



Centro de Investigación  
en Alimentación y Desarrollo



# CONGRESO

INTERDISCIPLINARIO  
**NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA**



**27** | **29** NOV  
AL | 2024  
HERMOSILLO, SONORA

[www.ciad.mx/cincytt](http://www.ciad.mx/cincytt)

**Dra. Graciela Caire Juvera**

Directora general

**Dra. Beatriz Olivia Camarena Gómez**

Coordinación de Programas Académicos

**Dr. Aarón Fernando González Córdova**

Coordinación de Vinculación

**Dr. Rogerio Rafael Sotelo Mundo**

Coordinación de Investigación

**Dr. Martín Enrique Jara Marini**

Coordinación de Ciencia de los Alimentos

**Dra. Maricela Montalvo Corral**

Coordinación de Nutrición

**Dr. Humberto González Ríos**

Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Animal

**Dr. Tomás Jesús Madera Santana**

Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal

**Dra. María Dolores Muy Rangel**

Subsede Culiacán

**Dra. Jaqueline García Hernández**

Subsede Guaymas

**Dra. Mayra de la Torre Martínez**

Subsede Hidalgo

---

#### **COMITÉ ORGANIZADOR**

M.C. Carlos Daniel Coronado Alvarado  
Presidente

#### **COMITÉ CIENTÍFICO**

M.C. Francisco Jonathan Pérez Delgado  
y M.C. Carlos Daniel Coronado Alvarado  
Comité Editorial

M.C. Carlos Daniel Coronado Alvarado  
y Dr. Alfonso García Galaz

#### **COMITÉ DE DIFUSIÓN**

M.C. Yoandris Castellanos Girones  
y M.C. Carlos Daniel Coronado Alvarado

#### **COMITÉ DE LOGÍSTICA**

M.C. Yoandris Castellanos Girón  
M.C. Francisco Jonathan Pérez Delgado  
Dra. Maricarmen Recillas Mota  
y Dra. Lilia Beltrán Barrientos

#### **COMITÉ ADMINISTRATIVO**

M.C. Francisco Jonathan Pérez Delgado  
y Dr. Alfonso García Galaz



# CONTENIDO

- 4 Prólogo
- 5 Programa
- 37 Resúmenes
- 174 Agradecimientos

El III Congreso Interdisciplinario de Nutrición, Ciencia y Tecnología (CINCYT) se celebró entre el 27 y el 29 de noviembre de 2024, simultáneamente entre las ciudades de Hermosillo, Sonora, y Culiacán, Sinaloa. Siguiendo el recorrido iniciado a finales del 2023, con el primer CINCYT, este evento busca generar un foro para el intercambio de ideas, convivencia y colaboración entre estudiantes y profesionales especializados en áreas de ciencia y tecnología. Con ello se busca fomentar la colaboración entre estudiantes, académicos, instituciones educativas y miembros de la industria; impulsando la innovación a través de la investigación científica, lo que permite la formación de recursos humanos altamente calificados.

En esta tercera edición, el CINCYT tuvo el objetivo de difundir y divulgar los avances en los trabajos realizados por los estudiantes de programas de posgrado del país sobre temas de Ciencias y Tecnologías de Alimentos, Ciencias de la Salud y Ciencias Biológicas e Interdisciplinarias. Por primera vez, el CINCYT recibió ponentes externos al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), provenientes de instituciones educativas de diversas entidades federativas de México. Con ello, se pudo tener un mayor intercambio de ideas, esperando capturar una parte de ellas en este libro de memorias.

Aunado a la participación de los estudiantes de posgrado, este evento contó con la intervención de diversos investigadores establecidos. La inauguración del congreso se llevó a cabo el 27 de noviembre de 2024 a las 09:02 horas en la ciudad de Hermosillo, Sonora. En ella, la Dra. Graciela Caire Juvera, directora general del CIAD, dio un mensaje de bienvenida a los asistentes del congreso donde destacó la importancia del CINCYT en la formación de recursos humanos en la ciencia. Minutos más tarde se presentó la Dra. Nimbe Torres y Torres, investigadora de destacada trayectoria a nivel internacional, quien impartió la conferencia magistral “Nutrigenómica, dieta y microbiota: mecanismos de acción de los alimentos sobre la microbiota intestinal”. En dicha ponencia, la Dra. Torres compartió un poco de su vasta experiencia estudiando cómo los componentes de diversos alimentos se relacionan con la salud humana desde el punto de vista de su interacción con nuestros genes y con nuestra microbiota.

El día 28 de noviembre, se presentó la conferencia magistral “De los papers a la industria: el viaje de un biotecnólogo hacia la innovación, el marketing y las biosoluciones” por parte del Dr. Víctor Eduardo Contreras Jácquez. En esta charla, el Dr. Contreras nos compartió sus experiencias como investigador dentro del sector industrial, una perspectiva que no siempre se suele enseñar en las instituciones académicas. Por último, el día 29 de noviembre, recibimos al Dr. Abraham Wall Medrano quien dirigió la conferencia magistral “Problemas alimentarios de personas con trastornos del espectro autista: retos y experiencias”, donde destacó la ausencia de un mercado funcional respecto a la alimentación de personas que se encuentran dentro del trastorno del espectro autista. Agradecemos a nuestros conferencistas magistrales el haber aceptado compartirnos sus valiosas experiencias contribuyendo al aprendizaje y enriquecimiento de los trabajos de nuestros asistentes.

Parte esencial del CINCYT es buscar compartir el conocimiento que se genera en los distintos laboratorios del país por parte de los estudiantes de posgrado. Esperamos que los resúmenes de los trabajos que fueron presentados en la tercera edición del CINCYT y que se encuentran compilados en las próximas páginas de este libro de memorias sea útil a este propósito. Creemos fervientemente que la ciencia es una herramienta indispensable para el desarrollo de la sociedad, y deseamos que los trabajos aquí publicados contribuyan a mejorar el entorno en el que vivimos.

# PRÓLOGO



# PROGRAMMA



27  
— AL —  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

# PROGRAMA GENERAL

## CURSOS Y TALLERES PRECONGRESO

[VER LISTA DE CURSOS Y  
TALLERES PRECONGRESO](#)

### MIÉRCOLES, 27 DE NOVIEMBRE

#### DÍA 1: CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LOS ALIMENTOS

##### 08:00 REGISTRO



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

##### INAUGURACIÓN



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

##### 08:45 MENSAJE DE BIENVENIDA

Dra. Graciela Caire Juvera, directora general del CIAD

##### 09:00 CONFERENCIA MAGISTRAL



### NUTRIGENÓMICA, DIETA Y MICROBIOTA: MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS ALIMENTOS SOBRE LA MICROBIOTA INTESTINAL

Dra. Nimbe Torres y Torres

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

 Sede Hermosillo: Sala de Usos Múltiples, Edificio de Posgrados.

 Sede Culiacán: Planta piloto.



10:00 BLOQUE DE PONENCIAS ORALES

Obtención y uso de emulsiones en la industria alimentaria

VER PROGRAMA DEL BLOQUE:  
OBTENCIÓN Y USO DE EMULSIONES  
EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples  
Edificio de Posgrados.

Sede Culiacán:  
Planta piloto.

11:00 BLOQUES DE PONENCIAS

Antioxidantes: un mundo de posibilidades

VER PROGRAMA DEL BLOQUE:  
ANTIOXIDANTES: UN MUNDO DE  
POSIBILIDADES



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples  
Edificio de Posgrados.

Sede Culiacán:  
Planta piloto.

Estrategias innovadoras para la protección de cultivos

VER PROGRAMA DEL BLOQUE:  
ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA LA  
PROTECCIÓN DE CULTIVOS



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H.  
Siller Cepeda".

Sede Hermosillo:  
Aula 201  
Edificio de Posgrados.

12:00 SESIÓN DE PÓSTERS

VER LISTA DE TRABAJOS DE LA  
SESIÓN DE PÓSTERS



Sede Hermosillo:  
Domo deportivo.

SESIÓN DE FLASH TALKS



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

13:00 Efecto del uso de bacteriófagos en la microbiota intestinal de tilapia (*Oreochromis niloticus*) infectada con bacterias patógenas

Jesús Salvador Olivier Guirado Flores,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

13:05 Geles híbridos a base de hidrogel de almidón de malanga (*Colocasia esculenta*) y oleogel de cera de abeja

Zuemy Hernández Nolasco,  
Colegio de Postgraduados, Córdoba, Veracruz.

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



- 13:10**      **Primeras aproximaciones sobre el adenoviroma del ensilaje de agave**  
Fred Eduardo Hernández Perea,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Pachuca, Hidalgo.
- 13:15**      **Descubriendo el potencial metabólico para la síntesis de antifúngicos a través de la actinobacteria *Amycolatopsis* BX17**  
Michel Palafox Félix,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Pachuca, Hidalgo.
- 13:20**      **Identificación de las poblaciones bacterianas en biofertilizante mineralizado para aplicaciones agroecológicas**  
Oneyda Trejo Ibarra,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.
- 13:25**      **Potencial de la pasta de aguacate como ingrediente funcional para la regulación glicémica postprandial de totopos de maíz**  
Bagdi Shain Zuñiga Martínez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.
- 13:30**      **Ronda de preguntas**

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



**13:50**      **BLOQUES DE PONENCIAS**

**Tecnologías emergentes para la funcionalización de lácteos**

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
[TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA  
FUNCIONALIZACIÓN DE LÁCTEOS](#)



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples  
Edificio de Posgrados.

Sede Culiacán:  
Planta piloto.

**Más que alimentos: Valor agregado y sostenibilidad en la cadena de producción**

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
[MÁS QUE ALIMENTOS: VALOR AGREGADO Y  
SOSTENIBILIDAD EN LA CADENA DE PRODUCCIÓN](#)



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H.  
Siller Cepeda".

Sede Hermosillo:  
Aula 201  
Edificio de Posgrados.



# PROGRAMA GENERAL

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

## JUEVES, 28 DE NOVIEMBRE

### DÍA 2: CIENCIAS BIOLÓGICAS E INTERDISCIPLINARIAS



**08:00 REGISTRO**



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

**08:30 BLOQUE DE PONENCIAS ORALES**

**Del genotipo al fenotipo: Estudios de mecanismos moleculares y bioquímicos**

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
DEL GENOTIPO AL FENOTIPO: ESTUDIOS DE  
MECANISMOS MOLECULARES Y BIOQUÍMICOS



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples  
Edificio de Posgrados.

Sede Culiacán:  
Planta piloto.



**09:35 CONFERENCIA MAGISTRAL**



**DE LOS PAPERS A LA INDUSTRIA: EL VIAJE DE UN BIOTECNÓLOGO  
HACIA LA INNOVACIÓN, EL MARKETING Y LAS BIOSOLUCIONES**

Dr. Víctor Eduardo Contreras Jáquez  
Novonosis

 Sede Hermosillo: Sala de Usos  
Múltiples, Edificio de Posgrados.

 Sede Culiacán:  
Planta piloto.

**10:50 BLOQUES DE PONENCIAS**

**Impacto ecológico de la producción industrial: Retos y soluciones**

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
IMPACTO ECOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN  
INDUSTRIAL: RETOS Y SOLUCIONES



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples  
Edificio de Posgrados.

Sede Culiacán:  
Planta piloto.



## Comprender para combatir: Estudios sobre caracterización de fitopatógenos

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
COMPRENDER PARA COMBATIR: ESTUDIOS  
SOBRE CARACTERIZACIÓN DE FITOPATÓGENOS



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H. Siller Cepeda".

Sede Hermosillo:  
Aula 201  
Edificio de Posgrados.

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

## SESIÓN DE FLASH TALKS



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H. Siller  
Cepeda".



Sede Hermosillo:  
Aula 201  
Edificio de Posgrados.



- 11:40 El efecto del procesamiento doméstico y la digestión sobre compuestos bioactivos de berenjenas india y tailandesa**  
Cristina Alicia Elizalde Romero,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.
- 11:45 Efecto de los microplásticos ftalato de dibutilo y poliestireno en la viabilidad de *Lactocaseibacillus casei* Shirota**  
Diana Guadalupe Hernández Aguilar,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.
- 11:50 Purificación e identificación de una bacteriocina de *Enterococcus lactis* con actividad antilisteria**  
Ezequiel Hernández Mendoza,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.
- 11:55 Importancia de los atributos de los alimentos funcionales en la intención de compra: Un análisis por grupos sociodemográficos**  
Fernando López Cardoso,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.
- 12:00 Desarrollo de metodología basada en tecnología molecular para la detección de genes de resistencia a antibióticos en acuicultura.**  
Francisco Rafael Mendoza Bustamante,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.
- 12:05 Aplicación de un antígeno recombinante como potencial herramienta de diagnóstico de *Coccidioides spp***  
Luis Enrique Ulloa Mungarro,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.
- 12:10 Diseño de un embutido a base de pasta de grillo fermentada: evaluación de sus propiedades nutricionales y sensoriales bioactivos**  
Luis Ángel Sánchez Cruz,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Pachuca, Hidalgo.
- 12:15 Ronda de preguntas**

## 12:00 SESIÓN DE PÓSTERS

**VER LISTA DE TRABAJOS DE LA  
SESIÓN DE PÓSTERS**



Sede Hermosillo:  
Domo deportivo.



## SESIÓN DE FLASH TALKS



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

**13:00 Evaluación de las propiedades funcionales de espirulina (*Arthrospira maxima*), con potencial para su aplicación en el área alimentaria**

Mariana Inés Acateca Hernández,  
Colegio de Postgraduados, Córdoba, Veracruz.

**13:05 Identificación de los sistemas de secreción en genomas de *Vibrio parahaemolyticus* y su relación con la virulencia**

Yoandris Castellanos Girones,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Guaymas, Sonora.

**13:10 Evaluación preliminar del efecto térmico en el perfil lipídico de *Nannochloropsis oculata* para la generación de biocombustibles.**

Andrea J. Gárate Osuna,  
Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa.

**13:15 Solubilización de flavonoides bioactivos en Disolventes Eutécticos Profundos (DES) y estudio de sus actividades biológicas in vitro**

Luis Alfonso Jiménez Ortega,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**13:20 Control de calidad en la secuenciación de ARN unicelular (scRNA-seq)**

Judith Rosa Elena Lara Medina,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**13:25 Efecto de los cultivos en la distribución espacial de grupos bacterianos en la milpa**

Michelle Valeria Quijano Romano,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Pachuca, Hidalgo.

**13:30 Ronda de preguntas**

**13:50 BLOQUES DE PONENCIAS**

**Biopolímeros: Del laboratorio a la industria**

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
[BIOPOLÍMEROS: DEL LABORATORIO A LA INDUSTRIA](#)



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

**Desafíos y oportunidades para la inocuidad hídrica y alimentaria**

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
[DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LA INOCUIDAD HÍDRICA Y ALIMENTARIA](#)



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H. Siller Cepeda".



Sede Hermosillo:  
Aula 201  
Edificio de Posgrados.

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



# PROGRAMA GENERAL

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

## VIERNES, 29 DE NOVIEMBRE

### DÍA 3: CIENCIAS DE LA SALUD



#### 08:00 REGISTRO



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

#### 08:30 BLOQUE DE PONENCIAS ORALES

##### Enfoques interdisciplinarios para la nutrición y el desarrollo infantil

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
[ENFOQUES INTERDISCIPLINARIOS PARA LA NUTRICIÓN Y EL DESARROLLO INFANTIL](#)



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples  
Edificio de Posgrados.

Sede Culiacán:  
Planta piloto.



#### 09:35 CONFERENCIA MAGISTRAL



### PROBLEMAS ALIMENTARIOS DE PERSONAS CON TRASTORNOS DEL ESPECTRO AUTISTA: RETOS Y EXPERIENCIAS

Dr. Abraham Wall Medrano  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

 Sede Hermosillo: Sala de Usos Múltiples, Edificio de Posgrados.

 Sede Culiacán:  
Planta piloto.

#### 10:50 BLOQUES DE PONENCIAS

##### Enfermedades no transmisibles: Factores de riesgo y complicaciones

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
[ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES: FACTORES DE RIESGO Y COMPLICACIONES](#)



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples  
Edificio de Posgrados.

Sede Culiacán:  
Planta piloto.



## Fitoquímicos y su potencial terapéutico

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
**FITOQUÍMICOS Y SU POTENCIAL**  
**TERAPÉUTICO**



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H.  
Siller Cepeda".

Sede Hermosillo:  
Aula 201  
Edificio de Posgrados.

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

## 12:00 SESIÓN DE PÓSTERS

**VER LISTA DE TRABAJOS DE LA**  
**SESIÓN DE PÓSTERS**



Sede Hermosillo:  
Domo deportivo.



## SESIÓN DE FLASHTALKS



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

### 13:00 **Evolución de los patrones dietarios relacionados al consumo de pescados y mariscos en comunidades costeras de Sonora**

Sarahi Teresita Campos Sánchez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Guaymas, Sonora.

### 13:05 **Vesículas extracelulares inducidas por antineoplásicos y su posible papel en el eje tumor-hueso del cáncer de mama**

Carlos Daniel Coronado Alvarado,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

### 13:10 **Índice de alimentación saludable, antropometría y calidad dietaria en escolares de comunidades rurales del sur de Sonora**

José Elmer Enríquez Rábago Osuna,  
Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora.

### 13:15 **Evaluación de seguridad y soberanía alimentaria de hogares en comunidades rurales con huertos de traspatio y granjas avícolas**

Luis Alfonso Madero Bautista,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Guaymas, Sonora.

### 13:20 **Inteligencia artificial en el descubrimiento de anticuerpos terapéuticos**

Diana Gabriela Hinojosa Trujillo,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

### 13:25 **Diseño y Caracterización de Quitosana-Ácido Gálico y su efecto en Células Cerebrales**

Francisco Jonathan Pérez Delgado,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

### 13:30 **Ronda de preguntas**



13:50 BLOQUES DE PONENCIAS

Más allá de lo convencional: Herramientas innovadoras para la atención clínica

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
MÁS ALLÁ DE LO CONVENCIONAL: HERRAMIENTAS  
INNOVADORAS PARA LA ATENCIÓN CLÍNICA



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples  
Edificio de Posgrados.

Sede Culiacán:  
Planta piloto.

Avances en microbiología y resistencia antimicrobiana

**VER PROGRAMA DEL BLOQUE:**  
AVANCES EN MICROBIOLOGÍA Y  
RESISTENCIA ANTIMICROBIANA



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H.  
Siller Cepeda".

Sede Hermosillo:  
Aula 201  
Edificio de Posgrados.

15:00 CLAUSURA

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



**CONGRESO**  
INTERDISCIPLINARIO  
**NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA**

 [www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)

 [cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)

 @cincyt.redes

 @cincyt.redes

 @cincyt.redes

# CURSOS Y TALLERES PRECONGRESO

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



## LUNES, 25 DE NOVIEMBRE

10:00 TALLER



### INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DE SECUENCIACIÓN MASIVA (HTS)

M.C. Carlos Iván Vencedor Meraz  
Genolife

📍 Sala de Usos Múltiples del Edificio de Posgrados, CIAD Hermosillo.

## MARTES, 26 DE NOVIEMBRE

09:00 CURSO



### MANEJO Y CUIDADO DE ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN

Dra. Maribel Robles Sánchez  
Universidad de Sonora

📍 Aula 201 del Edificio de Posgrados, CIAD Hermosillo.

10:00 TALLER



### REGISTRO DE PATENTES DERIVADAS DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

M.C. Pedro Augusto Sabori Sandoval  
Universidad de Sonora

📍 Sala de Usos Múltiples del Edificio de Posgrados, CIAD Hermosillo.

[VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL](#)

## PONENCIAS ORALES:

# OBTENCIÓN Y USO DE EMULSIONES EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

MIÉRCOLES, 27 DE NOVIEMBRE



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

10:00

### Vitamina D3 nanoencapsulada como estrategia innovadora para fortificar productos vegetarianos

Nallely Peñúñuri Pacheco,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

10:16

### Influencia del pH y temperatura en la reología de emulsiones Pickering con nanopartículas de quitosano y *Yucca baccata*

Guadalupe Johanna Góngora Chi,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

10:32

### Potencial antibacteriano, antibiopelículas y antimotilidad de emulsiones de aceites esenciales contra *Escherichia coli* O157:H7 y *Salmonella typhimurium*

Javier Nicolás González González,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

[VOLVER AL PROGRAMA GENERAL](#)



**CONGRESO**  
INTERDISCIPLINARIO  
**NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA**



[www.ciad.mx/cincynt](http://www.ciad.mx/cincynt)



[cincynt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincynt@estudiantes.ciad.mx)



@cincynt.redes



@cincynt.redes



@cincynt.redes

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



PONENCIAS ORALES:

# ANTIOXIDANTES: UN MUNDO DE POSIBILIDADES

MIÉRCOLES, 27 DE NOVIEMBRE



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



- 11:00**     **Pretratamientos de secado en tomate: Estrategias para maximizar la extracción licopeno y propiedades fisicoquímicas**  
Cynthia Guadalupe Ramírez Valenzuela,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.
- 11:16**     **Potenciación de la capacidad antioxidante de *Pleurotus spp.* mediante fermentación sólida en madera de vid suplementada**  
Wilfrido Verdugo Zamorano,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.
- 11:32**     **Actividad enzimática antioxidante del músculo *Longissimus thoracis* de cerdos finalizadores suplementados con ácido ferúlico y orujo de uva**  
María Alejandra Ospina Romero,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.
- 11:48**     **Evaluación de la capacidad bioestimulante del ácido ferúlico y sus derivados**  
Miguel Ángel Vásquez Rodríguez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL**



**CONGRESO**  
INTERDISCIPLINARIO  
NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA



[www.ciad.mx/cincynt](http://www.ciad.mx/cincynt)



[cincynt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincynt@estudiantes.ciad.mx)



@cincynt.redes



@cincynt.redes



@cincynt.redes



## PONENCIAS ORALES:

# ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS

MIÉRCOLES, 27 DE NOVIEMBRE



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H. Siller  
Cepeda".



Sede Hermosillo:  
Aula 201,  
Edificio de Posgrados.

**11:00**      **Establecimiento de una cría de gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en condiciones de laboratorio**

Iliana Vega Baez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**11:16**      **Actividad antifúngica de un formulado microencapsulado de lipopéptidos de *Bacillus amyloliquefaciens***

María Magdalena Rivera Salas,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**11:32**      **Actividad fungicida de extracto etanólico de orégano mexicano (*Lippia graveolens*) contra diversos hongos fitopatógenos**

Octavio Valdez Baro,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**11:48**      **Actividad nematocida del aceite esencial de *Lippia graveolens* contra *Meloidogyne enterolobii* y *Rotylenchulus reniformis* en pepino**

Juan Pablo Manjarrez Quintero,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL**



**CONGRESO**  
INTERDISCIPLINARIO  
**NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA**



[www.ciad.mx/cincynt](http://www.ciad.mx/cincynt)



[cincynt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincynt@estudiantes.ciad.mx)



@cincynt.redes



@cincynt.redes



@cincynt.redes

**27**  
AL  
**29**  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



## PONENCIAS ORALES:

# TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA FUNCIONALIZACIÓN DE LÁCTEOS

MIÉRCOLES, 27 DE NOVIEMBRE



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



**13:50** **Determinación de la bioaccesibilidad de péptidos de quesos artesanales mexicanos para la evaluación de su potencial efecto neuroprotector**

Omar Alejandro Trujillo Rivera,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**14:06** **Efecto de la adición de un saborizante sobre la actividad antioxidante y antiinflamatoria de una leche fermentada**

Arantxa Almada Corral,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**14:22** **Potencial efecto neuroprotector de leches fermentadas con cepas de *Lactococcus lactis* en un modelo de absorción ex vivo**

Maritza Castro Salomon,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**14:38** **Leches fermentadas como potenciales reguladores en la producción de mediadores de inflamación**

Ramses Cruz Valencia,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL**



[www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)



[cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)



[@cincyt.redes](https://www.instagram.com/cincyt.redes)



[@cincyt.redes](https://www.facebook.com/cincyt.redes)



[@cincyt.redes](https://www.tiktok.com/@cincyt.redes)



**PONENCIAS ORALES:**

# MÁS QUE ALIMENTOS: VALOR AGREGADO Y SOSTENIBILIDAD EN LA CADENA DE PRODUCCIÓN

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

**MIÉRCOLES, 27 DE NOVIEMBRE**



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H. Siller  
Cepeda".



Sede Hermosillo:  
Aula 201,  
Edificio de Posgrados.



**13:50 Optimización de las variables de extrusión para mejorar el potencial metanogénico de residuos agroindustriales de noní (*Morinda citrifolia*)**

Yadrissia González Arenas,  
Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa.

**14:06 Propiedades físicas y nutrimentales de una botana directamente expandida de maíz morado y jamaica de decocción**

Víctor Manuel Rivera Castro,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**14:22 Elaboración de una bebida de mango fermentada con cepas de *Lactiplantibacillus plantarum***

Yudit Aimee Aviles Rivera,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**14:38 Efecto de una fermentación en estado sólido en harinas de *Jatropha curcas* y *Jatropha platyphylla* con *Saccharomyces cerevisiae***

Dulce Patricia Medina Rodelo,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**VOLVER AL**  
**PROGRAMA GENERAL**



**CONGRESO**  
INTERDISCIPLINARIO  
**NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA**



[www.ciad.mx/cincynt](http://www.ciad.mx/cincynt)



[cincynt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincynt@estudiantes.ciad.mx)



@cincynt.redes



@cincynt.redes



@cincynt.redes



**PONENCIAS ORALES:**

# DEL GENOTIPO AL FENOTIPO: ESTUDIOS DE MECANISMOS MOLECULARES Y BIOQUÍMICOS

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

**JUEVES, 28 DE NOVIEMBRE**



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta Piloto.



