para mantener la salud intestinal y cerebral	JESÚS ABRAHAM DOMÍNGUEZ ÁVILA <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Hermosillo</i>
12:20-12:40	Los microorganismos, aliados de las plantas	ROSINA CABRERA RUIZ <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Hidalgo**</i>
12:40-13:00	Destino ambiental de contaminantes	DENISSE ARCHUNDIA PERALTA***** <i>CONACYT-UNAM Instituto de Geología</i>
13:00-13:20	Amibas comecerebros ¿qué son y dónde se encuentran?	LIBIA ZULEMA RODRÍGUEZ ANAYA** <i>CONACYT-ITSON</i>

13:20-13:40	Suelo y servicios ecosistémicos	BLANCA GONZÁLEZ MÉNDEZ <i>CONACYT-UNAM Instituto de Geología</i>
13:40-14:00	Degradación Fotocatalítica de moléculas orgánicas presentes en aguas	DIANA VARGAS HERNÁNDEZ <i>CONACYT-Universidad de Sonora</i>
Miércoles 19 de octubre		
9:00-9:20	¿Son las nanopartículas balas contra los hongos?	EBER ADDI QUINTANA OBREGÓN <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Hermosillo</i>
9:20-9:40	Nanodiamantes fluorescentes para aplicaciones biomédicas	OSIRIS ÁLVAREZ BAJO <i>CONACYT-Universidad de Sonora</i>
9:40-10:00	Luz y nanopartículas en física médica	EDUARDO ORTIZ <i>CONACYT-Universidad de Sonora</i>
10:00-10:20	Agricultura 4.0: ciencia de datos aplicada a la agricultura	YAXK'IN U KAN CORONADO GONZÁLEZ <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Hidalgo</i>
10:20-10:40	Superbacterias que comen contaminantes al rescate del medio ambiente	MARIA CLAUDIA VILLICAÑA TORRES** <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Culiacán</i>
10:40-11:00	Biomateriales en nuestra vida y en la ciencia	LERMA HANAIY CHAN CHAN <i>CONACYT-Universidad de Sonora</i>
11:00-12:00	Coffee Break y Sesión de Posters	
12:00-12:20	La carne de codorniz como alternativa en el consumo de aves	REY DAVID VARGAS SÁNCHEZ <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Hermosillo</i>
12:20-12:40	¿Por qué sería bueno tener algunas bacterias en mi bebida?	MANUEL ALEJANDRO VARGAS ORTIZ <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Hermosillo</i>
12:40-13:00	Antioxidantes fantásticos y cómo encontrarlos: tecnologías amigables con el ambiente	ERICK PAUL GUTIÉRREZ GRIJALVA ** <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Culiacán</i>
13:00-13:20	Lectinas: proteínas golosas con potencial en la investigación del cáncer	IRLANDA LAGARDA DIAZ <i>CONACYT-Universidad de Sonora</i>

13:20-13:40	Microorganismos benéficos en las milpas y la importancia de las prácticas ancestrales	JORGE GUSTAVO ROCHA ESTRADA <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Hidalgo</i>
13:40-14:00	¿Cómo producir una vacuna para la alergia al polen?	JOSE ANGEL HUERTA OCAMPO <i>CONACYT-CIAD, A.C. Unidad Hermosillo</i>
14:00-14:10	Clausura:	AARÓN FERNANDO GONZÁLEZ CÓRDOVA <i>Titular de la Coordinación de Vinculación, CIAD, A.C.</i>
**= Videoconferencia		

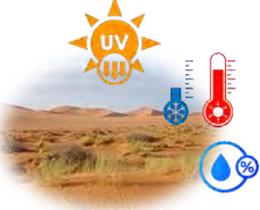
Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

El arma secreta de las plantas para conquistar la tierra

Miguel Ángel Hernández Oñate

Laboratorio de Fisiología y Biología Molecular de Plantas. CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas #46 Colonia La Victoria, CP8304. Hermosillo, Sonora, México. miguel.hernandez@ciad.mx

La cutícula, el arma secreta de las plantas para conquistar la tierra

 <p>Hace mas de 450 millones de años las primeras plantas iniciaron la conquista de un nuevo territorio</p>	 <p>Un territorio hostil</p>	<p>¿Cómo lo lograron?</p> 
--	---	---

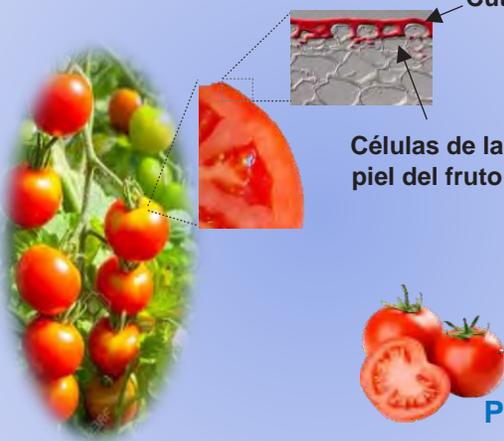
Desarrollaron la cutícula, una capa de lípidos que:

- ✓ Cubre las partes aéreas de la planta
- ✓ Ayuda a regular la pérdida de agua y respiración
- ✓ Ayuda a proteger contra los rayos UV y patógenos
- ✓ Ayuda a proteger los frutos después de haber sido cosechados

¿Cómo se produce esta capa de lípidos?

La clave está codificada en la molécula de ADN y los mensajeros de ARN de la planta

Para decifrar la clave estudiamos estas moléculas en el laboratorio



Congelamos la piel del fruto y luego aislamos el ADN y los mensajeros de ARN

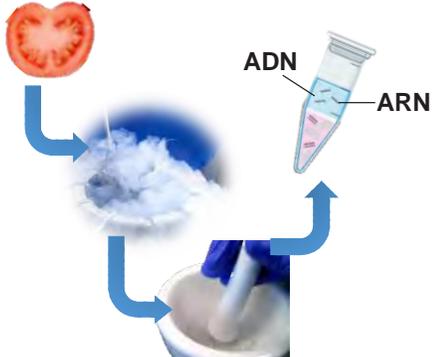
En el laboratorio

La cinta, por favor

¡Listo!

Identificamos las moléculas mensajeras de ARN e investigamos cuál es su función en la producción de la cutícula

Con esta información podemos diseñar estrategias para mejorar la cutícula y lograr que los frutos puedan durar más tiempo después de ser cosechados



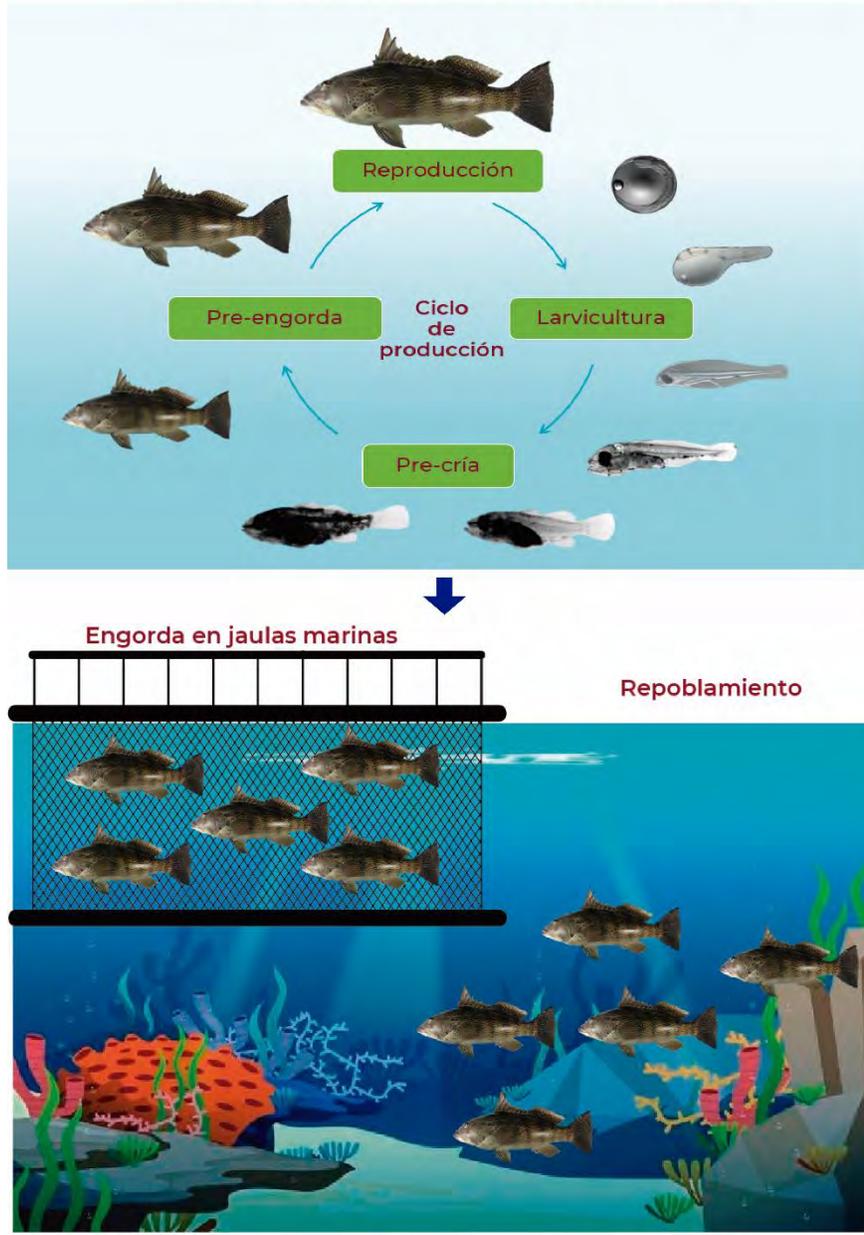
Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

La piscicultura marina como un medio de conservación y de sostenibilidad alimentaria

Juan Manuel Martínez Brown

Laboratorio de Reproducción-Planta Piloto de Peces Marinos. CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental. Av. Sábalo Cerritos s/n, Cerritos, C.P. 82100. Mazatlán, Sinaloa, México.
juan.martinez@ciad.mx

Producción sostenible de peces marinos

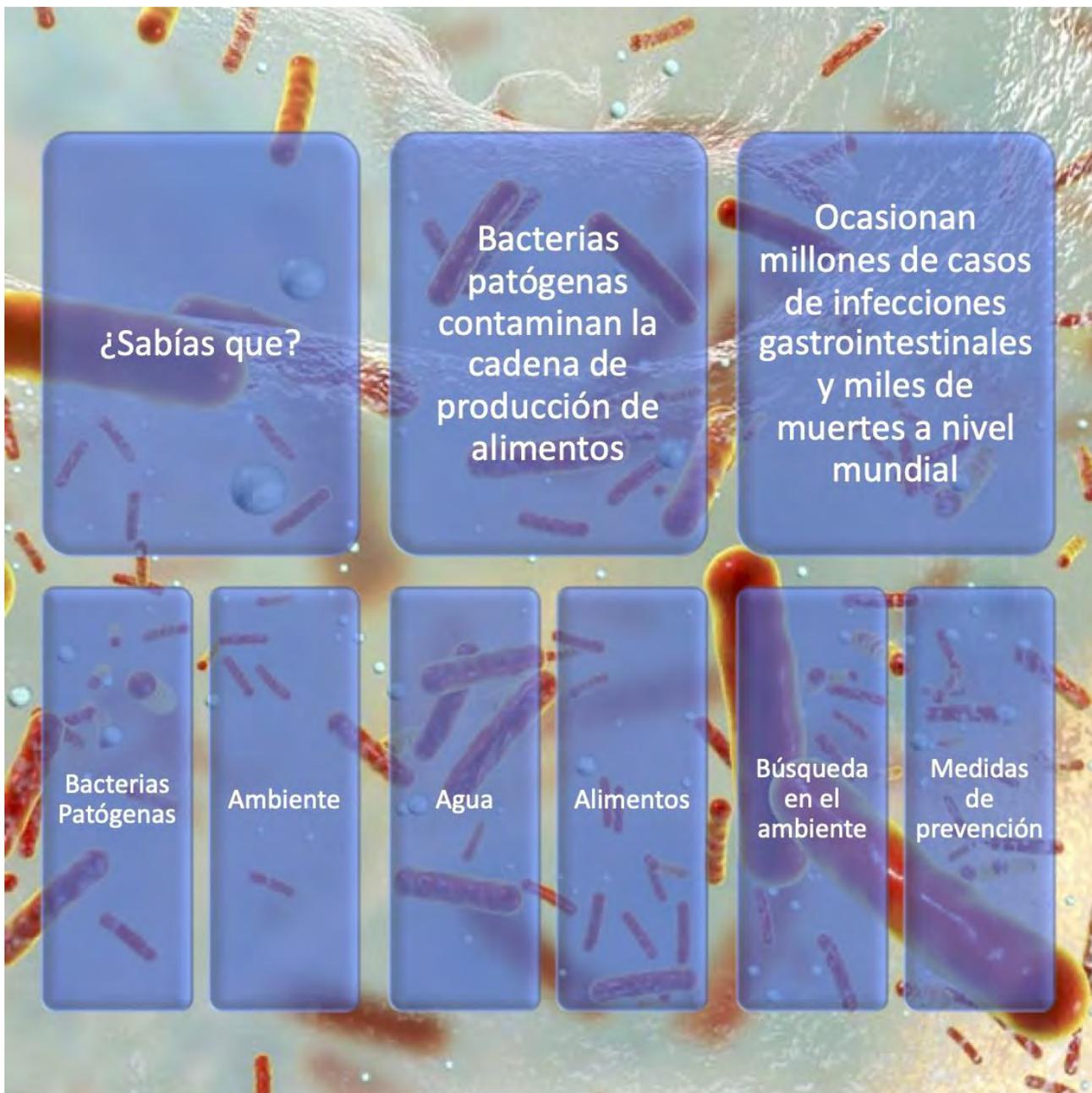


Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Bacterias Patógenas y su Impacto en los Alimentos

José Andrés Medrano Félix

Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria. Investigadoras e Investigadores por México-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera a Eldorado Km. 5.5, Campo El Diez, CP 80110, Culiacán, Sinaloa, México.
jose.medrano@ciad.mx



Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Lo complejo de lo simple: uso de biocarbón en suelos

Aurora M. Pat-Espadas

CONACYT-UNAM Estación Regional del Noroeste del Instituto de Geología de la UNAM. Luis D. Colosio S/N esquina Madrid. Colonia Centro, CP 83000. Hermosillo, Sonora, México.
apespadas@geologia.unam.mx , aurorampatespadas@gmail.com

**LO COMPLEJO DE LO SIMPLE:
USO DE BIOCARBÓN EN SUELOS**

Añadir un poco de texto

¿QUÉ ES EL BIOCARBÓN O BIOCHAR?

- Sólido de color negro.
- Se obtiene por pirólisis (ausencia de O_2) de residuos orgánicos.
- Tiene propiedades "especiales".
- En el proceso, se obtiene energía: de residuo a recurso.

¿POR QUÉ SE UTILIZA EN LOS SUELOS?

- El biochar tiene un alto contenido de C.
- Contiene muchos nutrientes.
- Favorece los cultivos.
- Favorece el suelo.

ALGO MÁS...
PUEDE REMOVER
METALES

- El biochar tiene propiedades que le conceden la capacidad de adsorber metales.
- Al aplicarlo en suelo ayuda a capturar los metales.
- Puede ser usado para remediación.

¿DÓNDE ESTÁ LA COMPLEJIDAD?

- El suelo es un ambiente donde viven muchos micro- y macro-organismos.
- También existe intercambio de nutrientes y gases.
- Todos están juntos por lo que hay interacción.
- Agregar el biocarbón tiene un efecto sobre todo lo anterior.