**08:30 Cambios epigenéticos en el gen de GAPDH durante estrés por hipoxia y reoxigenación en el camarón *Penaeus vannamei***

Jesús Adelmo Rosas Anaya,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**08:46 Genómica comparativa: estudios de sintenia y filogenéticos de genes de cutícula en frutos carnosos**

Jose Alberto Valenzuela Aviles,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**09:02 Caracterización de la interacción de derivados de ácido biscarbamoilcarboxílico con la arginina cinasa de *Rhipicephalus sanguineus***

José Félix Rojas-Cabeza,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**09:18 Las peptidasas digestivas de los decápodos: Estudio sobre el origen evolutivo y la funcionalidad de las Catepsinas D.**

Carlos Uriel Estrella Soliz,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL**



[www.ciad.mx/cincytr](http://www.ciad.mx/cincytr)



[cincytr@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincytr@estudiantes.ciad.mx)



@cincytr.redes



@cincytr.redes



@cincytr.redes



**PONENCIAS ORALES:**

# IMPACTO ECOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL: RETOS Y SOLUCIONES

**JUEVES, 28 DE NOVIEMBRE**



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

**27**  
AL  
**29**  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



**10:50 Microplásticos presentes en la dieta de un depredador tope del ambiente ripario: nutria neotropical (*Lontra annectens*)**

Paul Jafet Berges Cervera,  
Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche.

**11:06 Plaguicidas organoclorados en suelos y sedimentos del Valle del Yaqui, Sonora: riesgo ecológico y para la salud humana.**

Luis Alberto García Beltrán,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Guaymas, Sonora.

**11:22 Reconstrucción histórica de elementos potencialmente tóxicos en sedimentos de El Molinito mediante 210Pb: Impacto del derrame de 2014**

Krishia Georgina Acosta Fimbres,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**11:38 Bioadsorción de metales pesados por levadura comercial microencapsulada**

Ángel Carlos Sánchez Mexía,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

**VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL**



**CONGRESO**  
INTERDISCIPLINARIO  
**NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA**



[www.ciad.mx/cincytr](http://www.ciad.mx/cincytr)



[cincytr@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincytr@estudiantes.ciad.mx)



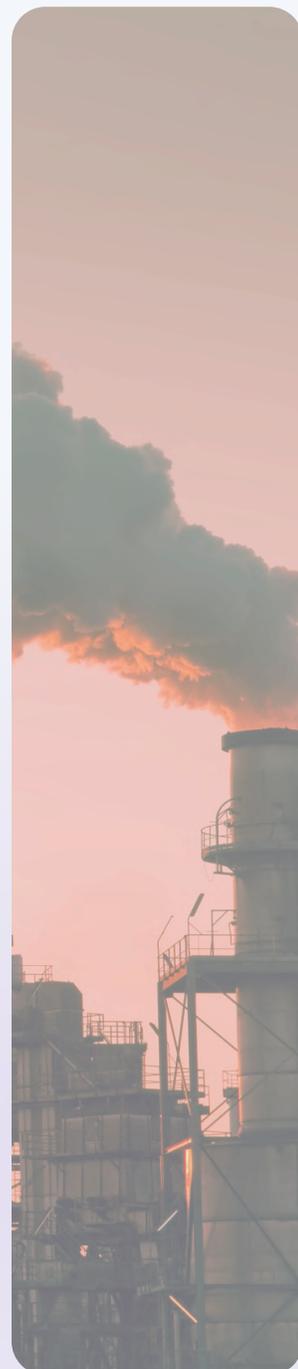
@cincytr.redes



@cincytr.redes



@cincytr.redes



**PONENCIAS ORALES:**

# COMPRENDER PARA COMBATIR: ESTUDIOS SOBRE CARACTERIZACIÓN DE FITOPATÓGENOS

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

**JUEVES, 28 DE NOVIEMBRE**



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H. Siller  
Cepeda".



Sede Hermosillo:  
Aula 201,  
Edificio de Posgrados.



**10:50**

**Caracterización morfo-molecular y agresividad de hongos *Botryosphaeriaceos* causantes de enfermedades de madera en arándano en Sinaloa, México**

Perla Rubí Nuñez García,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**11:06**

**Exploración de interacciones virales en especies de *Clavibacter*:  
Análisis in silico de prevalencia de profagos y defensas antivirales**

Lucía Margarita Rubí Rangel,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**11:22**

**Análisis de la microbiota en las diferentes etapas del desarrollo de *Anthonomus eugenii* (picudo del chile)**

Carmen Yazmín Pelayo Ayón,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL**



**CONGRESO**  
INTERDISCIPLINARIO  
**NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA**



[www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)



[cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)



@cincyt.redes



@cincyt.redes



@cincyt.redes



PONENCIAS ORALES:

# BIOPOLÍMEROS: DEL LABORATORIO A LA INDUSTRIA

JUEVES, 28 DE NOVIEMBRE



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



**13:50 Estudio de las interacciones químicas éster de galactomanano-ácido oleico/linoleico por medio de química computacional**

Gabriel Humberto Gómez Rodríguez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**14:06 Efecto antibacteriano de micropartículas de quitosano y extracto de *Yucca baccata* en ratas infectadas con *Salmonella typhimurium***

Ildelfonso Guerrero Encinas,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**14:22 Estudio del comportamiento pH-, magneto- y termo-sensible de sistemas terpoliméricos de quitosana-g-(PDEAM-b-PDMAM) y Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>**

José Javier Coca Hidalgo,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Guaymas, Sonora.

**14:38 Nanopartículas de fucoidan/quitosano para dirigir doxiciclina al sitio de infección: Un enfoque en *Campylobacter jejuni***

Giovanna Sandoval Larios,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL**



[www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)



[cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)



@cincyt.redes



@cincyt.redes



@cincyt.redes



PONENCIAS ORALES:

# DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LA INOCUIDAD HÍDRICA Y ALIMENTARIA

JUEVES, 28 DE NOVIEMBRE



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H. Siller  
Cepeda".



Sede Hermosillo:  
Aula 201,  
Edificio de Posgrados.

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



**13:50 Contaminación microbiológica en agua de uso y consumo humano en Culiacán, Sinaloa**

Cecilia del Carmen Sánchez Armenta,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**14:06 Análisis de la calidad del agua residual de la ciudad de Culiacán, Sinaloa: Identificación y supervivencia de virus**

Grecia López Camacho,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**14:22 Interacción antimicrobiana entre el aceite esencial de orégano (*Lippia graveolens*) y el fago phiLLs contra biopelículas de patógenos transmitidos por alimentos.**

Ana Karina Kao Godínez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL**



**CONGRESO**  
INTERDISCIPLINARIO  
NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA



[www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)



[cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)



@cincyt.redes



@cincyt.redes



@cincyt.redes



## PONENCIAS ORALES:

# ENFOQUES INTERDISCIPLINARIOS PARA LA NUTRICIÓN Y EL DESARROLLO INFANTIL

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

## VIERNES, 29 DE NOVIEMBRE



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.



08:30

### Los oligosacáridos de la leche materna podrían prevenir el crecimiento infantil acelerado mediante la modulación de la microbiota

Alejandra Argüelles López,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

08:46

### Aliméntate bien cuidando el planeta: Dieta saludable y sostenible en escolares indígenas Yaquis

Nathaly Fernanda Ruiz Lopez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

09:02

### Grado de satisfacción y patrón de conformidad de la imagen corporal de escolares del sur de Sonora

Marcela García Moreno,  
Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora.

09:18

### Implementación de una intervención multicomponente en niños indígenas Comcaác de Punta Chueca, Sonora

Yazmín Hugues Ayala,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

[VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL](#)



**CONGRESO**  
INTERDISCIPLINARIO  
NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA



[www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)



[cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)



[@cincyt.redes](https://www.instagram.com/cincyt.redes)



[@cincyt.redes](https://www.facebook.com/cincyt.redes)



[@cincyt.redes](https://www.tiktok.com/@cincyt.redes)



PONENCIAS ORALES:

# ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES: FACTORES DE RIESGO Y COMPLICACIONES

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

VIERNES, 29 DE NOVIEMBRE



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.



**10:50 Prevalencias y factores de riesgo asociados al sobrepeso y obesidad en escolares indígenas Yaquis: Encuesta representativa**

Diana Marcela Valenzuela Guzmán,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**11:06 Evaluación de la salud cardiovascular en escolares con una herramienta propuesta por la Asociación Americana del Corazón**

Delia Yamili Rojo Medina,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**11:22 Leucemia linfoblástica aguda: factores sociodemográficos y ambientales relacionados con su incidencia y morbilidad en el noroeste de México**

Adnel Maria Rivera Medina,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**11:38 Calidad de vida en sobrevivientes de cáncer de mama y mujeres sin antecedentes de cáncer después de la pandemia**

Paul Marcel Nindenshutj,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL**



[www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)



[cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)



[@cincyt.redes](https://www.instagram.com/cincyt.redes)



[@cincyt.redes](https://www.facebook.com/cincyt.redes)



[@cincyt.redes](https://www.tiktok.com/@cincyt.redes)



**PONENCIAS ORALES:**

# **FITOQUÍMICOS Y SU POTENCIAL TERAPÉUTICO**

**VIERNES, 29 DE NOVIEMBRE**



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H. Siller  
Cepeda"



Sede Hermosillo:  
Aula 201,  
Edificio de Posgrados

**27**  
AL  
**29**  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



- 10:50** **Caracterización metabólica del muérdago *Phoradendron brachystachyum* e investigación in silico e in vitro de su potencial terapéutico**  
Luis Aurelio Montoya Inzunza,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.
- 11:06** **Evaluación in silico e in vivo de polifenoles microencapsulados de orégano en la modulación de biomarcadores de diabetes**  
Rigoberto Cabanillas Ponce de León,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.
- 11:22** **Potencial antiinflamatorio de extractos y microcápsulas de orégano (*Lippia graveolens*) sobre ratones con inflamación inducida**  
Manuel de Jesús Bernal Millán,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.
- 11:38** **Potencial antiinflamatorio y antioxidante de péptidos de hoja de higo (*Ficus carica* Linn.)**  
Alejandra Colón Sandoval,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**VOLVER AL**  
**PROGRAMA GENERAL**



[www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)



[cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)



[@cincyt.redes](https://www.instagram.com/cincyt.redes)



[@cincyt.redes](https://www.facebook.com/cincyt.redes)



[@cincyt.redes](https://www.tiktok.com/@cincyt.redes)



PONENCIAS ORALES:

# MÁS ALLÁ DE LO CONVENCIONAL: HERRAMIENTAS INNOVADORAS PARA LA ATENCIÓN CLÍNICA

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.

VIERNES, 29 DE NOVIEMBRE



Sede Hermosillo:  
Sala de Usos Múltiples,  
Edificio de Posgrados.



Sede Culiacán:  
Planta piloto.



**13:50 Validación de un método amplificación isotérmica mediada por bucle para detección de *Coccidioides spp.* en muestras clínicas**

José María Gastélum Cano,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**14:06 Desarrollo de complejos nanoparticulados de polielectrolitos derivados de polisacáridos naturales para el tratamiento del cáncer de mama**

Miguel Ángel Quintero Romero,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

**14:22 Diseño de inmunosensor electroquímico para la detección de veneno de serpiente de cascabel (*Crotalus spp.*).**

Cintha Paola Félix Navarro,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

**14:38 Patrón de reconocimiento de lectinas de plantas hacia monocitos tumorales (THP-1) y monocitos de sangre periférica humana**

Edgar Rogelio Acedo Espinoza,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**VOLVER AL  
PROGRAMA GENERAL**



**CONGRESO**  
INTERDISCIPLINARIO  
**NUTRICIÓN, CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA**



[www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)



[cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)



@cincyt.redes



@cincyt.redes



@cincyt.redes



**PONENCIAS ORALES:**

# AVANCES EN MICROBIOLOGÍA Y RESISTENCIA ANTIMICROBIANA

**VIERNES, 29 DE NOVIEMBRE**



Sede Culiacán:  
Auditorio "Dr. Jorge H. Siller  
Cepeda"



Sede Hermosillo:  
Aula 201,  
Edificio de Posgrados

**27**  
AL  
**29**  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



**13:50 Identificación y caracterización bioinformática de proteínas de unión a receptores en bacteriofagos para terapia contra *Acinetobacter baumannii***

Manuel Ángel Castillo Olea,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**14:06 Fago vB\_AbaP\_Indie promueve la sinergia de antibióticos y resensibiliza a *Acinetobacter baumannii* a los antimicrobianos**

Alma Karen Orozco Ochoa,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**14:22 Caracterización genómica de cepas de *Escherichia coli* productora de toxina shiga**

Hilary Arim Beltran Saucedo,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**14:38 Resistencia antimicrobiana de aislados clínicos de *E. coli* reportados en México**

Ángel Ibarra Rodríguez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa.

**VOLVER AL**  
**PROGRAMA GENERAL**



[www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)



[cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)



@cincyt.redes



@cincyt.redes



@cincyt.redes



# SESIÓN DE PÓSTERS: CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE ALIMENTOS

MIÉRCOLES, 27 DE NOVIEMBRE



Sede Hermosillo:  
Domo deportivo.



Los ponentes estarán  
junto a su póster de las  
12:00 h a las 13:00 h

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



## CTA01: Resistencia sistémica adquirida y tolerancia contra *Puccinia triticina* en plántulas de trigo por la aplicación de quitooligosacaridos

Martin Alfredo Andrade Coronado,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CTA02: Uso de aditivos en la engorda de bovinos y su efecto en la calidad de la carne

Juan Antonio Pulido Ortega,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CTA03: Extracción de polímeros utilizando macroalgas y residuos de la industria alimentaria

Carlos Navarro Araiza,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

## CTA04: Identificación de bacterias solubilizadoras de fosfato aisladas de suelos agrícolas de los estados de Sonora, Sinaloa y Jalisco.

Nathali Araujo Benard,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CTA05: Efecto del ultrasonido de alta intensidad en la calidad microbiológica de la cáscara de café cereza

Aleida Amairani Atenco Paredes,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

## CTA06: Efecto del solvente en el contenido de fitoquímicos y actividad antioxidante de extractos de café verde (*Coffea arabica*)

Wendy Alejandra Atondo Echeagaray,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CTA07: Uso del probiótico *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12 como suplemento alimenticio de acción anti-inflamatoria en lechones

Valeria Bárcenas Preciado,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CTA08: Actividad antifúngica de compuestos orgánicos volátiles producidos por bacterias aisladas de suelos de cultivo de maíz contra *Fusarium* spp.

Wendy Suzette Castillo Yocupicio,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CTA09: Evaluación de los cambios fisiológicos-bioquímicos entre genotipos de trigo harinero tolerantes y sensibles al estrés por calor

Ana Laura Encinas Montes,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.



**CTA10: Efecto del uso de una premezcla en la finalización de engorda de bovinos, sobre la calidad de la carne**

Thelma Angélica Figueroa Velarde,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CTA11: El orujo de uva como estrategia nutricional innovadora en corderos: Microbiota ruminal, salud gastrointestinal y estrés oxidativo**

Leslie Shereynne Medrano Vázquez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CTA12: Fenoles de las hojas del encino para inhibir biopelículas y actividad lipolítica de *Pseudomonas fluorescens*: Simulación computacional**

Elsa Daniela Othón Díaz,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CTA13: inhibición *In Vitro* de *Botrytis cinerea* con luz led azul (450 nm)**

Reyna Ruby Rodríguez Leyva,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CTA14: Orujo de uva y su efecto sobre la microbiota intestinal, respuesta antiparasitaria y desempeño productivo en corderos**

Melissa Estefanía Villa Figueroa,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CTA15: Evaluación de las propiedades mecánicas de películas elaboradas con dos tipos de quitosano (comercial e industrial)**

José Carlos Vizcarra Castro,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CTA16: Influencia de espectros de luz en la fotosíntesis y desarrollo in vitro de *Agave pacifica* trel.**

José Luis Valenzuela Gutiérrez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**27**  
AL  
**29**  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



**VOLVER AL**  
**PROGRAMA GENERAL**



 [www.ciad.mx/cincynt](http://www.ciad.mx/cincynt)

 [cincynt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincynt@estudiantes.ciad.mx)

 @cincynt.redes

 @cincynt.redes

 @cincynt.redes



# SESIÓN DE PÓSTERS: CIENCIAS BIOLÓGICAS E INTERDISCIPLINARIAS

**JUEVES, 28 DE NOVIEMBRE**



Sede Hermosillo:  
Domo deportivo.



Los ponentes estarán  
junto a su póster de las  
12:00 h a las 13:00 h

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



## **CBI01: Diseño biomimético de una desalinizadora solar de pequeña escala**

Luis Humberto Armas Rendón,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Guaymas, Sonora.

## **CBI02: Características fisicoquímicas de la goma de mezquite (*Neltuma velutina*) nativa y tratada mediante ultrasonido de potencia**

Hillary Samantha Barraza Robles,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## **CBI03: Abundancia del mosquito vector *Culex quinquefasciatus* en localidades urbanas, periurbanas y rurales de Hermosillo, Sonora**

Elizabeth Cárdenas Villegas,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## **CBI04: Análisis transcriptómico del proceso infectivo del muérdago *Psittacanthus calyculatus* en árboles de mezquite *Prosopis laevigata***

Marco Ramsés Coña Pineda,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## **CBI05: Estabilización de la vía de descarboxilación no-oxidativa del ácido ferúlico en *Amycolatopsis* sp. ATCC 39116 en un sistema**

Jorge Guadalupe Cuen Esparza,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## **CBI06: Plaguicidas (clorpirifos y glifosato) y su relación con la inhibición de acetilcolinesterasa en el pez cebra (*Danio rerio*)**

Melissa Fernanda Escalante Gomez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Guaymas, Sonora.

## **CBI07: Síntesis y caracterización de hidrogeles basados en GG/PVA/PDA sensibles a estímulos NIR**

Lya Denisse Esquer López,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

## **CBI08: Fucano de *Dictyota dichotoma* del mar de cortés: una conformación de cadena semiflexible**

Ever González Segura,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## **CBI09: Síntesis y caracterización de nanopartículas de polianilina (PANI) para su posible uso en aplicaciones biomédicas**

Ana Paula Lizárraga Symonds,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.



**CBI10: Fabricación y caracterización de nanofibras electrohiladas a partir de polisacáridos sulfatados de *Chaetoceros muelleri* y alcohol polivinílico**

Valeria Miranda Arizmendi,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CBI11: Análisis bioinformático de isoformas de glutatión-s-transferasa delta en camarón *Penaeus vannamei***

Greda Areli Morán Yañez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CBI12: Diversidad de murciélagos (*Chiroptera*) en distintos hábitats del sur de Sonora**

Clarissa Moreno Sarabia,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Guaymas, Sonora.

**CBI13: Diagnóstico del conocimiento de productores bacanoreros y estudiantes sobre la problemática socioecológica de *Agave angustifolia* Haw. en Ures**

Silvia Lucía Pérez Weil,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CBI14: Explorando las distribuciones de las características funcionales en los ecosistemas terrestres**

Grecia Fernanda Rivas Ríos,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CBI15: Estandarización de RT-qPCR para el análisis de miRNAs en células dendríticas y macrófagos de lechones suplementados con BB12**

Estefania Guadalupe Valdez Alvarez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CBI16: Identificación de bacterias solubilizadoras de zinc aisladas de suelos de cultivos de maíz en Chihuahua, Sinaloa y Sonora**

Ingrid Marvic Vindiola Torres,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CBI17: Síntesis de nanopartículas de oro cubiertas de quitosano para su potencial aplicación en espectroscopía Raman**

Nadia Amina Yahia Keith,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**VOLVER AL**  
**PROGRAMA GENERAL**



 [www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)

 [cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)

 @cincyt.redes

 @cincyt.redes

 @cincyt.redes

**27**  
AL  
**29**  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



# SESIÓN DE PÓSTERS: CIENCIAS DE LA SALUD

VIERNES, 29 DE NOVIEMBRE



Sede Hermosillo:  
Domo deportivo.



Los ponentes estarán  
junto a su póster de las  
12:00 h a las 13:00 h

27  
AL  
29  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.



## CDS01: Detección de anticuerpos IgG anti *Trypanosoma cruzi* en muestras de perros del estado de Sonora

Gisel Lilian Ambrosio Aragón,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CDS02: Caracterización de la fosfolipasa D del veneno de la araña violinista (*Loxosceles reclusa*)

Diego Bernabe Rivera,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CDS03: Evaluación de FLT3-L en cerdos como potencial inmunoestimulante de la respuesta inmune

Kenneth Contreras Vega,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CDS04: Producción de la hemaglutinina 5 del virus de influenza A H5N1 clado 2.3.4.4b de alta patogenicidad

Maritza Alejandra Cordero Ortiz,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CDS05: Asociación de biomarcadores de pronóstico con la obesidad en sobrevivientes de cáncer de mama de Sonora y Arizona

Kathia Susset Enriquez Mada,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CDS06 Evaluación de complejos derivados de DTPA para su aplicación como agentes de contraste para resonancia magnética de imagen

Jessica Alejandra Hernández Camarena,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

## CDS07: Análisis crítico de los diferentes modelos de estudio para evaluar la permeabilidad intestinal

Amelia Alejandra López Pérez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CDS08: Cálculo del índice inflamatorio dietario para población yaqui de Sonora

José Manuel Moreno Abril,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

## CDS09: Inducción de muerte celular inmunogénica en células cancerosas utilizando triterpenoides de *Ganoderma spp.* del desierto sonorense

Jorge Carlos Ramírez Gutiérrez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.



**CDS10: Efectos vasodilatadores evocados por compuestos dietarios sobre la unión neurovascular en un modelo murino**

Diana Perlette Romo Robles,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

**CDS11: Diseño de sensor electroquímico para la cuantificación de Pb<sup>2+</sup> en sangre basado en la modificación de electrodos serigrafados**

Edwin Alain Ruelas Estrada,  
Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora.

**CDS12: Asociación de patrones dietéticos con el estado óseo en mujeres recién diagnosticadas con cáncer de mama: Estudio piloto**

Liliana Ruiz Velazquez,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CDS13: Prevalencia de Discromatopsias en Hermosillo, Sonora**

Gabriel Octavio Tapia Fraijo,  
Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalneptla, Estado de México.

**CDS14: Evaluación del tratamiento de una infección por *Clostridioides difficile* con micropartículas de pectina-carvacrol en un modelo murino**

Cristian Tonopomea Aragón,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CDS15: Aislamiento y producción de anticuerpos monoclonales a partir de células B únicas obtenidas por citometría de flujo**

Veronica Alejandra Vazquez García,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CDS16: Generación y validación de modelos antropométricos y desempeño físico para estimar masa muscular en extremidades en adultos mayores**

Helen Joceline Vidaña Espinoza,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**CDS17: Evaluación nutricional en edad pediátrica: una mirada detrás de la estandarización propuesta por la OMS**

María Alejandra Leal Serna,  
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.

**VOLVER AL**  
**PROGRAMA GENERAL**



 [www.ciad.mx/cincyt](http://www.ciad.mx/cincyt)

 [cincyt@estudiantes.ciad.mx](mailto:cincyt@estudiantes.ciad.mx)

 @cincyt.redes

 @cincyt.redes

 @cincyt.redes

**27**  
— AL —  
**29**  
NOV  
2024

Hermosillo, Sonora.  
Culiacán, Sinaloa.





# RESÚMENES

## Vitamina D3 nanoencapsulada como estrategia innovadora para fortificar productos vegetarianos

<sup>1</sup> Peñúñuri Pacheco N.; <sup>2</sup>Astiazaran García H.; <sup>1</sup>González Rios H.;

<sup>1</sup>López Franco Y.L.; <sup>1</sup>Valenzuela Melendres, M.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** La vitamina D es crucial para la salud ósea y se obtiene a través de la exposición al sol y la ingesta de ciertos alimentos. Su deficiencia es un problema mundial. La dieta vegetariana, que ha tenido auge en la última década, presenta un riesgo importante, su ingesta diaria de vitamina D en mexicanos no se cubre. Se sugiere fortificar alimentos con vitamina D3 para incidir en la solución de este problema. Las nanoemulsiones de aceite en agua pueden mejorar la estabilidad y absorción de esta vitamina. **Objetivo:** evaluar el efecto de una nanoemulsión con vitamina D3 sobre la calidad y estabilidad de salchichas vegetarianas durante el almacenamiento (4 °C). **Métodos:** Los tratamientos estudiados fueron salchichas vegetarianas: Control: sin vitamina D3, T1: vitamina D3 libre y T2: nanoemulsión con vitamina D3, se determinó el pH, oxidación lipídica y el porcentaje de pérdida de vitamina D3 mediante HPLC. Se evaluaron los días 0, 7, 14, 21, 28 y 35. **Resultados:** Todos los tratamientos presentaron el mismo comportamiento durante el tiempo de almacenamiento respecto al pH y TBA. El tratamiento con nanoemulsión con vitamina D3 presentó un menor porcentaje de pérdida de vitamina D3 (14%) durante el almacenamiento ( $p < 0.05$ ). **Conclusión:** El uso de nanoemulsiones con vitamina D3 en salchichas vegetarianas no demerita la calidad del producto y la vitamina D3 permanece más estable en comparación a cuando se agrega libre. **Impacto:** Desarrollar nanoemulsiones con vitamina D3 es un punto de partida para innovar en estrategias de adición y fortificación de los alimentos y ampliar la variedad que se ofrecen en el mercado.

**Palabras clave:** producto vegetariano funcional; vitamina D3; nanoemulsión; estabilidad de vitamina D3

## Influencia del pH y temperatura en la reología de emulsiones Pickering con nanopartículas de quitosano y *Yucca baccata*

<sup>1</sup>Góngora-Chi G. J., <sup>1</sup>Quihui-Cota L., <sup>1</sup>López-Franco Y. L., <sup>1</sup>Argüelles-Monal W. M.,  
<sup>2</sup>López-Mata M.A. y <sup>1</sup>Lizardi-Mendoza J.\*

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo 83304, Sonora, Mexico.

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, Campus Cajeme 85000, Sonora, México.

**Introducción:** la estabilización de sistemas mediante partículas sólidas, denominadas emulsiones Pickering (EP), son una alternativa para mejorar la estabilidad de las emulsiones tradicionales frente a la aparición de fenómenos físicos como la maduración de Ostwald. **Objetivo:** el objetivo del estudio fue desarrollar EP empleando nanopartículas compuestas (NPc) de quitosano y extracto de *Yucca baccata* (EY), y analizar su comportamiento reológico bajo diferentes condiciones de pH y temperatura. **Métodos:** las NPc fueron caracterizadas mediante análisis fisicoquímicos (FTIR, DLS y AFM). Se preparó la EP con NPc y se ajustó el pH (inicialmente pH 4) a 2 y 6.5 para estudiar su comportamiento reológico bajo condiciones de calentamiento de 25 a 85°C. **Resultados:** las NPc presentaron un tamaño promedio de 250 nm y potencial  $\zeta$  de +36 mV. El análisis por FTIR confirmó la formación de las NPc, y el AFM mostró su morfología esférica y su estado no agregado. El comportamiento reológico de las EP estuvo influenciado por el pH y la temperatura. A pH 2 y 4, las emulsiones mostraron un comportamiento líquido-viscoso a 25°C; sin embargo, al incrementar la temperatura, se observó un proceso de gelificación que se intensificó al enfriarlas. A pH 6, la emulsión mostró un comportamiento predominantemente sólido que se mantuvo estable, con efectos mínimos ante los cambios de temperatura. Además, se observó un comportamiento de carácter lineal del módulo de almacenamiento en función del pH. **Conclusión:** se logró la formación de la EP con las NPc. La modificación del pH y la exposición a diferentes temperaturas influyeron en las propiedades viscoelásticas de las EP. **Impacto:** este trabajo aporta un marco teórico para el uso de estas EP como sistema de protección de sustancias bioactivas hidrofóbicas en distintas condiciones de pH y temperatura, aplicables en diferentes sectores industriales.

**Palabras clave:** Emulsión Pickering, nanopartículas compuestas, quitosano-extracto de *Yucca baccata* rico en saponinas.

# Potencial antibacteriano, antibiopelículas y antimotilidad de emulsiones de aceites esenciales contra *Escherichia coli* O157:H7 y *Salmonella* Typhimurium

Javier N. González-González<sup>1</sup>, Alondra Acuña-Juanz<sup>1</sup>,  
Ildefonso Guerrero-Encinas<sup>1</sup>, Luis QuihuiCota<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas No. 46. Col. La Victoria 83304. Hermosillo, Sonora, México

**Introducción:** *Escherichia coli* y *Salmonella* Typhimurium son dos de las enterobacterias más prevalentes en infecciones intestinales, responsables de causar graves problemas de salud. Además, se ha reportado que dentro de los factores de virulencia más importantes son la de formación de biopelículas y su motilidad, propiciando el aumento morbilidad por estas bacterias. Por otro lado, la resistencia a los antibióticos en estas bacterias ha forzado a la búsqueda de nuevas alternativas antimicrobianas. Los aceites esenciales (AE) de árbol de té, canela y clavo se han considerado tratamientos potencialmente prometedores debido a sus propiedades antimicrobianas, por lo que este estudio se enfocó en evaluar su efectividad en forma de emulsiones. **Objetivo:** Evaluar las propiedades antimicrobianas, antibiopelículas y antimotilidad de emulsiones de AE de árbol de té, canela y clavo contra *E. coli* y *S. Typhimurium*. **Métodos:** Se prepararon emulsiones al 10% de AE con Tween 80 mediante ultrasonido. Sus propiedades antibacterianas fueron evaluadas mediante las concentraciones mínimas inhibitorias (MIC) y mínimas bactericidas (MBC). Igualmente, se evaluaron sus propiedades antivirulentas a través de la inhibición de formación de biopelículas y motilidad bacterianas. **Resultados:** Las emulsiones de AE de clavo, con Tween 80, produjeron las MIC y MBC más bajas. Tanto las emulsiones de clavo como de canela redujeron significativamente hasta en un 90% la formación de biopelículas. Las emulsiones de clavo también ( $p < 0.05$ ) inhibieron significativamente la motilidad bacteriana. **Conclusión:** Las emulsiones de AE, particularmente de clavo con Tween 80, inhibieron el crecimiento de *E. coli* y *S. Typhimurium*, y formación de biopelículas, por lo que representan una alternativa prometedora de solución al problema de la creciente resistencia bacteriana a los antibióticos. **Impacto:** Este estudio aporta soluciones de tratamiento natural contra la resistencia bacteriana a los antibióticos, con aplicaciones potenciales tanto en la práctica clínica como en la industria alimentaria.

**Palabras clave:** Aceites esenciales, Emulsiones, Antibacteriano.

# Pretratamientos de secado en tomate: Estrategias para maximizar la extracción de licopeno y propiedades Fisicoquímicas

<sup>1</sup>Ramírez-Valenzuela C.G.; <sup>1</sup>Montoya-Ballesteros L.C.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** El tomate representa una fuente importante de carotenoides, específicamente licopeno, antioxidante que puede ser utilizado como colorante natural. La extracción eficaz de licopeno implica procesos de pretratamiento que mejoran su disponibilidad sin afectar su estructura. Sin embargo, estos métodos deben ser optimizados para evitar y prevenir efectos negativos, como la pérdida de color y actividad antioxidante. **Objetivo:** Esta investigación tuvo como objetivo evaluar los efectos de la liofilización (FD) y secado por aire caliente (AD) en el color, propiedades fisicoquímicas y el contenido de ácido ascórbico en tomates. **Métodos:** El AD se realizó a 50 °C y a 90 °C. Para la FD, las muestras se congelaron a -85 °C a una presión absoluta de 85 Pa, hasta lograr una humedad de 10%. Se midió color instrumental ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) en las muestras de cada proceso de secado. El ácido ascórbico se cuantificó mediante un sistema HPLC. **Resultados:** Se encuentran reducciones en el ácido ascórbico en todos los tratamientos, FD retuvo mayores contenidos. El parámetro  $L^*$  de las muestras AD es igual a la materia prima. En FD, se incrementa proporcionando tonalidades claras. El color rojo ( $a^*$ ), es mayor en muestras AD. La pérdida de AA es mínima cuando se seca con FD. **Conclusión:** En general, la liofilización y el secado moderado por aire caliente pueden ser métodos de pretratamiento prometedores para la extracción de licopeno. **Impacto:** La extracción de licopeno mejora la salud pública ya que podría utilizarse como colorante natural y antioxidante coadyubando en reducir riesgos de enfermedades cardiovasculares y cáncer. Optimizar el secado minimiza energía utilizada en favor del medio ambiente. Avances en técnicas como FD y AD a temperaturas moderadas podrían preservar compuestos bioactivos.

**Palabras clave:** ácido ascórbico, pretratamientos de deshidratación, licopeno.

## Potenciación de la capacidad antioxidante de *Pleurotus* spp. mediante fermentación sólida en madera de vid suplementada

<sup>1</sup>Verdugo-Zamorano W.; <sup>1</sup>González-Aguilar G.; <sup>2</sup>Torres-Moreno H.;

<sup>3</sup>Gaitán-Hernández, R.; <sup>1</sup>Esqueda M.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, Campus Caborca. <sup>3</sup>Instituto de Ecología A.C., Campus Xalapa

**Introducción:** el uso de residuos agroindustriales representa una alternativa sostenible para la producción de alimentos funcionales. En Sonora, la gestión ineficiente de los residuos de poda de vid provoca contaminación y pérdida de recursos. *Pleurotus* es un hongo con propiedades antioxidantes y medicinales cuyo cultivo sobre madera de vid, representa una opción viable para la gestión de altos volúmenes de residuos. La suplementación con minerales como el selenio podría aumentar las propiedades bioactivas de los hongos. **Objetivo:** potenciar la capacidad antioxidante de *Pleurotus* spp. mediante la fermentación sólida en madera de vid suplementada con selenito de sodio, analizando las fracciones bioactivas mediante técnicas cromatográficas y espectrofotométricas. **Métodos:** se cultivarán las cepas de *Pleurotus ostreatus* y *P. djamor* en sustratos de madera de vid y paja de trigo, suplementados con 30, 50 y 70 mg/kg de Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, además del control sin suplementación. Las bolsas de cultivo se incubarán bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y luz. Posterior a la cosecha, se realizarán extracciones acuosas y etanólicas de los cuerpos fructíferos, que se analizarán para cuantificar compuestos fenólicos mediante UHPLC-MS y evaluar la capacidad antioxidante con los métodos FRAP, TEAC y ORAC. **Resultados:** se espera que los hongos cultivados en sustratos suplementados presenten un aumento en la bioacumulación de selenio y la capacidad antioxidante vs. control. **Conclusión:** la suplementación con selenio puede incrementar la producción de compuestos bioactivos como polifenoles y flavonoides, lo que sugiere que el uso de sustratos agroindustriales reciclados no solo es viable, sino que mejora las propiedades terapéuticas de los hongos. **Impacto:** este estudio propone una alternativa sostenible para el manejo de residuos agrícolas y contribuye a la producción de alimentos funcionales con capacidad antioxidante y potencial impacto en la salud pública y la economía regional.

**Palabras clave:** *Pleurotus* spp., antioxidantes, biofortificación.

## Actividad enzimática antioxidante del músculo *Longissimus thoracis* de cerdos finalizadores suplementados con ácido ferúlico y orujo de uva

<sup>1</sup>Ospina Romero M.A.; <sup>1</sup>Pinelli-Saavedra A.; <sup>1</sup>Valenzuela-Meléndres M.; Martínez-Téllez M.A.;  
<sup>2</sup>Barrera-Silva M.A.; <sup>1</sup>González-Ríos H.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** Ante la prohibición y restricción del uso de diversos promotores de crecimiento, se han evaluado diversos subproductos agroindustriales ricos en compuestos fenólicos (CFs) como aditivos naturales en las dietas de monogástricos. Con este tipo de alternativas se pretende mejorar el rendimiento productivo, calidad de canal y capacidad adaptativa de los cerdos frente a estresores ambientales, para así promover el bienestar animal durante su producción y garantizar una oferta constante de carne. En este contexto, el ácido ferúlico (AF) y el orujo de uva (OU) como fuente rica en CFs han recibido gran interés en el área de nutrición animal debido a sus múltiples bioactividades, en especial por su capacidad antioxidante y potencial como promotor de crecimiento. **Objetivo:** Se evaluó la actividad de enzimas antioxidantes en m. *Longissimus thoracis* (LT) de cerdos finalizadores suplementados con AF y OU bajo condiciones de estrés calórico. **Métodos:** Cuarenta cerdos Yorkshire x Duroc (79.6±8.5 kg) fueron distribuidos aleatoriamente en 4 tratamientos (Testigo, AF 25 ppm, OU 2.5%, y MIX (AF+OU) por 31 días. Se determinó la actividad de catalasa (CAT), glutatión peroxidasa (GPx) y superóxido dismutasa (SOD) en LT. **Resultados:** La inclusión de OU incrementó la actividad de CAT, GPx y SOD, respecto al grupo Testigo y AF ( $p < 0.05$ ). **Conclusión:** La inclusión de OU en las dietas de cerdos finalizadores incrementa la actividad de las enzimas antioxidantes en LT. Esta mejora del estatus antioxidante muscular se puede atribuir a la presencia de múltiples CFs en este subproducto. **Impacto:** Con este proyecto, se brindan nuevas alternativas de alimentación de monogástricos a los productores, mediante las cuales se puede atenuar el impacto de estresores ambientales característicos de la región.

**Palabras clave:** Compuestos fenólicos, enzimas antioxidantes, subproducto agroindustrial.

## Evaluación de la capacidad bioestimulante del ácido ferúlico y sus derivados

<sup>1</sup>Vásquez-Rodríguez M.A.; <sup>1</sup>Asaff-Torres A.; <sup>1</sup>Hernández-Oñate M.A.; <sup>1</sup>Jara-Marini M.E.;

<sup>2</sup>De la TorreGonzález F.J.; <sup>3</sup>Mateos-Díaz J.C.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Innovak Global. <sup>3</sup>Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C., Subsede Zapopan.

**Introducción:** El sector agrícola enfrenta grandes desafíos debido al cambio climático y la creciente demanda de alimentos, proyectada para una población mundial de 9 mil millones en 2050. Para satisfacer esta demanda de manera sostenible, se requieren nuevas estrategias, entre las que se incluyen el uso de bioestimulantes. El ácido ferúlico es un compuesto fenólico de origen natural que tiene la capacidad de bioestimular a las plantas, pero surge la pregunta de si su efectividad podría mejorarse mediante modificaciones estructurales. **Objetivo:** Evaluar el impacto de las modificaciones estructurales del ácido ferúlico en su capacidad bioestimulante, mediante la cuantificación de parámetros de desarrollo radicular en *Arabidopsis thaliana* L. **Métodos:** Para promover la germinación de las semillas de *A. thaliana* se evaluaron distintos periodos de estratificación a 4°C. Además, se probaron distintas concentraciones (0.6%, 0.03%, 0.012%) de un bioestimulante comercial, conteniendo compuestos fenólicos nitrados (control positivo), sobre el desarrollo de la arquitectura raíz de *A. thaliana*, mediante ensayos *in vitro* en cajas de Petri, cuantificando diferentes parámetros de desarrollo radicular. **Resultados:** Se encontró que un periodo de 48 h de estratificación mejora la germinación de las semillas. Además, se estableció que una concentración de 0.6% del bioestimulante comercial inhibe la germinación de las semillas pero que al aplicar una concentración más baja (0.012%) se incrementa un 25% la longitud de raíz primaria y un 33% el número de raíces laterales en comparación con el testigo (sin tratamiento). **Conclusión:** A la fecha, se demostró que ciertos compuestos fenólicos modificados, como los contenidos en el testigo comercial son capaces de inhibir la germinación de las semillas si son utilizados en concentraciones elevadas, mientras que a concentraciones más bajas muestran un claro efecto bioestimulante. Próximamente, se estará evaluando en un estudio comparativo, el efecto bioestimulante del ácido ferúlico y de alguno de sus derivados. **Impacto:** Este trabajo favorece el desarrollo de nuevos bioestimulantes de alta eficiencia, contribuyendo a una agricultura sostenible. Además, mejora el conocimiento sobre compuestos fenólicos y como los cambios estructurales pueden mejorar su efecto sobre el crecimiento vegetal.

**Palabras clave:** Bioestimulante, derivados de ácido ferúlico, arquitectura de raíz.

## Establecimiento de una cría de gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en condiciones de laboratorio

<sup>1</sup>Vega-Baez I.; <sup>2</sup>Angulo-Escalante M.A.; <sup>3</sup>Soto-Landeros F.; <sup>4</sup>Sañudo-Barajas J.A.; <sup>5</sup>Heredia J.B.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacán.

**Introducción:** El primer paso para el estudio de *Spodoptera frugiperda* es establecer el pie de cría, (mantenimiento y reproducción), entender su biología, comportamiento y hábitos de alimentación. *S. frugiperda* es una plaga que afecta a diversas gramíneas de interés como el maíz, causando pérdidas del 10 al 30% de grano. En Sinaloa se usan insecticidas químicos principalmente para su control, lo que produce el desarrollo de mecanismos de resistencia en *S. frugiperda* y desequilibrios en los ecosistemas. El ciclo de vida de *S. frugiperda*, consta de 4 etapas (huevo, larva, pupa y adulto), con una duración desde 30 a 90 días, dependiendo de la temperatura. La temperatura óptima es de 28 °C, sin embargo se desarrolla en un rango de 26-30 °C. El desarrollo del ciclo completo requiere 391 grados-día. **Objetivo:** El objetivo es establecer una cría de gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) para obtener material biológico con fines de investigación. **Métodos:** Se recolectaron larvas de un cultivo de maíz establecido en Navolato, Sinaloa se mantuvieron a temperatura de 26 °C y fotoperiodos de 12 h luz en recipientes plásticos con una dieta artificial y hojas de maíz fresco para larvas y solución de miel al 15% para adultos en el laboratorio de Biorecursos. **Resultados:** Se logró una supervivencia superior al 85% **Conclusión:** El método de producción de larvas de cogollero es eficiente, para el estudiar la eficacia extractos botánicos a nivel laboratorio. **Impacto:** El presente trabajo aporta un método de crianza de bajo costo y con materiales de fácil obtención.

**Palabras clave:** *Spodoptera frugiperda*, Cría, Extractos botánicos.

## Actividad antifúngica de un formulado microencapsulado de lipopéptidos de *Bacillus amyloliquefaciens*

<sup>1</sup>Rivera-Salas M.M.; <sup>1</sup>Heredia J.B., <sup>1</sup>Tovar-Pedraza J.M., <sup>1</sup>Valdez-Torres J.B.,  
<sup>2</sup>San Martín-Hernández C., <sup>1</sup>García-Estrada R.S.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacán. <sup>2</sup>Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo.

**Introducción:** Las enfermedades ocasionadas por hongos fitopatógenos causan importantes pérdidas en el sector agrícola y aunque los fungicidas químicos tienen un papel muy importante en el control de enfermedades causadas por hongos fitopatógenos, su uso excesivo ha afectado nocivamente los ecosistemas y la salud humana, de ahí que sea necesario desarrollar métodos de control alternativos que sean de mínimo impacto al medio ambiente y la salud humana. **Objetivo:** Determinar la efectividad de un formulado, microencapsulado de lipopéptidos de *B. amyloliquefaciens*, contra hongos fitopatógenos en frutos poscosecha. **Métodos:** Para evaluar la efectividad de los lipopéptidos de *B. amyloliquefaciens*, microencapsulados mediante secado por aspersion, sobre la pudrición causada por *Gilbertella persicaria* y *Colletotrichum asianum*, en frutos de papaya y mango respectivamente. A los frutos, desinfectados y secados, se les realizaron heridas con ayuda de una aguja estéril. Posteriormente, los frutos se sumergieron durante 1 min en una solución que contenían 1.32 g de microencapsulados/100 mL de agua. Como control, se utilizaron frutos sumergidos únicamente en agua destilada estéril. Posteriormente, en cada herida se agregaron 20 µL de la suspensión de esporas correspondiente (*G. persicaria* para frutos de papaya y *C. asianum* para frutos de mango). Los frutos se almacenaron en cámaras húmedas con 90 % HR y 22 °C. Se utilizaron un total de 10 frutos por tratamiento. **Resultados:** El área dañada de los frutos de papaya y mango tratados con los microencapsulados fue significativamente más pequeña que la del grupo control correspondiente. **Conclusión:** El formulado microencapsulado de lipopéptidos de *B. amyloliquefaciens* reduce la severidad de la enfermedad producida por *G. persicaria* y *C. asianum* en frutos de papaya y mango respectivamente. **Impacto:** Desarrollo de un producto con potencial de biocontrol de enfermedades poscosecha producidas por hongos fitopatógenos.

**Palabras clave:** Lipopéptidos, microencapsulados, actividad antifúngica.

## Actividad fungicida de extracto etanólico de orégano mexicano (*Lippia graveolens*) contra diversos hongos fitopatógenos

Valdez-Baro O; Manjarrez-Quintero J.P; Tovar-Pedraza J.M;  
Heredia J.B; Cruz-Lachica I; \*García-Estrada R.S

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Subsede Culiacán.

\*Autor de correspondencia: [rsgarcia@ciad.mx](mailto:rsgarcia@ciad.mx)

**Introducción:** La demanda de alimentos cada vez es mayor, lo que conlleva a sobreexplotación de campos de cultivo, aumentando la presencia de agentes fitopatógenos, donde los hongos son los de mayor importancia, debido que son los que generan mayores pérdidas económicas. El uso de fungicidas químicos es la primera opción; sin embargo, el uso indiscriminado ha provocado resistencia de hongos a estas moléculas. Por esto se plantea el uso de extractos botánicos como coadyuvantes o sustitutos parciales, ya que han demostrado tener eficiencia en producción orgánica. De los extractos con mayor potencial es el extracto etanólico de *Lippia graveolens*. Por esto, el objetivo fue evaluar la actividad fungicida de extracto etanólico de orégano mexicano contra hongos fitopatógenos. **Métodos:** Se realizó la extracción etanólica mediante maceración. El efecto fungicida evaluado fue inhibición crecimiento micelial (ICM), inhibición germinación de esporas (IGE), mínima concentración inhibitoria (MIC), mínima concentración fungicida (MCF). Para la ICM e IGE se utilizaron distintas concentraciones (50 a 400  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) con la finalidad de encontrar la concentración efectiva 50 % ( $\text{CE}_{50}$ ). La MIC y MCF utilizaron concentraciones de 200 a 1,200  $\mu\text{g}/\text{mL}$ . **Resultados:** Se encontró una  $\text{CE}_{50}$  ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) de ICM de: *Gilbertella persicaria*: 88.33 $\pm$ 10.40; *Sclerotium rolfsii*: 115.13 $\pm$ 10.13; *Colletotrichum gloeosporioides*: 151.42 $\pm$ 15.01. La  $\text{CE}_{50}$  de IGE de: *G. persicaria*: 57.95 $\pm$ 2.95; *C. gloeosporioides*: 106.31 $\pm$ 0.63. La MIC ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) fue de: *G. persicaria*: 241; *S. rolfsii*: 293; *C. gloeosporioides*: 260. La MCF ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) de: *G. persicaria*: 548; *S. rolfsii*: 361; *C. gloeosporioides*: 336. **Conclusión:** Estos resultados confirman el potencial fungicida de este extracto, por lo que el siguiente paso son estudios *in vivo* para comprobar si tiene potencial para una formulación como producto comercial. **Impacto:** Esta investigación da inicio a que los pequeños productores puedan utilizar los extractos botánicos con alta eficiencia fungicida, para darles acceso al mercado orgánico con mayores oportunidades de crecimiento.

**Palabras clave:** Actividad fungicida; *L. graveolens*; Extracto etanólico; Hongos fitopatógenos.

## **Actividad nematocida del aceite esencial de *Lippia graveolens* contra *Meloidogyne enterolobii* y *Rotylenchulus reniformis* en pepino**

**<sup>1</sup> Manjarrez-Quintero J. P.;** <sup>1</sup> Carrilo-Fasio J. A.; <sup>1</sup> Bayardo-Rosales H; <sup>1</sup> Valdez-Baro O.

<sup>1</sup> Heredia J. B., <sup>1</sup> TovarPedraza J. M.

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Subsede Culiacán, Laboratorio de Fitopatología, Culiacán, 80110, México. E-mail: jmanjarrez224@estudiantes.ciad.mx

**Introducción:** Los nematodos *Meloidogyne enterolobii* y *Rotylenchulus reniformis* causan severas pérdidas en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.). Debido a la importancia económica de este cultivo y los daños ocasionados por estos nematodos, es crucial desarrollar alternativas de manejo integrado que minimicen su impacto en la agricultura. **Objetivo:** Evaluar la actividad nematocida del aceite esencial de *Lippia graveolens* contra *M. enterolobii* y *R. reniformis* en plantas de pepino cultivadas en macetas. **Métodos:** Se cultivaron plantas de pepino cv. Estrada (30 días de edad) en macetas de 3 kg con suelo esterilizado. Se aplicaron tres concentraciones de aceite esencial de *L. graveolens* (1000, 1500 y 2000 ppm) en drench al cuello de las plantas (100 mL por maceta) cada siete días. Treinta días después de la inoculación, se cuantificó el número de nematodos por 100 g de suelo. Para *M. enterolobii*, se determinó el número de agallas por raíz, y para *R. reniformis*, el número de hembras por gramo de raíz y el porcentaje de necrosis. **Resultados:** Todas las concentraciones de aceite esencial de *L. graveolens* redujeron de 96 a 100% el número de agallas en las raíces causadas por *M. enterolobii*. También se observó una disminución que varió de 54 a 100% en el número de hembras de *R. reniformis* por gramo de raíz, así como una reducción de 10 a 70% en necrosis en raíz. Además, se redujo el número de nematodos por 100 g de suelo en ambas especies hasta en 95%. **Conclusión:** El aceite esencial de *L. graveolens* demuestra ser una alternativa prometedora para el manejo integrado de *M. enterolobii* y *R. reniformis* en cultivos de pepino. **Impacto:** Este trabajo ofrece una solución biorracional para reducir las pérdidas económicas causadas por nematodos en el cultivo de pepino, con un enfoque sostenible y de mínimo impacto ambiental.

**Palabras clave:** *Lippia graveolens*, nematocida botánico, nematodos.

# Determinación de la Bioaccesibilidad de Péptidos de Quesos Artesanales Mexicanos para la Evaluación de su Potencial Efecto Neuroprotector

<sup>1</sup>Trujillo Rivera, O.A.; <sup>1</sup>Vallejo-Cordoba, B.; <sup>1</sup>González-Córdova, A.F.;

<sup>1</sup>Beltrán-Barrientos, L.M.; <sup>1</sup>Hernández-Mendoza, A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.; Unidad Hermosillo.

**Introducción:** Las enfermedades neurodegenerativas son un problema de salud pública por su prevalencia y falta de tratamientos efectivos. Por lo anterior, la búsqueda de alimentos que coadyuven a los tratamientos de estas enfermedades ha ido en aumento. En este sentido, péptidos de fuentes alimentarias como los derivados de productos lácteos fermentados han mostrado tener potencial efecto neuroprotector; no obstante es importante determinar la bioaccesibilidad (fracción de una matriz alimentaria liberada durante la digestión gastrointestinal) de los mismos. **Objetivo:** El objetivo del presente estudio fue determinar la bioaccesibilidad de péptidos de quesos artesanales mexicanos liberados después de ser sometidos a digestión gastrointestinal simulada (DGS). **Métodos:** Quesos artesanales (Crema de Chiapas (QCC) y Poro de Tabasco (QPT)) se sometieron a DGS siguiendo el protocolo INFOGEST 2. Posteriormente, se determinaron los perfiles peptídicos cromatográficos por HPLC-RP de los quesos artesanales antes y después de la DGS. **Resultados:** Los resultados mostraron que después de la DGS, ambos quesos mostraron mayor ( $p < 0.05$ ) abundancia de péptidos (área total QPT= $3.55 \times 10^5$  y QCC= $2.622 \times 10^5$  mAU\*S) comparado con los quesos sin digerir (área total QPT= $7.24 \times 10^4$  y QCC= $5.67 \times 10^4$  mAU\*S) en extractos  $< 3$  kDa. Además, el QPT mostró mayor ( $p < 0.05$ ) liberación de péptidos después de la DGS que el QCC. **Conclusión:** Los resultados sugieren que la DGS de queso Crema de Chiapas y Poro de Tabasco libera péptidos que podrían tener potencial efecto neuroprotector. No obstante, aún es necesario evaluar la inhibición de enzimas asociadas a la neurodegeneración de las fracciones peptídicas en estos quesos. **Impacto:** Los quesos artesanales mexicanos (QCC y QPT) podrían ser revalorizados por tener un potencial efecto benéfico en la salud neurológica, al ser una importante fuente de nutrientes y de péptidos bioactivos.