Elaborado por:
Dra. Aurora Pat-Espadas & Dra. Marina Atilano-Camino

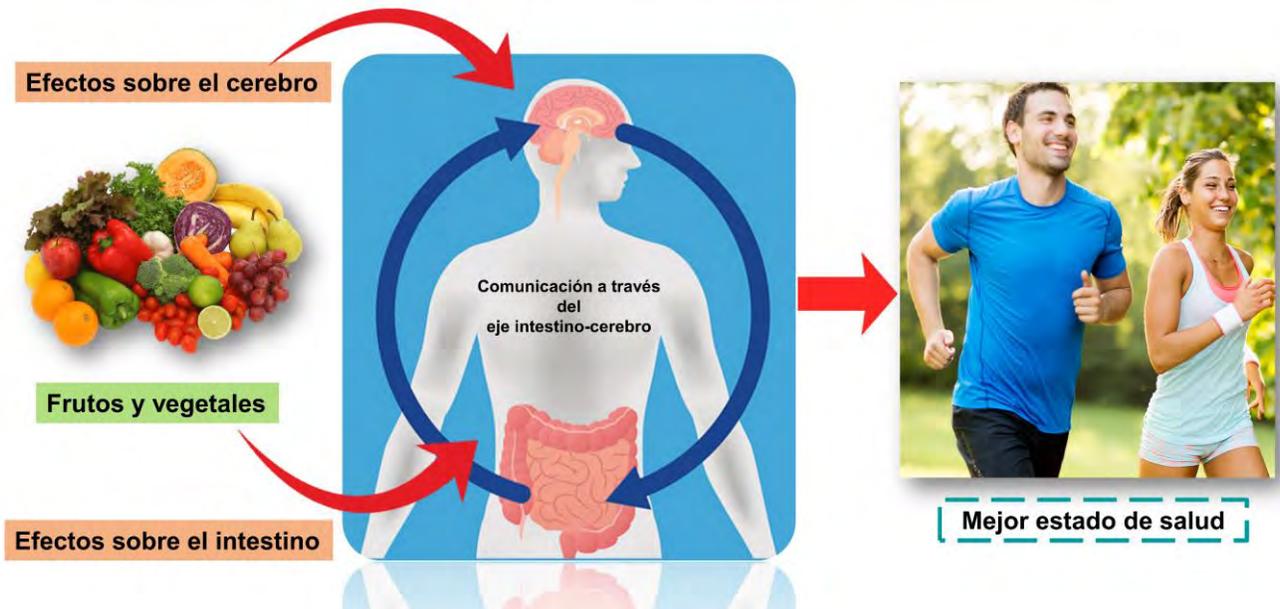
Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Alimentos vegetales para mantener la salud intestinal y cerebral

Jesús Abraham Domínguez Avila

Laboratorio de Antioxidantes y Alimentos Funcionales. CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas #46 Colonia La Victoria, CP8304. Hermosillo, Sonora, México. abrahamdominguez9@gmail.com

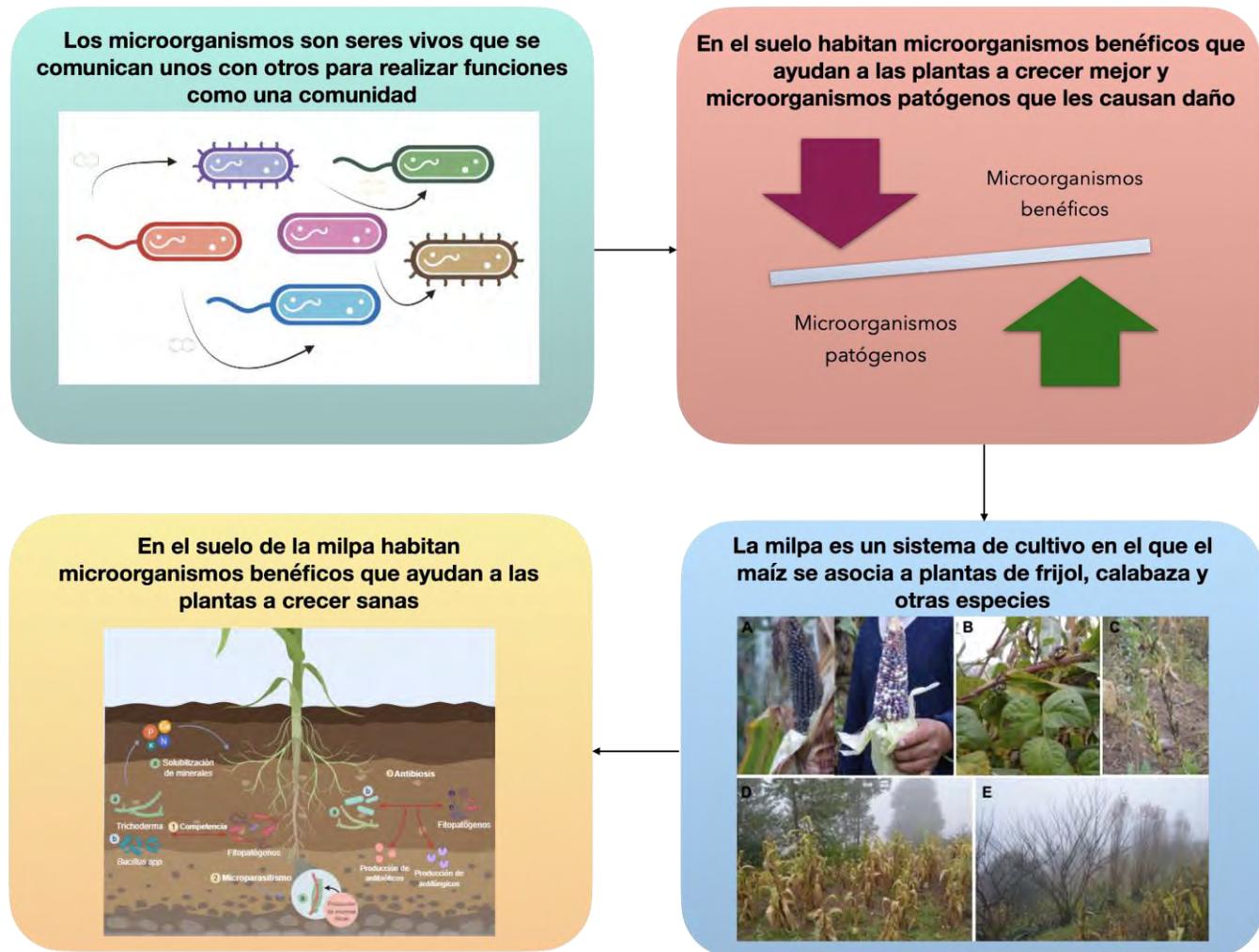
Alimentos vegetales para mantener la salud intestinal y cerebral



Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Los microorganismos, aliados de las plantas Rosina Cabrera Ruiz

Unidad Regional Hidalgo. CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Distrito de Educación, Salud, Ciencia, Tecnología e Innovación, Blvd. Santa Catarina, C.P. 42163. San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México. rosina.cabrera@ciad.mx



Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Destino ambiental de contaminantes Denisse Archundia Peralta

ERNO-IGL-UNAM denissearchundia@yahoo.com.mx

Destino ambiental de contaminantes
DRA. DENISSE ARCHUNDIA PERALTA
CONACYT-ERNO-UNAM

• **Fuentes**

Naturales

Antrópicas

• **Medios**

• **Procesos**

Sorción
Desorción

Difusión

Advección

Dispersión

Biodegradación

Biosorción

Fotodegradación

Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Amibas comecerebros ¿qué son y dónde se encuentran?

Libia Z. Rodriguez-Anaya

CONACYT-Instituto Tecnológico de Sonora libia.rodriguez@itson.edu.mx

@genomica_protozoarios

¿Conoces las amebas comecerebros?
Te compartimos un poco de info →

Primero, lo primero
Conocida como ameba comecerebros, *Naegleria* es un parásito de vida libre. Por ello, se encuentra en lagos, lagunas, piscinas, aguas termales y de riego, en estanques. Fácilmente habita en aguas con temperaturas cálidas.

Finalmente...
Sus síntomas (fiebre, dolor de cabeza intenso, congestión o secreción nasal, náuseas y vómitos), se suelen confundir con alguna otra infección lo que hace más difícil su tratamiento.
Su tratamiento puede durar desde meses hasta más de un año y en 98% de los casos los infectados mueren.

¿Pero de verdad come cerebros?
ASÍ ES. Ingresa al cuerpo humano a través de las vías respiratorias, se adhiere a los tejidos hasta llegar al cerebro.
Si no se trata puede dejar secuelas como parálisis, ceguera, convulsiones, daño al sistema nervioso.

genomica_protozoarios

Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Suelo y servicios ecosistémicos Blanca González Méndez

Laboratorio de Estudio de la Zona Crítica, Estación Regional del Noroeste-UNAM, Colosio y Madrid s/n, 83000, Hermosillo, Son. blancagm@geologia.unam.mx

EL SUELO Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Son beneficios que obtenemos de los suelos, como los siguientes:

- PURIFICACIÓN**
Agua y contaminantes
El suelo es un medio poroso que funciona como un filtro que purifica el agua y retiene los contaminantes.
- REGULACIÓN**
Intercambia gases con la atmósfera por lo que regula el clima. También regula las inundaciones al permitir la infiltración del agua.
- CICLAMIENTO**
Gran parte de los ciclos biogeoquímicos (C, N, P, S, etc) es mediada por los organismos del suelo.
- HÁBITAT**
Un suelo sano es el hábitat más diverso del planeta. También los suelos son el soporte de todos los ecosistemas terrestres.
- ALMACÉN Y FUENTE**
Los suelos almacenan agua, nutrientes, por lo que nos brindan los alimentos y el agua que bebemos. También son fuente de sustancias que se utilizan para el desarrollo de nuevos fármacos.

SUELOS DIFERENTES BRINDAN DIFERENTES SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Blanca González Méndez, Laboratorio de Estudio de la Zona Crítica, Estación Regional del Noroeste, UNAM, Colosio y Madrid s/n, 83000, Hermosillo, Son. blancagm@geologia.unam.mx

Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Degradación fotocatalítica de moléculas orgánicas en aguas

Diana Vargas-Hernandez¹, Denia Alessandra Castro-Campoy², Alejandra Ibarra-Espinoza²

¹ CONACYT-Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas Johnson y Rosales S/N, 83000 Hermosillo, Sonora, México. ² Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas Johnson y Rosales S/N, 83000 Hermosillo, Sonora, México. dvargashe@conacyt.mx

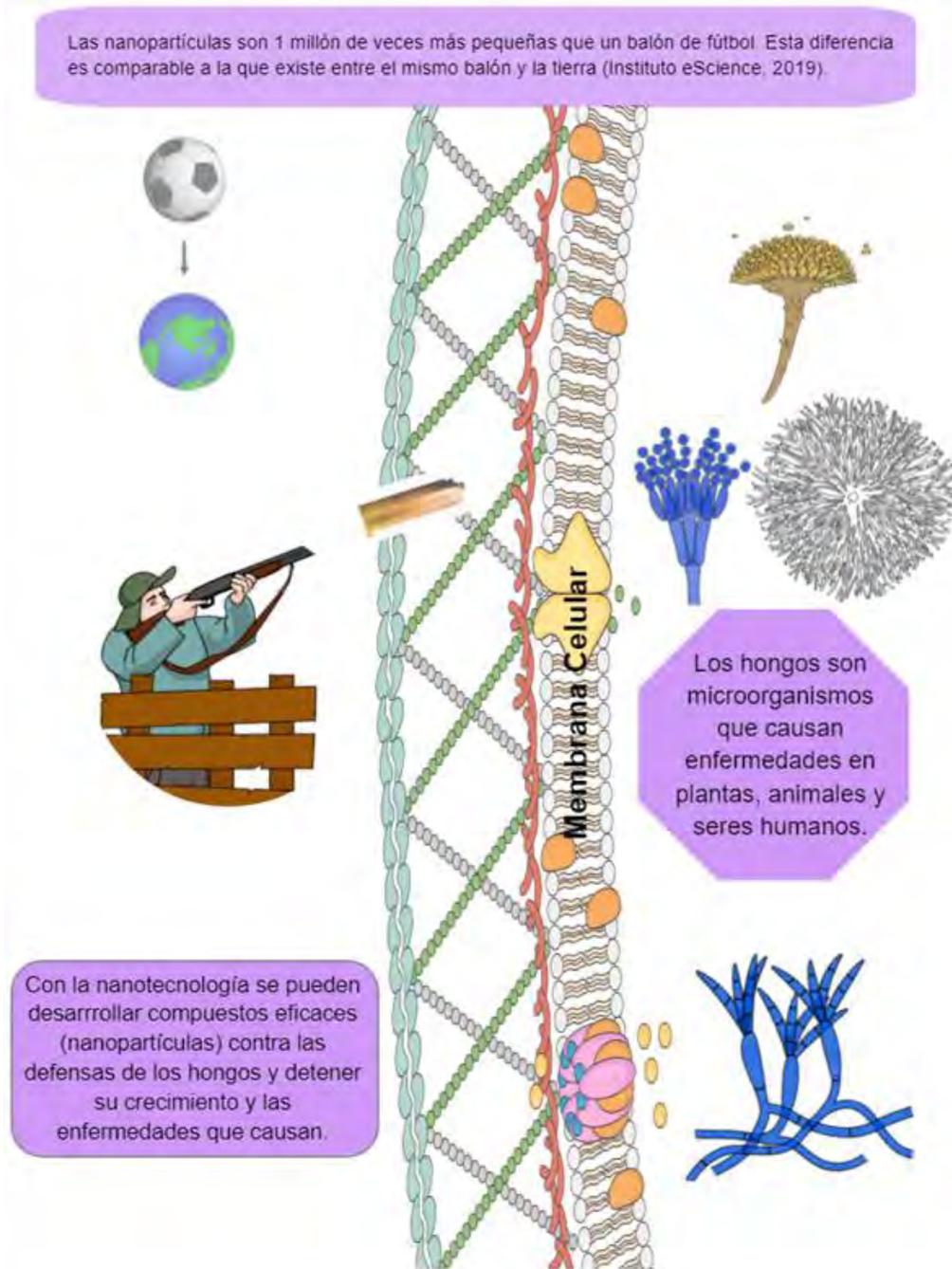


Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

¿Son las nanopartículas balas contra los hongos?

Eber Addí Quintana Obregón

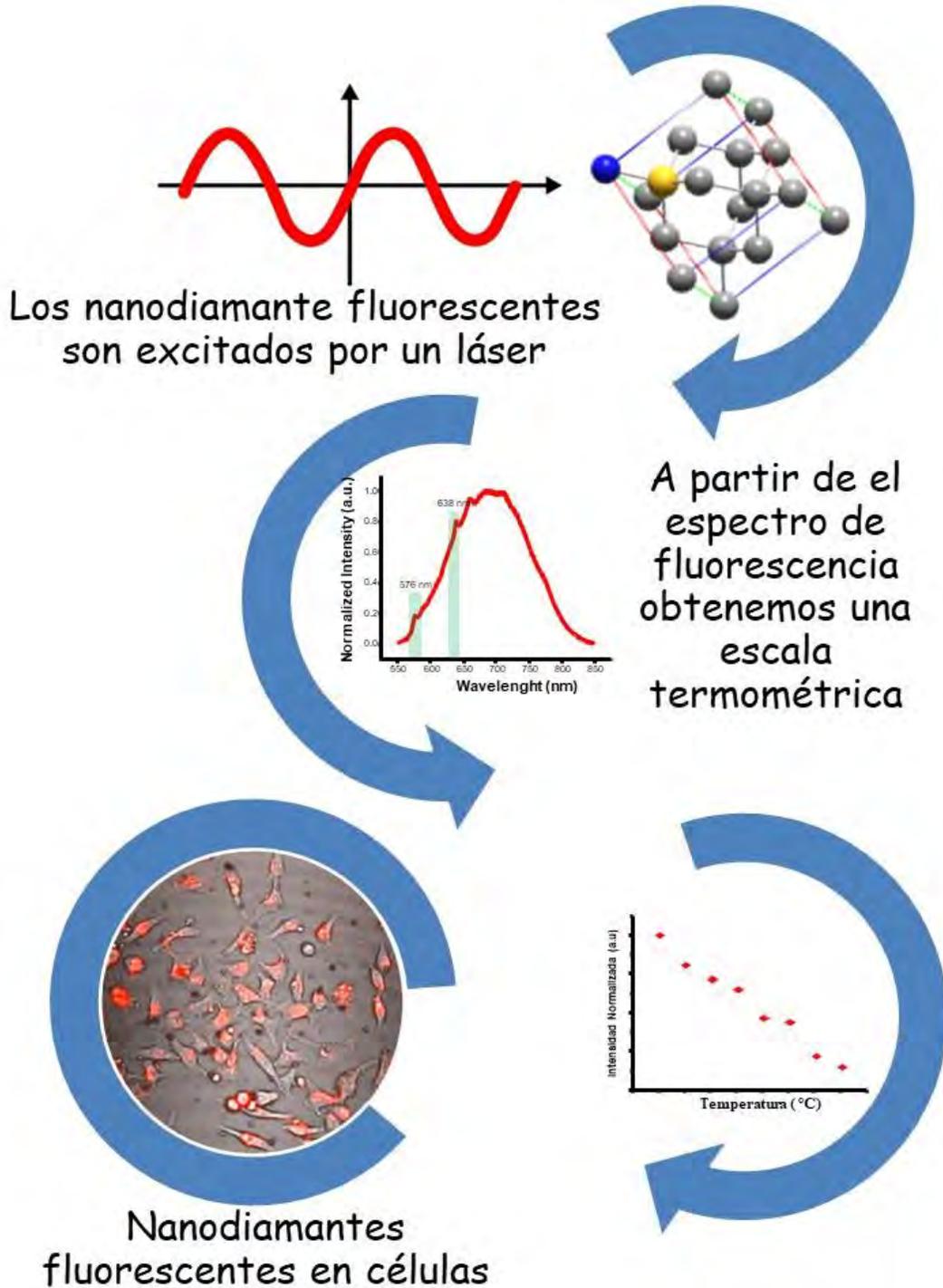
CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), Programa de Investigadoras e Investigadores por México, Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, Hermosillo 83304, México. eber.quintana@ciad.mx



Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Nanodiamantes fluorescentes para aplicaciones biomédicas Osiris Álvarez Bajo

Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora, Rosales y Encinas, C.P. 83000. Hermosillo, Sonora, México. osiris.alvarez@unison.mx



Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

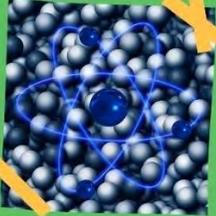
Luz y nanopartículas en física médica Eduardo Ortiz Rascón

Departamento de Física. CONACYT – Universidad de Sonora. Blvd. Luis Encinas y Rosales s/n, Colonia Centro, CP 83000. Hermosillo, Sonora, México. eduardo.ortiz@fisica.uson.mx

LUZ Y NANOPARTÍCULAS *en física médica*

- Física médica**
En medicina se usan diferentes tipos de radiación en terapia y diagnóstico, principalmente en el tratamiento de cáncer.

- Luz**
Un tipo de radiación es la luz visible, ésta comprende varios colores que nos sirven para activar partículas o fármacos.

- Nanopartículas**
El diseño de partículas muy pequeñas nos permite introducirlas al cuerpo y usarlas como fármacos.

- Terapia fotodinámica**
La combinación de ciertos fármacos con luz produce la liberación de sustancias que dañan al tumor al que se hayan adherido.

- Terapia fototérmica**
La combinación de nanopartículas con luz puede producir una fiebre localizada en la zona tumoral al ser iluminada, sin dañar los tejidos cercanos.


Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Agricultura 4.0: ciencia de datos aplicada a la agricultura. Yaxk'in U Kan Coronado González.

Unidad Regional Hidalgo. CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Ciudad del Conocimiento y la Cultura de Hidalgo. Boulevard Santa Catarina SN CP.42163. San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo. yaxkin.coronado@ciad.mx

Agricultura 4.0: Ciencia de datos aplicada a la agricultura.

La agricultura 4.0 es la aplicación de tecnologías de la información a la obtención de datos agrícolas de manera presencial o remota para mejorar los sistemas de producción. Empleando sensores de tiempo real, teledetecciones, big data, etc.