**Palabras clave:** Péptidos, Bioaccesibilidad, Neuroprotección, Quesos.

## Efecto de la adición de un saborizante sobre la actividad antioxidante y antiinflamatoria de una leche fermentada

<sup>1</sup>Almada-Corral A.; <sup>1</sup>Vallejo-Cordoba B., <sup>1</sup>González-Córdova A.F., <sup>1</sup>Santiago-López L.,  
<sup>1</sup>Mata-Haro V., <sup>2</sup>Gutiérrez-Uribe J.A., <sup>1</sup>Hernández-Mendoza A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey

**Introducción:** Previamente se ha evidenciado que la administración de una leche fermentada (LF) con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias es capaz de disminuir los síntomas de depresión y ansiedad en un modelo murino. Ante este escenario, surge el interés por evaluar esta propiedad a través de un ensayo clínico. Sin embargo, hay que considerar que la experiencia sensorial del paciente ante el producto juega un papel crucial en su disposición para participar. Tomando en cuenta que el uso de saborizantes alimentarios puede aumentar las tasas de aceptación, el **Objetivo** de este trabajo fue evaluar si la adición de un saborizante de fresa tiene un efecto sobre la actividad antioxidante y antiinflamatoria de la leche fermentada. **Métodos:** Se prepararon dos LFs con la cepa *Lactiplantibacillus plantarum* Lp39 (con y sin saborizante). Una vez transcurrido el período de fermentación (48 h, 37 °C), se realizó una precipitación por variación de pH, obteniéndose una porción soluble que fue fraccionada por ultrafiltración (>10 kDa, 3-10kDa y <3 kDa). Se le evaluó la capacidad antioxidante (ABTS y DPPH) y antiinflamatoria (inhibición de tripsina y lipooxigenasa) a cada fracción. **Resultados:** No se observaron cambios ( $p > 0.05$ ) en la actividad antioxidante (por ambos métodos) entre las fracciones de las LFs con y sin saborizante. Por otra parte, se registró una disminución ( $p < 0.05$ ) del porcentaje de inhibición de tripsina (ca. 10%) en la fracción de 3-10kDa de la LF con saborizante. **Conclusión:** En general, los hallazgos obtenidos al momento muestran que la adición del saborizante no modifica las bioactividades evaluadas de la LF con *L. plantarum* Lp39. **Impacto:** El consumo de esta leche fermentada saborizada podría no solo ser funcional para el manejo de trastornos como la depresión y ansiedad, sino también agradable para su consumo.

**Palabras clave:** Leche fermentada, Antioxidante, Antiinflamatorio.

## Potencial efecto neuroprotector de leches fermentadas con cepas de *Lactococcus lactis* en un modelo de absorción *ex vivo*

<sup>1</sup>Castro-Salomón, M., <sup>1</sup>González-Córdova, A.F., <sup>1</sup>Hernández-Mendoza, A.,  
<sup>1</sup>BeltránBarrientos, L.M., <sup>1</sup>Vallejo-Córdoba, B.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Gustavo Enrique Astiazarán Rosas  
No. 46 Col. La Victoria, Hermosillo, Sonora, México.

**Introducción:** Las enfermedades neurodegenerativas, representan un desafío creciente para la salud global, por lo que se buscan nuevas estrategias terapéuticas que ayuden a retardar la aparición de las mismas. En este sentido, fracciones peptídicas obtenidas de leches fermentadas (LF) con cepas de *Lactococcus lactis* sometidas a digestión gastrointestinal simulada (DGS) mostraron tener potencial efecto neuroprotector *in vitro* e *in silico*; sin embargo, aún es necesario evaluar si este efecto se mantiene después de un modelo de absorción *ex vivo*. **Objetivo:** Evaluar el potencial efecto neuroprotector de fracciones peptídicas de LF con *L. lactis* en un modelo de absorción *ex vivo*. **Métodos:** LF (30 °C, 48 h) por *L. lactis* NRRL B-505071 (L-571) y NRRL B-505072 (L-572) fueron sometidas a DGS y a un modelo de absorción *ex vivo*. Posteriormente, se evaluó la inhibición de enzimas relacionadas con neurodegeneración (acetilcolinesterasa (AChE), butirilcolinesterasa (BChE) y prolil endopeptidasa (PEP)). **Resultados:** La inhibición de las enzimas AChE, BChE y PEP fueron mayores ( $p < 0.05$ ) para L-571 en comparación con L-572 ( $37 \pm 2.23$  vs  $26.83 \pm 6.04$ ;  $16 \pm 3.08$  vs  $14.36 \pm 2.62$ ; y  $89 \pm 2.66\%$  vs  $85.25 \pm 8.09$ ; respectivamente). Además, se observaron valores de  $IC_{50}$  (concentración peptídica necesaria para inhibir la actividad en un 50%) menores ( $p < 0.05$ ) en L-571 que L-572 (AChE:  $0.26 \pm 0.06$  vs  $0.47 \pm 0.22$ ; BChE:  $0.60 \pm 0.15$  vs  $0.85 \pm 0.27$ ; y PEP:  $0.11 \pm 0.02$  vs  $0.22 \pm 0.04$  mg/mL; respectivamente). **Conclusión:** L-571 presentó mayor potencial efecto neuroprotector en un modelo *ex vivo*; aunque es necesario determinar el efecto neuroprotector en modelos *in vivo*. **Impacto:** Los péptidos neuroprotectores presentes en las leches fermentadas mantuvieron su bioactividad después de ser sometidos a DGS y ser absorbidos en el intestino. Por lo anterior, estas leches podrían ser utilizadas como coadyuvantes en la prevención de enfermedades neurodegenerativas.

**Palabras clave:** Leche fermentada, efecto neuroprotector, bacterias ácido lácticas.

## Leches fermentadas como potenciales reguladores en la producción de mediadores de inflamación

<sup>1</sup> Cruz-Valencia R.J.; <sup>1</sup>Vallejo-Cordoba B.; <sup>1</sup>Hernández-Mendoza A.; <sup>1</sup>Santiago-López L.;  
<sup>2</sup>Mojica Contreras L.A.; <sup>1</sup>González-Córdova A.F.

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Hermosillo, Sonora, México. <sup>2</sup> Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C., subsele Zapopan. Jalisco, México.

**Introducción:** Estudios previos desarrollados en modelos in vitro e in vivo han documentado el impacto del consumo de lácteos fermentados para estimular la producción o modulación de mediadores de inflamación. Sin embargo, se desconoce como las moléculas bioactivas presentes pueden ser responsables de dicho efecto. Es por ello que el objetivo del estudio fue evaluar la capacidad de fracciones de diferente peso molecular, derivadas de leches fermentadas para inhibir la actividad enzimática y producción de mediadores de inflamación in vitro. **Métodos:** Fracciones <3 y 3-10 kDa de leches fermentadas (LF) con cepas de *Lactiplantibacillus plantarum* J25 (LF-J25), *Limosilactobacillus fermentum* J23 (LF-J23) y *Lactiplantibacillus pentosus* J24 y J27 (LF-J24 y LF-J27), se ajustaron a diferentes concentraciones de proteína (0.025-2 mg/mL) para evaluar la inhibición de la enzima lipooxigenasa (LOX) y ciclooxigenasa-2 (COX). En paralelo, se evaluó la producción de óxido nítrico (PM Na<sub>2</sub>NO) en células polimorfonucleares (PBMC, por sus siglas en inglés) estimuladas con lipopolisacárido (LPS; 5 gg/mL) y las fracciones. **Resultados:** Las fracciones <3 y 10-3 kDa de la LFJ23 y LF-J27 mostraron los mayores porcentajes de inhibición con 28 y 29%, respectivamente, para LOX (p <0.05) con 2 mg/mL de proteína; mientras que para COX-2, la fracción <3kDa inhibió hasta 89% (p<0.05) con 1 mg/mL. Así mismo, en las células PBMC se produjo 46 veces menos (p<0.05) óxido nítrico (PM Na<sub>2</sub>NO) respecto a las PBMC estimuladas con LPS. **Conclusión:** Los hallazgos obtenidos evidencian que los metabolitos de peso molecular kDa disminuyeron los mediadores de inflamación evaluados en un modelo in vitro. **Impacto:** La caracterización e identificación de moléculas bioactivas de leches fermentadas, coadyuva a conocer los siguientes pasos de la investigación sobre el rol de éstas, como mediadoras de mecanismos de inflamación.

**Palabras clave:** marcadores de inflamación, actividad enzimática, leches fermentadas.

## Optimización de las variables de extrusión para mejorar el potencial metanogénico de residuos agroindustriales de noni (*Morinda Citrifolia* L.)

<sup>1</sup>González-Arenas Y.; <sup>1</sup>Gutiérrez-Dorado R.; <sup>1</sup>Perales-Sánchez J.X.K.; <sup>2</sup>Luna Del Risco M.A.;  
<sup>3</sup>Santos-Ballardo D.U.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Sinaloa, Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Josefa Ortiz de Domínguez 1558, Cd Universitaria, Universitaria, 80013 Culiacán Rosales, Sin., México. <sup>2</sup> Universidad de Medellín, Facultad de Ingenierías, Carretera 87 #30-65, Medellín, Belén, Antioquia, Colombia. <sup>3</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo Unidad Mazatlán, Laboratorio de Ecotoxicología, Av. Sábalo Cerritos S/N, Cerritos, 82112 Mazatlán, Sin., México.

El jugo fermentado de noni ha aumentado su popularidad por sus beneficios para la salud, generando residuos orgánicos durante su industrialización. Es crucial el aprovechamiento de estos desechos, una de las opciones es la exploración de su potencial para producir energía en forma de biogás.

En el presente trabajo se utilizó la metodología de superficie de respuesta (RSM) para optimizar las condiciones de extrusión como pretratamiento de los residuos de noni. Se implementó un diseño central compuesto rotatable, incorporando dos factores: temperatura del extrusor (TE, de 70 a 150°C) y velocidad del tornillo (VT, de 50 a 240 rpm), obteniendo 13 tratamientos diferentes. Además, se aplicó la función de deseabilidad de RSM a las variables de respuesta para identificar la combinación óptima de variables TE y VT para maximizar las variables de respuesta.

Utilizando las condiciones óptimas de extrusión (80.70°C, 54.71 rpm), la producción de metano fue de  $293.013 \pm 7.023$  mililitros por gramo de sólido volátil ( $\text{mLCH}_4 \cdot \text{gTVS}^{-1}$ ), la producción acumulada de biogás fue de  $557.671 \pm 7.13$  mLbiogás $\cdot\text{gTVS}^{-1}$ , el porcentaje de degradación de  $70.37\% \pm 0.83$  y el porcentaje de metano fue del  $63.08\% \pm 1.84$ .

En conclusión, se puede corroborar que establecer las condiciones óptimas de extrusión llevó a mejoras significativas en las variables de respuesta asociadas con la digestión anaeróbica.

El aprovechamiento de residuos orgánicos, como los generados por la producción de jugo de noni, contribuye a la sostenibilidad al reducir la cantidad de desechos que terminan en vertederos. La producción de biogás a partir de estos residuos crea un valor agregado a un subproducto. Este trabajo contribuye al nuevo conocimiento sobre el potencial de los residuos agroindustriales de noni debido a que actualmente existe muy poca bibliografía al respecto, proporcionando datos valiosos sobre las condiciones óptimas para la producción de biogás.

**Palabras clave:** noni, optimización, digestión anaeróbica, extrusión.



## Propiedades físicas y nutrimentales de una botana directamente expandida de maíz morado y jamaica de decocción

<sup>1</sup>Rivera-Castro V.M.; <sup>2</sup>Gutierrez-Dorado R.; <sup>1</sup>Gutierrez-Grijalva E.P.; <sup>1</sup>Heredia J. B.; <sup>1</sup>Muy-Rangel M.D.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacán. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias Químicas

**Introducción:** El alto consumo de productos ultra procesados con bajo aporte nutrimental y elevado contenido de grasa y sodio, está generando problemas de salud en la población mexicana. Como alternativa, se propone el desarrollo de una botana directamente expandida (BDE) a base de maíz morado y residuos de decocción de jamaica. El maíz morado y los cálizos de jamaica destacan por sus propiedades antioxidantes, el contenido de fibra dietaria y minerales, donde su incorporación en productos alimenticios podría favorecer la salud de los consumidores. **Objetivo:** Evaluar el efecto de la inclusión optimizada de maíz morado y residuos de decocción de cáliz de jamaica en una BDE. **Métodos:** Se elaboraron dos BDEs en un extrusor de tornillo simple: 1) maíz morado integral y 2) maíz morado integral + residuos de cálizos de jamaica. Se evaluaron propiedades físicas y el contenido nutrimental en ambas botanas. **Resultados:** La BDE de maíz morado integral presentó mayor expansión y densidad, sin diferencias significativas en firmeza respecto a la BDE de maíz-jamaica. El contenido de cálizos de jamaica intensificó de manera positiva el color de la BDE; además estas BDE presentaron un mayor aporte de fibra dietaria y proteínas. **Conclusión:** La adición de residuos de decocción de cáliz de jamaica en las botanas con maíz morado, permite obtener un producto con un color atractivo, además de una textura crocante, el alto aporte de fibra soluble e insoluble y proteínas, su consumo podría ayudar en el control y prevención de enfermedades no transmisibles. **Impacto:** El aprovechamiento de subproductos de residuos de decocción de cáliz de jamaica en combinación con maíz azul, son una alternativa para elaborar productos de alto valor nutrimental y nutracéutico, en presentaciones de fácil consumo, populares y saludables para la población.

**Palabras clave:** Botana, cáliz de jamaica, extrusión

## Elaboración de una bebida de mango fermentada con cepas de *Lactiplantibacillus plantarum*

<sup>1</sup>Aviles-Rivera Y.A.; <sup>2</sup>Hernandez-Mendoza A.; <sup>2</sup>Heredia J.B.; <sup>3</sup>Mata-Haro V.; <sup>1\*</sup>Muy-Rangel M.D.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. subsede Culiacán, Sinaloa, México.

<sup>2,3</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C, Hermosillo, Sonora, México.

<sup>2</sup>Laboratorio de Química y Biotecnología de Productos Lácteos. <sup>3</sup>Laboratorio de Microbiología e Inmunología.

**Introducción:** En la última década, el consumo de bebidas funcionales ha incrementado; lo que ha fomentado la exploración de nuevos sustratos fermentables, con el objetivo de desarrollar productos saludables que ofrezcan un valor añadido. En este sentido, el mango cv. Ataulfo, rico en nutrientes y compuestos bioactivos (carotenoides, fibra, polifenoles, minerales, vitaminas y azúcares), se convierte en un sustrato ideal para la fermentación con bacterias ácido-lácticas (BAL) para generar un producto de valor agregado. **Objetivo:** Establecer las condiciones de proceso para elaborar una bebida fermentada de mango con cepas de *Lactiplantibacillus plantarum* (Lp6 y Lp32). **Métodos:** Las bebidas fermentadas de mango se elaboraron bajo un diseño central compuesto con dos factores: tiempo de fermentación y concentración de inóculo; se cuantificó concentración celular (CC), compuestos fenólicos totales (CFT), flavonoides (FT), D-láctico y L-láctico. **Resultados:** Al incrementar la concentración de inóculo y el tiempo de fermentación en las bebidas fermentadas con Lp6 y Lp32, se observó un aumento en los valores de CC, CFT, FT, D-láctico y L-láctico, lo cual puede atribuirse al metabolismo de las cepas. Concentraciones de D-láctico superiores a L-láctico se relacionó con la inhibición de su metabolismo, generando una acumulación que podría provocar acidosis D-láctica. La combinación óptima de inóculo y tiempo se priorizó al maximizar CC, CFT, FT y L-láctico, y minimizar D-láctico. Con base en los resultados obtenidos, se seleccionó la bebida de mango fermentada con Lp6 durante 21 h. **Conclusión:** La estrategia experimental redujo el tiempo de fermentación y la concentración de inóculo en el proceso de elaboración de la bebida de mango fermentada con Lp6. La deseabilidad global alcanzó un valor de 0.87, aceptable en alimentos. **Impacto:** Se cuenta con información experimentalmente validada para el desarrollo de una bebida fermentada de mango, al conocer el tiempo de fermentación y la concentración de inóculo óptimos.

**Palabras clave:** Bacterias lácticas, Fermentación, *Lactiplantibacillus spp.*

## Efecto de una fermentación en estado sólido en harinas de *Jatropha curcas* y *Jatropha platyphylla* con *Saccharomyces cerevisiae*

<sup>1</sup>Medina-Rodelo D.P.; <sup>1</sup>Angulo-Escalante M.A.; <sup>2</sup>Gutiérrez-Dorado R.; <sup>1</sup>Heredia J.B.;  
<sup>3</sup>Quintana-Obregón E.A.; <sup>4</sup>Puello-Cruz A.C.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Subsede Culiacán, <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, Unidad Regional Centro, <sup>3</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Sede Hermosillo, <sup>4</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Subsede Mazatlán.

**Introducción:** El incremento en la producción de Tilapia del Nilo ha causado una alta demanda en la harina de pescado, surgiendo la necesidad de la búsqueda de su sustitución; un ejemplo, son las harinas vegetales, como la de soya, no obstante, es un alimento para consumo humano. Existen opciones como las harinas no convencionales de *J. curcas* y *J. platyphylla*, con una composición nutrimental similar a la harina de soya, sin embargo, su uso limitado se debe a la presencia de compuestos antinutricionales y tóxicos. La fermentación en estado sólido mejora la calidad nutricional en harinas y reduce compuestos tóxicos y antinutricionales. **Objetivo:** Evaluar las harinas de *J. curcas* y *J. platyphylla* en dietas para tilapias del Nilo. **Métodos:** Las harinas de *J. platyphylla* (MJp) y *J. curcas* (MJc) se fermentaron con y sin tratamiento hidrotérmico previo y se analizaron el contenido de fenoles totales, digestibilidad de proteínas *in vitro*, perfil de ácidos grasos y perfil de aminoácidos. El diseño experimental fue de dos factores, tipo de especie y tipo de tratamiento aplicado, y como variables de respuesta el contenido de fenoles totales, digestibilidad de proteínas *in vitro*, perfil de ácidos grasos y perfil de aminoácidos. **Resultados:** La digestibilidad de proteína y contenido de fenoles totales presentaron cambios después de la fermentación entre ambas harinas. Los ácidos grasos más abundantes son el palmítico, esteárico, oleico, linoleico y un buen perfil de aminoácidos. **Conclusión:** Las harinas que solo fueron fermentadas son las que mejor cumplen las necesidades para alimento animal. **Impacto:** Debido a los altos costos de producción de harina de pescado, se busca generar alternativas de harinas vegetales que sean capaz de cumplir con las necesidades en dietas acuícolas, además de la generación de trabajo para poder producir estas harinas vegetales de *J. curcas* y *J. platyphylla*.

**Palabras clave:** *Jatropha curcas*, *Jatropha platyphylla* y tilapias del Nilo.

## Cambios epigenéticos en el gen de GAPDH durante estrés por hipoxia y reoxigenación en el camarón *Penaeus vannamei*

Rosas-Anaya J. A.; Peregrino-Uriarte A. B.; Leyva Carrillo L.; Yepiz-Plascencia G. M.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** la epigenética permite a los organismos responder a diversos cambios, incluyendo los medioambientales, alterando la expresión génica. En *Penaeus vannamei* la expresión de gliceraldehído 3-fosfato deshidrogenasa (GAPDH) es alterada por la concentración de oxígeno y se propone que la metilación del ADN en el promotor podría contribuir a regular su expresión. **Objetivo:** Caracterizar el promotor del gen, cuantificar la expresión génica, la actividad enzimática de GAPDH y la metilación global del ADN en normoxia, hipoxia y reoxigenación. **Métodos:** Se localizó el gen de GAPDH en el genoma de *P. vannamei* y se realizaron análisis bioinformáticos de su secuencia y regiones adyacentes. Se amplificaron por PCR y secuenciaron tres fragmentos de ~1000 pb en donde se buscaron sitios putativos para factores de transcripción (TFs). Se realizó un bioensayo con camarones en normoxia, hipoxia y reoxigenación y se cuantificó metilación global del ADN, expresión génica y actividad enzimática. **Resultados:** Se detectaron secuencias consenso para HIF-1 $\alpha$ , p53, TBP y cinco islas CpG en el promotor. La metilación global del DNA aumentó con hipoxia de 12 h y reoxigenación de 24 h, mientras que la expresión y la actividad enzimática tuvieron cambios más diferentes y condición-dependiente. **Conclusión:** la secuencia del promotor de GAPDH sugiere que es un gen regulado por cambios epigenéticos. La hipoxia y la reoxigenación provocan hipermetilación genómica y afectan la expresión génica de GAPDH; por lo tanto, la metilación del ADN podría ser una respuesta a condiciones cambiantes de oxígeno. La hipoxia como la reoxigenación alteraron la actividad de esta enzima a partir de las 12 h de exposición. **Impacto:** El cultivo del camarón enfrenta desafíos en salud y producción por exposición a hipoxia. En otros organismos se buscan alternativas terapéuticas dirigidas a modulación epigenética para manejar enfermedades y mantener el bienestar animal, que podrían también ser aplicadas a camarón.

**Palabras clave:** promotores, metilación, expresión génica.

## Genómica comparativa: análisis de sintenia y filogenéticos de genes de cutícula en frutos carnosos

<sup>1</sup>Valenzuela-Avilés, J-A; <sup>1</sup>Contreras-Vergara, C.A.; <sup>2</sup>Cruz-Mendivil, A.; <sup>3</sup>Calderón-Vázquez, C.L.; <sup>1</sup>TiznadoHernández, M.E.; <sup>4</sup>Hernández-Oñate, M.A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo, Sonora, México.

<sup>2</sup>CONAHCYT-Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional. Sinaloa, México. <sup>3</sup>Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional. Sinaloa, México.

<sup>4</sup>CONAHCYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo, Sonora, México.

**Introducción:** La cutícula es una capa lipídica que recubre los órganos aéreos de las plantas terrestres no leñosas. Se encarga de regular la evaporación, el intercambio de gases, la protección contra radiación ultravioleta y daño mecánico. En frutos tiene funciones importantes durante su ontogenia y la postcosecha, ya que participa en el ablandamiento y en la resistencia a patógenos. Su biosíntesis está conservada en plantas; sin embargo, su composición y estructura varía entre especies, los distintos órganos y es modulada por condiciones ambientales. **Objetivo:** Realizar el análisis evolutivo y de sintenia de genes de biosíntesis de cutícula en frutos carnosos. **Métodos:** Se comprobó la integridad de los genomas con BUSCO y QAST, se utilizó OrthoFinder para identificar los genes ortólogos y parálogos. El análisis evolutivo se realizó con FastTree y CAFE5. Los dominios conservados se identificaron usando InterPro. El análisis de sintenia se realizó con synnet. **Resultados:** Se identificaron genes ortólogos relacionados a la síntesis de cutícula conservados entre especies y los dominios presentes en estos genes. El análisis de evolución de familias de genes y las redes de sintenia demuestran la expansión y conservación estructural y colinearidad de algunos de los genes de cutícula a lo largo de la historia evolutiva de las plantas terrestres que producen frutos carnosos. **Conclusión:** Existe un grupo central de genes de cutícula que se encuentra conservado en plantas terrestres, particularmente en frutos carnosos. Dicho grupo de genes se ha expandido significativamente a lo largo de la evolución en plantas con frutos carnosos, sugiriendo que tienen una función importante en su ontogenia y vida postcosecha. Los cuales podrían ser buenos candidatos como marcadores moleculares para mejorar las características de los frutos. **Impacto:** Identificación de marcadores moleculares que permitan seleccionar frutos con cutículas que presenten características favorables.

**Palabras clave:** cutícula, genómica, bioinformática, sintenia .

## Caracterización de la Interacción de Derivados de Ácido Biscarbamoilcarboxílico con la Arginina Cinasa de *Rhipicephalus sanguineus*

<sup>1</sup>Rojas-Cabeza J. F.; <sup>1</sup>Moreno-Cordova E. N.; <sup>2</sup>Ochoa-Terán A.;  
<sup>3</sup>Alvarez-Armenta A.; <sup>1</sup>Ayala-Zavala, F.; <sup>1</sup>Sotelo-Mundo R. R.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.  
<sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México, Campus Tijuana. <sup>3</sup>Universidad de Sonora.

**Introducción:** El control de ixódidos es un problema mundial de salud pública y pecuaria, especialmente en el ganado bovino. En el caso de las garrapatas, estas suelen eliminarse mediante control químico, sin embargo, el uso prolongado de acaricidas promueve el desarrollo de resistencia y con ello, su uso desmedido. Por lo tanto, la identificación de dianas moleculares en enzimas vitales del metabolismo puede ser una forma de combatir la población de estos organismos. En este sentido, usamos el modelo estructural de la arginina quinasa (EC 2.7.3.3) de *Rhipicephalus sanguineus* (RsAK), enzima esencial del metabolismo energético, para explorar la viabilidad de diimidazoles de naftaleno, ácidos naftoicos y ácidos carbamoil carboxílicos (ACB) como inhibidores competitivos en el sitio activo de RsAK mediante análisis *in silico*. **Objetivo:** Caracterizar la interacción de compuestos de tipo ácido biscarbamoilcarboxílico con RsAK por dinámicas moleculares y fluorescencia **Métodos:** se realizaron acoplamientos moleculares en autodock vina 1.2, y dinámicas moleculares en gromacs 2024.1. **Resultados:** encontramos que seis moléculas de ACB interactúan con residuos conservados de los bolsillos catalíticos con un RMSD mayor que el de ATP, pero comparable con el de Arginina. Además, se confirmó la interacción de una de las moléculas con RsAK por opacamiento. **Conclusión:** estos estudios pueden proporcionar información para mejorar el control químico de *R. sanguineus*, y estos ácidos podrían potencialmente mejorar el control de garrapatas en sinergia con otros pesticidas. **Impacto:** Esta investigación básica puede contribuir a aminorar el efecto de la fiebre manchada a través de la caracterización de redes de interacción de RsAK, e identificación de nuevos compuestos acaricidas o con sinergia, que sean más adecuados por ser menos contaminantes o que tengan menos efectos secundarios.

**Palabras clave:** *Rhipicephalus sanguineus*, Arginina Cinasa, Enzimología.

# Las Peptidasas Digestivas de los Decápodos: Estudio sobre el Origen Evolutivo y la Funcionalidad de las Catepsinas D.

<sup>1</sup>Estrella-Soliz C.U.; <sup>1</sup>Muhlía-Almazán A. T.; <sup>1</sup>Huerta Ocampo J.A.; <sup>1</sup>Sotelo Mundo R.R.;  
<sup>2</sup>Rojo Arreola L.C. y <sup>3</sup>Fernández Giménez A.V.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C., Unidad La Paz. B.C.S., México. <sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad de Mar del Plata, Argentina.

**Introducción:** Una parte esencial para el entendimiento del proceso digestivo del camarón *L. vannamei*, son sus peptidasas digestivas. Este tipo de enzimas se encargan de digerir (hidrolizar) la proteína que el camarón ingiere con el alimento y aprovecharla para su mantenimiento fisiológico. Se han descrito diferentes clases de peptidasas digestivas, como las serina-, cisteína-, aspártico- y metalo-peptidasas. A la fecha, la investigación del sistema digestivo del camarón se ha centrado en las serina peptidasas; sin embargo, la presencia y participación de enzimas de la clase aspártico peptidasas como la catepsina D, han mostrado ser de importancia y su función en la digestión del camarón blanco aún no está descrita. **Objetivo:** Este trabajo busca profundizar en el estudio de la catepsina D del camarón y compararla con la de otros decápodos en los que la catepsina D, juega un papel central en la hidrólisis proteica. **Métodos:** Se identificaron las dos isoformas de la catepsina D en la glándula digestiva del camarón separando por cromatografía de afinidad a las aspártico peptidasas y posteriormente realizar una electroforesis SDS-PAGE y un zimograma en condiciones ácidas. **Resultados:** Se detectaron las bandas activas de dos aspártico peptidasas con actividad ácida del extracto de glándula digestiva del camarón, con masas moleculares aproximadas de 26 y 30 kDA, confirmando los resultados previos obtenidos del análisis proteómico. **Conclusión:** Dos isoformas activas de catepsina D se detectaron en condiciones ácidas y se separaron, lo que representa un avance significativo en el estudio de ambas peptidasas. **Impacto:** Este trabajo permitirá comprender mejor la bioquímica de la digestión proteica en el camarón blanco y explorar su función más allá de la digestión.

**Palabras clave:** Bioquímica, Digestión y Peptidasa.

## Microplásticos presentes en la dieta de un depredador tope del ambiente ripario: nutria neotropical (*Lontra annectens*)

<sup>1</sup>Berges-Cervera, P.J.; <sup>1</sup>Vázquez-Maldonado, L.E.; <sup>1</sup>Delgado-Estrella, A.; <sup>2</sup>Gallo-Reynoso, J.P.

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma del Carmen, Campeche.

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas.

**Introducción:** se ha documentado recientemente el registro de microplásticos ampliamente distribuidos en el medio acuático; debido a su tamaño pequeño y persistencia en el ambiente, estos fragmentos son ingeridos por una gran diversidad de organismos. En la laguna “Las Coloradas”, Palizada, Campeche, se ha evidenciado la presencia de este contaminante mediante el análisis en heces de *L. annectens*, obteniendo un panorama del estado de conservación de su hábitat.

**Objetivo:** aportar información sobre el registro de microplásticos presentes en la dieta de la especie en el sureste mexicano. **Métodos:** se realizaron tres recorridos (2.21 km aprox.) durante las temporadas climáticas de la región: lluvias–nortes (2017), secas (2018), en el margen poniente de la laguna a bordo de una embarcación con motor fuera de borda. Se colectaron las heces de *L. annectens*. En el laboratorio se lavaron, tamizaron, secaron y analizaron sus componentes no digeribles, haciendo énfasis en la separación de microplásticos. Se clasificaron por su forma, tamaño y color, se analizó su distribución de acuerdo con la geo–referencia de las heces de origen, calculando su porcentaje de aparición. **Resultados:** de 176 heces registradas en el periodo de estudio, 105 contenían fibras o fragmentos de plástico y de cuatro comederos analizados, en dos se registró la presencia de este material. **Conclusión:** el registro del 60% de microplásticos en el total de heces de nutria neotropical en el área de estudio, permite visualizar el grado de impacto ecológico en la trama trófica del sistema fluviolagunar, afectando especies de valor comercial para el consumo humano. **Impacto:** este es el primer trabajo para México en evidenciar la presencia de microplásticos en la dieta de *L. annectens*, reflejando el impacto actual en la región de estos residuos derivados de actividades antrópicas, por lo que es necesario implementar medidas para la mitigación de este contaminante.

**Palabras clave:** microplásticos, dieta, nutria neotropical.

## Plaguicidas organoclorados en suelos y sedimentos del Valle del Yaqui, Sonora: riesgo ecológico y para la salud humana

<sup>1</sup>García-Beltrán L.A.; <sup>1</sup>García-Hernández J.; <sup>2</sup>Camarena-Gómez B.O.;  
<sup>2</sup>Valenzuela-Quintanar A.I.; <sup>3</sup>RojasGarcía A.E.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas. <sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Nayarit.

**Introducción:** Este estudio analiza la presencia y distribución de plaguicidas organoclorados en suelos y sedimentos del Valle del Yaqui, Sonora, una región agrícola de alta tecnificación. La persistencia de estos compuestos y su capacidad de bioacumulación representan riesgos ecológicos y para la salud humana. **Objetivo:** Evaluar la concentración y el riesgo ecológico y para la salud humana asociados a plaguicidas organoclorados en suelos y sedimentos del Valle del Yaqui. **Métodos:** Entre abril y octubre de 2022, se recolectaron 20 muestras de suelo y 5 de sedimento, analizándose las concentraciones de 16 plaguicidas organoclorados mediante cromatografía. **Resultados:** Los análisis detectaron compuestos como  $\gamma$ -HCH, p,p'-DDT, p,p'-DDE y endrin aldehído en diversas concentraciones en suelos y sedimentos. Los niveles más altos se encontraron en áreas agrícolas intensivas, sugiriendo una acumulación histórica de estos plaguicidas en el ambiente, con potencial riesgo ecológico y para la salud. **Conclusión:** Los resultados confirman la presencia de plaguicidas organoclorados en la zona de estudio, señalando riesgos para el ecosistema y la salud de las poblaciones locales. **Impacto:** Este estudio aporta información esencial para la gestión ambiental en áreas agrícolas, destacando la necesidad de monitorear sustancias peligrosas como los plaguicidas organoclorados, que, aunque en desuso, persisten en el ambiente con efectos ambientales de largo plazo.

**Palabras clave:** Compuestos orgánicos persistentes, Evaluación de riesgos, Contaminación por plaguicidas .

## Reconstrucción histórica de elementos potencialmente tóxicos en sedimentos de El Molinito mediante $^{210}\text{Pb}$ : Impacto del derrame de 2014

<sup>1</sup>Acosta-Fimbres K.G.; <sup>1</sup>Jara-Marini M.E.; <sup>2</sup>Ruiz-Fernández A.C.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán.

**Introducción:** El derrame minero de 2014 en la cuenca del río Sonora liberó 40,000 m<sup>3</sup> de una solución rica en elementos potencialmente tóxicos (EPT) y afectó a la presa El Molinito. Este ecosistema suministra agua a la ciudad de Hermosillo y para riego agrícola. Evaluar el derrame a largo plazo mediante el análisis de sedimentos permitirá caracterizarlos y cuantificar los EPT, lo que es esencial para comprender el impacto ambiental y los riesgos asociados. **Objetivo:** Reconstruir los cambios temporales en la acumulación de EPT en cuatro núcleos sedimentarios fechados mediante  $^{210}\text{Pb}$ . **Métodos:** Se recolectaron cuatro núcleos sedimentarios en febrero de 2023 con un nucleador de gravedad. Las actividades de  $^{210}\text{Pb}$  se determinaron por espectrometría gamma, y las edades y tasas de acumulación mediante el modelo CFCS. Se determinó la granulometría por difracción por rayos láser. Se analizaron Al, Ti, Fe, Mn, As, Cr, Cu, Ni, Pb y Zn por fluorescencia de rayos X, mientras que el Cd y Hg por absorción atómica. El grado de contaminación se evaluó con el factor de enriquecimiento y se identificaron las posibles fuentes de EPT mediante un análisis factorial. **Resultados:** Los núcleos sedimentarios comprendieron edades de 1993 a 2023, y consistieron principalmente de limos y arcillas. Se determinaron picos de concentraciones de Mn, Fe, As, Cu, Pb, Ni, Cr y Zn en los núcleos a varias profundidades. El As y Mn presentaron enriquecimiento moderado, y el análisis factorial indicó que los EPT son de fuente terrígena, con contribuciones del derrame del 2014. **Conclusión:** El derrame de 2014 contribuyó al aumento de las concentraciones de EPT en los sedimentos de la presa El Molinito. **Impacto:** Este estudio ayudará a comprender el impacto ambiental del derrame minero y al desarrollo de medidas de mitigación y remediación en beneficio de la salud pública y del ecosistema.

**Palabras clave:** Derrame Minero, Elementos Potencialmente Tóxicos, Fechado  $^{210}\text{Pb}$

## Bioadsorción de metales pesados por levadura comercial microencapsulada

<sup>1</sup>Sánchez-Mexia A.C.; <sup>1</sup>Carrillo-Pérez E.; <sup>1</sup>Noriega-Rodríguez J.A.

<sup>1</sup>Doctorado en ciencias de la Ingeniería: Ingeniería Química. Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia. Universidad de Sonora, campus Hermosillo. Av. Rosales y Blvd. Luis Encinas, Hermosillo Sonora, C.P. 83000, México.

**Introducción:** Los procesos de tratamiento de aguas para extracción de metales son costosos. El proceso de adsorción con células microbianas es una alternativa para eliminar metales disueltos en agua, operación conocida como bioadsorción. **Objetivo:** Evaluar la capacidad de adsorción de cobre en solución acuosa por levadura comercial encapsulada en esferas de alginato. **Métodos:** Se preparó el encapsulamiento de levadura comercial en esferas de alginato, así como, esferas de alginato sin levadura utilizadas como control. La adsorción del metal en ambos tipos de capsulas se llevó a cabo con solución de nitrato de cobre de concentración conocida tipo batch. La concentración del cobre en la solución se midió por la Absorbancia con espectrofotómetro a una  $\lambda$  de 792 nm utilizando una curva estándar y determinando el tiempo de saturación del metal en el adsorbente. Adicionalmente se midió la capacidad de adsorción de cobre en una columna empacada con esferas de alginato con levadura alimentada con la solución de cobre a flujo constante para obtener la curva de ruptura. **Resultados:** La mayor rapidez de adsorción ocurre en los primeros 5 min disminuyendo hasta alcanzar el equilibrio a los 20 min cuando se utiliza solamente alginato y a los 60 min cuando se utiliza la levadura inmovilizada. El modelo de Lagergen ajusta los datos experimentales ( $R^2 > 0.98$ ). La esferas de alginato con levadura inmovilizada lograron procesar 120 mL de solución concentrada de Cobre, eliminando hasta 80 mg de cobre en solución. Se determinó una capacidad de adsorción máxima  $q_{max} = 26$  mg Cu/g adsorbente. **Conclusión:** Se prepararon esferas de tamaño y forma regulares, las esferas de alginato con levadura comercial microencapsulada presentaron mayor capacidad de adsorción del cobre en solución. La inmovilización de levaduras permite la reutilización de los adsorbentes, disminuyendo los costos del proceso. **Impacto:** Desarrollo de un sistema biológico como alternativa económica de remediación de aguas contaminadas con cobre.

**Palabras clave:** Bioadsorción, levaduras, metales pesados

## Caracterización morfo-molecular y agresividad de hongos *Botryosphaeriaceae* causantes de enfermedades de madera en arándanos en Sinaloa, México

<sup>1</sup> Nuñez-García P.R.; <sup>2</sup> Rebollar-Alviter A.; <sup>3</sup> Ramírez-Gil J.G.; <sup>1</sup> León-Félix J.;

<sup>1</sup> García-Estrada R.S.; <sup>1</sup> Tovar Pedraza J.M.

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Coordinación Regional Culiacán.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional Morelia. <sup>3</sup> Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

El tizón de ramas y la muerte descendente de arándanos es una enfermedad muy importante en el mundo y está asociada a especies de hongos de la familia *Botryosphaeriaceae*. En los campos comerciales de arándano en Sinaloa es común observar plantas con síntomas de esta enfermedad. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo identificar a las especies de *Botryosphaeriaceae* responsables de los síntomas de la enfermedad en Sinaloa, México, a través de una combinación de enfoques filogenéticos, morfológicos y patogénicos. Para esto, se recolectaron muestras sintomáticas de ramas de 11 cultivares de arándano en 15 campos comerciales ubicados en los municipios de Culiacán, Navolato, El Fuerte, Ahome y Guasave en el estado de Sinaloa. Se realizaron aislamientos fúngicos a partir de los tejidos sintomáticos, y se purificaron y conservaron 105 aislados con características típicas de los miembros de la familia *Botryosphaeriaceae*. Un total de 24 aislados, se seleccionaron para análisis filogenéticos (ITS, tefl-ay tub-2), morfológicos y patogénicos. La inferencia filogenética reveló siete especies de *Botryosphaeriaceae* incluyendo *Lasiodiplodia brasiliense*, *L. subglobosa*, *L. theobromae*, *Neofusicoccum brasiliense*, *N. kwambonambiense*, *Cophinforma tumefaciens* y *Pseudofusicoccum stromaticum*. En la prueba de patogenicidad, todos los aislados indujeron síntomas de muerte descendente en las ramas de arándano inoculadas con discos miceliales. Los aislados de *Lasiodiplodia* spp. fueron los más agresivos, seguidos de *P. stromaticum*, *C. tumefaciens* y *Neofusicoccum* spp. Este estudio representa la primera asociación de los géneros *Cophinforma* y *Pseudofusicoccum*, así como de las especies *L. brasiliense*, *L. subglobosa* y *N. brasiliense* como agentes casuales del tizón de tallo y muerte descendente de ramas de arándano en todo el mundo y proporciona una base para iniciar la investigación sobre el manejo integrado de esta compleja enfermedad.

**Palabras clave:** Filogenia, patogenicidad, *Lasiodiplodia*.

# Exploración de interacciones virales en especies de *Clavibacter*: Análisis *in silico* de prevalencia de profagos y defensas antivirales

<sup>1</sup>Rubí-Rangel L.M.; <sup>1</sup>León-Felix J.; <sup>2</sup>Villicaña-Torres M.C

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacán.

<sup>2</sup>CONAHACYT- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacán.

**Introducción:** *Clavibacter* es un género bacteriano fitopatógeno que afecta cultivos de gran valor económico, como tomate, maíz y papa, causando pérdidas significativas en la producción agrícola, considerándolo un patógenos cuarentenario. Su control es un reto debido al desconocimiento sobre los factores genéticos que determinan su patogenicidad y sus interacciones ambientales. En este sentido, los profagos y las defensas antivirales han recibido atención en los recientes años debido a su influencia en la evolución, patogenicidad e interacciones ecológicas bacterianas. **Objetivo:** Evaluar la prevalencia, diversidad y potencial funcional de profagos y sistemas de defensas en genomas de *Clavibacter*. **Métodos:** Se identificaron profagos en 114 genomas de *Clavibacter* utilizando PHASTER, Prophage Hunter y VirSorter2, y se anotaron con RAST, BLASTx y PFAM. Se analizaron factores de virulencia, resistencia a antibióticos y sistemas de defensa mediante VFDB, ResFinder y DefenseFinder, y se utilizó VIRIDIC para clasificar los profagos y analizar su diversidad genética. **Resultados:** Se encontraron 353 profagos en el 98% de los genomas de *Clavibacter*, de los cuales la mayoría presentaron tamaños menores a 10 kb. Se identificaron diferentes categorías funcionales de genes, con predominio en rutas del metabolismo del carbono. 110 de 149 grupos por especie de profagos contienen un solo profago y el grupo con mayor cantidad de profagos mostró alta similitud sin relación con la especie hospedera. El 97% de los genomas presentó sistemas de defensa distintos a CRISPR-Cas. **Conclusión:** *Clavibacter* muestra una alta prevalencia y diversidad de elementos virales en proceso de domesticación. Además, algunos profagos parecen haber sido adquiridos por transferencia horizontal. Los genomas presentan sistemas de defensa distintos a CRISPR-Cas, indicando complejas interacciones con sus hospederos. **Impacto:** Este estudio ofrece una base para entender la adaptación de *Clavibacter* a través de profagos y sus sistemas de defensas.

**Palabras clave:** *Clavibacter*, profagos, adaptación.

## Análisis de la microbiota en las diferentes etapas del desarrollo de *Anthonomus eugenii* (picudo del chile)

<sup>1</sup>Pelayo-Ayón C.Y.; <sup>1</sup>Chaidez-Quiroz C.; <sup>1</sup>González-Gómez J.P.;  
<sup>1</sup>Castro-Del Campo N.; <sup>1</sup>Lira-Morales J.D.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Coordinación Culiacán.

**Introducción:** El picudo del chile (*Anthonomus eugenii*) es una plaga devastadora de *Capsicum spp.*, responsable de causar pérdidas económicas significativas. Su ciclo de vida incluye los estadios de huevo, larva, pupa y adulto. A pesar de su relevancia económica, la composición y función de su microbiota intestinal siguen siendo desconocidas. Se ha establecido que la microbiota desempeña un papel crucial en la adaptación a distintos ambientes y en la resistencia a insecticidas. Las bacterias simbióticas pueden influir en estas capacidades, incrementando la aptitud del insecto. **Objetivo:** Analizar la diversidad de las comunidades bacterianas intestinales en diferentes estadios de desarrollo. **Métodos:** Se realizaron disecciones de los insectos para extraer el intestino y obtener su material genético. Posteriormente, se secuenció la región V3 del gen 16S rRNA para analizar la diversidad y riqueza bacteriana mediante análisis bioinformáticos. **Resultados:** Se observó un incremento en la diversidad de las bacterias a lo largo del ciclo de vida, con predominancia de las familias *Enterobacteriaceae*, *Yersiniaceae* y *Erwiniaceae*. El perfil metabólico predictivo sugiere que vías biosintéticas como la biosíntesis de cofactores y vitaminas son las más abundantes en todas las etapas del ciclo de vida. **Conclusión:** Los resultados muestran un aumento en la diversidad de la microbiota a lo largo del ciclo de vida de *Anthonomus eugenii*, con predominancia de *Enterobacteriaceae*, *Yersiniaceae* y *Erwiniaceae*. Además, las vías biosintéticas, especialmente la de cofactores y vitaminas, son las más activas en todas las etapas. **Impacto:** Este estudio tiene un impacto científico significativo, ya que conocer la microbiota permitirá en el futuro desarrollar estrategias más específicas y sostenibles para combatir plagas agrícolas.

**Palabras clave:** *Anthonomus eugenii*, microbiota, etapas de desarrollo.

## Estudio de las interacciones químicas éster de galactomanano-ácido oleico/linoleico por medio de química computacional

<sup>1</sup>Gómez-Rodríguez G.H., <sup>1</sup>López-Franco Y.L., <sup>2</sup>Meneses-Olmedo L.M., <sup>1</sup>Lizardi-Mendoza J.,  
<sup>1</sup>Argüelles-Monal W.M., <sup>3</sup>Álvarez-Bajo O.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Pontificia Universidad Católica del Ecuador, campus Quito. <sup>3</sup>CONAHCyT-Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** La transesterificación de galactomanano (GM) surge como una estrategia para la obtención de estructuras de carácter anfifílico con nuevas aplicaciones tecnológicas. Sin embargo, este cambio estructural podría reducir las interacciones por puentes de H<sup>+</sup> entre las cadenas de polisacáridos y modificar las propiedades de solubilidad en sistemas polímero-disolvente de medios no acuosos. **Objetivo:** Determinar las energías de interacción de los complejos éster de galactomanano-ácido oleico/linoleico por química computacional. **Métodos:** Los cálculos *ab initio* de diferentes complejos de decanoato-palmitato de GM-ácido oleico/linoleico, se realizaron en el programa Gaussian 16 método Hartree-Fock (HF) base 6-31+G(d,p) para la determinación de las energías de interacción y se complementó con un estudio espectroscópico por FTIR de disoluciones de éster de GM y aceite de girasol. **Resultados:** Las interacciones polímero-polímero y polímero-ácido graso relacionadas a posibles interacciones hidrofóbicas entre los ácidos grasos esterificados del éster de GM y el aceite de girasol, fueron las energéticamente más probables al tener una energía de interacción menor que las correspondientes a posibles puentes de H<sup>+</sup>, esto se ve reflejado en el espectro FTIR con un desplazamiento a un número de onda mayor de las bandas correspondientes al enlace O-H ( $\approx 3300\text{ cm}^{-1}$ ) y C=O ( $\approx 1700\text{ cm}^{-1}$ ) en las disoluciones de éster de GM-aceite de girasol. **Conclusión:** La disminución de las interacciones por puentes de H<sup>+</sup> puede llevar a enredamientos topológicos mediados por interacciones hidrofóbicas que puedan influir en la formación de agregados supramoleculares dispersos en el aceite. **Impacto:** La determinación de los posibles mecanismos de interacción molecular de sistemas polímero-disolvente en aceite de girasol de ésteres de GM como modelo para futuras aplicaciones tecnológicas como la estructuración de aceites para la obtención de oleogel que funcionen como sustitutos de grasas trans.

**Palabras clave:** Interacciones químicas, ésteres de galactomanano, medios no acuosos.

## Efecto antibacteriano de micropartículas de quitosano y extracto de *Yucca baccata* en ratas infectadas con *Salmonella Typhimurium*

<sup>1</sup>Guerrero-Encinas I.; <sup>1</sup>González-González J.N.; <sup>1</sup>Ayala-Zavala J.F.; <sup>1</sup>González-Aguilar G.A.;  
<sup>2</sup>López-Mata M.A.; <sup>3</sup>Ledesma-Osuna A.I.; <sup>1</sup>Quihui-Cota L.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Cajeme. <sup>3</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** Las infecciones bacterianas son un problema grave de salud pública. En este contexto, una bacteria frecuente es *Salmonella*, causante de 16 millones de enfermedades gastrointestinales anualmente en el mundo, caracterizada por diarrea, pérdida de peso y leucocitosis. Sin embargo, tratamientos inadecuados con antibióticos ha fomentado la resistencia bacteriana, la cual ha conducido a la necesidad de explorar alternativas. Estudios previos han demostrado que micropartículas de quitosano y extracto de *Yucca baccata*, exhiben actividad antibacteriana *in vitro* contra *Salmonella Typhimurium*, aunque se desconoce su actividad *in vivo*.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la administración vía oral de micropartículas de quitosano y extracto de *Yucca baccata* a roedores infectados con *S. Typhimurium*, sobre la reducción del patógeno en el intestino y valorar su perfil leucocitario en sangre. **Métodos:** Durante el bioensayo se realizó cuenta viable del patógeno en heces. También, se realizaron cuentas de células blancas y diferencial leucocitario en sangre. **Resultados:** Se observó una reducción de *S. Typhimurium* en heces ( $p < 0.05$ ) al tercer día en el grupo infectado y tratado con micropartículas (MPQY) comparado con el control negativo (ST). Sin embargo, a partir del tercer día no se observaron diferencias. Además, el grupo ST mostró  $4229 \pm 1111$  leucocitos/ $\mu\text{L}$ , diferente al grupo control positivo ( $2570 \pm 936$  leucocitos/ $\mu\text{L}$ ). En este contexto, no se observaron diferencias en el grupo MQPY ( $2905 \pm 1021$  leucocitos/ $\mu\text{L}$ ) respecto a ambos controles ( $p > 0.05$ ). Finalmente, no se encontraron diferencias entre grupos respecto al diferencial leucocitario ( $p > 0.05$ ). **Conclusión:** El tratamiento con MPQY mostró una tendencia a reducir la cuenta viable del patógeno en heces y leucocitos totales en sangre. Es necesario probar concentraciones superiores del tratamiento buscando mejores resultados, sin generar efectos adversos. **Impacto:** Este trabajo aporta conocimiento sobre la potencial aplicación antimicrobiana que tienen los extractos naturales en la práctica clínica.

**Palabras clave:** *Yucca baccata*, quitosano, *Salmonella*.

# Estudio del Comportamiento pH-, Magneto- y Termo-sensible de Sistemas Terpoliméricos de Quitosana-*g*-(PDEAM-*b*-PDMAM) y Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

<sup>1</sup>Coca-Hidalgo J.J.; <sup>2</sup>Aguilar de Armas M.R.; <sup>1</sup>Lizardi-Mendoza J.;

<sup>3</sup>Peniche-Covas C.; <sup>1</sup>Argüelles-Monal W.M.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, 83304 Hermosillo, Sonora, México.