Ciencia de datos

La ciencia de datos es la disciplina que combina la inteligencia artificial, la estadística y la experiencia de una disciplina para encontrar patrones en los datos e información relevante que ayude a la investigación y toma de decisiones.

Ciencia de Datos Ciclo de vida

- Definición del problema
- Extracción, limpieza y carga de los datos
- Machine Learning
- Modelaje, despliegue y administración

¿Qué hacemos en Hidalgo?

Desarrollamos modelos basados en datos sociales de comunidades rurales marginadas para estudiar la sustentabilidad de la zona, los puntos críticos para el desarrollo integral y generamos algoritmos para la toma de decisiones que benefician a las comunidades indígenas.

¿Cómo ayudan los datos?

Los datos analizados nos permiten tomar decisiones integrales, tomando en cuenta la sustentabilidad, realizar seguimiento de la zona vía remota con satélites y proponer ideas tecnológicas como invernaderos inteligentes con sistemas de ahorro de agua para zonas áridas.

Dr. Yaxk'in U Kan Coronado González | Unidad Regional Hidalgo CIAD.

Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Superbacterias que comen contaminantes al rescate del medio ambiente

María Claudia Villicaña Torres

Laboratorio de Biología Molecular y Genómica Funcional. CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Coordinación Culiacán. Carretera a Eldorado km 5.5 Colonia El Diez, CP80110, Culiacán Rosales, Sinaloa, México. maria.villicana@ciad.mx

Superbacterias que comen contaminantes al rescate del medio ambiente

Las bacterias son microorganismos con actividades metabólicas diversas. Pero ¿Qué es lo que pueden comer las bacterias?

Petróleo

Plaguicidas

Desechos industriales

Plásticos

Medicamentos

Las bacterias con capacidad de comerse los contaminantes pueden utilizarse en procesos de biorremediación para reducir o eliminar los compuestos tóxicos en zonas contaminadas.

Pasos a seguir:

- ✓ Aislar e identificar las bacterias
- ✓ Evaluar la capacidad de degradación
- ✓ Evaluar su actividad en suelo o agua en condiciones de laboratorio
- ✓ Desarrollar una formulación
- ✓ Pruebas en ambientes naturales

Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Los biomateriales en nuestra vida y en la ciencia Lerma Hanaiy Chan Chan

Laboratorio de Biofísica Celular. Departamento de Física, CONACYT-Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. lerma.chan@unison.mx

LOS BIOMATERIALES

EN NUESTRA VIDA Y EN LA CIENCIA

Lerma Hanaiy Chan Chan
Laboratorio de Biofísica Celular, Departamento de Física, CONACYT-
Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. lerma.chan@unison.mx

Los biomateriales son sustancias diseñadas para interactuar con sistemas biológicos para propósitos médicos, en diversas áreas como:



Ortopedia Cardiovascular Odontología y maxilofacial Cirugía plástica, etc...

Fuente: istockphoto.com, pixabay.com

Los científicos en biomateriales estudian:

Nuevos materiales, nuevos diseños y nuevas tecnologías de manufacturación



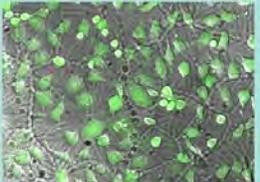
Modelo de sistema circulatorio impreso en 3D.
Fuente: istockphoto.com



Modelo de hueso impreso en 3D.
Fuente: istockphoto.com



También, se aseguran que éstos no presenten peligro o algún riesgo a la salud, por ejemplo, realizando pruebas de compatibilidad biológica.



Fibroblastos de ratón cultivados sobre polímero

Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

La carne de codorniz como alternativa en el consumo de aves

Rey David Vargas Sánchez

Laboratorio de Investigación en Carne y Productos Cárnicos. CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas #46 Colonia La Victoria, CP8304. Hermosillo, Sonora, México. rey.vargas@ciad.mx



Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

¿Por qué sería bueno tener algunas bacterias en mi bebida?

Manuel Alejandro Vargas Ortiz

Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal. Laboratorio de Calidad, Autenticidad y Trazabilidad de los Alimentos / Química y Biotecnología de Productos Lácteos. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, N0. 46 Col. La Victoria, CP. 83304, Hermosillo, Sonora manuel.vargas@ciad.mx



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

DIVULGANDO EL QUEHACER DE LOS COMISIONADOS CONACYT 2022

Castillo Romero, Teresita de Jesús; Ayala Zavala, Jesús; Santiago López, Lourdes; Hernández Mendoza, Adrián; Vallejo Cordoba, Belinda; González Córdova, Aaron Fernando; Vargas Ortiz, Manuel
manuel.vargas@ciad.mx

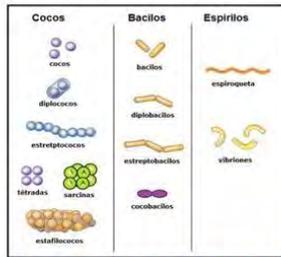


CIAD
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo

Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal. Laboratorio de Calidad, Autenticidad y Trazabilidad de los Alimentos / Química y Biotecnología de Productos Lácteos. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, N0. 46 Col. La Victoria, CP. 83304, Hermosillo, Sonora

1 ¿POR QUÉ SERÍA BUENO TENER ALGUNAS BACTERIAS EN MI BEBIDA?

Las bacterias son microorganismos unicelulares, cosmopolitas, se cree que fueron la primera forma de vida compleja sobre la tierra. Se clasifican de acuerdo a su forma



Competen contra bacterias malas
 No causan enfermedades
 Transforman y conservan alimentos
 Benefician la salud

Existen



2 México es el principal exportador de papaya a nivel mundial. La papaya es fuente de nutrientes, vitaminas, compuestos antioxidantes y fibra.



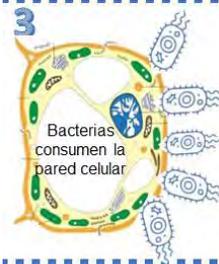
Célula vegetal



• La pared celular de la célula vegetal constituye la fibra.

• Los seres humanos no pueden digerir la fibra por lo tanto no se pueden aprovechar al máximo los nutrientes de la papaya.

Pero algunas bacterias buenas si pueden comerse la pared celular y liberar los nutrientes del interior de la célula vegetal. Especialmente algunas bacterias ácido lácticas.



Nuestro trabajo es la búsqueda, selección, caracterización y evaluación de bacterias con potencial tecnológico.



4 Bebida con bacterias benéficas que liberan nutrientes



Incrementa el valor nutricional de la bebida

Promueve una mejor alimentación

Aumenta los beneficios a la salud del consumidor



Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Antioxidantes Fantásticos y Cómo Encontrarlos: Tecnologías Amigables con el Ambiente

Erick Paul Gutiérrez Grijalva

Laboratorio de Alimentos Funcionales y Nutraceuticos. Cátedras CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera a Eldorado Km. 5.5, Col. Campo el Diez, CP 80110, Culiacán, Sinaloa, México. erick.gutierrez@ciad.mx

**Antioxidantes Fantásticos y Cómo Encontrarlos:
Tecnologías Amigables con el Ambiente**
Dr. Erick Paul Gutiérrez Grijalva

Los antioxidantes son moléculas que previenen el estrés oxidativo y ayudan a prevenir enfermedades
...¡Pero hay que encontrar maneras de extraerlos de su fuente original!

Fuente
Los antioxidantes pueden encontrarse de origen animal o de origen vegetal

Extracción
Existen diferentes maneras para extraer estos antioxidantes y aprovechar sus beneficios en la salud de los humanos

Conventional
Los métodos convencionales utilizan solventes como el metanol, cloroformo, acetona, mezclas con otros solventes. Estas metodologías dañan el ambiente y pueden llegar a ser tóxicos al humano

Verdes
Extracción por fluidos supercríticos
Extracción enzimática
Extracción con Solventes Eutécticos Profundos

Beneficios

- No dañan al ambiente
- No generan toxicidad
- Mayor rendimiento

ECO-FRIENDLY

Contacto: erick.gutierrez@ciad.mx
CIAD Culiacan

Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Lectinas: proteínas golosas con potencial en la investigación del cáncer. Irlanda Lagarda Díaz

CONACYT-Universidad de Sonora. Departamento de Física. Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro Hermosillo, Sonora, México. irlanda.lagarda@unison.mx

Lectinas: proteínas golosas con potencial en la investigación del cáncer

Dra. Irlanda Lagarda Díaz
CONACYT-Universidad de Sonora
Irlanda.lagarda@unison.mx



LECTINAS

Son proteínas que les gusta unirse a azúcares (carbohidratos) de forma muy selectiva.

CARBOHIDRATOS

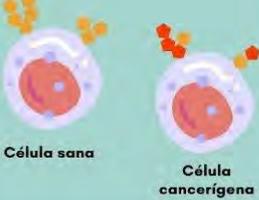
Los carbohidratos además de ser una fuente de energía para nuestro cuerpo también tienen otras funciones y los podemos encontrar en la superficie de la membrana celular.



 **Carbohidratos**

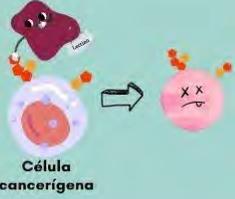
CÁNCER

Las células cancerígenas pueden tener en su superficie carbohidratos diferentes que los que tienen las células sanas.



ACTIVIDAD ANTICANCERÍGENA

Las lectinas pueden unirse a los carbohidratos de células cancerígenas y provocar su muerte.



APLICACIÓN

Diversos grupos de investigación están explorando el uso de lectinas en la terapia contra el cáncer o como herramientas para su detección.

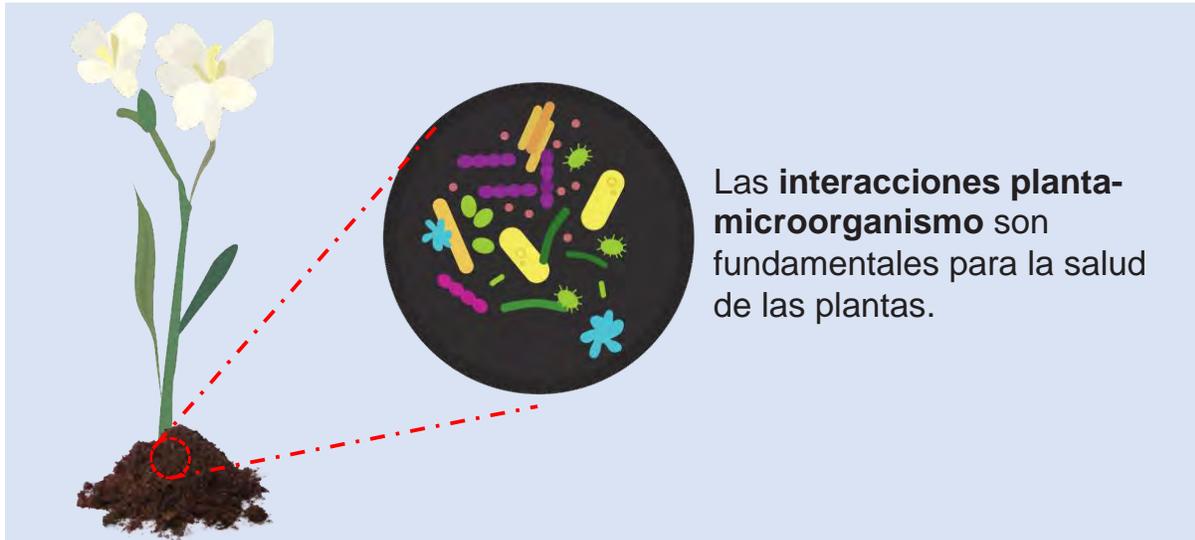


Lectina

Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

Microorganismos benéficos en las milpas y la importancia de las practicas ancestrales Jorge Rocha

Investigadores por México Conacyt – Unidad Regional Hidalgo del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC. jorge.rocha@ciad.mx



Pero las prácticas modernas de la **agricultura industrializada** tienen efectos negativos sobre las interacciones planta-bacteria



... y en contraste, las prácticas **ancestrales** en la **milpa**, favorecen estas interacciones benéficas.

Divulgando el Quehacer de los Comisionados CONACYT

¿Cómo producir una vacuna para la alergia al polen?

José Ángel Huerta Ocampo

Laboratorio de Bioquímica de Proteínas y Glicanos. CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas #46 Colonia La Victoria, CP8304. Hermosillo, Sonora, México. jose.huerta@ciad.mx

Alergia al polen

Síntomas molestos

Diagnóstico

Tratamiento

La vacuna de la alergia

The infographic is a vertical layout with a blue border. It is divided into several horizontal sections. The top section is titled 'Alergia al polen' and contains three images: a close-up of a dandelion seed head, a person's nose with pollen grains entering, and a diagram of a cell with IgE antibodies and pollen grains. The second section is titled 'Síntomas molestos' and contains four icons: a person sneezing, a nose with tears, an eye with tears, and a person sneezing into a tissue. The third section is divided into two columns: 'Diagnóstico' showing a skin prick test on a hand, and 'Tratamiento' showing various pills and capsules. The bottom section is titled 'La vacuna de la alergia' and shows a sequence of icons representing the production of a vaccine: a protein structure, a DNA strand, pollen grains, a cell, and a lightning bolt, followed by a large arrow pointing to a syringe containing the vaccine.

Posters presenciales
Día 1, martes 18 de octubre de 2022

Identificación, sobreexpresión y predicción de epítopes de proteínas alergénicas del nogal pecanero (*Carya illinoensis*) aplicables al diagnóstico y terapia de la alergia respiratoria

¹Morales-Amparano Martha Beatriz, ²Pastor-Palacios Guillermo, ³Cárdenas-Conejo Yair, ¹Gabriela Ramos-Clamont Montfort, ¹Luz Vázquez-Moreno, ⁴Terán-Juárez Luis Manuel, ⁵Huerta-Ocampo José Ángel.

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C, Sonora, México. ²Instituto Politécnico Nacional, Guanajuato, México. ³Universidad de Colima, Colima, México. ⁴Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, CDMX, México. ⁵CONACYT-CIAD A. C, Sonora, México. jose.huerta@ciad.mx

La alergia es un problema de salud mundial. La Organización Mundial de la Salud estima que alrededor del 30% de la población padece alergia, y que de esta al menos un 40% es alergia respiratoria (AR). La AR es causada por aeroalérgenos, como el polen de las plantas, cuya fuente principal en el ambiente es el proveniente de los árboles. Sin embargo, pocas fuentes polínicas han sido bien caracterizadas y muchas otras permanecen sin explorar y, por ende, tampoco hay diagnóstico específico disponible (1). Aunado a esto, la inmunoterapia con alérgenos de las fuentes causantes de AR ha demostrado ser el único tratamiento efectivo y que mejora la calidad de vida de los pacientes, lo que deja manifiesto la importancia de la exploración de nuevas y relevantes fuentes alergénicas (2). Hasta hace poco, el polen de *Carya illinoensis*, especie ampliamente distribuida en el norte de México por su fruto, la nuez pecana, había permanecido inexplorado. En este trabajo hemos logrado reportar la primera identificación de alérgenos de polen de dicha fuente mediante un enfoque inmunoproteómico, utilizando una base de datos específica para *C. illinoensis* (92,960 proteínas), creada mediante el ensamble de datos de transcriptoma. Por otro lado, seleccionamos dos alérgenos del polen de nogal, profilina y enolasa, obtuvimos sus marcos de lectura, y sus secuencias nucleotídicas se sintetizaron en gBlocks independientes que se insertaron en el vector de expresión pET-28a(+) el cual se usó para transformar células BL21(DE3)pLysS para la sobreexpresión de los alérgenos, los cuales se aislaron por cromatografía de pseudo-afinidad a Ni y su identidad se confirmó empleando LC-MS/MS. La predicción de epítopes se realizó combinando las herramientas bioinformáticas ABCpred, BepiPred, Immunomedicine y ElliPro. Logramos la sobreexpresión de dos proteínas alergénicas del polen de *C. illinoensis*, así como la predicción de sus epítopes, estos resultados en conjunto con la identificación de proteínas alergénicas sientan las bases para el diagnóstico y diseño de nuevas modalidades terapéuticas para la alergia al polen de nogal pecanero.

Referencias:

- 1 Curin M., et al (2018) Curr Allergy Asthma Rep. 18(7): 39.
- 2 Tulaeva I, et al (2020) Front. Immunol. 11:1368.

Estudio de las diferencias genéticas y composición fitoquímica de frutos de pitaya dulce (*Stenocereus thurberi*)

¹De la Torre-Velázquez Víctor André*, ²Orozco-Avitia, Jesús Antonio, ¹Ovando-Martínez Maribel, ¹Hayano-Kanashiro, Ángela Corina y, ³Hernández-Oñate, Miguel Ángel[§].

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora. Sonora, México. Ciudad Juárez. ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. Sonora, México. ³CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. Sonora, México. *a215206215@unison.mx, [§]miguel.hernandez@ciad.mx

Stenocereus thurberi es un cactus columnar que se distribuye por el Desierto de Sonora reconocido por producir frutos cilíndricos o globosos comúnmente llamados “pitayas” (1). Las pitayas son frutos no climatéricos que presentan un tipo de pigmentos llamados betalainas, moléculas de origen polifenólico que son responsables de brindar coloraciones llamativas en la pulpa del fruto. Las betalainas se dividen en betacianinas y betaxantinas, las cuales producen pigmentaciones rojas/violetas y amarillas/naranjas, respectivamente; el color final de la pulpa del fruto depende de la proporción de betacianinas/betaxantinas (2). La importancia de estos pigmentos reside en que tienen un alto potencial en la industria alimenticia para utilizarse como colorantes naturales en distintos productos (3). Se ha propuesto que la composición genética de la especie está relacionada con las diferencias en pigmentación de los frutos, sugiriendo que cada individuo que produce pitayas con distintas coloraciones varía en dicha composición (4). Hasta la fecha no se han realizado estudios sobre las diferencias genéticas entre individuos de *S. thurberi* que producen frutos de distintas coloraciones ni un estudio comparativo entre la composición fitoquímica de dichos frutos. El identificar las posibles variedades de individuos podría ser utilizado y explotado en la industria alimenticia para la obtención de betalainas. Con base en lo anterior, el objetivo de esta investigación es estudiar las diferencias genéticas y la composición fitoquímica de frutos de *S. thurberi* que presentan distintas pigmentaciones. Para cumplir con dicho objetivo, se realizará un análisis proximal de los frutos y un análisis por código de barras del ADN entre individuos de *S. thurberi* que producen distinta pigmentación utilizando los marcadores *rbcL*, *matK*, *trnH-psbA* y ITS. Hasta el momento, se ha determinado el contenido de humedad, sólidos solubles, acidez titulable, pH, color (L*, C* y h*) proteína cruda y cenizas entre frutos. Además, se estandarizó el protocolo de extracción de DNA (fenol-cloroformo), así como los parámetros para la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para los marcadores *rbcL* (600 pb), *matK*(900 pb), *trnH-psbA* (500 pb) y ITS (400 pb).