<sup>2</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, CSIC, Juan de la Cierva 3, 28006, Madrid, España.

<sup>3</sup>Facultad de Química, Universidad de La Habana, La Habana 10400, Cuba.

**Introducción:** Los polímeros “inteligentes” son aquellos que modifican sus propiedades ante un estímulo exterior. Estos cambios están asociados a transiciones de fase que involucran reordenamientos macromoleculares dependiendo de la naturaleza de la transición. Combinando varios tipos de polímeros es posible obtener materiales sensibles a múltiples estímulos. **Objetivo:** estudiar el comportamiento pH-, magneto- y termo-sensible de sistemas terpoliméricos basados en quitosana injertada con magnetita y copolímeros de poli(*N,N*-dietilacrilamida) (PDEAM) y poli(*N,N*dimetilacrilamida) (PDMAM) con control de la arquitectura macromolecular. **Métodos:** Se obtuvieron la PDEAM-Cl, la PDMAM-Cl, así como los copolímeros de bloques y aleatorios correspondientes mediante polimerización radicalica por transferencia de átomo. Se realizó la funcionalización de la quitosana con grupos alquino y de los polímeros sintéticos con grupos azida. Estos procesos conocidos como reacciones “pre-click” permiten el injerto de los polímeros sintetizados sobre la cadena principal de quitosana mediante una cicloadición azida-alquino catalizada por cobre. **Resultados:** La estructura de estos polímeros se confirmó mediante técnicas espectroscópicas, encontrándose una relación molar DEAM:DMAM = 1:1 en el copolímero aleatorio. El peso molecular de la PDMAM-Cl fue  $M_n = 65 - 80$  kDa ( $M_w/M_n = 1.6 - 1.33$ ). Se encontró una transición de fases reversible a 28 °C para la PDEAMCl, 34.7 °C para el copolímero PDMAM-*b*-PDEAM-Cl, 36.5 °C para PDEAM-*b*-PDMAM-Cl y 72 °C para el poli(DEAM-*stat*-DMAM)-Cl con la consecuente formación de macroagregados poliméricos. **Conclusión:** Las diferencias encontradas en el comportamiento termosensible de estos polímeros reflejan una variación de las interacciones hidrofílicas en función de la distribución de las unidades de DMAM en la cadena. **Impacto:** Al dotar a un material biocompatible como la quitosana de una respuesta inteligente ante cambios de medio, estaríamos transformando un recurso natural en un material avanzado con potenciales aplicaciones biomédicas como sistemas de liberación o terapias personalizadas donde el material actúa en función del entorno fisiológico ofreciendo una respuesta controlada.

**Palabras clave:** LCST, copolímero de bloques, quitosana

## Nanopartículas de fucoïdan/quitosano para dirigir doxiciclina al sitio de infección: Un enfoque en *Campylobacter jejuni*

<sup>1</sup>Sandoval-Larios G.; <sup>2</sup>Sarabia-Sainz J.A.; <sup>1</sup>Huerta-Ocampo J.Á.; <sup>3</sup>Lagarda-Díaz 1.;  
<sup>1</sup>García-Galaz A.; <sup>1</sup>Ramos Clamont-Montfort G.

<sup>1</sup>Coordinación de Ciencia de los Alimentos Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C, Carretera Gustavo Enrique Astiazarán # 46, la Victoria, No. 83304, Hermosillo, Sonora, México. <sup>2</sup>Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora, No. 83190, Hermosillo, Sonora, México. <sup>3</sup>CONAHCYT-Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales, S/N, Colonia Centro, No. 83000, Hermosillo, Sonora, México. \*Autor de correspondencia: gramos@ciad.mx

**Introducción:** La campilobacteriosis es la zoonosis transmitida por alimentos más frecuente a nivel mundial. El interés por su principal agente etiológico, *Campylobacter jejuni*, ha crecido en los últimos años, debido al aumento progresivo de su aislamiento, en alimentos, animales y humanos. El problema se agrava por la aparición de resistencia a los antibióticos en varias cepas. Es necesario buscar alternativas para tratar la infección de manera eficiente. *C. jejuni* reconoce fucosas para adherirse e infectar a las células intestinales humanas. Una molécula que puede actuar como anzuelo, para evitar esta unión, es el fucoïdan, un polímero de fucosa obtenido de las algas pardas que puede utilizarse además, para bio-dirigir antibióticos hacia el patógeno. **Objetivo:** Sintetizar nanopartículas (NPs) cargadas con doxiciclina (Dox), utilizando fucoïdan y quitosano en proporción 3:1. **Métodos:** Las NPs se caracterizaron mediante espectroscopia de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR), espectroscopia Ultravioleta-Visible (UV-Vis) dispersión dinámica de la luz (DLS), y determinación de la eficiencia de asociación y carga. La bio-dirección del fucoïdan se comprobó a través de ensayos con lectinas similares a ELISA probando concentraciones de NPs entre 60 y 140 vg/mL. **Resultados:** Los espectros FTIR y UV-Vis probaron la incorporación de DOX a las NPs, así como la presencia de los biopolímeros. Los análisis de DLS mostraron la presencia de fucoïdan en la superficie de las NPs (potencial zeta de  $-26.12 \pm 0,70$  mv), poblaciones monodispersas y estabilidad durante 28 días, Las eficiencias de asociación y de carga de la Dox fueron  $65.39 \pm 2.64$  % y  $19.61 \pm 2.08$  0/0. **Conclusión:** *C. jejuni* reconoció a las NPs con la misma afinidad, independientemente de la concentración. Lo anterior demuestra el potencial del fucoïdan como molécula anzuelo para el tratamiento de la campilobacteriosis. **Impacto:** Estudiamos la efectividad de las interacciones lectina-carbohidrato para dirigir doxiciclina hacia *C. jejuni*; La campilobacteriosis es un problema de salud pública mundial y afecta principalmente a infantes, adultos mayores y personas inmunocomprometidas, Recientemente existe resistencia a varios antibióticos en esta bacteria. La generación de conocimientos básicos contribuirá para solucionarlo.

**Palabras clave:** Nanopartículas dirigidas, fucoïdan, *Campylobacter jejuni*.



# Contaminación Microbiológica en Agua de Uso y Consumo Humano en Culiacán, Sinaloa

<sup>1</sup>Sánchez-Armenta C.C.; <sup>1</sup>Castro-del Campo N.; <sup>1</sup>Bastidas-Bastidas P.J.;

<sup>2</sup>Hernández-Zepeda C.; <sup>1</sup>ValdezTorres J.B.; <sup>1</sup>Chaidez-Quiroz C.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, subsede Culiacán.

<sup>2</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán.

**Introducción:** La presencia de contaminantes microbiológicos, como *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*, en el agua de uso y consumo humano pueden tener efectos adversos en la salud. Para evaluar los impactos a la salud debido a patógenos presentes en el agua se requiere comprender el destino y el transporte de estos a través de las redes distribución, así como la exposición de los consumidores. **Objetivo:** Cuantificar la presencia de coliformes termotolerantes, *E. coli* y *P. aeruginosa* en el agua de uso y consumo humano en Culiacán, Sinaloa. **Métodos:** Se realizó un muestreo mensual de enero a agosto de 2024. Se tomaron muestras de agua antes y después del proceso de potabilización en dos plantas y agua de grifo, garrafón y dispensador en 30 viviendas. La identificación y cuantificación microbiológica se realizó mediante la técnica de filtración por membrana, de acuerdo a la metodología de la NMX-AA-102-SCFI-2019 con modificaciones para coliformes termotolerantes y *E. coli*, y la NOM-201-SSA1-2015, con modificaciones y para *P. aeruginosa*. **Resultados:** En las muestras de agua de potabilizadoras se identificó la presencia de coliformes Termotolerantes, *E. coli* y *P. aeruginosa* en 43.75%, 37.5% y 37.5% respectivamente. En las muestras de agua de viviendas se identificó la presencia de coliformes Termotolerantes, *E. coli* y *P. aeruginosa* en 29.02%, 2.36% y 23.47%, respectivamente. **Conclusión:** Las muestras de agua de agua potable en las plantas, de grifos en las viviendas y garrafones incumplieron en 18.75%, 15% y 33.75%, respectivamente con los lineamientos de calidad microbiológica de las normativas nacionales. **Impacto:** esta investigación demuestra la presencia de contaminación microbiológica en el agua de uso y consumo humano en Culiacán, esta información puede servir para la toma de decisiones por parte de las instituciones correspondientes, lo cual, a largo plazo puede tener un impacto social incidiendo en el ámbito de la salud.

**Palabras clave:** *Pseudomonas aeruginosa*, agua, consumo humano.

## **Análisis de la calidad del agua residual de la ciudad de Culiacán, Sinaloa: Identificación y supervivencia de virus**

**<sup>1</sup>López-Camacho G.**; <sup>1</sup>Chaidez-Quiroz C.; <sup>1</sup>Aguirre-Sánchez J.R., <sup>1</sup>Lira-Morales J.D.,  
<sup>1</sup>Castro-del Campo N., <sup>2</sup>Hernández-Zepeda C.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Subsede Culiacán.

<sup>2</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, Unidad Cancún.

Las aguas residuales son una alternativa a la problemática mundial de la escasez de agua potable. El agua residual tratada se puede reutilizar en actividades agrícolas, así como en recreativas como recargas de acuíferos, mantener lagos artificiales, limpieza urbana, riego de espacios públicos, entre otros usos. Sin embargo, las aguas residuales presentan una concentración elevada de virus patógenos, incluso si estas ya han sido tratadas. Así mismo, se ha observado que los virus son causantes de grandes brotes en la población y se ha comprobado su variación en las diferentes estaciones del año. Además, en estudios recientes se ha observado que los virus pueden sobrevivir en las aguas residuales por periodos prolongados, lo que podría facilitar su propagación en caso de un manejo inadecuado. Culiacán, Sinaloa es una de las ciudades más pobladas del país, teniendo más de 1 millón de habitantes y cuenta con una cobertura del 97.38% de saneamiento de las aguas residuales urbanas, lo que la convierte en un modelo de estudio ideal para el establecimiento de un sistema de vigilancia de aguas residuales. Bajo este contexto, el objetivo de este estudio es detectar/identificar a los virus en las aguas residuales de la ciudad de Culiacán, así mismo, se evaluará la supervivencia de los virus en estas aguas. La detección temprana de virus en aguas residuales no solo es crucial para la prevención de brotes de enfermedades de la población, sino que también contribuye hacia una mejor gestión de los recursos hídricos en la región de Culiacán, Sinaloa.

**Palabras clave:** virus, agua residual, supervivencia.

## **Interacción antimicrobiana entre el aceite esencial de orégano (*Lippia graveolens*) y el fago phiLLs contra biopelículas de patógenos transmitidos por alimentos**

<sup>1</sup>Kao-Godinez A.K.; <sup>2</sup>Villicaña C.; <sup>1</sup>Basilio-Heredia J.; <sup>1</sup>Valdez-Torres J.B.;  
<sup>1</sup>Muy-Rangel M.; <sup>1</sup>León-Félix J.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacan.

<sup>2</sup>CONACYT- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

Las biopelículas formadas por bacterias patógenas en vegetales frescos, como *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *B. cereus* y *Escherichia coli* O157: H7, son resistentes a los tratamientos antimicrobianos convencionales, reduciendo su eficacia de 10 a 1000 veces en comparación con las células planctónicas. Este problema representa un desafío en la inocuidad alimentaria, incrementando el riesgo de infecciones por patógenos multirresistentes. Como respuesta, el desarrollo de agentes antimicrobianos “no convencionales” se vuelve necesario, y se explora el uso de aceite esencial de orégano (AEO) y bacteriófagos como alternativas efectivas. Objetivo: Evaluar la eficacia antimicrobiana, anti-biofilm y anti-virulencia de una formulación combinada de AEO (*Lippia graveolens*) y el fago phiLLs sobre patógenos de origen alimentario. Se evaluó la estabilidad del fago phiLLs en el AEO (2 mg/ml) a 4°C y 37°C. Adicionalmente, se determinaron las concentraciones mínimas inhibitorias (CMI) y bactericidas (CMB) del AEO para cada uno de los patógenos de manera independiente. Los ensayos de inhibición y erradicación de biopelículas se realizaron complementando con microscopía de fuerza atómica para analizar su estructura. El fago phiLLs mantuvo viabilidad en AEO a ambas temperaturas. Las CMI y CMB del AEO fueron de 2 mg/ml, respectivamente. La combinación de AEO y fago mostró una eficacia significativa en la inhibición y erradicación de biopelículas, especialmente en *S. aureus*, con observaciones detalladas mediante microscopía. La combinación de AEO y phiLLs representa un tratamiento prometedor contra patógenos en biopelículas, con implicaciones positivas para la seguridad alimentaria.

**Palabras clave:** Antimicrobiano, anti-virulencia, anti-biofilm.

## Los oligosacáridos de la leche materna podrían prevenir el crecimiento infantil acelerado mediante la modulación de la microbiota

<sup>1</sup>Argüelles-López A.; <sup>1</sup>Calderón de la Barca, A.M.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** El crecimiento acelerado en el primer año de vida es un factor de riesgo para la obesidad, y el amamantamiento exclusivo podría prevenirlo. El aumento de peso del lactante depende de la composición de la leche materna, que impacta la estructura de la microbiota intestinal, que a su vez influye en el crecimiento. **Objetivo:** Analizar la asociación entre la composición de la leche materna y la estructura de la microbiota intestinal y el aumento de peso infantil durante el primer año de vida. **Métodos:** Se incluyeron 27 díadas de madres y sus hijos amamantados en exclusiva  $\geq 5$  meses. Se analizó la composición de la leche materna. El aumento de peso infantil de 0-12 meses se evaluó utilizando la ganancia de peso condicional. Además, se analizó la composición de la microbiota fecal infantil de una submuestra ( $n=12$ ) mediante secuenciación del gen 16S rRNA. **Resultados:** El 22% de los lactantes aumento aceleradamente de peso de 0-12 meses. La leche materna contenía en promedio, proteínas ( $14,2 \pm 4,6$  mg/mL), grasas ( $47,7 \pm 15,2$  mg/mL), lactosa ( $64,6 \pm 11,7$  mg/mL) y oligosacáridos ( $16,2 \pm 11,7$  mg/mL). Los oligosacáridos de la leche se asociaron negativamente con el aumento de peso infantil de 0-12 meses ( $\beta: -0,05$ ,  $p=0,02$ ). La microbiota intestinal infantil estaba dominada por el género *Bifidobacterium* (61%), en concreto *B. infantis* (17,5%), *B. breve* (15,5%), *B. bifidum* (15,3%) y *B. longum* (12,5%), como era de esperarse en lactantes amamantados en exclusiva. **Conclusión:** Los oligosacáridos de la leche podrían proteger contra el aumento de peso acelerado en el primer año de vida, mediante la promoción de la abundancia de bacterias benéficas en el intestino del lactante, como *Bifidobacterium* spp. **Impacto:** Este estudio destaca los beneficios del amamantamiento y proporciona bases para promoverlo como una estrategia en la prevención de obesidad.

**Palabras clave:** crecimiento infantil acelerado; amantamiento; microbiota; oligosacáridos.

## Aliméntate bien cuidando el planeta: Dieta saludable y sostenible en escolares indígenas Yaquis

<sup>1</sup>Ruíz-Lopéz N.F.; <sup>1</sup>Esparza-Romero J.; <sup>2</sup>Rodríguez-Ramírez S.;

<sup>1</sup>Valenzuela-Guzmán D.M.; <sup>1</sup>Moya-Camarena S.Y.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Salud Pública, Centro de Investigación en Nutrición y Salud.

**Introducción:** La comisión EAT-Lancet propuso la dieta saludable planetaria basada en un sistema alimentario sostenible; sin embargo, en grupos en situación de vulnerabilidad como los escolares indígenas, su cumplimiento podría comprometerse por el abandono de su dieta tradicional, el grado de marginación y pobreza. Para establecer la adherencia a la dieta saludable planetaria existen varios índices y uno de estos es el índice de dieta saludable y sostenible (IDSS). **Objetivo:** Describir y comprender el IDSS para su evaluación en escolares Yaquis. **Métodos:** Se realizará un análisis secundario del estudio "Inseguridad alimentaria y estado nutricional de niños yaquis en edad escolar: prevalencias y determinantes". Para calcular el IDSS, los alimentos y bebidas consumidos se clasifican en 13 grupos y se asigna un punto a cada grupo si el porcentaje de energía cumple con la recomendación. La clasificación de los grupos de alimentos y su punto de corte (% energía) es: granos enteros y derivados ( $\geq 32.44\%$ ), tubérculos o vegetales con almidón ( $\leq 1.56\%$ ), vegetales ( $\geq 3.12\%$ ), frutas ( $\geq 5.02\%$ ), leche y lácteos ( $\leq 6.12\%$ ), carne de res o cerdo ( $\leq 0.64\%$ ), pollo y otras aves ( $\leq 2.48\%$ ), huevo ( $\leq 1.00\%$ ), pescados y mariscos ( $\leq 1.60\%$ ), leguminosas, soya y nueces de árbol ( $\geq 23.0\%$ ), grasas saturadas ( $\leq 3.84\%$ ), aceites insaturados ( $\geq 14.16\%$ ) y azúcares agregados ( $\leq 5.00\%$ ). El puntaje acumulado resultará entre 0 y 13, donde el valor más alto indica mayor adherencia a la dieta saludable planetaria. **Resultados:** Los 133 alimentos y bebidas se clasificaron en los 13 grupos. Se realizó un desglose de las recetas de cada platillo, para saber si se cuenta con los componentes necesarios para el cálculo del IDSS y no perder el aporte de algún alimento. **Conclusión:** Con los datos disponibles del estudio primario, será posible evaluar el IDSS en escolares indígenas Yaquis. **Impacto:** Conocer el IDSS, permitirá proponer alternativas dietarias enfocadas a cumplir ambos objetivos: salud y sostenibilidad.

**Palabras clave:** índice de dieta saludable y sostenible, escolares, indígenas Yaquis.

## Grado de satisfacción y patrón de conformidad de la imagen corporal de escolares del sur de Sonora

<sup>1</sup>García-Moreno M., <sup>2</sup>Escárcega-Galaz A.A., <sup>1</sup>Enríquez-Rábago J.E.; <sup>1</sup>Leyva-Encinas S.A.,  
<sup>2</sup>Gortáres-Moroyoqui P., <sup>2</sup>Ulloa-Mercado R.G., <sup>2</sup>Díaz-Tenorio L.M., <sup>2\*</sup>Rentería-Mexía A.M.

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias en Recursos Naturales, Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), Ciudad Obregón, Sonora, México. <sup>2</sup>Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias, ITSON, Ciudad Obregón, Sonora, México. \* Investigador titular.

**Introducción:** Durante los últimos años la imagen corporal distorsionada en escolares y su asociación con trastornos alimentarios y depresión en la adolescencia y adultez temprana ha sido preocupante.

**Objetivo:** Evaluar el grado de satisfacción y patrón de conformidad de la imagen corporal de escolares del sur de Sonora.

**Métodos:** Participaron escolares de Loma de Bácum, Sonora, México. Se midió antropometría calculándose el percentil del índice de masa corporal (IMC) por sexo y edad (CDC, 2000). Se aplicaron cuestionarios de imagen corporal de percepción validado en población infantil (Stunkard et al., 1990, adaptado por Collins et al., 1991) y grado de satisfacción (Cash et al., 1990). Se evaluaron el patrón de conformidad (Marrodán et al., 2008) e índice de inconsistencia del peso (Paeratakul et al., 2002). Se analizó la diferencia entre sexos mediante prueba T Student y/o ANCOVA con  $p < 0.05$  utilizando SPSS versión 21.0.

**Resultados:** Participaron  $n=128$  escolares, edad  $8.9 \pm 1.6$  años y 55.5% sexo femenino. Del total, 17 escolares (13.4%) indicaron disconformidad con su imagen corporal y 110 escolares (86.6%) se percibieron conformes tal como son. Los escolares de percentiles de IMC más bajos se percibieron con mayor IMC, mientras que los de percentiles de IMC más altos se percibían más delgados.

**Conclusión.** La mayoría de los escolares percibieron su imagen corporal en concordancia con su IMC real y mostraron satisfacción con su imagen corporal. Los escolares con altos o bajos percentiles de IMC subestimaron o sobreestimaron su figura real.

**Impacto:** Nuestro estudio identificó la satisfacción de la imagen corporal de individuos en edad temprana, el cual puede ser predictor del cambio y presencia de trastornos de la conducta alimentaria. Los datos pueden emplearse en intervenciones para promover la satisfacción de la imagen corporal y con ellos prevenir enfermedades futuras. Contribuye al conocimiento sobre nutrición y antropometría en comunidades vulnerables.

**Palabras clave:** Obesidad infantil, percepción corporal, grado de satisfacción de la imagen corporal.



## Implementación de una Intervención Multicomponente en Niños Indígenas Comcáac de Punta Chueca, Sonora

<sup>1</sup>Hugues-Ayala Y.; <sup>1</sup>Esparza-Romero J., <sup>1</sup>Alemán-Mateo H., <sup>1</sup>Moya-Camarena S.Y., <sup>2</sup>Serna-Gutiérrez A., <sup>1</sup>Leal-Serna M.A., <sup>1</sup>Gallegos-Aguilar A.C, <sup>1</sup>Rojo-Medina D.Y., <sup>3</sup>Pérez-Gil D.K., <sup>4</sup>Flores-Monge A.C.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Sonora, campus Obregón. <sup>3</sup>Universidad de Sonora, campus Cajeme. <sup>4</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** Las intervenciones multicomponente (IM), son las más efectivas para prevenir y tratar la malnutrición en niños preescolares (< 5 años), y escolares (5 a 11 años). Se conforman de tres ejes principales: nutrición, actividad física y comunidad. La integración de la comunidad en la IM permite que se adapte a sus necesidades culturales, mejorando su eficacia. Este trabajo presenta el desarrollo de una IM en niños indígenas Comcáac. **Objetivo:** Implementar una IM en niños preescolares y escolares Comcáac de Punta Chueca, Sonora. **Métodos:** Se reclutó a 100 niños Comcáac en edades preescolar (n=21) y escolar (n=79), cada uno participó junto a su madre/tutor. Se realizaron 24 talleres semanales durante 6 meses, incluyendo información sobre nutrición y actividad física, además de promocionar el consumo de agua natural y la creación de huertos. Cada taller contaba con un objetivo, una presentación de diapositivas y una actividad/ejercicio. Los talleres fueron impartidos en las escuelas de la comunidad en cuatro grupos diferentes, adaptando cada sesión conforme las necesidades de aprendizaje del grupo. **Resultados:** El 83% de los participantes completaron la intervención. Los talleres se implementaron en el aula, parque y casas. Cada semana se realizaba una reunión de repaso, donde se compartía un snack saludable con los asistentes. **Conclusión:** La IM para niños Comcáac se llevó a cabo y se adaptó conforme a las características y necesidades de los niños de la comunidad. Actualmente, este mismo programa se está implementando en el Desemboque, otra comunidad Comcáac. **Impacto:** La implementación de IM en la comunidad Comcáac, podría ayudar a prevenir y tratar el desarrollo de malnutrición y enfermedades asociadas.

**Palabras clave:** sobrepeso y obesidad en niños, niños indígenas, intervención multicomponente.

## Prevalencias y Factores de riesgo Asociados al Sobrepeso y Obesidad en Escolares Indígenas Yaquis: Encuesta Representativa

<sup>1</sup>Valenzuela-Guzmán D.M.; <sup>1</sup>Cabrer-Rosales M.F.; <sup>1</sup>Montero-Ruiz E.M.; <sup>1</sup>Reprieto-López I.F.;  
<sup>2</sup>Romero-Martínez M.; <sup>3</sup>Serna-Gutiérrez A.; <sup>1</sup>Gallegos-Aguilar A.C.; <sup>1</sup>Alemán-Mateo H.;  
<sup>4</sup>Díaz-Zavala R.G.; <sup>1</sup>Esparza-Romero J.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, A.C.), Unidad Hermosillo, Sonora, México. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos, México. <sup>3</sup>Instituto Tecnológico de Sonora, Cajeme, Sonora, México. <sup>4</sup>Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

**Introducción:** El estudio del sobrepeso y la obesidad en la población escolar es esencial para prevenir futuras enfermedades crónicas y mejorar la salud a largo plazo, particularmente en comunidades vulnerables. La comunidad indígena Yaqui, en proceso de transición de un estilo de vida tradicional a uno más moderno, enfrenta un mayor riesgo de sobrepeso y obesidad. **Objetivo:** Evaluar las prevalencias de sobrepeso y obesidad en escolares indígenas Yaquis e identificar los factores de riesgo asociados. **Métodos:** Se realizó un estudio transversal con muestreo probabilístico, polietápico y estratificado. Se llevaron a cabo mediciones antropométricas de peso, talla y circunferencia de cintura. Adicionalmente, se aplicaron cuestionarios para evaluar la dieta, la actividad física, el historial clínico pediátrico, las características sociodemográficas, la inseguridad alimentaria y los programas de apoyo social. **Resultados:** Se evaluaron 526 escolares que representan a 2,877 escolares Yaquis. Los resultados mostraron que el 21.6% de los escolares presentaba sobrepeso, mientras que el 14.9% tenía obesidad y el 21.4% obesidad abdominal. Los factores de riesgo asociados al puntaje Z del IMC para la edad incluyeron el sobrepeso y la obesidad materna, el peso al nacer, el tiempo frente a pantallas y la ingesta energética. **Conclusión:** La prevalencia de sobrepeso y obesidad en los escolares indígenas Yaquis fue mayor que la reportada en poblaciones similares. Los factores de riesgo identificados subrayan la importancia de abordar tanto aspectos familiares como conductuales para reducir la carga de obesidad en esta comunidad. **Impacto:** El estudio de los factores de riesgo asociados al sobrepeso y obesidad es crucial para diseñar estrategias de intervención efectivas, especialmente en comunidades indígenas vulnerables.