Referencias

- 1 Molina F. y Van Devender T. (2010) Diversidad Biológica de Sonora. CONABIO.
- 2 Hussain E., et al (2018) Betalains: Biomolecular Aspects. 57-93.
- 3 Grützner R., et al (2019) Front. Plant. Sci. 12:682443.
- 4 Cervantes-Arista, C. et al (2020) Food Chemistry. 328:127076

Agradecimientos:

M.C. Dalila Canzales (Universidad de Sonora), Q.B. Ana Villalba (Universidad de Sonora)

La adición de pasta de aguacate a totopos de maíz mejora su perfil nutricional y propiedades fisicoquímicas

Zuñiga-Martínez B.S.¹, Domínguez-Avila J.A.^{2*}, Robles-Sánchez M.³, Ayala-Zavala J.F.¹, González-Aguilar G.A.¹.

¹ Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas No. 46, Col. La Victoria, Hermosillo, Sonora 83304, México. ² CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas No. 46, Col. La Victoria, Hermosillo, Sonora 83304, México. ³ Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales s/n, Col Centro 83000, Hermosillo, Sonora, México. abrahamdominguez9@gmail.com

La pasta de aguacate (PA) es el principal subproducto derivado del procesamiento industrial de la extracción de su aceite; ésta puede ser aprovechada en diferentes aplicaciones, gracias a su contenido de compuestos bioactivos (CBs)¹. Por ejemplo, puede ser utilizada como ingrediente en alimentos con valor agregado y promover efectos potenciales de promoción de la salud, además de proporcionar una solución a los problemas ambientales asociados con su generación². Esto la convierte en una nueva fuente de ingredientes funcionales y nutrientes para la elaboración y desarrollo de una amplia gama de alimentos de alto consumo. El objetivo de esta investigación fue evaluar las propiedades nutricionales y fisicoquímicas de totopos de maíz adicionados con diferentes porcentajes de PA. Se elaboraron 3 muestras adicionadas con PA (T-2, T-6 y T-10%), así como un totopo control (T-C), a los cuales se les realizaron mediciones de color (L*, C* y °Hue), dureza, cuantificación de compuestos fenólicos y análisis proximal. En cuanto al color, los valores de C* (23-32) y °Hue (74-87) incrementaron significativamente entre T-C y T-10%, respectivamente. La adición incrementó también la dureza de las muestras de 18.77 a 19.30 N, para el T-C y T-10%, respectivamente. El contenido de compuestos fenólicos incrementó significativamente, de 0.93 a 3.56 mg EAG/g ps, para el T-C y T-10%, respectivamente. El análisis proximal mostró cambios significativos, principalmente de proteína, al incrementar de 0.18 a 1.94%, para T-C y T-10%, respectivamente. Este estudio exploró el uso potencial de la PA sobre el perfil nutricional y fisicoquímico de totopos de maíz, demostrando que su adición modifica el color a tonos más oscuros, incrementa su dureza, su concentración de compuestos antioxidantes y contenido de proteína. Se requieren análisis para validar su aceptación sensorial y efectos benéficos a la salud del consumidor.

Referencias

¹ Zuñiga-Martínez, et al., (2021). *J. Food Meas. Charact.* 15, 5460–5476.

² Zepeda-Ruiz, et al. (2020). *J. Food Process. Preserv.* 44 (12), e14954.

Agradecimientos

Este proyecto fue financiado en parte por CONACYT, a través del proyecto: “De los subproductos alimenticios de vegetales a nuevos productos de valor agregado, el papel de la tecnología en la bioeconomía” (320351).

Actividad antioxidante de extractos de café verde (*Coffea arabica*)

¹Torres-Martínez Brisa del Mar, ²Guzmán-López Jesús Eduardo, ¹Vargas-Sánchez Rey David, ¹Torrescano-Urrutia Gastón Ramón y ¹Sánchez-Escalante Armida.

¹Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Sonora, México. ²Instituto Tecnológico Superior de Uruapan. Uruapan, Michoacán, México. armida-sanchez@ciad.mx

La oxidación es una causa no microbiana que ocasiona la pérdida de calidad de la carne y los productos cárnicos. Por esta razón, la industria procesadora utiliza aditivos antioxidantes con el fin de reducir reacciones de oxidación de lípidos y proteínas. No obstante, el uso inadecuado de estos es asociado con efectos negativos a la salud del consumidor, por lo que, los ingredientes provenientes de fuentes naturales son considerados una estrategia para la obtención de nuevos aditivos [1]. En este contexto, en granos de café verde se ha detectado la presencia de alcaloides como la cafeína y ciertos compuestos fenólicos, principalmente ácido clorogénico, a los que se ha asociado su actividad biológica [2,3]. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar la actividad antioxidante y el contenido de fitoquímicos de extractos de grano de café verde obtenidos con diferentes solventes. Los extractos se obtuvieron por extracción asistida con ultrasonido (42 KHz/30 °C/1 h) utilizando como solventes de extracción (agua, etanol y una mezcla de ambos a una proporción 1:10) [4]. Respecto a los fitoquímicos presentes, en los extractos y en un aditivo comercial (soya), se determinó el contenido total de fenoles, flavonoides, ácido clorogénico y carbohidratos. Además, se evaluó la actividad antioxidante contra los radicales libres (método DPPH) y cationes (método ABTS), así como el poder reductor mediante los métodos Azul de Prusia y FRAP [4,5]. El mayor contenido de fenoles y ácido clorogénico lo presentó el extracto acuoso-etanólico de café verde, y de flavonoides el extracto acuoso ($p<0.05$). No obstante, los extractos acuoso y acuoso-etanólico de soya mostraron alto contenido de carbohidratos ($p<0.05$). Al igual que el antioxidante control (ácido ascórbico), el extracto etanólico de café verde mostró el mayor efecto contra los radicales DPPH y ABTS ($p<0.05$); mientras que el extracto acuoso presentó el mayor poder reductor en ambos métodos evaluados ($p<0.05$). En conclusión, los resultados indican que el contenido de fitoquímicos y la actividad antioxidante del extracto de grano de café verde depende del solvente de extracción utilizado y pudiera ser considerado como un aditivo potencial para alimentos.

Referencias

- 1 Falowo A.B., et al (2014) Food Res. Int. 64: 171-181.
- 2 Chaves-Ulate E., et al (2019) Agron. Mesoam. 30: 299-311.
- 3 Klingel T., et al (2020) Foods. 9: 665.
- 4 García-Larez F., et al (2021) TIP Rev. Espec. Cienc. Quím. Biol. 24: 1-10.
- 5 Torres-Martínez B.M., et al (2021) TIP Rev. Espec. Cienc. Quím. Biol. 24: 1-10.

Los autores agradecen al programa Delfín, así como al programa de Investigadoras e Investigadores por México de CONACYT.

Respuestas intracelulares de Ca^{2+} por ácido acético en células del bulbo olfatorio de rata

¹Perez-Delgado Francisco Jonathan, ¹González-Aguilar Gustavo Adolfo, ¹Domínguez-Avila Jesús Abraham, ²Reyes-Haro Daniel, ³López-Torres Marco Antonio, ³de la Re-Vega Enrique, ⁴Montiel-Herrera Marcelino.

¹Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. ²Instituto de Neurobiología, Juruquilla, Universidad Nacional Autónoma de México. ³Departamento de Investigaciones Científicas y tecnológicas, Universidad de Sonora. ⁴Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Sonora. marcelino.montiel@unison.mx

Las células del epitelio olfativo reconocen olores del ambiente y envían la información en forma de neurotransmisión y movimientos de Ca^{2+} hacia el cerebro, para decodificar el estímulo olfativo (1). Sustancias como el ácido acético pueden desencadenar cascadas de señalización en algunas células, a través de la activación de receptores de ácidos grasos de cadena corta (2), en particular el receptor acoplado a proteínas G de tipo GPR41 (3). El objetivo de este trabajo de investigación fue identificar el efecto del ácido acético sobre las células del bulbo olfatorio de la rata postnatal (P7-21). Para los ensayos se utilizaron células de cultivos primarios de bulbo olfatorio, cargadas con el indicador de calcio intracelular Fluo-4 AM. La aplicación extracelular de ácido acético (500 μM) generó respuestas en 8% de las células. El inhibidor 2-APB (20 μM), mostró que las respuestas de Ca^{2+} evocadas por el ácido acético son independientes de la vía de señalización de Ca^{2+} -IP3. Adicionalmente, estudios de RT-PCR de punto final, confirmaron la expresión del receptor GPR41. Estos resultados sugieren que los movimientos de Ca^{2+} intracelular evocados por ácido acético, son inducidos por la activación de receptores GPR41 en las células del bulbo olfatorio murino. Sin embargo, resta por identificar la posible participación que tiene el ácido acético en la fisiología de las células cerebrales.

Referencias

- 1 Liu (2017) J Neurosci 36:12321–12327.
- 2 Nagayama (2014) Front Neural Circuits 8:98.
- 3 Koh (2016) Cell 165:1332–1345.

Este proyecto fue apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, la Universidad de Sonora y el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.

Caracterización de maniqués ópticos de gel de parafina mediante la transmisión de pulsos ultracortos de luz

¹I. López-Miranda, ²E. Ortiz-Rascón, ¹Rubén Estrella Cerón, ³N. C. Bruce, ³J. Garduño-Mejía, ¹M. E. Álvarez-Ramos*.

¹Posgrado en Nanotecnología, Departamento de Física, Universidad de Sonora.
²CONACYT–Departamento de Física, Universidad de Sonora. ³Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México.
*eduardo.ortiz@fisica.uson.mx

Los maniqués ópticos son sistemas diseñados para simular geometrías y parámetros físicos relevantes del tejido biológico, tales como el coeficiente de esparcimiento y el de absorción (1). Es posible caracterizarlos a partir del estudio del patrón de esparcimiento de luz que provoca la interacción de un pulso de luz con el material que los constituye (2). Una sustancia que presenta alta capacidad de moldeo para simular diferentes geometrías de tejidos biológicos es el gel de parafina.

En este trabajo presentamos la metodología para la elaboración y la caracterización óptica de maniqués equivalentes a tejido biológico compuestos de nanopartículas de óxido de zinc dispersas en gel de parafina.

La caracterización óptica se realiza mediante el análisis de la distribución de tiempos de vuelo de fotones que son transmitidos a través del maniqué. Para esto, el perfil de intensidad de un pulso de luz ultracorto transmitido por el maniqué es ajustado a la solución temporal de la ecuación de transporte radiativo usando la aproximación de difusión (2,3).

De aquí obtenemos los coeficientes de esparcimiento y absorción de los maniqués elaborados y se discuten sus valores en función de la concentración de nanopartículas de óxido de zinc en el gel de parafina, así como su cercanía con los valores reportados para diferentes tejidos biológicos (4).

Referencias

1. Charlotte J. Maughan Jones and Peter R. T. Munro, "Stability of gel wax based optical scattering phantoms," *Biomed. Opt. Express* 9, 3495-3502 (2018).
2. M. Patterson, B. Chance, and B. Wilson, "Time resolved reflectance and transmittance for the noninvasive measurement of tissue optical properties," *Appl. Opt.* 28, 2331-2336 (1989).
3. Fabrizio Martelli, et al (2010). *Light Propagation Through Biological Tissue and Other Diffusive Media: Theory, Solutions, and Software*.
4. T. Vo-Dinh et al., eds., *Biomedical Photonics Handbook*. CRC Press, USA, 1 ed., 2003.

Síntesis y Caracterización de Nanopartículas de HfO_2

José Aarón-Esquivel¹, Nadia Amina-Yahia¹, Osiris Álvarez-Bajo², Diego Soto-Puebla²,
Sofía Navarro-Espinoza¹, Martín Pedroza-Montero²

¹ Departamento de Física. Universidad de Sonora, Hermosillo, México; a219210190@unison.mx, a217200144@unison.mx, sofia.navarro@unison.mx.

² Departamento de Investigación en Física. Universidad de Sonora, Hermosillo, México; diego.soto@unison.mx, osiris.alvarez@unison.mx, martin.pedroza@unison.mx.

Autor para correspondencia: ovillajoseaaron@gmail.com

Actualmente la mayoría de los tratamientos para combatir el cáncer involucran el uso de quimioterapias cuyos efectos colaterales son importantes, complicando la salud y calidad de vida del paciente. En los últimos años, nuevos tratamientos para combatir esta enfermedad se han centrado en el uso de nanopartículas metálicas con características ópticas y eléctricas, apropiadas para lograr una buena compatibilidad en el organismo.

Estas nanopartículas son el vehículo que aprovecha el plasmón de superficie para absorber radiación infrarroja disipándola en fonones que calientan a las células circundantes. Este procedimiento denominado Hipertermia Médica (HPM) puede inducir un aumento local de la temperatura hasta obtener la destrucción térmica de las células en forma muy precisa y localizada. Esto logra controlar el tumor sin un daño apreciable en los tejidos circundantes a él.

En el presente trabajo, detallaremos la síntesis de nanopartículas de HfO_2 (NP), adecuadas para hipertermia, por el método de precipitación usando como precursores NaOH y HfCl_4 en concentraciones de 0.8 M (50ml) y de 0.1 M (50ml). Respectivamente. El tamaño de las NP se evaluó mediante DLS y se encontró una distribución de diámetros alrededor de los 50 nm, apropiadas para la internalización celular. Así mismo, el espectro de absorción óptica mostró una banda centrada en 645 nm, confirmando el radio hidrodinámico y a la vez permite la excitación con longitudes de onda visibles e infrarrojas que afectan muy poco la integridad celular. Estas propiedades físicas confieren a este sistema de nanopartículas la capacidad para emplearse como plataformas en procesos de HPM controlada.

Referencias

[1] A. Ramadoss, K. Krishnamoorthy, and S. J. Kim, “Facile synthesis of hafnium oxide nanoparticles via precipitation method,” *Mater. Lett.*, vol. 75, pp. 215–217, 2012, doi: 10.1016/j.matlet.2012.02.034.

[2] John Wiley & Sons, Inc. SpectraBase; SpectraBase Compound ID=DM6VROzvsvY SpectraBase Spectrum ID=LpIaqcRBhkT

Evaluación del índice de deformación de óvulos de erizo de mar *Echinometra vanbrunti* mediante microfluídica

²Muñoz-de la Toba Carlos, ¹Villalba-Villalba Ana Gloria, ³Ramírez-Gómez Raúl,
²Maldonado-Arce Amir.

¹Departamento de Física, CONACYT- Universidad de Sonora, Sonora, México.
²Departamento de Física de la Universidad de Sonora. ³Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales. anagloria.villalba@unison.mx

La microfluídica es una técnica de control del flujo de líquidos en canales de escala micrométrica y es una herramienta poderosa para realizar análisis con un alto rendimiento, alta sensibilidad y rapidez además de bajo costo (1). En células, el índice de deformación (ID) es uno de los parámetros que puede ser analizado por esta técnica. La deformación de las células está ligada a la estructura y propiedades mecánicas de los constituyentes biológicos. Las células al pasar por un canal estrecho son dinámicamente deformadas, esto mediante un control preciso de la presión en el sistema (2).

En este estudio se utilizó el óvulo de erizo de mar *Echinometra vanbrunti* ya que es una célula modelo por su circularidad muy cercana a uno. Se analizó del tamaño promedio de las células ($62.67 \pm 2.91 \mu m$) para determinar el tamaño adecuado de los microcanales y poder fabricar un dispositivo funcional para realizar el experimento. El dispositivo fue fabricado a base de polidimetilsiloxano (PDMS). Cada experimento se grabó digitalmente para posteriormente ser procesado con el software de modelado Tracker y finalmente se hizo el análisis de datos con el programa R de donde se obtuvieron parámetros como el ID, tiempos de tránsito en el canal, velocidad de deformación y también se buscó una relación entre el diámetro inicial de las células y el tiempo de tránsito.

Se encontró un ID máximo de 0.698 para un óvulo de $29.22 \mu m$ de diámetro, un tiempo de tránsito mínimo de 3.6 s y un máximo de 296.3 s además de tres comportamientos distintos en la comparativa de ID de las muestras.

Referencias

- 1 Liu, C., et al (2019). Nat. Biomed. Eng. 3:183.
- 2 Huber, D. (2018). Chemical Reviews. 118 (4), 2042-2079.

Efecto del solvente sobre el contenido de fitoquímicos y actividad antimicrobiana de extractos de café verde (*Coffea arabica*)

¹Atondo-Echeagaray Wendy Alejandra, ²Vargas-Sánchez Rey David, ²Torres-Martínez Brisa del Mar, ²Torrescano-Urrutia Gastón Ramón y ²Sánchez-Escalante Armida.

¹Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Universidad de Sonora. Sonora, México.

²Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Sonora, México. armida-sanchez@ciad.mx

La demanda de alimentos libres de aditivos sintéticos ha aumentado en los últimos años; al igual que el interés por los antimicrobianos de origen natural. Por lo que, el uso de antimicrobianos naturales puede ser una estrategia que permita la formulación de productos cárnicos libres de aditivos sintéticos [1]. Diversos investigadores han atribuido al consumo de café, y a muchos de sus componentes, diferentes efectos beneficiosos para el ser humano, que van desde propiedades antioxidantes hasta actividad antimicrobiana [2]. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la utilización de diferentes solventes sobre el contenido de fitoquímicos y la actividad antimicrobiana de extractos obtenidos del grano de café verde. Los extractos se obtuvieron por extracción asistida con ultrasonido (42 KHz/30 °C/1 h) utilizando como solventes de extracción agua, etanol y una mezcla de ambos en proporción 1:10 [3]. Respecto a la presencia de fitoquímicos, en los extractos de café y de un aditivo comercial (soya) se determinó el contenido total de fenoles, flavonoides, ácido clorogénico y carbohidratos. Además, se evaluó la actividad antimicrobiana contra bacterias Gram-positivas (*Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes*) y Gram-negativas (*Escherichia coli* O157:H7 y *Salmonella typhimurium*) mediante microdilución en placa [3,4]. El mayor contenido de fenoles y ácido clorogénico lo presentó el extracto acuoso-etanólico, mientras que para flavonoides fue el extracto acuoso ($p < 0.05$). No obstante, el extracto acuoso de soya mostró alto contenido de carbohidratos ($p < 0.05$). Al igual que el antibiótico, el extracto acuoso y acuoso-etanólico de café verde mostraron el mayor efecto contra *S. aureus*, *L. monocytogenes* y *E. coli*; mientras que el extracto acuoso-etanólico presentó el mayor efecto contra *S. typhimurium* ($p < 0.05$). En conclusión, estos resultados indican que el contenido de fitoquímicos y la actividad antimicrobiana del extracto de café verde depende del solvente de extracción utilizado.

Referencias

- 1 Papuc C., et al (2017) Meat Sci. 16: 1243-1268.
- 2 Chaves-Ulate E., et al (2019) Agron. Mesoam. 30: 299-311.
- 3 García-Larez F., et al (2021) TIP Rev. Espec. Cienc. Quím. Biol. 24: 1-10.
- 4 Torres-Martínez B.M., et al (2021) TIP Rev. Espec. Cienc. Quím. Biol. 24: 1-10.

Los autores agradecen al programa Delfín, así como al programa de Investigadoras e Investigadores por México de CONACYT.

Módulo elástico del óvulo de erizo de mar *Echinometra vanbrunti*.

¹Villalba-Villalba Ana Gloria, ²Tortolero-Tarazón Cristian y ³Maldonado-Arce Amir.

¹Departamento de Física, CONACYT- Universidad de Sonora, Sonora, México.

²Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora,

³Departamento de Física de la Universidad de Sonora. anagloria.villalba@unison.mx

Es importante conocer la elasticidad de las células y/o tejidos para desarrollar modelos que ayuden a predecir procesos biológicos. La técnica de microaspiración es una técnica que nos permite determinar propiedades biomecánicas de las células, como el módulo elástico. Se han reportado cambios en la elasticidad celular en ciertas patologías como cáncer, fibrosis y malaria, por lo que las propiedades mecánicas de las células se han propuesto como un indicador de anomalía celular (1).

Los erizos de mar son organismos que se han utilizado como modelo en biología del desarrollo por largo tiempo. Estos organismos presentan óvulos grandes en comparación con otro tipo de células. El objetivo de este trabajo es estandarizar el método de la fabricación de micropipetas para realizar microaspiraciones de óvulos del erizo de mar *Echinometra vanbrunti* y a su vez determinar el módulo elástico de los óvulos (2). La hipótesis es que el óvulo de *E. vanbrunti* se comporta de manera elástica y no de una manera plástica.

Se logró estandarizar el método de fabricación de micropipetas con un diámetro interno de 20-30 μm . Se confirmó el módulo elástico para los óvulos que fue de 0.890 ± 0.52 kPa. A su vez, se determinó el diámetro del óvulo de erizo de mar, que fue 64.55 ± 2.61 μm . Con base en los resultados, determinó que el óvulo de erizo de mar *E. vanbrunti* se comporta como un sólido elástico.

Referencias

1 Oh, M. J., et al (2012) JoVE. 67: e3886.

2 Pederson, T. (2006) Developmental biology. 300(1): 9-14.

La lectina PF2 de *Olneya tesota* exhibe efectos apoptóticos y peligro celular en la línea celular de monocitos humanos derivados de un paciente con leucemia monocítica aguda (THP1)

Diana Villegas-Coronado¹, Juan Manuel Martínez-Soto², Jesús Adriana Soto-Guzman², Ana María Guzman-Partida³, Luz Vazquez-Moreno³, José Andre-i Sarabia-Sainz⁴, Nayelli Guadalupe Teran-Saavedra¹, Amir Maldonado⁵, Irlanda Lagarda-Diaz⁶

1 Departamento de Investigaciones en Polímeros y Materiales, Universidad de Sonora, 83190, México.

2 Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Sonora, 83190, México.

3 Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 83304, México

4 Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora, 83190, México;

5 Departamento de Física, Universidad de Sonora, 83190, México.

6 CONACyT- Departamento de Física, Universidad de Sonora, 83190, México

*diana12101518@gmail.com

La leucemia mieloide aguda (LMA) es el segundo tipo más común de leucemia en los niños. La LMA es una enfermedad clonal caracterizada por la proliferación de precursores hematopoyéticos de linaje mieloide como los monocitos. Las terapias actuales de la leucemia no son satisfactorias debido a los efectos secundarios y se necesitan tratamientos más efectivos. De esta forma, las lectinas vegetales podrían emplearse como agentes terapéuticos en estudios de tratamiento del cáncer. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la lectina PF2, una lectina purificada de *Olneya tesota*, en la línea celular THP1. Se realizaron experimentos usando citometría de flujo para evaluar la inducción de apoptosis y las especies de oxígeno reactivo. Se evaluó la interacción de PF2 con THP1 y el potencial de membrana mitocondrial mediante microscopía confocal de fluorescencia. Los resultados de la microscopía confocal de fluorescencia mostraron el biorreconocimiento de células PF2 a THP1. Además, PF2 mostró una alta inducción de apoptosis (CL50 = 70 µg/mL), cambios en el potencial de la membrana mitocondrial y un aumento de las especies reactivas de oxígeno en las células THP1. PF2 causa mitocondrial. Los resultados sugieren el potencial de PF2 como un nuevo agente anticancerígeno y la relevancia de futuras investigaciones que aborden su incorporación en nanomateriales.

Palabras clave: Leucemia, monocitos THP1, lectina PF2.

Posters presenciales
Día 2, miércoles 19 de octubre de 2022

Diseño de pasta de trigo adicionada con harina de grillo (*Acheta domesticus*), y efecto sobre sus propiedades fisicoquímicas y sensoriales

¹Enríquez-Valencia Salma A., ²López-Martínez Leticia X., ³Robles-Sánchez, Maribel R.
²Domínguez-Avila J. Abraham, ⁴Salazar-López Norma J. y ¹González-Aguilar Gustavo A.

¹Laboratorio de Antioxidantes y Alimentos Funcionales. ²CONACyT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora. México. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, N° 46. ³Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora. ⁴Facultad de Medicina de Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California. senriquez121@estudiantes.ciad.mx

El crecimiento poblacional, incremento en los costos de producción de proteínas convencionales (res, puerco y pollo) y el gran impacto medioambiental de su producción, hacen necesaria la búsqueda de proteínas alternativas y sustentables (1,2). Una opción son los insectos comestibles, sin embargo, la cultura occidental aún no se siente cómoda con su consumo. Su aceptación se puede incrementar con la incorporación de harinas de insectos en alimentos de alto consumo, como pastas de trigo (3), sin alterar las propiedades nutricionales, físicas y sensoriales del producto final. El objetivo fue diseñar y elaborar pastas de trigo adicionadas con distintas concentraciones de harina de grillo (*A. domesticus*), y evaluar su efecto sobre propiedades fisicoquímicas y sensoriales. Se elaboraron 3 muestras adicionadas con 20, 25 y 30 % (p/p) de harina de grillo (*A. domesticus*) (P20, P25 y P30), así como una pasta control sin adicionar (PC) y se compararon con una pasta tradicional comercial (PT). Se evaluó la capacidad de absorción de agua y aceite, hinchamiento y solubilidad de las pastas, así como su color y firmeza, posteriormente, se realizó su evaluación sensorial. La capacidad de absorción de agua y solubilidad fueron similares entre las muestras ($p > 0.05$). Las pastas adicionadas presentaron menor capacidad de hinchamiento y mayor capacidad de absorción de aceite ($p < 0.05$), con respecto a PC. La adición de harina de grillo redujo la luminosidad de las pastas ($p < 0.05$), en comparación con PC y PT. PC mostró la mayor firmeza ($p < 0.05$), seguida de PT y P20, mientras que P25 y P30 presentaron la menor firmeza ($p < 0.05$). Sensorialmente, PC obtuvo los valores más altos de agrado ($p < 0.05$) en todos los parámetros evaluados. La adición de harina de grillo a las pastas incrementa su capacidad de hinchamiento y de absorción de aceite, además de modificar su color a tonos más oscuros. La adición de hasta un 20 % de harina de grillo mantiene la firmeza de una pasta comercial. Asimismo, la adición de harina de grillo tuvo un efecto en la aceptabilidad sensorial.

Referencias

- 1 Imathiu, S. (2020). NFS Journal, 18, 1–11.
- 2 Van Huis, A. (2013). Annual Review of Entomology, 58, 563–583.
- 3 Villaseñor, V., et al (2021). Food Reviews International, 1–27.

Fasting alters p75^{NTR} and AgRP mRNA expression in rat olfactory bulb and hippocampus

¹Diana Monge-Sanchez, ¹Marcelino Montiel-Herrera*, ¹Miriam Denisse García-Villa, ¹Guillermo López-Cervantes, ²Jesús Abraham Domínguez-Avila, ²Gustavo Adolfo González-Aguilar

¹Department of Medicine and Health Sciences, University of Sonora, Building 7D Boulevard Luis Donaldo Colosio and Reforma 83000, Hermosillo, Sonora, Mexico.

²Research Center for Food and Development A. C. Highway Gustavo Enrique Astiazarán Rosas No. 46, La Victoria, Building E, CP 83304, Hermosillo, Sonora, Mexico. marcelino.montiel@unison.mx

Food intake requires a close interaction between homeostatic and hedonic feeding structures. Postprandial anorexigenic signaling inhibits AgRP activity, leading to a cessation in food intake, whereas p75^{NTR} is required to adequately feed following a fasting period in rats¹. Certain neuropeptides regulating metabolic needs, such as leptin and orexin, have been identified to play a role in olfactory bulb (OB) sensitivity and in hippocampal (HP) episodic meal-related encoding^{2,3}. However, the overlapping substrates between both feeding pathways are still subject to research. We studied the role of p75^{NTR} and AgRP in the OB and HP on fasted (FG) and satiated rats (ALD). A group of FG and ALD rats underwent a series of appetitive testing in a T-maze with a chow pellet (CP), and a pellet coated with a phenolic-rich avocado paste extract (AVO). Histological and molecular analysis was subsequently performed. We determined that periods of fasting provoked shorter latencies to feed, reduced total cell count in the OB and HP, and lead to the expression of p75^{NTR} in both brain structures, which was otherwise not noted in fed rats. We additionally identified AgRP mRNA in the OB of both rat groups (FG and ALD). Our findings are consistent with previous research regarding the reciprocal influence between homeostatic and non-homeostatic signaling and their role on motivating food intake. Nonetheless, whether these results participate in olfaction sensitivity and possibly feeding memory requires further investigation.

References

1. Podyma B., et al. (2020) The p75 neurotrophin receptor in AgRP neurons is necessary for homeostatic feeding and food anticipation. *ELife*. 9.
2. Valladares Vega M. (2015) Asociación de la sensibilidad olfatoria con la ingesta energética: rol en el desarrollo de la obesidad. *Nutr Hosp*. 2385–9.
3. Liu C.M., Kanoski S.E. (2018) Homeostatic and non-homeostatic controls of feeding behavior: Distinct vs. common neural systems. *Physiol Behav*. 193:223–31.

Acknowledgments: The authors would like to acknowledge the technical assistance of Zaaid Rafael Rodríguez Cota, Alejandra Lopez-Vazquez and Karla Zavalza Ortega.

Funding: This project was supported by the University of Sonora (México), Institute of Beverages of the Coca Cola Mexican Industry through the project “Inducción de saciedad y modulación de la digestión intestinal de lípidos ejercidos por los compuestos fenólicos de aguacate Hass” (National Food Science and Technology prize 2019), and CIAD.

Análisis sensorial de una bebida funcional elaborada a partir de frutos exóticos como alternativa de consumo saludable

^{1,*}Belmonte-Herrera Beatriz H., ²Wall-Medrano Abraham, ³Domínguez-Avila J. Abraham, ¹Ayala-Zavala J. Fernando, ¹González-Aguilar Gustavo A.

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. (CIAD, A.C.). Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, N° 46. Hermosillo, Sonora, México. 83304. ²Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez 32310, Chihuahua, México. CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C., Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas No. 46, Col. La Victoria, 83304 Hermosillo, Sonora, México. * belmonteh.beatriz@gmail.com

En los últimos años se han realizado acciones conjuntas de bienestar y cuidados a la salud mediante el consumo de productos funcionales, los cuales se han potenciado a partir de la pandemia de COVID-19, motivando a la industria alimentaria a desarrollar bebidas de primera calidad (1). Estas estrategias van dirigidas al uso de ingredientes funcionales añadidos y/o reducción/eliminación de ingredientes indeseables por el consumidor, con sabores y precios satisfactorios (2). En este sentido, se desarrolló una bebida funcional elaborada a partir de pulpas de mamey y guayaba endulzada con hojas de Stevia, con características sensoriales aceptables y alto contenido de compuestos bioactivos. Se obtuvo una formulación óptima a partir de un diseño de mezclas, que consistía en 17.77 g de pulpa de guayaba, 19.23 g de pulpa de mamey y hoja de Stevia en solución al 1 %, y se evaluó sensorialmente (color, olor, sabor, viscosidad y aceptabilidad en general) mediante una escala hedónica de 7 puntos. El análisis sensorial (n= 110) mostró valores mayores a 6.0 en todas las variables evaluadas, colocando a la bebida en la escala hedónica por arriba de “no me gusta ni me disgusta”. La intención de compra fue del 58 y 64 % en hombres y mujeres, respectivamente. Se identificaron y cuantificaron algunos compuestos fenólicos, destacando quercetina 3-β-d-glucósido, ácido clorogénico, galocatequina-3-galato y ácido gálico, con 92.20 ± 0.73 , 8.67 ± 0.03 , 5.95 ± 0.05 y 4.00 ± 0.14 mg/mL, respectivamente. La bebida desarrollada presentó valores óptimos de compuestos fenólicos, además de ser altamente aceptada por consumidores potenciales, por lo que pudiera ser una opción saludable.

Palabras clave: *análisis sensorial, escala hedónica, diseño de mezclas, compuestos fenólicos*

Referencias

- 1 Abu-Reidah I.M. (2019) INC. 1-36
- 2 Molet-Rodríguez A., et al (2018) Beverages. 4,70

Agradecimientos

Este proyecto fue financiado en parte por CONACYT, a través del proyecto: “De los subproductos alimenticios de vegetales a nuevos productos de valor agregado, el papel de la tecnología en la bioeconomía” (320351).

Nanopartículas de cobre como potenciales agentes fototérmicos mediante irradiación solar directa y difusa

R.A. Estrella-Cerón¹, E. Ortiz-Rascón², I. López-Miranda¹, R.C. Carrillo-Torres², M. E. Álvarez-Ramos¹.

¹Posgrado en Nanotecnología, Departamento de Física, Universidad de Sonora

²CONACYT – Departamento de Física, Universidad de Sonora

eduardo.ortiz@fisica.uson.mx, rubenestrella1412@gmail.com

En este trabajo se muestra la potencial aplicación de nanopartículas de cobre (CuNP) en terapia fototérmica. Hemos estudiado el incremento de temperatura en un gel de carbopol, con nanopartículas de cobre, exponiéndolo a la luz solar directa y difusa. Mostramos la síntesis y caracterización de estas nanopartículas plasmónicas, así como los estudios térmicos correspondientes bajo diferentes condiciones de irradiación. Para esto aprovechamos la relativa cercanía de la región de máxima absorción de las nanopartículas de cobre, en alrededor de 578 nm, con aquella del máximo del espectro de irradiancia solar, ubicada en alrededor de 500 nm. El análisis de dispersión dinámica de luz muestra un amplio rango en la distribución de tamaños de las partículas, los cuales se centran alrededor de los 300 nm. Sin embargo, el espectro de absorción nos muestra la existencia de un pico de absorción alrededor de los 580 nm, lo que demuestra la existencia de partículas plasmónicas. Al observar las imágenes de las micrografías podemos inferir que estas partículas recubiertas por la matriz de gretina tienden a aglomerarse durante el secado, es por ello que se obtiene esta distribución de tamaños. La región de máxima absorción de estas nanopartículas de cobre, alrededor de 578 nm, muestra que tienen el potencial para ser utilizadas como agentes fototérmicos mediante irradiación solar ya que el máximo del espectro de irradiancia solar se encuentra ubicado alrededor de 500 nm.

Referencias

[1] Zhang, D., & Yang, H. (2013). Gelatin-stabilized copper nanoparticles: Synthesis, morphology and their surface-enhanced Raman scattering properties. *Physica B: Condensed Matter*, 415, 44–48.

[2] O'Mahoney, Khazova, Eadie, & Ibbotson. (2019). Measuring Daylight: A Review of Dosimetry in Daylight Photodynamic Therapy. *Pharmaceuticals*, 12(4), 143.

En busca de nuevos reguladores transcripcionales de la biosíntesis de cutícula durante la maduración de frutos de guanábana (*Annona muricata*)

¹Ruiz-Ortega Héctor Adán*, ¹Islas-Osuna María Auxiliadora, ¹Tiznado-Hernández Martín Ernesto, ²Calderón-Vázquez Carlos Ligne y ³Hernández-Oñate Miguel Ángel[§].