**Palabras clave:** Obesidad, Indígenas, Escolares.

# Evaluación de la salud cardiovascular en escolares con una herramienta propuesta por la Asociación Americana del Corazón

<sup>1</sup>Rojó D.Y. y Esparza-Romero J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** Las enfermedades del corazón fueron la primera causa de muerte en adultos en México de enero a junio de 2023 según INEGI. Las enfermedades cardiovasculares están asociadas a diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo y alimentación. Actualmente se conoce la importancia de evaluar y promocionar la salud a edad temprana por lo que la Asociación Americana del Corazón ha creado una herramienta para medir la salud cardiovascular infantil. **Objetivo:** Describir la herramienta utilizada por la Asociación Americana del Corazón para evaluar la salud cardiovascular en escolares. **Métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica sobre la metodología utilizada por la Asociación Americana del Corazón para evaluar la salud cardiovascular en escolares. **Resultados:** La salud cardiovascular se evaluó a través de ocho métricas, las cuales incluyeron la alimentación, el ejercicio físico, la exposición al tabaco, las horas de sueño, el IMC, la medición de la presión arterial, colesterol no HDL y glucosa en ayunas. Una mayor salud cardiovascular se asoció con mejor salud a largo plazo y un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta. **Conclusión:** La evaluación de la salud cardiovascular en escolares a través de la herramienta propuesta por la Asociación Americana del Corazón nos brinda áreas de oportunidad para identificar los factores de riesgo cardiovascular en escolares, para diseñar intervenciones que promuevan la salud y reduzcan el riesgo de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta, así como la oportunidad de disminuir la incidencia de estas enfermedades en futuras generaciones. **Impacto:** Evaluar la salud cardiovascular en escolares a través del método propuesto por la Asociación Americana del Corazón, permite identificar riesgo de enfermedades cardiovasculares a edad temprana, nos brinda la oportunidad de diseñar programas de prevención para reducir costos de salud a largo plazo. Además, impulsa la investigación en salud cardiovascular infantil.

**Palabras clave:** niños corazón programas

# Leucemia linfoblástica aguda: factores sociodemográficos y ambientales relacionados con su incidencia y morbilidad en el noroeste de México

<sup>1</sup>Rivera-Medina A.M; <sup>1</sup>Anduro-Corona I.; <sup>2</sup>Alvarez-Bajo O.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** En Sonora, el 69% de los casos de leucemia linfoblástica aguda (LLA) se presentan en las zonas del valle del yaqui y mayo de vocación agrícola. Por lo que se prevé una posible relación entre la exposición a agrotóxicos y el desarrollo de la LLA. Se analizó el efecto de la exposición a factores ambientales adversos, influenciados por un bajo nivel socioeconómico, durante las ventanas epigenéticas mediante un cuestionario socioambiental. **Objetivo:** Determinar la asociación entre la exposición a factores ambientales y socioeconómicos que da lugar al desarrollo de la LLA. **Métodos:** Se llevó a cabo un estudio exploratorio en pacientes pediátricos con diagnóstico de LLA del noroeste de México. Se seleccionó un grupo de pacientes diagnosticados con LLA y se comparó con un grupo control sin la enfermedad, pareado en edad y sexo. Con base en el cuestionario socioambiental digital se creó una base de datos con las variables de interés. **Resultados:** Un análisis preliminar de 10 casos y 10 controles reveló que los controles presentan mayores ingresos económicos y un consumo adecuado de frutas, verduras y alimentos de origen animal, en comparación con los casos. En todos los casos se encontraron antecedentes familiares de leucemia, tanto en la familia paterna como materna; además, en el 50 % de los casos, el padre trabajó en campos de cultivo. **Conclusión:** El estudio sugiere una posible relación entre el nivel socioeconómico, la exposición a factores ambientales y el desarrollo de leucemia linfoblástica aguda LLA en áreas agrícolas de Sonora. **Impacto:** Se identificarán los factores del contexto socioambiental que condicionan el desarrollo de la leucemia linfoblástica aguda en el Noroeste de México y en colaboración con la sociedad civil, desarrollo de estrategias de educación ambiental y salud comunitaria.

**Palabras clave:** Leucemia linfoblástica aguda, factores ambientales, socioeconómico.

# Calidad de vida en sobrevivientes de cáncer de mama y mujeres sin antecedentes de cáncer después de pandemia

<sup>1</sup>Nindenshuti P.M., <sup>1</sup>Caire-Juvera G., y <sup>1</sup>Saucedo Tamayo M. S.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo

**Introducción:** La calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) de los sobrevivientes de cáncer puede verse afectada a largo plazo debido a la gravedad de la enfermedad, los tratamientos recibidos y los cambios en el estilo de vida. La pandemia de COVID-19 ha modificado el estilo de vida, y existe información limitada sobre el estado actual de la CVRS de esta población tras la pandemia.

**Objetivo:** Comparar la CVRS percibida en sobrevivientes de cáncer de mama (CaMa) y mujeres sin antecedentes de cáncer en México, después de la pandemia de COVID-19.

**Métodos:** Este estudio empleó un diseño transversal analítico y se aplicaron cuestionarios sobre características sociodemográficas, calidad de vida, ansiedad, depresión y calidad del sueño en ambos grupos.

**Resultados:** La edad promedio de las sobrevivientes de CaMa y de las mujeres sin antecedentes de cáncer fue de 52.9 y 52.1 años, respectivamente. Después de la pandemia, las sobrevivientes de CaMa en comparación con las mujeres sin antecedentes de cáncer presentaron peor calidad, duración y eficiencia del sueño, con un mayor uso de medicamentos para dormir (40% vs. 21.7%) y síntomas de fatiga ( $p < 0.05$ ). No se encontraron diferencias significativas en la calidad de vida global relacionada con la salud ni en los síntomas de depresión y ansiedad entre ambos grupos.

**Conclusión:** Después de la pandemia, las sobrevivientes de CaMa enfrentan mayores problemas de sueño y fatiga en comparación con las mujeres sin antecedentes de cáncer, lo que requiere atención especial para prevenir su impacto a mediano y largo plazo.

**Impacto:** Este estudio proporciona información actualizada con evidencia que puede ser utilizada por los responsables de la toma de decisiones en la prevención y promoción de la salud de las sobrevivientes de CaMa.

**Palabras clave:** Calidad de sueño, depresión, ansiedad.

# Caracterización metabólica del muérdago *Phoradendron brachystachyum* e investigación in silico e in vitro de su potencial terapéutico en trastornos metabólicos

<sup>1</sup>Montoya Inzunza L.A., <sup>2</sup>Moreno Ulloa A., <sup>2</sup>Carballo Castañeda R.A., <sup>2</sup>Xool Tamayo J.,  
<sup>1</sup>Contreras Angulo L.A., <sup>1</sup>Leyva López N., <sup>3</sup>Antunes Ricardo M., <sup>4</sup>González Galaviz J.R.,  
<sup>1</sup>Heredia J.B., <sup>1</sup>Gutiérrez Grijalva E.P.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacán.

<sup>2</sup>Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada.

<sup>3</sup>The Institute for Obesity Research, Tecnológico de Monterrey. <sup>4</sup>Instituto Tecnológico de Sonora

**Introducción:** El síndrome metabólico se compone de diversas afecciones tales como diabetes, hipertensión, obesidad y dislipidemias. Por lo que la prevención y tratamiento para este síndrome es de suma importancia para la salud humana. Existen diversos tratamientos a base de fármacos, sin embargo, ocasionan efectos no deseados. Las plantas del género *Phoradendron* han sido utilizadas para tratar afecciones como la hipertensión, hipercolesterolemia y diabetes, dentro de ellas se encuentra la especie *brachystachyum* (Toji). Sin embargo, las bases científicas que sustenten su potencial bioactivo contra afecciones derivadas de la diabetes e hipercolesterolemia son escasas.

**Objetivo:** El presente proyecto se planteó investigar el potencial bioactivo del muérdago Toji sobre afecciones relacionadas al síndrome metabólico. **Métodos:** Se utilizó espectrometría de masas y tamizaje colorimétrico para identificar y caracterizar los metabolitos presentes. También se evaluó la actividad antioxidante por los métodos de FRAP, ORAC, DPPH Y TEAC, así como su actividad inhibitoria sobre las enzimas lipasa pancreática y  $\alpha$ -glucosidasa. Se compararon las huellas moleculares entre los metabolitos identificados y fármacos aprobados por la FDA para conocer que metabolitos serían los responsables de la actividad inhibitoria enzimática. **Resultados:** Se encontraron 59 metabolitos, principalmente flavonoides. Los extractos de la hoja demostraron los mejores resultados en general. **Conclusión:** De forma resumida, esta investigación aporta evidencia de metabolitos específicos de Toji, que podrían ser responsables de sus efectos terapéuticos en su uso etnobotánico dentro de nuestra región. **Impacto:** Esta investigación tiene un impacto científico, social y económico al aportar evidencia nueva y bases científicas que sustentan el uso etnobotánico que se le da a esta planta, así como darle un valor agregado a este muérdago como un posible coadyuvante en las afecciones del síndrome metabólico.

**Palabras clave:** Síndrome metabólico, toji, fitoquímicos, antioxidantes

## Evaluación *in silico* e *in vivo* de polifenoles microencapsulados de orégano en la modulación de biomarcadores de diabetes

<sup>1</sup>Cabanillas-Ponce de León R.; <sup>1</sup>Gutiérrez-Grijalva E.P.; <sup>2</sup>Cárdenas-Torres F.I.;

<sup>1</sup>Heredia J.B.; <sup>1</sup>ContrerasAngulo L.A.; <sup>3</sup>Ontiveros-Apodaca N.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacan. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, campus Nutrición y Gastronomía. <sup>3</sup>Universidad de Sonora, campus de Navojoa.

**Introducción:** La diabetes mellitus y sus complicaciones son unas de las principales causas de muerte a nivel mundial, su tratamiento se basa principalmente en cambios de estilo de vida y administración de fármacos, estos últimos teniendo efectos adversos no deseados. Al orégano se le atribuyen diversos efectos benéficos para la salud, en donde destaca su efecto antidiabético, estos beneficios se les atribuye principalmente a sus metabolitos secundarios como los compuestos polifenólicos, teniendo estos últimos un problema de biodisponibilidad, para esto surge la microencapsulación siendo una estrategia para aumentar la estabilidad y biodisponibilidad de los compuestos. A pesar de que existe evidencia que los polifenoles tienen potencial antidiabético, las investigaciones con orégano se central principalmente en modelos *in vitro*, por lo que las investigaciones preclínicas son muy necesarias para poder dar el siguiente paso en las investigaciones. **Objetivo:** Evaluar el potencial de los polifenoles microencapsulados presentes en el orégano en la modulación de biomarcadores clave relacionados con la diabetes en modelos *in silico*, *in vitro* e *in vivo*. **Métodos:** de forma *in silico* se establecerá el acoplamiento de los polifenoles del orégano con los biomarcadores de diabetes (DPP4, PI3K/AKT, FOXO1), así mismo, se evaluará en un modelo murino con ratones C57BL/6J biomarcadores relacionados con diabetes (DPP4, PI3K/AKT, FOXO1, GLUT2 y 4, IRS1 y 2), estrés oxidativo (CAT, GSH, SOD, GPx) y biomarcadores inflamatorios (NF- $\kappa$ B, IL-1 y 6, TNF- $\alpha$ ). **Impacto:** los resultados de esta investigación contribuirán con el conocimiento de los posibles mecanismos de acción de los polifenoles, dando un paso más cerca de ensayos clínicos con humanos y así poder utilizar polifenoles de orégano como un coadyuvante del tratamiento de la diabetes mellitus.

**Palabras clave:** Diabetes, Orégano, *in vivo*

## Potencial antiinflamatorio de extractos y microcápsulas de orégano (*Lippia graveolens*) sobre ratones con inflamación inducida

<sup>1</sup>Bernal-Millán M.J.; <sup>2</sup>Carrasco-Portugal M. C.; <sup>1</sup>León-Félix J.; <sup>1</sup>Gutiérrez-Grijalva E.P.;  
<sup>1</sup>Angulo-Escalante <sup>1</sup>M.A.; Heredia J.B.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Subsede Culiacán. Laboratorio de Alimentos Funcionales y Nutraceuticos y <sup>2</sup>Laboratorio de Farmacología Clínica y Experimental, INER.

**Introducción:** La inflamación puede ser aguda o crónica según el tipo de estímulo. Durante la inflamación, la sobreproducción de mediadores proinflamatorios se ha relacionado con la aparición de enfermedades crónico degenerativas. Para controlar este proceso se utilizan medicamentos antiinflamatorios, sin embargo, tienen múltiples efectos secundarios. Una alternativa es el uso de plantas medicinales como el orégano. **Objetivo:** Evaluar la respuesta antiinflamatoria de extracto y microcápsulas de orégano sobre modelos murinos con inflamación inducida por carragenina y ovoalbúmina. **Métodos:** Se administraron muestras de orégano por vía oral en 5 dosis diferentes a ratones, y media hora después, se inyectó carragenina intraplantar. Se midió el grosor de la pata durante 4 h. También se sensibilizaron los ratones con ovoalbúmina desarrollando inflamación de vías respiratorias. Al final de ambos estudios, se extrajo sangre y se determinó el estado de inflamación mediante técnicas bioquímicas y moleculares. **Resultados:** Se disminuyó el tamaño del edema en un 67%. En ambos modelos se redujo los niveles de células inflamatorias (leucocitos y conteo diferencial) y nivel de citocinas proinflamatorias (IL-1 $\beta$ , IL-6 y TNF- $\alpha$ ). **Conclusión:** Orégano presenta potencial antiinflamatorio sobre inflamación aguda y crónica en modelos murinos. **Impacto:** Valorización del conocimiento tradicional del uso de orégano, acceso a tratamientos alternativos, desarrollo de nuevos biofármacos, amplificación del conocimiento sobre fitoterapia y avances en la medicina personalizada.

**Palabras clave:** Inflamación aguda, *Lippia graveolens*, inflamación crónica

## Potencial antiinflamatorio y antioxidante de péptidos de hoja de higo (*Ficus carica* Linn.)

<sup>1</sup>Colón-Sandoval A.; <sup>1</sup>Heredia J.B.; <sup>1</sup>Contreras-Angulo L.A.; <sup>1</sup>Leyva-López N.;  
<sup>1</sup>Gutiérrez-Grijalva E.P.; <sup>1</sup>León-Félix J.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacán.

**Introducción:** La inflamación protege al cuerpo del daño causado por toxinas y estímulos externos, cuando progresa a la etapa crónica incrementa el riesgo de enfermedades como: diabetes, cáncer, enfermedades cardiovasculares, etc. La OMS las clasifica como la mayor amenaza para la salud humana por que causan la muerte de 3 de cada 5 personas en el mundo. Numerosos estudios han demostrado que péptidos de vegetales modulan las vías de señalización y secreción de mediadores inflamatorios, así como la producción de EROs. **Objetivo:** obtener péptidos de proteína de hoja de higo (*Ficus carica* Linn.) y evaluar su potencial antioxidante y antiinflamatorio. **Métodos:** se obtendrá un hidrolizado con alcalasa de un concentrado proteico de hoja de higo y este será fraccionado por ultrafiltración (<3kDa y 3-10 kDa). Mediante SDS-PAGE 1D se observará los pesos moleculares y, posteriormente por espectrometría de masas en tándem y una base de datos de péptidos (BIOPEP) se obtendrá la secuencia de aminoácidos y el potencial bioactivo. También se evaluarán la capacidad antioxidante mediante ORAC e inhibición de ABTS y DPPH; la actividad antioxidante y antiinflamatoria mediante inhibición de EROs y citoquinas en macrófagos Raw 264.7 y la bioaccesibilidad mediante permeabilidad en células Caco-2. **Resultados:** en la primera etapa se obtuvo de las hojas secas un 15.41% de proteína, de este se hizo un concentrado proteico que tenía un 63% de proteína y mediante SDS-PAGE 1D se observó el perfil proteico; hasta el momento se ha iniciado con la hidrólisis enzimática. **Conclusión:** se requiere concentrado proteico lo más puro posible para visualizar el perfil y garantizar la integridad de esta para el proceso de hidrólisis. **Impacto:** esta investigación proporcionará bases sobre el potencial que tiene la hoja de higo para obtención de péptidos con actividad antiinflamatoria.

**Palabras clave:** *Ficus carica* Linn, péptidos, antiinflamatorio.

## Validación de un Método Amplificación Isotérmica Mediada por Bucle para Detección de *Coccidioides* spp. en Muestras Clínicas

Gastélum-Cano, J.M.<sup>1</sup>, Contreras-Vergara, C.A.<sup>1</sup>, García-Galaz, A.<sup>1</sup>, Valenzuela, J.G.

<sup>2</sup> Robles-Zepeda, R.E.<sup>3</sup>, Islas-Osuna, M.A.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Sede Hermosillo. Carr. Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, No. 46, La Victoria, 83304. Hermosillo, México <sup>2</sup>Vector Molecular Biology Section, Laboratory of Malaria and Vector Research, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, National Institutes of Health, Rockville, Maryland, USA. <sup>3</sup> Departamento de Ciencias Químico Biológicas. Universidad de Sonora. Del Conocimiento, Centro, 83000. Hermosillo, México

**Introducción:** La coccidioidomicosis es una enfermedad sistémica, endémica de regiones desérticas de América, y causada por *Coccidioides immitis* y *Coccidioides posadasii*. Se distribuye principalmente en los estados fronterizos entre México y Estados Unidos. Los grupos en riesgo de adquirirla incluyen personas en contacto con tierra por riesgo laboral; y aquellos susceptibles a diseminación por inmunocompromiso. México carece de información epidemiológica y pruebas de laboratorio accesibles, por lo que es necesario desarrollar nuevas opciones. **Objetivo:** Validar un ensayo LAMP para detección de la región 5.8S-ITS2 de *Coccidioides* spp. en muestras clínicas. **Métodos:** Se utilizaron viales de reacción con polimerasa *Bst* 2.0, buffer LAMP 10X (MgSO<sub>4</sub> 2μM), iniciadores, dNTP's, betaína 5M, agua y plásmido recombinante incluyendo la región 5.8S-ITS2 como control positivo. Éstos se llevaron a reacción a 60°C/50min en bloque térmico y se interpretó agregando 1μL de SYBR® Green 1,000X y por electroforesis en gel de agarosa al 1%. La sensibilidad analítica se evaluó con seis niveles en seis corridas, realizando diluciones del plásmido en matrices de expectoración en factores de 10; mientras que la especificidad con panel de reacción cruzada de 13 patógenos respiratorios, y un panel de interferentes. La validación clínica se realizó con 43 muestras de pacientes con sospecha de coccidioidomicosis obtenidas de 3 hospitales de Sonora. La extracción de DNA se realizó con kit comercial en columna con modificaciones menores al método. **Resultados:** LAMP tiene límite de detección de 2x10<sup>6</sup> copias/μL, no presentó reacción cruzada con patógenos evaluados, y no se inhibió con etanol (1%), sacarosa (10%) y hemoglobina (40 ng/μL). En validación clínica se observó Sensibilidad: 68%, Especificidad: 90%, Valor predictivo positivo: 94% y negativo: 53%. **Conclusión:** El ensayo LAMP 5.8S-ITS2 es un método accesible y confiable para detección de DNA de *Coccidioides*. **Impacto:** Esto podría facilitar el diagnóstico en instituciones de salud de recursos limitados.

**Palabras clave:** Diagnóstico molecular, Micosis, Neumonía.

## Desarrollo de complejos nanoparticulados de polielectrolitos derivados de polisacáridos naturales para el tratamiento del cáncer de mama

<sup>1</sup>Quintero-Romero M.A, <sup>2</sup>Caro-León F.J, <sup>1</sup>Castillo-Ortega M.M, <sup>1</sup>Martínez-Barbosa M.E, <sup>3</sup>NavarroLópez R.A, <sup>4</sup>Aguilar de Armas M.R y <sup>2</sup>Silva-Campa E.

<sup>1</sup>Universidad de Sonora, Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Campus Hermosillo, CP 83000, Hermosillo, Sonora, México, <sup>2</sup>Universidad de Sonora, Departamento de Física, Campus Hermosillo, CP 83000, Hermosillo, Sonora, México, <sup>3</sup>Universidad de Sonora, Departamento de Agricultura y Ganadería, Campus Hermosillo, CP 83000, Hermosillo, Sonora, México, <sup>4</sup>Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC), 28006, Madrid, España.

El tratamiento del cáncer de mama presenta desafíos debido a la baja especificidad de los tratamientos de quimioterapia, lo cual provoca efectos secundarios. En este contexto, los complejos nanoparticulados de polielectrolitos basados en polisacáridos naturales se han destacado como una estrategia prometedora, ya que permiten una liberación controlada de agentes terapéuticos gracias a la biocompatibilidad de los polisacáridos. La modificación química de estos polisacáridos incrementa su afinidad por las células cancerosas y facilita la incorporación de fármacos. Un avance importante es la incorporación de anticuerpos como el anti-HER2, dirigido a células que sobreexpresan este receptor en el cáncer de mama. Este estudio detalla la producción de nanopartículas poliméricas de quitosano mediante gelificación ionotrópica, con la incorporación de anticuerpos anti-HER2 y curcumina, un polifenol natural con propiedades terapéuticas. La incorporación del anticuerpo se logró utilizando química de EDC, y las nanopartículas resultantes presentaron un diámetro de 250 nm, un potencial Z de entre -27 y -30 mV, y una eficiencia de encapsulación de curcumina del 89%. Los análisis ATR-FTIR confirmaron la presencia de ambos componentes en la estructura. Estudios futuros evaluarán su actividad antiproliferativa en células de cáncer de mama, representando un avance en el desarrollo de tratamientos más específicos y seguros para esta enfermedad mediante la combinación de las propiedades de polisacáridos y anticuerpos anti-HER2.

**Palabras clave:** HER2 (Receptor 2 del Factor de Crecimiento Epidérmico), EDC (1-etil-3-(3-dimetilaminopropil)carbodiimida), ATR-FTIR (Espectroscopía de Infrarrojo por Transformada de Fourier).

## Diseño de Inmunosensor Electroquímico para la Detección de Veneno de Serpiente de Cascabel (*Crotalus spp.*)

<sup>1</sup>Felix-Navarro C.P.; <sup>2</sup>Gallegos-Tabanico A.; <sup>1</sup>Jiménez-Canale J.;

<sup>1</sup>Santacruz-Ortega H.C.; <sup>2</sup>Sarabia-Sainz J.A.

<sup>1</sup>Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Universidad de Sonora, Hermosillo, 83000, México. <sup>2</sup>Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, 83000, México.

**Introducción:** Las mordeduras de serpientes de cascabel (*Crotalus spp.*) representan un problema de salud pública significativo en diversas regiones geográficas, lo que resulta en una considerable morbilidad y mortalidad. La detección rápida y precisa del veneno de serpiente es esencial para una intervención médica efectiva, ya que la identificación oportuna es crítica para mitigar complicaciones severas y mejorar los resultados en los pacientes. Actualmente, los biosensores electroquímicos son una herramienta esencial para muchos diagnósticos biomédicos. **Objetivo:** Este proyecto propone el desarrollo de un inmunosensor electroquímico para la detección rápida y económica del veneno de serpiente de Cascabel (*Crotalus spp.*) **Métodos:** Se modificará la superficie de los electrodos de carbono serigrafado con nanopartículas de oro mediante deposición electroquímica. Luego, se inmovilizarán anticuerpos específicos para las toxinas del veneno utilizando agentes de enlace covalente. La respuesta electroquímica del sensor se evaluará mediante espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS) para medir los cambios en la resistencia de transferencia de carga y otros parámetros electroquímicos, en presencia de diferentes concentraciones de veneno. **Resultados:** Se espera que el inmunosensor presente una alta sensibilidad y especificidad para las toxinas del veneno, con una respuesta electroquímica clara que sea proporcional a las concentraciones de veneno detectadas. **Conclusión:** El desarrollo de este inmunosensor podría proporcionar una herramienta efectiva para la detección rápida y precisa del veneno de serpiente, lo cual es crucial para mejorar la atención médica en casos de envenenamiento. **Impacto:** La implementación de esta tecnología tiene gran potencial para mejorar la gestión del envenenamiento por mordedura de serpiente de cascabel, proporcionando a los profesionales de la salud una herramienta innovadora que permita mejorar la atención a los pacientes en áreas donde estas mordeduras son comunes.

**Palabras clave:** Biosensor, Electroquímica, Serpiente Cascabel.

## Patrón de reconocimiento de lectinas de plantas hacia monocitos tumorales (THP-1) y monocitos de sangre periférica humana

<sup>1</sup>Acedo-Espinoza E.R.; <sup>2</sup>Lagarda-Díaz I.; <sup>1</sup>Guzmán-Partida A.M.; <sup>1</sup>Vázquez-Moreno L.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, 833004 Sonora. México.

<sup>2</sup>Departamento de Física, CONAHCYT Universidad de Sonora, Hermosillo, 83000. México.