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC (CIAD), Hermosillo, Sonora, México, CP 83304. ²Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Sinaloa. Guasave, Sinaloa, México, CP 81000. ³CONACYT - Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC (CIAD), Hermosillo, Sonora, México, CP 83304. *hruiz120@estudiantes.ciad.mx, §miguel.hernandez@ciad.mx

La guanábana (*Annona muricata*) es un fruto climatérico con un gran atractivo para su consumo debido a su sabor, aroma y su alto valor nutricional y farmacológico (1). México es uno de los principales productores de guanábana a nivel mundial (2). Sin embargo, la comercialización de este fruto en mercados internacionales es complicada, entre otras razones, debido a su corta vida poscosecha. En este sentido, se ha reportado que la estructura y composición de la cutícula de frutos tiene un papel importante en la calidad y vida poscosecha de estos. La biosíntesis de componentes de la cutícula es regulada a varios niveles, incluyendo el transcripcional, en donde están involucrados factores de transcripción participando en redes de regulación génica (3). No obstante, los estudios dirigidos a elucidar estas redes de regulación génica se han llevado a cabo principalmente en frutos modelo como tomate. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo este tipo de estudios en frutos no modelo, como es el caso de la guanábana. Debido a lo anterior, el objetivo de este trabajo es identificar y caracterizar factores de transcripción (FTs) relacionados con la biosíntesis de cutícula en frutos de guanábana, elucidar la red de regulación génica en la que participan estos FTs y determinar sus cambios de expresión durante la maduración del fruto. Para esto, a través de una búsqueda por homología con las bases de datos iTAK y PlantTFDB, en el genoma y transcriptoma de guanábana se identificaron 1,887 transcritos que codifican para FTs clasificados en 70 familias distintas. Se identificaron 41 FTs homólogos a genes relacionados con la regulación de la biosíntesis, transporte y ensamblaje de componentes de cutícula, incluyendo transcritos homólogos a los genes WIN1 y SHINE3, los cuales se ha reportado que regulan la biosíntesis de ceras y cutina, respectivamente. Actualmente se trabaja en la reconstrucción de la red de co-expresión génica en búsqueda de FTs no reportados anteriormente regulando a genes de cutícula.

Referencias

- 1 Badrie y Schauss (2010) Academic Press: 621-643.
- 2 Servicio de Información Agrícola y Pesquera (2019)
- 3 Lara., et al (2015) Journal of Agricultural and Food Chemistry. 63: 4005-4019.

La concentración de nitrógeno modifica el perfil transcriptómico y proteómico de la diatomea marina *Chaetoceros muelleri*

D. de Jesus-Campos¹, E. Bojorquez-Velazquez², J.M. Elizalde-Contreras² L.F. García-Ortega³, D. Fimbres-Olivarria¹ J.A. Huerta-Ocampo⁴ and C. Hayano-Kanashiro¹

¹ Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Hermosillo-Sonora. Mexico CP 83000. ² Instituto de Ecología, A.C. (INECOL) Xalapa-Veracruz, México. CP 91073. ³ Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV). Irapuato-Gto, México. ⁴ CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C (CIAD). Hermosillo-Sonora, México. CP 83304. jose.huerta@ciad.mx, angela.hayano@unison.mx

La diatomea marina *Chaetoceros muelleri* se caracteriza por la acumulación de lípidos y carbohidratos bajo estrés por nitrógeno. Sin embargo, esto compromete su crecimiento celular; por lo que la utilización de la microalga como plataforma biotecnológica, implica el conocimiento de las vías metabólicas involucradas en esta acumulación. El enfoque “ómico” permite dilucidar el mecanismo molecular que subyace a esta respuesta por lo que el objetivo de este proyecto es estudiar la respuesta transcriptómica y proteómica de la microalga creciendo en diferentes concentraciones de nitrógeno, medio f con control (1,76 mM) y dos condiciones limitantes (0,44 mM y 0,18 mM). El ARN se extrajo y purificó siguiendo el protocolo del reactivo TRIzol y el kit de limpieza RNeasy MinElute (QIAGEN). La secuenciación del transcriptoma se realizó mediante la plataforma Illumina Next-Sequencing (extremo emparejado, longitud de lectura de 150 pb). Se usaron lecturas filtradas (Q> 20) para el ensamblaje del transcriptoma de novo usando el software Trinity y la anotación funcional se llevó a cabo usando bases de datos públicas. Las proteínas (tres réplicas biológicas por tratamiento) se extrajeron mediante un protocolo basado en fenol¹ y se cuantificaron mediante el método de Bradford. La calidad de las proteínas se evaluó mediante SDS-PAGE. Las proteínas se digirieron con tripsina de grado MS, los péptidos se marcaron con TMT 10plex reactivo con amina y se fraccionaron mediante SCX. La identificación de proteínas y el análisis de cuantificación relativa se realizaron mediante selección de precursores sincrónicos (SPS)-MS³ usando un Orbitrap y los datos se procesaron con Proteome Discoverer 2.1 (Thermo-Fisher) usando los motores de búsqueda Sequest-HT, Amanda y Mascot contra una base de datos interna que contiene las secuencias de proteínas de *C. muelleri* obtenidas por análisis transcriptómico. El análisis transcriptómico mostró que las condiciones limitantes activan genes involucrados en la síntesis de lípidos neutros y en vías alternativas para enfrentar la deficiencia de nitrógeno. Los perfiles de proteínas mostraron diferencias significativas entre los tratamientos; la deficiencia de nitrógeno indujo el recambio de proteínas en mayor proporción que en el resto de los tratamientos, sugiriendo que la degradación de proteínas genera el nitrógeno que podría utilizarse para la síntesis de nuevas enzimas esenciales para la viabilidad celular.

Referencias

1 WAOJ, 2020: 13(3), 100111.

2 Analytical chemistry, 2012: 84(17), 7469-7478.

Influencia de la aplicación de biocarbón en suelo en la producción de gases de efecto invernadero: Meta-análisis

¹Atilano-Camino Marina M., ²Canizales-Laborin Ana P., ²Ortega Juarez Angelita M., ²Valenzuela Cantú Ana K., y ^{3*}Pat-Espadas Aurora M.

¹Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Luis Donaldo Colosio y Madrid s/n, Col. Centro, Hermosillo, Sonora, México, C.P. 83000 ²Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia, División de Ingeniería, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas, Col. Centro, Hermosillo, Sonora, México, C.P. 83000 ^{3*}CONACYT-Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Luis Donaldo Colosio y Madrid s/n, Col. Centro, Hermosillo, Sonora, México, C.P. 83000, apespadas@geologia.unam.mx, aurorampatespadas@gmail.com

El biocarbón es un material que se obtiene de la pirólisis de la biomasa y desechos carbonáceos que se ha usado ampliamente como alternativa en la remediación de problemas ambientales, tales como el control de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Adicionalmente, el efecto de la aplicación del biocarbón en suelo en la emisión de gases de efecto invernadero ha sido evaluado en diversos estudios; sin embargo, existe un déficit de entendimiento total del papel que tiene cada uno de los elementos del sistema, es decir, suelo, biocarbón y microorganismos. Por ello, se llevó a cabo un meta-análisis de 73 estudios publicados para cuantificar el tamaño del efecto de la aplicación del biocarbón en el suelo en la emisión de GEI. Para la realización del estudio se llevó a cabo la recopilación y depuración de la información, y se empleó el software OpenMEE para el meta-análisis. Se evaluó el tamaño del efecto de diversas variables independientes relacionadas a las propiedades del biocarbón como tipo de materia prima, temperatura de pirólisis, pH del biocarbón, dosis aplicada en suelo, tipo de experimento, duración del tratamiento; también se consideraron las propiedades del suelo como textura, pH inicial y final del tratamiento, y % SOC (soil organic carbon). En general, la aplicación del biocarbón incrementa en promedio 19.24% las emisiones de CO₂, contrariamente, reduce en promedio 21.89% las emisiones de N₂O, y no mostró un efecto estadísticamente significativo en las emisiones de CH₄ debido al número limitado de datos. El tipo y tamaño de respuesta varió de acuerdo a las propiedades del biocarbón y del suelo, siendo las más relevantes el pH del biocarbón y el suelo, seguido por la dosis del biocarbón y la temperatura de pirólisis. Asimismo, se observó un efecto en la actividad microbiana, al estar directamente relacionada con el incremento de las emisiones de CO₂; mientras que también se observó un efecto al aumentar la actividad microbiana y disminuir las emisiones de N₂O. Por lo tanto, es posible concluir que existe una influencia del biocarbón al ser incorporado en el suelo en la emisión de GEI, y que ésta puede variar de acuerdo a diversos factores e interacciones existentes en el sistema.

Referencias

1. Wu D., et al. (2018) Appl. Soil Ecol. 129: 121-127; 2. Deng, B. et al. (2020) Chemosphere. 246: 125608; 3. Xu, H. et al. (2021) Soil Tillage Res. 213
Este proyecto fue realizado gracias al financiamiento otorgado por CONACyT, Folio: 319750.

La actividad del calcio intracelular en las células endoteliales cerebrales incrementa en presencia de astrocitos

Valencia-Núñez M.¹, Montiel-Herrera M.¹

¹Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Sonora, Av Luis Donaldo Colosio Murrieta, Centro, 83000 Hermosillo, Son. mavalnu21@gmail.com

Las células endoteliales cerebrales (CEC) forman la red vascular cerebral, creando una barrera responsable de la interfaz entre el flujo sanguíneo sistémico y el cerebro. Las CEC presentan vías metabólicas vinculadas a las dinámicas del Ca^{2+} intracelular (1). Incluso, dichas células son capaces de generar movimientos intracelulares de Ca^{2+} ($[\text{Ca}^{2+}]_i$) espontáneos que podrían ser influenciados por las células cerebrales. Sin embargo, esta información es escasa. Este proyecto investigó si las CEC de tejido meníngeo y los astrocitos del cuerpo calloso de ratas Wistar posnatales (P0-P21) alteran sus patrones intracelulares de Ca^{2+} en cultivos primarios de glía y CEC. Los experimentos mostraron que el 13.6 % ($n = 36/264$) de CEC y el 7.1 % ($n = 7/98$) de los astrocitos, presentan $[\text{Ca}^{2+}]_i$ espontáneos. Las CEC fueron sensibles a 50 μM 2-APB, 10 μM CPA y a la concentración de Ca^{2+} extracelular (2). Además, en cultivos primarios mixtos de CEC y astrocitos se observaron eventos $[\text{Ca}^{2+}]_i$ espontáneos en un mayor número de células (19.7 %, $n = 37/188$) en comparación con los monocultivos de CEC o astrocitos. Estos resultados sugieren que las CEC y los astrocitos podrían comunicarse entre sí *in vitro*, a través de mecanismos de comunicación celular que involucran la alteración del metabolismo de Ca^{2+} intracelular.

Referencias

- 1 García-Carlos CA, et al. Cell Biochem Funct. 2021, 39(5):688-698.
- 2 Zuccolo E, et al. J Cell Physiol. 2019; 234(4):4540–62.

Bioestimulante a base de cascarilla de arroz es capaz de promover el desarrollo radicular y la activación de genes biosíntesis y transporte de auxinas en plantas de tomate

¹Trillo-Hernández Eduardo A., ^{1*}Ojeda-Contreras Á. Javier, ¹Avitia-Orozco J. Antonio, Gutiérrez-Saldaña Aldo Hiram, ¹Tiznado-Hernández Martín E., ²Asaff-Torres Ali, y ^{3§}Hernández-Oñate Miguel Ángel.

¹Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, CIAD, A.C. Hermosillo, Son., ²Coordinación de Ciencia de los Alimentos, CIAD, A.C. Hermosillo, Son., ³CONACYT-Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, CIAD, A.C. Hermosillo, Son. *ajoc@ciad.mx, §miguel.hernandez@ciad.mx

En la actualidad el uso de bioestimulantes se ha convertido en una herramienta útil para promover un mejor desarrollo y crecimiento de las plantas, a través de la mejora de la captación de nutrientes. En el caso del bioestimulante Nutrisorb-L, el cual se ha observado que favorece el desarrollo radicular y la absorción de los nutrientes de las plantas. Se ha propuesto un posible modo de acción que propone que se incrementa el metabolismo de la raíz a través de la activación de los transportadores de auxinas y generación de pelos absorbentes. Sin embargo, aún faltan por realizar análisis moleculares que confirmen este mecanismo. Por tal motivo, en este proyecto se evaluó la expresión de genes de respuesta a estrés oxidativo, transporte de iones y biosíntesis, transporte y señalización de auxinas en plantas de tomate tratadas con Nutrisorb-L. Para ello se preparó sustrato GrowMix®, humedecido con el bioestimulante (0.3mL / L de agua) o con agua como control negativo. Se germinaron semillas de tomate (*Solanum lycopersicum* L. cv. 'OHIO' 8245) con fotoperiodo de 12h a 27°C. Las plantas regadas diariamente se trasplantaron 30 días después de la germinación a bolsas con sustrato y 1 g de fertilizante triple 17. Las plantas se dividieron en dos grupos: 20 plantas para tratamiento y 20 para el control negativo. Al grupo tratamiento se aplicó un litro de Nutrisorb-L (0.3mL/L) y al grupo control un litro de agua. Después del tratamiento se tomaron muestras de raíz para analizar los niveles de expresión de genes relacionados con el desarrollo de la raíz. Los resultados mostraron que el bioestimulante acelera la velocidad de germinación, no obstante, no hubo un efecto en los porcentajes de germinación total. Donde ambos grupos, tratamiento y control, alcanzaron porcentajes similares, 81% y 86%, respectivamente. Por otro lado, el análisis de los niveles de expresión de los genes evaluados y el análisis de variables morfométricas sugieren que el tratamiento con el bioestimulante Nutrisorb-L induce cambios en la expresión genica y metabólicos a nivel de raíz y en la parte aérea, los cuales provocan un incremento en la biomasa de los tejidos vegetativos, la radícula y en las variables morfométricas de las plantas de tomate.

Este proyecto fue financiado por la empresa INNOVAK Global a través del proyecto de vinculación “Estudios sobre posibles mecanismos de acción de bioestimulantes y optimización de medios de cultivo. Segunda parte” con clave interna del eCIAD 20624.

Identificación y análisis de los niveles de expresión de genes que codifican para enzimas Xantofil Acil Transferasas durante la postcosecha de frutos de aguacate (*Persea americana* cv. Hass)

^{1*}Jorge Mercado-Ruiz, ¹Ojeda-Contreras Á. Javier, ¹Trillo-Hernández Eduardo A., ^{3&}Hernández-Oñate Miguel Ángel y ^{1§}Tiznado-Hernández Martín E.

¹Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, CIAD, A.C., Hermosillo, Son., ²Coordinación de Ciencia de los Alimentos, CIAD, A.C., Hermosillo, Son., ³CONACYT-Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, CIAD, A.C., Hermosillo, Son. *jmercado@ciad.mx, &miguel.hernandez@ciad.mx, §tiznado@ciad.mx.

Los carotenoides son los pigmentos que le confieren el color a las frutas. En el grupo de carotenoides se pueden mencionar a las xantofilas. La esterificación de ácidos grasos a xantofilas es importante para aumentar la estabilidad de estas y sus propiedades lipofílicas para su almacenamiento en los cromoplastos. Se ha reportado la presencia de xantofilas esterificadas a ácidos en la planta medicinal *Adonis aestivalis* (1), exocarpo de banana (2) y en chile (3). La enzima xantofil acil transferasa (XAT), cataliza la reacción de esterificación de ácidos grasos a carotenoides. En tomate se conoce el gen xantofil acil transferasa responsable de la coloración amarilla en órganos florales (4). Sin embargo, no existen estudios de esta enzima en fruto de aguacate. El objetivo de este trabajo es evaluar la expresión de los genes que codifican a la enzima XAT durante la postcosecha del fruto de aguacate. Mediante análisis bioinformáticos, se realizó la búsqueda por homología de los genes que codifican para la enzima XAT en el genoma de aguacate utilizando genes ortólogos de tomate. Se identificaron dos genes de XAT en el genoma de aguacate. Se diseñaron cebadores para evaluar la expresión mediante termocicladora de tiempo real cuantitativa en diferentes estados fisiológicos postcosecha de la fruta: antes del climaterio, durante el climaterio y después del climaterio. Se espera que este trabajo ayude a elucidar la fisiología de la enzima XAT en el fruto de aguacate.

Referencias

- 1 Takashi Maoka (2011) Mar. Drugs. 9: 278-293.
- 2 Subagio A., et al (1996) J. Nutr. Sci. Vitaminol. 42:553-566.
- 3 Hornero-Méndez., † D et al (2000) J. Agric. Food Chem. 48: 3857–3864.
- 4 Tohru Ariizum., et al (2014) The Plant Journal. 79: 453–465.

Análisis de deposición de cutícula en exocarpo del fruto de pitaya (*Stenocereus thurberi*) e identificación de transcritos involucrados en su biosíntesis

¹García-Coronado Heriberto, ¹Trillo-Hernández Eduardo, ¹Ojeda-Contreras Javier, ¹OrozcoAvitia Antonio, ²Hernández-Oñate Miguel Ángel y ¹Tiznado-Hernández Martín Ernesto.

¹Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Hermosillo, Sonora, México. ²CONACYT - Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Hermosillo, Sonora, México. heriberto.garcia.dc19@estudiantes.ciad.mx

La pitaya es el fruto carnoso producido por la cactácea *Stenocereus thurberi*, endémica del desierto de Sonora (1, 2). La cutícula es fundamental para la supervivencia de las plantas en zonas desérticas y se ha sugerido que controla el comportamiento postcosecha de los frutos (3, 4). El objetivo de este proyecto es generar el transcriptoma de exocarpo del fruto de *S. thurberi*, identificar transcritos participando en la biosíntesis de cutícula y conocer los cambios de los componentes cuticulares durante el desarrollo del fruto. Se extrajo ARN total del exocarpo del fruto y se marcaron flores de pitaya para obtener frutos con diferentes días después de floración (DDF) (2). Se realizó un ensamblaje *de novo* a partir de 243 millones de lecturas cortas con una longitud de 80 a 150 pares de bases y una calidad mayor o igual a 29 en escala de Phred, generados mediante secuenciación masiva. Se encontraron 174,449 transcritos, los cuales fueron anotados mediante alineamiento con BLAST ($E < 1 \times 10^{-5}$). Se identificaron transcritos ortólogos a genes de tomate y Arabidopsis participando en la biosíntesis de cutícula. Con base en las secuencias, se diseñaron oligonucleótidos y se comprobó la amplificación específica de los transcritos mediante PCR punto final. Asimismo, se encontró que la cantidad de cutícula permaneció estable durante el desarrollo del fruto con excepción de frutos con 40 DDF, donde se registró la menor cantidad de ceras cuticulares y mayor cantidad de cutina. En las siguientes etapas del proyecto, se determinarán los cambios en expresión de los genes cumpliendo una función en la biosíntesis de cutícula y las alteraciones en la composición de compuestos presentes en cutina y ceras cuticulares durante el desarrollo del fruto. La información generada servirá para elucidar el mecanismo molecular de biosíntesis de cutícula en fruto de pitaya y apoyará en el diseño de estrategias para enfrentar los efectos del cambio climático en la agricultura.

Referencias

- 1 Orozco A., et al (2017) J. Prof. Assoc. Cactus Dev. 19: 67-78.
- 2 Mercado J.N., et al (2022) Rev. Iber. Tecnología Postcosecha 22(2): 190-200.
- 3 Lara I., et al (2019) Front. Plant Sci. 10: 770.
- 4 García-Coronado H., et al (2022) Plants. 11(9): 1133.

Posters virtuales
Martes 18 de octubre de 2022

Efecto de dietas alternas a la harina de pescado sobre la respuesta transcripcional de genes relacionados con la inmunidad del camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) de cultivo

¹Fraijo-Valenzuela Aldo, ²González-Galaviz José Reyes, ²Rodríguez-Anaya Libia Zulema, ³Casillas-Hernández Ramón.

¹ Programa de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales, Instituto Tecnológico de Sonora, Sonora, México, 5 de Febrero 818 Sur, Colonia Centro, Cd. Obregón, Sonora, México. ²CONACYT-Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero 818 Sur, Colonia Centro, Cd. Obregón, Sonora, México. jose.gonzalez@itson.edu.mx

³Departamento de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero 818 Sur, Colonia Centro, Cd. Obregón, Sonora, México.

Se evaluó el efecto de dietas alternas a la harina de pescado (HP) suplementadas con aditivos funcionales en el rendimiento y la respuesta transcripcional de cinco genes relacionados con la inmunidad del camarón blanco (*L. vannamei*). Las dietas experimentales constan de una dieta control (DC) con HP (200g/kg) sin aditivos, cinco dietas reducidas en HP (100g/kg), una dieta suplementada con 0.13% de DL-metionina (D1), dos dietas suplementadas con niveles crecientes de un aditivo comercial de metionina (0.06 y 0.19%) (D2, D3), una dieta suplementada con un probiótico comercial (0.1%) y DL-metionina (0.13%) (D4) y una dieta suplementada con el probiótico comercial (0.1%) y el aditivo comercial de metionina (0.06%) (D5). Cada dieta fue evaluada en cuatro grupos de 20 camarones (0.30 ± 0.04 g) durante ocho semanas. La reducción de HP no afectó significativamente la tasa de conversión alimenticia, sobrevivencia y la tasa de crecimiento específico entre tratamientos. Sin embargo, todos los parámetros del rendimiento productivo se redujeron cuando se suministró D1, incluso resultando ser menores que DC. El rendimiento productivo (peso final, ganancia en peso y biomasa final) incrementó significativamente en las dietas D2 – D5. Los valores más altos del rendimiento productivo (peso final y ganancia en peso) se obtuvieron con D5. La sobrevivencia fue mayor con D3. La expresión de genes de inmunidad fue mayor en todos los tratamientos con excepción de los grupos alimentados con D1. La expresión de los genes pPO y HSP60 fue significativamente mayor en los grupos alimentados con D5 y la expresión de genes HC y MnSOD fue significativamente mayor en los grupos alimentados D3, mientras que la expresión del gen LGBP fue significativamente mayor en los grupos alimentados D2. En conclusión, se puede reducir HP y mejorar el rendimiento productivo del camarón blanco mediante la suplementación del aditivo comercial de metionina en la formulación de dietas. Además, su suplementación en sus dos gradientes y en combinación con el probiótico comercial mejoran la expresión de genes relacionados con el sistema inmune del camarón.

Este proyecto fue apoyado por el Programa de Investigadoras e Investigadores por México (Proyecto Cátedras No. 1037) y el Programa de Fomento y Apoyo a Proyectos de Investigación (PROFAPI No. 2022_0051).

Actividad antioxidante de extractos de cascarilla de café fermentada con *Pleurotus pulmonarius* en un sistema cárnico de cerdo

¹Díaz-Rangel José Antonio, ²Torres-Martínez Brisa del Mar, ²Torrescano-Urrutia Gastón Ramón, ²Sánchez-Escalante Armida y ²Vargas-Sánchez Rey David.

¹Departamento de Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico de Tepic. Nayarit, México.
²Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Sonora, México. rey.vargas@ciad.mx

La industria del café genera grandes cantidades de residuos que se obtienen del procesamiento del grano café (cáscara, pulpa, cascarilla o piel plateada) y del consumo de la bebida (bagazo). No obstante, se ha demostrado que la cascarilla de café es una fuente importante de compuestos que pueden ser obtenidos con el fin de incorporarse a los productos cárnicos y prevenir o retrasar el proceso de oxidación [1,2]. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto antioxidante del extracto acuoso de cascarilla de café fermentada con *Pleurotus pulmonarius*, sobre un homogenizado de carne de cerdo. El extracto, obtenido mediante extracción asistida por ultrasonido, se obtuvo utilizando micelio de *P. pulmonarius* sin adición de cascarilla (A) y de micelio adicionado con 3% de cascarilla (B) (29 °C/150 rpm/10 días). Después de la fermentación, las muestras se filtraron y secaron por liofilización para obtener los extractos A y B, respectivamente [3]. Para obtener el extracto cárnico se homogenizó carne de cerdo (*M. semimembranosus*, 24 h *post mortem*) con agua destilada (1:10), y a partir de este se generaron cuatro tratamientos: control negativo sin antioxidante (T0); 200 ppm de butilhidroxitolueno – BHT (T1); 200 ppm de extracto 0 y 3.0% de cascarilla (T2 y T3, respectivamente). Estas muestras se oxidaron con 0 y 1% de ferrocianuro de potasio y fueron sometidas a pruebas de evaluación fisicoquímica (pH y color) y oxidación de lípidos [2,4]. Los resultados mostraron que la inclusión del extracto acuoso de cascarilla de café fermentada incrementó la estabilidad del pH y color (índice de rojo) del extracto cárnico oxidado con 0 y 1% de ferrocianuro de potasio, y redujo la oxidación de lípidos, en comparación con las muestras control. En conclusión, el extracto acuoso de cascarilla de café fermentada con *P. pulmonarius* posee potencial para ser utilizado como aditivo alimentario.

Referencias

- 1 Mussatto SI., et al (2011) Food Bioprocess Tech. 4: 661-672.
- 2 Martuscelli M., et al (2021) Foods. 10: 1833.
- 3 Xu X., et al (2015) Appl. Biochem. Biotech. 176: 1237-1250.
- 4 Ramírez-Rojo M., et al (2019) Foods. 8: 631.

Los autores agradecen al programa Investigadoras e Investigadores por México de CONACYT.

Propiedades fisicoquímicas de un producto de pollo de humedad intermedia adicionado con extracto de hongo ostra

¹Benitez-Arámbula Ana Paola, ²Torres-Martínez Brisa del Mar, ²Vargas-Sánchez Rey David, ²Sánchez-Escalante Armida y ²Torrescano-Urrutia Gastón Ramón.

¹Departamento de Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico de Tepic. Nayarit, México.

²Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Sonora, México. gtorrescano@ciad.mx

Actualmente, los consumidores están en la búsqueda de productos con mejor valor nutrimental y que, además aporten un beneficio a la salud; sin embargo, en el mercado no existen muchas opciones de alimentos con estas características. La carne de pollo es una opción accesible de proteína, pero su corta vida de anaquel dificulta su comercialización. Una alternativa a este problema sería el empleo de un proceso de conservación de alimentos como la deshidratación, que sirva como estrategia para alargar la vida de anaquel de la carne de pollo [1], así como el uso de un conservador natural como es el caso de los extractos de hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*) [2]. Sin embargo, son limitados los estudios sobre el efecto de la inclusión de extractos de este hongo sobre las propiedades fisicoquímicas de un producto de humedad intermedia a base de pollo. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de extracto de *Pleurotus ostreatus* sobre las propiedades fisicoquímicas de carne seca de pechuga de pollo. Para el desarrollo de este producto se adquirió pechuga de pollo comercial, la cual fue deshuesada y cortada en filetes, y posteriormente sometida a una preparación en salmuera en la que se incluyó extracto acuoso-etanólico de hongo ostra (0, 0.5 y 1%). Enseguida, las muestras fueron sometidas a un proceso de malaxado, reposo en refrigeración (24 h) y secado en un horno de convección a 72 °C. Una vez obtenidas las muestras de pollo secas, estas fueron sometidas a evaluación fisicoquímica (pH, color, humedad y textura) [1,3,4]. Los resultados mostraron que la adición del extracto acuoso-etanólico de hongo ostra en la carne de pollo redujo los valores de pH en dependencia del nivel de adición ($p < 0.05$). Además, las muestras en las que se incorporó 1% de extracto presentaron los valores más bajos de L^* y b^* , así como los más altos de a^* ($p < 0.05$). Los resultados del contenido de humedad y textura fueron inconsistentes, lo cual fue atribuido a la falta de uniformidad en el producto deshidratado obtenido. En conclusión, los extractos de hongos comestibles presentan alto potencial para ser utilizados como aditivos para productos de humedad intermedia.

Referencias

- 1 Wongwiwat P., et al (2015) J. Food Sci. Technol. 52: 8329-8335.
- 2 Torres-Martínez B.M., et al (2022) Foods. 11: 779.
- 3 Konieczny P., et al (2007) TIP Rev. Meat Sci. 76: 253-257.
- 4 AOAC (2020) Official Methods of Analysis.

Los autores agradecen al programa Delfín, así como al programa de Investigadoras e Investigadores por México de CONACYT.

Potencial antihipertensivo de péptidos de harina extrudida de garbanzo (*Cicer arietinum* L.)

Colón-Sandoval A¹, Contreras-Angulo LA¹, Heredia JB¹, Muy-Rangel MD¹, López-Martínez LX².

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Culiacán. ²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Hermosillo. lcontreras@ciad.mx, leticia.lopez@ciad.mx

La proteína de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) hidrolizada representa una alternativa como fuente de péptidos inhibidores de enzima convertidora de angiotensina (ECA) (1). Dicha enzima es responsable de la vasoconstricción y como consecuencia de la hipertensión arterial (HTA) (2). El objetivo de este estudio fue evaluar la actividad inhibitoria *in vitro*, del hidrolizado de harina de garbanzo extrudida sobre la ECA. El concentrado proteico fue hidrolizado con alcalasa por 30 min y a su vez, fue sometido a digestión gastrointestinal *in vitro* (DGI). Se obtuvieron pesos moleculares de 5-12 kDa y un grado de hidrólisis de 10.6% para el hidrolizado con alcalasa (HA) y de 10 kDa y 13.5% para el hidrolizado después de haber sido sometido a digestión (HGI). En la inhibición de ECA, el HA mostró un IC₅₀ de 0.0675 y de 0.173 mg/mL después de DGI. En cuanto a la capacidad antioxidante el hidrolizado mostró inhibición del radical ABTS⁺ obteniendo un IC₅₀ de 1.512 y de 0.754 mg/mL después de la DGI, mientras que en la inhibición del radical DPPH se encontró una inhibición máxima de 33.13% y de 26.21% después de la DGI. De acuerdo al índice de Meyer, HA y HGI no mostraron toxicidad mediante el ensayo con *Artemia salina* L. Estos resultados indican que este hidrolizado tiene capacidad inhibitoria sobre ECA y puede ser utilizado como ingrediente funcional en alimentos o para el aislamiento de péptidos con potencial antihipertensivo.

1. Hartmann, R., Wal, J.-M., Bernard, H., & Pentzien, A.-K. 2007. Cytotoxic and allergenic potential of bioactive proteins and peptides. *Current Pharmaceutical Design*. 13(9), 897-920.
2. Arnoldi, A., Zanoni, C., Lammi, C., & Boschin, G. 2015. The role of grain legumes in the prevention of hypercholesterolemia and hypertension. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 34(1-3), 144-168.

Determinación de la capacidad antioxidante de semilla de *Pachira aquatica* en tres estados de madurez

Olivera-Palacios, J.C.^{1,*}, López-Martínez, L.X.², Gúzman-Ceferino, J³ y Baeza-Jiménez, R.¹

¹Laboratorio de Biotecnología y Bioingeniería, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Delicias, Chihuahua, México.

²Laboratorio de Antioxidantes y Alimentos Funcionales, CONACyT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. Hermosillo, Sonora, México.

³División Académica de Ciencias Agropecuarias. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Teapa, Tabasco, México.

*Correo: jolivera122@estudiantes.ciad.mx

En el marco de la actual crisis alimentaria, el aprovechamiento de todas las fuentes de alimentos, así como la investigación de nuevas fuentes de alimentación es vital. En este aspecto, las especies vegetales subutilizadas presentan una alternativa de lo más prometedora, pues muchas de ellas, cuentan con el respaldo del conocimiento vernáculo, lo cual sienta las bases para la investigación de las mismas; un ejemplo de estas especies con potencial alimenticio es *Pachira aquatica*¹. *P. aquatica* es una planta que crece en los suelos arcillosos de las regiones húmedas del sur de México, donde es aprovechado por ciertos sectores de la población en forma de alimento². El aprovechamiento del fruto se ve limitado a la semilla madura, la cual se consume tostada o asada. Se ha señalado que las semillas de *P. aquatica* tienen potencial como fuente de compuestos bioactivos y proteínas con propiedades deseables para la industria alimentaria, principalmente compuestos con actividad antioxidante^{3,4}, sin embargo, la investigación de estos compuestos actualmente está limitada a la semilla madura, y es sumamente escasa. Debido a lo anterior, se evaluó la capacidad antioxidante de los extractos etanólico, metanólico y acuoso de la semilla de *P. aquatica* en tres estados de madurez, empleando los ensayos de DPPH y ABTS, observando una capacidad antioxidante superior al 85% para ambas técnicas en todos los estadios de madurez en los extractos metanólico y acuoso; la extracción metanólica resultó ser ineficaz.

Referencias

- 1 Rodríguez-Jeréz, J. J., et al (2016). El desarrollo de nuevos alimentos. Un reto para el futuro de la alimentación. Obtenido de www.sebbm.es
- 2 Lim, T. (2012). *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants*, 1. CBS Publishers. 584-588.
- 3 Pereira Rodrigues, A., et al (2019). Chemical Composition and Antioxidant Activity of Monguba (*Pachira aquatica*) Seeds in *Food Research International*, 121. 880-887.
- 4 Araujo-Silva, B. D., et al (2015). Propriedades funcionais das proteínas de amêndoas da munguba (*Pachira aquatica* Aubl) in *Revista Brasileira de Fruticultura*, 37. 193-200.

Extracción de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de la semilla de algodón (*Gossypium hirsutum*)

Flores-Flores, R.^{1,*}, Morales-Ovando, M.A²., Saenz-Hidalgo, H.K¹., Buenrostro-Figueroa, J.J¹. y Baeza-Jiménez, R¹.

¹Laboratorio de Biotecnología y Bioingeniería. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Delicias, Chihuahua, México.

²Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Acapetahua, Chiapas, México.

*Correo: rflores122@estudiantes.ciad.mx

El algodón tiene un gran impacto en la agroindustria nacional. México se ubicó como el decimotercer productor mundial con un volumen de 487, 914 toneladas en 2016 y la producción de este cultivo satisface el 80% los requerimientos nacionales¹.

El cultivo del algodón va encaminado hacia el consumo de la fibra textil con un 93%; adicionalmente, la semilla de algodón es destinada a la industria para ser utilizada directamente por ganaderos en la formulación de alimentos suplementarios para el ganado lo cual cubre un 2.28% del consumo total del algodón².

El desgranado del algodón produce grandes cantidades de residuos sólidos en la forma de semillas. Estas grandes cantidades de residuo vegetal podrían convertirse en una fuente importante para la obtención de compuestos bioactivos. En el presente trabajo se evaluaron dos métodos de extracción: maceración y ultrasonido, para la extracción y recuperación de compuestos con capacidad antioxidante (mediante los ensayos de DPPH y ABTS), a partir de este importante residuo agroindustrial contribuyendo así a su revalorización.

Referencias:

1. SAGARPA, 2017.
2. G. L. Daniela. Nuñez Montes. Montero Aplirez, G. (2017). *Propuesta de aprovechamiento de la semilla de algodón en Baja California*-. Valle de Mexicali.

Recubrimiento de nanopartículas de quitosano en mango (*Mangifera indica* L.) y antracnosis producida por *Colletotrichum fructicola*

¹ López-Bermudez Laura Stephany, ²Quintana-Obregón Eber Addí, ¹Plascencia-Jatomea Maribel

¹Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora, México; ²CONACYT-Centro de Investigación de Alimentos y Desarrollo (CIAD), Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, Hermosillo 83304, México. maribel.plascencia@unison.mx

México es uno de los principales productores de mango en el mundo, cuya exportación genera importantes ingresos para el país (1). Desafortunadamente, al igual que diversos productos hortofrutícolas, este fruto es afectado por hongos del género *Colletotrichum*, responsables de la enfermedad conocida como antracnosis (2). El control de esta enfermedad ha propiciado la aparición de resistencia microbiana por el uso excesivo de fungicidas sintéticos lo que conlleva a la necesidad de buscar métodos eco-amigables de conservación. Al respecto, los recubrimientos con nanopartículas de quitosano constituyen una opción viable debido a su actividad antifúngica *in vitro* y al efecto en la conservación de la calidad del fruto (3). Sin embargo, aún faltan estudios para conocer la interacción que ocurre entre este nanomaterial y los hongos. Por lo tanto, en este estudio se evaluó un recubrimiento de nanopartículas de quitosano sobre mango Ataúlfo con índice de maduración (etapa 4) (4), provocando lesiones artificiales inoculadas con *C. fructicola*, incubando los frutos a temperatura ambiente y una humedad relativa de 90%. No se encontró una inhibición del diámetro de la lesión de antracnosis con respecto al control, a los 4, 6, 8 y 10 días de almacenamiento. Sin embargo, se mantuvieron las propiedades fisicoquímicas del mango, concluyendo que el tratamiento con nanopartículas de quitosano en mango puede resultar contraindicado como una medida para controlar el desarrollo de la antracnosis en este fruto.

Referencias

- 1 Secretaría de Información Agroalimentaria y Pesquera – SIAP (2021)
- 2 Gama *et al* (2021) *Plant Disease*, 105(6): 1806-1813
- 3 Chávez Magdaleno *et al* (2018) *Food Sci Biotechnol* 27(6):1871–1875.
- 4 Alañon *et al* (2021) *Food Chemistry*, 337, 127764.

Financiamiento: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (FOSEC SEP-INVESTIGACIÓN BÁSICA; FSSEP02-C-2018-2) A1-S-34064 “Respuestas transcriptómicas de complejos de *Colletotrichum* expuestos a nanopartículas de quitosano en un modelo *in vitro*”.

Actividad antifúngica de nanopartículas de quitosano en especies de *Colletotrichum*

¹Hernández-López Nixe Adriana, ²Eber Addí Quintana-Obregón, ¹Maribel Plascencia Jatomea.

¹Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora, 83000 Hermosillo, Sonora, México. ²CONACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, Hermosillo 83304, México; eber.quintana@ciad.mx

El hongo *Colletotrichum* es un fitopatógeno que ataca a diversos frutos tropicales produciendo antracnosis, la cual es una de las enfermedades más dominantes y destructivas que surgen en campo y almacén, resultando en descomposición de los frutos y pérdidas económicas (1). Algunas medidas preventivas y correctivas utilizadas son los fungicidas sintéticos, sin embargo, su uso intensivo genera contaminación ambiental, resistencia microbiana y efectos toxigénicos en la salud humana (2). Recientemente, las nanopartículas de quitosano son objeto de estudio debido a sus características de biocompatibilidad, actividad biológica y biodegradabilidad (3). Con la intención de generar conocimiento sobre las ventajas y posibles contraindicaciones de las nanopartículas de quitosano como una alternativa al uso de agroquímicos sintéticos en *Colletotrichum*, se evaluó el efecto de las nanopartículas de quitosano sobre el crecimiento micelial en especies de *Colletotrichum* (*C. musae*, *C. chrysophyllum*, *C. siamense*) previamente identificadas con alta y baja sensibilidad al biopolímero. Los resultados obtenidos indican que, bajo las condiciones de análisis utilizadas, las nanopartículas no mostraron un efecto inhibitorio significativo sobre la etapa de crecimiento micelial en las diferentes especies de *Colletotrichum*. La evidencia experimental indica que es necesario evaluar el efecto de las nanopartículas en las diferentes etapas de crecimiento del hongo a nivel macro y microscópico, lo cual incidirá de manera positiva en el establecimiento de metodologías para el control del patógeno.

Referencias

- 1.Kamle, M.; Kumar, P., (2016). Springer International Publishing: Cham, Switzerland. pp:207–219.
- 2.Yilmaz, M. T., *et al.*, (2019). Innovative Food Science and Emerging Technologies. 52 pp:166–78.
3. Feliziani, E., *et al.*, (2015). Carbohydrate Polymers. 132, pp:111-117.

Este proyecto es financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) no. A1-S-34064, “Respuestas transcriptómicas de complejos de *Colletotrichum* expuestos a nanopartículas de quitosano en un modelo *in vitro*”, modalidad A1- investigación básica.

¿Puede la fertilización orgánica modificar la síntesis de compuestos bioactivos y el mecanismo enzimático antioxidante en frutos de frambuesa?

¹Frias-Moreno María Noemí, ²Olivas-Orozco Isela Guadalupe, ³González-Aguilar Gustavo Adolfo, ¹Parra-Quezada Rafael Ángel.

¹Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Campus Cuauhtémoc. ²Laboratorio de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal y Toxicología, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Cuauhtémoc ³Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Hermosillo. nfrias@uach.mx

Los compuestos bioactivos de frutas y verduras son muy apreciados por los consumidores debido a sus propiedades para la salud que reducen el riesgo de contraer enfermedades crónicas (1). Los frutos de frambuesa (*Rubus idaeus* L.) se consideran una fuente importante de compuestos bioactivos, en particular flavonoides como antocianinas y flavonoles, ácidos fenólicos (principalmente elágico) y vitamina C (2,3). La síntesis de estos compuestos puede verse influenciada por diferentes factores agrícolas; tales como los sistemas de fertilización (4). La fertilización juega un papel fundamental en la producción de cultivos, aumentando los rendimientos y mejorando la calidad (5). Actualmente se están promocionando los frutos orgánicos como más nutritivos y saludables ya que se considera que podrían tener una mayor concentración de compuestos bioactivos; sin embargo, hasta la fecha, los resultados han sido contradictorios. Por un lado, teorías indican que en los sistemas orgánicos; las plantas enfrentan condiciones de estrés que pueden inducir el mecanismo de defensa antioxidante que incluye enzimas: superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT), ascorbato peroxidasa (APX), glutatión peroxidasa (GPX) y compuestos no enzimáticos como ácido ascórbico (AsA) y polifenoles (6), siendo estos últimos sintetizados por la actividad de la enzima fenilalanina amonio liasa (PAL) (7). Otra teoría se enfoca en exponer a los agroquímicos como la causa del estrés abiótico, activando los mecanismos de defensa y provocando un aumento de compuestos bioactivos y actividad antioxidante [16]. Teniendo en cuenta la cantidad de resultados discordantes, se necesitan más estudios para comprender el comportamiento de las síntesis de bioactivos en respuesta a su mecanismo de defensa enzimático-antioxidante.

Referencias

- 1 Liu, R.H. (2013) Food Chem 132, 1495–1501.
- 2 Bobinaite, R.; Viškelis, P.; Venskutonis, P.R. (2014) Food Chem 132, 1495–1501.
- 3 Nile, S.H.; Park, S.W. (2014) Nutrition 30, 134–144.
- 4 Anttonen, M.J.; Hoppula, K.I.; Nestby, R.; Verheul, M.J.; Karjalainen, R.O. (2006) J. Agric. Food Chem. 54, 2614–2620.
- 5 Savci, S. (2012) Procedia, 1, 287–292
- 6 Oliveira, A.B.; Moura, C.F.; Gomes-Filho, E.; Marco, C.A.; Urban, L.; Miranda, M.R.A. (2013) PLoS ONE, e56354.
- 7 Ma, R.-F.; Liu, Q.-Z.; Xiao, Y.; Zhang, L.; Li, Q.; Yin, J.; Chen, W.-S. (2016) Chin. J. Nat. Med. 14, 801–812.

***Este proyecto fue desarrollado con la colaboración UACH-CIAD.

Impacto de la dosis de N y K en la producción de mango “Ataulfo” cultivado en San Marcos, Guerrero

¹Pérez-Meza N. Briceida, ¹Ayala-Tafoya Felipe, ¹López-Urquidez Guadalupe, ¹Yañez-Juarez Moises, ²San Martín-Hernández Cesar, ³Muy-Rangel Ma. Dolores, ³Rubio-Carrasco Werner.

¹Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán. ²Colegio de postgraduados Campus Montecillo, Texcoco. ³Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Culiacán. perez.briceida@hotmail.com

El mango es un fruto altamente consumido a nivel mundial y en México se cultiva en 23 entidades, dentro de las cuales ocho contribuyen con 94 % de la producción total, donde Guerrero participa con 19 %. En esta entidad, este fruto se produce en municipios de la costa, siendo el mango “Ataulfo” el predominante con 7000 ha sembradas (3). La producción y calidad del mango es afectada por la nutrición del cultivo, siendo Nitrógeno (N) y Potasio (K) los elementos de mayor concentración (1). Diversos estudios señalan variaciones en las recomendaciones de fertilización de N y K debido a condiciones particulares de producción (2). En Guerrero hasta el momento no existen estudios que reporten dosis óptima de fertilización con N y K que favorezcan la producción de mango. Por ello, en este proyecto de investigación se estudiaron dosis de fertilización con N y K en huertos de mango “Ataulfo” que incrementen la producción y los ingresos económicos. Se evaluaron durante dos ciclos de producción (2020-2022) dosis de fertilización, de N (30, 35, 40, y 45 kg ha⁻¹) y K (50, 65, 95, y 115 kg ha⁻¹), con cuatro repeticiones resultando 16 tratamientos, el testigo fue de acuerdo con el manejo tradicional del productor, se aplicó un modelo de dos factores completamente al azar, la unidad experimental fue un árbol de mango “Ataulfo” de 12 años en plena producción. Durante la evaluación 2021 en rendimiento la combinación de N 40 kg ha⁻¹ y K 65 kg ha⁻¹ fue la que mostró mayor producción y por consiguiente mejores ingresos, mientras que en la 2022 la combinación de N 45 kg ha⁻¹ y K 95 kg ha⁻¹ fue la mejor en rendimiento, pero la combinación N 30 kg ha⁻¹ y K 115 kg ha⁻¹ fue la que arrojó ingresos mayores. En ambos años de evaluación tanto K como N y las combinaciones de ambos factores presentaron diferencias significativas $p < 0.05$. Por otro lado, los ingresos en el ciclo 2021-2022 presentaron diferencias significativas para N, K y las combinaciones, mientras que en el año 2021 no mostró diferencia significativa el factor ingresos.

Referencias

1 Cruz-Barrón V, Bugarín-Montoya R, Alejo-Santiago G, Luna-Esquivel G, Juárez-López P. 2018. Extracción y requerimiento de macronutrientes en mango ‘Ataulfo’ (*Mangifera Indica* L.) con manejo de poda anual y bianual. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, 5(2): 229-39; 2 Noriega CDH, Cruzaley SR, Alarcón CN, Jiménez GR. 2014. Manejo Integrado de mango ‘Ataulfo’ en la costa grande de Guerrero, México. INIFAP: MX-0-310311-52-01-01-12-41. 3 SIAP (Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera). 2017. Estadísticas de producción de mango “Ataulfo”. www.SIAP.gob.mx consulta febrero 2019.

Este proyecto fue apoyado por el CONACYT dentro del proyecto FORDECYT 292474.

DESARROLLO DE LÍNEAS CELULARES DE PECES MARINOS Y SU APLICACIÓN EN ENSAYOS CITOTÓXICOS DE XENOBIÓTICOS

¹Soto-López María José ²Avalos-Soriano Anaguiven,¹García-Gasca Alejandra,
³Hernández-González Crisantema

¹Laboratorio de Biología Molecular y Cultivo Celular; Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. A.C. Unidad Mazatlán, Acuicultura y Manejo Ambiental.

²CONACyT-Laboratorio de Biología Molecular y Cultivo Celular; Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. A.C. Unidad Mazatlán, Acuicultura y Manejo Ambiental.

Laboratorio de Biología Molecular y Cultivo Celular; Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. A.C. Unidad Mazatlán, Acuicultura y Manejo Ambiental.

³Laboratorio de Nutrición de peces, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. A.C. Unidad Mazatlán, Acuicultura y Manejo Ambiental.

anaguiven.avalos@ciad.mx

Se desarrollaron y caracterizaron dos líneas celulares derivadas del cerebro y el corazón de de róbalo (*Centropomus viridis*) en términos de su capacidad de respuesta a la citotoxicidad inducida por glifosato. Las células se cultivaron en medio Leibovitz-15 (L-15) suplementado con suero fetal bovino (FBS) al 10% y se transfirieron 36 veces. El crecimiento se probó a diferentes concentraciones de FBS (5, 10 y 20%) a 27°C. Las líneas celulares se criopreservaron en diferentes fases y se descongelaron con éxito, con una tasa de supervivencia superior al 80% sin contaminación detectable [1]. En la transferencia 36, las células se usaron para evaluar los efectos nocivos del glifosato, y la proliferación celular se determinó mediante recuento directo y con el ensayo MTT[2]. Se obtuvieron valores de IC50 similares con ambos métodos. Aunque el fundamento científico de los métodos de evaluación difiere, nuestros resultados mostraron que ambos son adecuados para evaluar la toxicidad del glifosato. Además, las células derivadas del corazón y del cerebro mostraron una sensibilidad similar, lo que sugiere que el mismo modo de acción podría ser responsable de la toxicidad del glifosato a nivel celular. Las líneas de células de cerebro y corazón de róbalo desarrolladas podrían ser útiles para investigar los mecanismos celulares y moleculares de toxicidad, satisfaciendo la necesidad de reducir el uso de animales en los experimentos. Los datos toxicológicos relacionados con el glifosato obtenidos en el presente estudio nos permitirán continuar investigando los efectos de este herbicida directamente en las células de cerebro y corazón de los peces, ya que estudios similares solo se han llevado a cabo en organismos vivos o en líneas celulares humanas como el neuroblastoma, que son inmortalizados por oncogenes o similares.

Referencias

1. Freshney, R. Ian. "Culture of Specific Cell Types." In Culture of Animal Cells.
2. Hamid, R., Rotshteyn, Y., Rabadi, L., Parikh, R., & Bullock, P. (2004). Comparison of alamar blue and MTT assays for high through-put screening. Toxicology in Vitro, 18(5), 703-710. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tiv.2004.03.012>

PERFIL CITOTÓXICO DE LOS AMINOÁCIDOS DE CADENA RAMIFICADA EN CÉLULAS DE CEREBRO DE ROBALO (*Centropomus viridis*)

¹Avalos-Soriano Anaguiven, ²Soto López María José ²García-Gasca Alejandra,³Hernández-González Crisantema

¹CONACyT-Laboratorio de Biología Molecular y Cultivo Celular; Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. A.C. Unidad Mazatlán, Acuicultura y Manejo Ambiental. anaguiven.avalos@ciad.mx

²Laboratorio de Biología Molecular y Cultivo Celular; Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. A.C. Unidad Mazatlán, Acuicultura y Manejo Ambiental.

³Laboratorio de Nutrición de peces, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. A.C. Unidad Mazatlán, Acuicultura y Manejo Ambiental.

La leucina, isoleucina y valina forman el grupo de los aminoácidos de cadena ramificada (BCAA). Como componentes básicos de las proteínas en la dieta evitan el metabolismo inicial en el hígado; [1, 2] lo que incrementa su concentración circulante. Por lo tanto, actúan como señales de nutrientes y regulan la síntesis y degradación de proteínas, así como la secreción de insulina. Los BCAA juegan un papel único en el metabolismo energético; la leucina disminuye la ingesta de alimentos y el peso corporal a través de la señalización central del objetivo mecanicista de la Rapamicina (mTOR); la cual está muy bien conservada a lo largo de la evolución. Detecta los niveles de energía celular al monitorear los niveles celulares de ATP:AMP a través de la proteína cinasa activada por AMP (AMPK); detecta el estado de energía y nutrición celular y ambiental. Factores de crecimiento y nutrientes estimulan la activación de dos complejos: mTORC1 y mTORC2 para regular funciones, como el crecimiento celular, proliferación, el desarrollo, la memoria [3,4], la longevidad, la angiogénesis, la autofagia. En nuestro laboratorio estamos interesados en estudiar la vía mTOR y sus funciones potenciales en células cerebrales de *Centropomus viridis* (CCCv) en un sistema *in vitro*. La evaluación de la actividad citotóxica se realizó por el método de MTT sobre las células CCCv [5]. Los tratamientos de los BCAA se prepararon de forma individual y en conjunto a concentraciones máximas de 1×10^4 mg/mL. El porcentaje de viabilidad celular a 48 y 72 horas se mantuvo por encima del 80%; sin cambios significativos. Se requiere realizar estudios posteriores, que permitan determinar el mecanismo de muerte celular inducido por las BCAA.

Referencias

1. Condon, K. J., & Sabatini, D. M. (2019). Nutrient regulation of mTORC1 at a glance. *Journal of Cell Science*, 132(21), jcs222570. 2. Delgado, M. J., Cerdá-Reverter, J. M., & Soengas, J. L. (2017). Hypothalamic Integration of Metabolic, Endocrine, and Circadian Signals in Fish: Involvement in the Control of Food Intake [Review]. *Frontiers in Neuroscience*, 11. 3. Wullschleger, S., Loewith, R., & Hall, M. N. (2006). TOR signaling in growth and metabolism. *Cell*, 124(3), 471-484. 4. Papadopoli, D., Boulay, K., Kazak, L., Pollak, M., Mallette, F., Topisirovic, I., & Hulea, L. (2019). mTOR as a central regulator of lifespan and aging [version 1; peer review: 3 approved]. *F1000Research*, 8(998). 5. Hamid, R., Rotshteyn, Y., Rabadi, L., Parikh, R., & Bullock, P. (2004). Comparison of alamar blue and MTT assays for high through-put screening. *Toxicology in Vitro*, 18(5), 703-710. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tiv.2004.03.012>



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Centro de Investigación
en Alimentación y Desarrollo
CIAD

Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, No. 46, Col. La Victoria, CP. 83304.
Tel: (+52) 662 289-2400 www.ciad.mx