**Introducción:** la leucemia monocítica aguda es una leucemia mieloide que se caracteriza por una producción descontrolada de células blásticas. Los cambios en las estructuras de glicosilación son uno de los primeros eventos que suceden en el cáncer y que se han relacionado con un pronóstico desfavorable. Las células tumorales pueden presentar oligosacáridos con estructuras incompletas o nuevas. Estas estructuras son consideradas potenciales blancos moleculares para el reconocimiento de células tumorales. Las lectinas de plantas se han utilizado para explorar los cambios en la glicosilación, ya que pueden unirse de manera específica y reversible hacia mono y oligosacáridos. **Objetivo:** en este trabajo, se evaluó el reconocimiento de las lectinas de plantas, *Olneya tesota* (PF2), *Phaseolus vulgaris* (PHA-L), *Canavalia ensiformis* (Con A), *Triticum aestivum* (WGA), *Sambucus nigra* (SNA), *Ulex europaeus* (UEA I) y *Lotus tetragonobus* (LTL). **Métodos:** usando microscopía óptica se evaluó la interacción de monocitos tumorales THP-1 y monocitos de sangre periférica humana del sistema ABO con lectinas inmovilizadas. Se realizó una comparativa con la interacción de las lectinas hacia monocitos y se cuantificó el número de células que se unieron. **Resultados:** Las lectinas de plantas evaluadas mostraron diferencias en el patrón de reconocimiento entre monocitos tumorales THP-1 y monocitos de sangre periférica humana del sistema ABO. **Conclusión:** estos hallazgos sugieren que las lectinas podrían ser una herramienta prometedora para la detección de monocitos tumorales. **Impacto:** Las lectinas podrían utilizarse en el diagnóstico de la leucemia monocítica aguda mediante su incorporación en plataformas analíticas.

**Palabras clave:** Lectinas de plantas, leucemia, monocitos, THP-1.

# Identificación y caracterización bioinformática de proteínas de unión a receptores en bacteriofagos para terapia contra *Acinetobacter baumannii*

<sup>1</sup>Castillo-Olea M.A.; <sup>1</sup>Chaidez-Quiroz C.; <sup>1</sup>Castro del Campo N.;

<sup>1</sup>Gonzales-Gómez J.P.; <sup>1</sup>Lira-Morales J.D.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacán.

**Introducción:** *Acinetobacter baumannii*, es una amenaza para la salud pública a nivel mundial. *Acinetobacter* es causante de infecciones nosocomiales severas y difíciles de tratar debido a la capacidad de presentar resistencia antibióticos. En años recientes, la terapia con bacteriófagos (fagos) se ha retomado como una alternativa al uso de antibióticos convencionales, gracias a su capacidad de atacar de manera específica a las bacterias. La especificidad de los fagos hacia su huésped se encuentra determinada por las proteínas de unión a receptores (RBPs), las cuales permiten el reconocimiento y la adhesión a distintos receptores de superficie bacteriana. Sin embargo, la identificación y caracterización de RBPs eficaces para *A. baumannii* sigue siendo un área poco explorada. **Objetivo:** El objetivo principal de este proyecto es identificar y caracterizar RBPs en genomas de fagos que atacan a *Acinetobacter baumannii*. **Métodos:** Se analizaron 13 genomas pertenecientes al cepario y a la base de datos de LANIIA. Las secuencias de posibles RBPs fueron identificadas mediante herramientas de alineación y anotación de dominios proteicos, así como algoritmos de aprendizaje automático para identificación de proteínas *de novo*, por último la caracterización estructural se realizó usando modelos de predicción tridimensional. **Resultados:** Al analizar el genoma de 13 bacteriófagos, se logró identificar 3 RBPs diferentes, estos presentan homología con fibra de cola en forma de L del fago T5 y fibra de cola del fago P22, así como una proteína sin homología directa, el análisis de los dominios reveló que presentan actividad de pectin liasa y una de ellas con actividad endosialinasa. **Conclusión:** La identificación y caracterización de RBPs confirma su potencial como terapia fágica y sus posibles dianas. **Impacto:** Este trabajo contribuye al desarrollo de tratamientos alternativos a los antibióticos, promoviendo la apertura de posibilidades para el tratamiento de bacterias patógenas, disminuyendo la dependencia en antibióticos.

**Palabras clave:** *Acinetobacter baumannii*, Proteínas de unión a receptores (RBPs), bioinformática.

## Fago vB AbaP Indie promueve la sinergia de antibióticos y resensibiliza a *Acinetobacter baumannii* a los antimicrobianos

<sup>1</sup>Alma Karen Orozco-Ochoa; <sup>1</sup>Jean Pierre González-Gómez; <sup>2</sup>Beatriz Quiñones;  
<sup>1</sup>Nohelia Castro-del Campo; <sup>1</sup>José Benigno Valdez-Torres; <sup>1</sup>Cristóbal Chaidez-Quiroz

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria (LANIIA), Carretera a Eldorado Km 5.5, Campo El Diez, Culiacán, Sinaloa 80110, México. <sup>2</sup>U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Western Regional Research Center, Produce Safety and Microbiology Research Unit, Albany, CA 94710, USA.

**Introducción:** La resistencia a los antimicrobianos es uno de los mayores retos en la medicina moderna, particularmente en el tratamiento de infecciones causadas por *Acinetobacter baumannii*. Este patógeno crítico ha desarrollado resistencia a múltiples antibióticos, lo que complica su tratamiento clínico. Como alternativa prometedora, la terapia con fagos ha resurgido, y la sinergia fago-antibiótico ha mostrado ser una estrategia eficaz. En este estudio, se investigó la capacidad terapéutica del fago lítico Indie contra *A. baumannii* multirresistente. **Objetivo:** Evaluar la sinergia entre el fago Indie y los antibióticos betalactámicos en *A. baumannii* multirresistentes. **Métodos:** Se realizó el aislamiento y caracterización integral (biológica, morfológica y genómica) del fago Indie y un estudio de sinergia fago-antibiótico *in vitro* usando ceftazidima y piperacilina-tazobactam como agentes antimicrobianos. De manera que, se evaluó la combinación fagoantibiótico en la cepa *A. baumannii* AbAK03, midiendo la densidad óptica a 600 nm durante 17 h, con intervalos de 15 min, representada en sinogramas. **Resultados:** La combinación del fago Indie con ceftazidima mostró un efecto bactericida superior al uso individual de ambos agentes. A dosis subinhibitorias de ambos agentes, se observó una sinergia significativa ( $P < 0.05$ ), logrando más del 85% de reducción bacteriana en 17 h. Esta combinación también superó la fago resistencia. **Conclusión:** El fago Indie en combinación con ceftazidima muestra un mejor efecto bactericida y restaura la sensibilidad de *A. baumannii* a este antibiótico a dosis más bajas, lo que optimiza las dosis para futuros ensayos *in vivo* y sugiere el uso potencial de esta estrategia en estudios clínicos. **Impacto:** Este estudio ofrece una base de conocimiento sobre el desarrollo de nuevas estrategias combinadas para enfrentar la resistencia a los antimicrobianos. Esto facilitará la reducción en el uso de antibióticos y los costos médicos, mejorando el tratamiento de infecciones graves ocasionadas por patógenos bacterianos multirresistentes.

**Palabras clave:** Resistencia antimicrobiana, Sinergia fago-antibiótico, Terapia con fagos.

## Caracterización genómica de cepas de *Escherichia coli* productora de toxina shiga

<sup>1</sup>Beltran Saucedo H.B.; <sup>1</sup>Castro-del Campo N.; <sup>1</sup>Aguirre-Sánchez J.R.,

<sup>1</sup>Chaidez-Quiroz C., <sup>1</sup>Medrano-Félix J.A., <sup>2</sup>Quiñonez B.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Culiacán. Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria. <sup>2</sup>USDA/ARS/WRRRC, Produce Safety and Microbiology Research Unit, Albany, California, United States.

*Escherichia coli*, productora de toxina Shiga (STEC), es un patógeno de transmisión alimentaria de carácter zoonótico, que representa un grave problema para la salud pública. El serotipo STEC más prevalente en enfermedades humanas es el O157:H7. Diversos estudios han investigado la patogenicidad de cepas STEC aisladas de alimentos, sin embargo, sigue existiendo poco conocimiento sobre el potencial patogénico de las cepas de STEC de muestras ambientales y de animales. Tanto el ambiente como los animales desempeñan un papel crucial en la diseminación de estos patógenos. Por ello, es esencial generar información actual sobre la presencia de serotipos circulantes de *Escherichia coli* (STEC) ambientalmente, generando una mejor comprensión del patógeno en estos entornos. **Objetivo:** Identificar los factores de patogenicidad y resistencia antimicrobiana de cepas de *Escherichia coli* (STEC) aisladas de muestras de agua superficial y de animales. **Métodos:** Se realizó la búsqueda de genomas completos en la base de datos NCBI Pathogen Detection database acotando la búsqueda de cepas que provengan de muestras de agua y heces de animales. Una vez obtenidos se realizó una caracterización genética utilizando herramientas bioinformáticas para la alineación y anotación de genes de virulencia y resistencia antimicrobiana en las secuencias. **Resultados:** Se identificaron 434 cepas que cumplían con los criterios de búsqueda. Respecto a la caracterización funcional de los genes de virulencia dio como resultado la identificación de genes *Stx* en el 50% (221/434) de los genomas. Respecto a los genes de resistencia se identificó que poseen genes que contribuyen a la resistencia antimicrobiana. **Conclusión:** La caracterización genética contribuye a una mejor caracterización de la epidemiología de las poblaciones de *E. coli* y la relación con hospedadores específicos y fuentes de contaminación. **Impacto:** Este trabajo contribuye a generar información sobre el potencial patogénico de cepas STEC a nivel global.

**Palabras clave:** *Escherichia coli* (STEC), virulencia, resistencia antimicrobiana.

## Resistencia antimicrobiana de aislados clínicos de *E. coli* reportados en México

<sup>1</sup>Ibarra-Rodriguez A.;<sup>1</sup>Castro-del Campo N.; <sup>1</sup>Aguirre-Sanchez J.R., <sup>2</sup>Castro-del Campo N.;  
<sup>1</sup>Chaidez-Quiroz C·<sup>1</sup>Medrano-Felix J.A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Subsede Culiacán. Laboratorio Nacional para la Investigación en Inocuidad Alimentaria <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

**Introducción:** El enfoque "Una Sola Salud" es un concepto que reconoce la conexión entre la salud humana, la salud animal y la salud ambiental. *Escherichia coli* es una bacteria que tiene un impacto en estos ámbitos y en la salud pública global, debido a su capacidad para causar infecciones graves, diseminarse en diversos entornos y desarrollar resistencia a antibióticos. Estudios sugieren que las enterobacterias, al encontrarse en diferentes ambientes enfrentan condiciones estresantes como radiación solar, escasez de nutrientes, temperaturas, pH, humedad, desinfectantes, antibióticos entre otros, que pueden influir en su supervivencia y distribución, provocando cambios genéticos que confieren resistencia, mecanismos de evasión, formación de biopelículas, utilización de diferentes fuentes de carbono, entre otros. **Objetivo:** Caracterizar *in silico* el contenido de genes de virulencia y resistencia a antibióticos de serotipos de *E. coli* de origen clínico en México. **Métodos:** Once aislados clínicos de *E. coli* provenientes de pacientes de un hospital de Culiacán, Sinaloa fueron secuenciados; adicionalmente 60 genomas de *E. coli* clínicas de diferente localización en México fueron descargados. Todos los genomas fueron sujetos de caracterización *in silico* y determinar los perfiles de genes de resistencia mediante la utilización de herramientas bioinformáticas. **Resultados:** el secuencio-tipo (ST) 131 y 69, asociados principalmente a infecciones en vías urinaria se presentan con mayor frecuencia. Los aislados clínicos presentan diferentes perfiles de genes de resistencia a antibióticos. **Conclusión:** Existe variabilidad en los serotipos, y ST de *E. coli* circulantes en México, así como en el perfil de genes de resistencia a antibióticos que presentan. **Impacto:** Este estudio tiene un impacto científico significativo, ya que conocer los principales serotipos de *E. coli* causantes de enfermedades y su contenido genético asociado a resistencia a antibióticos contribuye en la búsqueda de alternativas de tratamiento y control de enfermedades.

**Palabras clave:** resistencia a antibióticos, *E. coli*, bioinformática.

## Efecto del uso de bacteriófagos en la microbiota intestinal de tilapia (*Oreochromis niloticus*) infectada con bacterias patógenas”

<sup>1</sup>Guirado-Flores J.S.O.; <sup>1</sup>Martinez-Porchas M.; <sup>2</sup>Martinez-Cordova R.; <sup>1</sup>Garibay-Valdez E.;  
<sup>1</sup>Vargas-Albores, A.F. y <sup>3</sup>Cicala, F.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo,  
<sup>2</sup>Universidad de Sonora, Campus Hermosillo, <sup>3</sup>Universidad de Padova

**Introducción:** La acuicultura es un sector de gran relevancia dentro de la industria alimentaria. No obstante, la intensificación de los sistemas de producción incrementa la susceptibilidad a enfermedades bacterianas, lo que conlleva altos niveles de mortalidad y significativas pérdidas económicas. Ante este escenario, se han propuesto diversas alternativas, entre las que destacan los bacteriófagos como una opción prometedora para combatir estas infecciones. El uso de estos microorganismos como terapia en el tratamiento de enfermedades bacterianas en peces contribuye a mejorar la salud de los cultivos acuícolas. **Objetivo:** Evaluar el uso de bacteriófagos en la composición la microbiota intestinal de tilapia (*Oreochromis niloticus*) infectada con bacterias patógenas. **Métodos:** Se realizará un diseño experimental de tratamientos distribuidos en tilapias sanas, sanas con bacteriófagos, infectadas con bacterias patógenas e infectadas y tratadas con bacteriófagos. Se evaluará la microbiota intestinal mediante secuenciación de biomarcadores taxonómicos y análisis bioinformático. Además, se monitorearán parámetros fisiológicos y productivos para evaluar el estado de salud de los peces. **Resultados:** Se espera observar una reducción significativa de las bacterias patógenas, cambios en la composición de la microbiota intestinal y una mejora en la salud general de las tilapias tratadas con bacteriófagos. **Conclusión:** El uso de bacteriófagos puede ser una terapia eficaz para controlar infecciones bacterianas en tilapia, lo cual resultaría en un equilibrio saludable en la microbiota intestinal, mejorando el estado general de los peces. **Impacto:** Este estudio impulsa terapias sostenibles en acuicultura al disminuir las pérdidas económicas causadas por la mortalidad de peces y reducir la dependencia de antibióticos. En el ámbito científico, aporta conocimientos sobre la interacción entre bacteriófagos y la microbiota intestinal. Socialmente, fomenta una producción responsable, beneficiando tanto a consumidores como a productores.

**Palabras clave:** tilapia, infecciones, bacteriófagos.

## Geles híbridos a base de hidrogel de almidón de malanga (*Colocasia esculenta*) y oleogel de cera de abeja

<sup>1</sup>Hernández-Nolasco Z.; <sup>1</sup>Acateca-Hernández M.I.; <sup>2</sup>Ríos-Corripio M.A.; <sup>1\*</sup>Hernández-Cázares A.S.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Congregación Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, 94946, México. <sup>2</sup>CONAHCYT-Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Congregación Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, 94946, México.

**Introducción:** La creciente demanda de alimentos más saludables ha impulsado la búsqueda de alternativas para reducir grasas saturadas y trans que son perjudiciales para la salud. Aunque las grasas son esenciales para la textura y jugosidad de los alimentos, su reducción plantea desafíos en la calidad sensorial. Los geles híbridos (GH) son sistemas innovadores que combinan un oleogel (O) y un hidrogel (H), proporcionando una solución prometedora que mantiene propiedades funcionales similares a las grasas convencionales y mejora el perfil lipídico. **Objetivo:** Diseñar GH utilizando un O compuesto por aceite de canola (AC) y cera de abeja (9:1% p/p) y un H de almidón de malanga (10% p/p). **Métodos:** Se evaluaron las propiedades físico-químicas (humedad, pH, firmeza, parámetros de color (L, a, b\*)); funcionales (capacidad de retención de agua y de aceite); y estructurales (FTIR y microestructura). **Resultados:** El contenido de humedad, la firmeza y los parámetros colorimétricos se vieron afectados ( $p < 0.05$ ) por el incremento del O en las formulaciones. Este aumento provocó tres inversiones de fase: O/W, W/O y estructuras bicontinuas. Además, se observó un incremento en el tamaño de partícula, que osciló entre  $36.3 \pm 17.19$  y  $68.60 \pm 25.44$   $\mu\text{m}$ . Los espectros FTIR mostraron bandas a  $2852\text{-}2920$   $\text{cm}^{-1}$  (C-H en cadenas alifáticas) y bandas a  $1159$  y  $1745$   $\text{cm}^{-1}$  (C-O y C=O de triacilglicéridos del AC). **Conclusión.** Es posible formular GH de O de AC y cera de abeja, e H de almidón de malanga como almidón no convencional. Estos GH presentan propiedades comparables a los GH elaborados con almidones comunes y ofrecen una alternativa sostenible y prometedora para reducir grasas saturadas y trans en aplicaciones alimentarias. **Impacto:** Este estudio promueve opciones alimentarias más saludables y soluciones innovadoras para reducir grasas en productos, contribuyendo a la sostenibilidad industrial y fortaleciendo las políticas de nutrición pública.

**Palabras clave:** geles híbridos, oleogel, hidrogel.

## Primeras aproximaciones sobre el adenoviroma del ensilaje de agave

<sup>1</sup>Hernández-Perea F, E.; <sup>2</sup>Camacho-Tovar M. E, <sup>2</sup>Octavio-Aguilar P.; <sup>1</sup>de la Torre M.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, subsede Hidalgo. <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Ciudad del Conocimiento.

**Introducción:** el ensilado se basa en una fermentación ácido láctica que busca la conservación de la energía, nutrientes y materia seca, una de sus aplicaciones es la preservación de forrajes utilizada en países industrializados pero su adopción en países en desarrollo y pequeños productores es escasa. En México se han desarrollado investigaciones con miras a la búsqueda de nuevos forrajes y la adopción de la técnica para pequeños productores, en especial de zonas áridas, donde *Agave salmiana* una planta adaptada para condiciones ambientales agrestes cuenta con capacidad probada para ser ensilada. Sin embargo, desconocemos a todos los microorganismos involucrados en este proceso y la presencia de los oxalatos y saponinas podrían ocasionar cambios a nivel microbiológico en detrimento de la calidad del ensilado, Además, la infección por fagos puede también deteriorar el ensilado. El objetivo de este trabajo fue describir el proceso fermentativo de ensilados de *A salmiana* con énfasis en el adenoviroma. **Métodos:** se desfibraron y colocaron 1 8 kilos de penca de *A. salmiana* en seis microsilos de PVC. Se realizaron análisis microbiológicos y de ADN ambiental a varios tiempos para caracterizar el proceso. **Resultados:** los bacteriofagos dominan la comunidad siendo los fagos que infectan a los géneros *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Erwinia* y *Bacillus* los más abundantes. Cabe mencionar la identificación de dos megavirus: *Acanthamoeba polyphaga moumouvirus* y *Pandoravirus salinus*, siendo el primer registro de ambos en ensilados. **Conclusión:** los resultados obtenidos han demostrado que la concentración de fagos incrementa a lo largo del proceso fermentativo, pero se reduce su diversidad. **Impacto:** estos resultados junto con los de otras poblaciones de microorganismos encontradas en el silo demuestran la inocuidad del agave ensilado y proporcionan las bases para la mejora del proceso fermentativo.

**Palabras clave:** agave ensilado, adenoviroma.

## Descubriendo el potencial metabólico para la síntesis de antifúngicos a través de la actinoacteria *Amycolatopsis* BX17

<sup>1</sup>Palafox-Félix Michel, <sup>2</sup>Huerta-Ocampo José Ángel, <sup>1</sup>Aguirre-von-Wobeser Eneas, <sup>2</sup>Hernández-Oñate Miguel Ángel, <sup>1</sup>Cabrera Rosina.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Subsede Hidalgo, Distrito de Educación, Salud, Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo, Blvd. Santa Catarina C.P. 42163 San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, Mexico. <sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Carretera Gustavo Enrique Astiazaran Rosas, No. 46 Colonia La Victoria, C.P. 83304 Hermosillo, Sonora, México.

La milpa es un ecosistema agrícola que conserva técnicas tradicionales de labranza que permiten la conservación de comunidades microbianas benéficas en el suelo. En este sentido, *Amycolatopsis* BX17, una actinobacteria aislada en este agroecosistema, ha demostrado promover el crecimiento vegetal y prevenir la colonización de *Fusarium graminearum* en las raíces de plantas de maíz mediante la acción de metabolitos antifúngicos. Por ello, estudiar la microbiología del suelo de estos agroecosistemas contribuye para comprender el balance ecológico que permite la baja o nula incidencia de enfermedades en las plantas. Por lo tanto, para explorar el potencial de *Amycolatopsis* BX17 para la síntesis de metabolitos antifúngicos se secuenció su genoma utilizando tecnología Illumina TruSeq. Las proteínas involucradas en el metabolismo secundario se clasificaron utilizando la base de datos de KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes) y se realizó la búsqueda de los grupos de genes biosintéticos (BGC) mediante antiSMASH. Los resultados mostraron que la cepa BX17 posee un genoma con un tamaño de 9.82 Mb junto con 39 grupos de genes biosintéticos para la síntesis de metabolitos secundarios (BGCs). Entre los genes más relevantes descubiertos se encuentran los asociados al regulador transcripcional de la familia GntR, así como vías biosintéticas relacionadas con el metabolismo del glutamato y shikimato. Este hallazgo se alinea con estudios proteómicos realizados previamente en los que se encontró que la cepa BX17, al ser cultivada en un medio mínimo que contiene glutamato, ejerce el mayor efecto antagónico contra el hongo fitopatógeno *F. graminearum*, posiblemente mediante la síntesis del antifúngico equinosporina. La relevancia de estudios sobre el metabolismo del género *Amycolatopsis*, utilizando herramientas genómicas, proporciona un análisis global que permite dilucidar los mecanismos relacionados con la síntesis de estos metabolitos antifúngicos.

**Palabras clave:** Metabolismo, *Amycolatopsis*, antifúngicos.

## Identificación de las poblaciones bacterianas en biofertilizante mineralizado para aplicaciones agroecológicas

Trejo-Ibarra O., Vargas-Arispuro I., Quintana-Obregón, E., Sánchez-Chávez E., y Martínez-Téllez M.A.\*

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. \*norawa@ciad.mx

La explotación intensiva de los suelos ha provocado el agotamiento de macro y micronutrientes, como el hierro (Fe), un elemento esencial en la fotosíntesis, la respiración y la síntesis de clorofila, procesos enzimáticos y metabólicos clave en el ciclo vital de las plantas. Debido a que la forma más estable del hierro en el suelo ( $\text{Fe}^{+3}$ ) es también la menos biodisponible para las plantas, es necesario implementar estrategias sostenibles que mejoren su accesibilidad y absorción favoreciendo la mejora productiva de alimentos básicos. Una opción viable es la aplicación de biofertilizantes obtenidos a partir de la transformación de residuos de origen animal, que enriquecen el suelo con nutrientes y microorganismos beneficiosos para la agricultura. Entre estos microorganismos destacan las bacterias promotoras del crecimiento vegetal, capaces de producir sideróforos, compuestos que incrementan la biodisponibilidad del hierro transformándolo de  $\text{Fe}^{+3}$  a  $\text{Fe}^{+2}$ , y favorecen su absorción por las raíces. El presente estudio tiene como objetivo identificar las poblaciones bacterianas presentes en un biofertilizante mineralizado, utilizando análisis metagenómico. Para la elaboración de los biofertilizantes, se siguió una metodología basada en el vermicompost, utilizando estiércol vacuno, paja de alfalfa y polvo de roca basáltica. En el caso del control, se eliminó el polvo de roca. El análisis de la diversidad microbiana reveló la presencia de siete especies bacterianas productoras de sideróforos en el biofertilizante mineralizado, entre ellas: *Bacillus* sp., *Brevibacillus laterosporus*, *Brevibacillus* sp., *Burkholderia helea*, *Chryseobacterium taichungense*, *Streptomyces yokosukanensis* y *Azospirillum humicireducens*. Estas especies no se encontraron en el biofertilizante no mineralizado. En conclusión, los biofertilizantes mineralizados con polvo de roca basáltica son una estrategia sostenible para restaurar el microbioma del suelo y evitar la clorosis férrica en cultivos deficientes en hierro, con un impacto en la nutrición vegetal en función del tipo y abundancia de bacterias presentes.

**Palabras clave:** Biofertilizante mineralizado, sideróforos, nutrición vegetal.

## Potencial de la Pasta de Aguacate como Ingrediente Funcional para la Regulación Glicémica Postprandial de Totopos de Maíz

Zuñiga-Martínez B.S.<sup>1\*</sup>; Domínguez-Ávila J.A. <sup>1</sup>; Robles-Sánchez M.<sup>2</sup>;  
Ayala-Zavala J.F.<sup>1</sup>; González-Aguilar G.A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. (CIAD, A.C.), unidad Hermosillo.

<sup>2</sup> Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** La extracción de aceite de aguacate mediante prensado en frío genera alrededor de 420 kg de pasta de aguacate (PA) por tonelada de fruta fresca procesada, la cual es desechada actualmente. Sin embargo, esta PA representa una fuente renovable y económica de compuestos bioactivos (CBs) con posibles beneficios para la salud. Los alimentos horneados, como los totopos de maíz que representan el 80 % de los bocadillos de maíz, son productos ampliamente consumidos, aunque suelen ser de alto índice glicémico, lo cual puede impactar negativamente la salud del consumidor. Es por ello que estos productos podrían mejorarse nutricionalmente al enriquecerse con CBs. **Objetivo:** Determinar el índice glicémico de totopos de maíz suplementados con 10 % de PA cv. 'Hass', y evaluar el efecto de su ingesta sobre la glicemia y concentración de insulina postprandial en consumidores aparentemente sanos. **Métodos:** Se formularon totopos con 10 % de PA (T-10%) y un control (T-C), los cuales fueron administrados (50 g de carbohidratos) a 18 consumidores aparentemente sanos de 18-26 años de edad. Se midió la glicemia a los 0, 15, 30, 60, 90 y 120 min postconsumo, y la concentración de insulina a los 0 y 120 min. **Resultados:** Las muestras T-10% presentaron un índice glicémico significativamente menor ( $p \leq 0.05$ ) en comparación con T-C, y evitaron la hiperglicemia postprandial sin afectar la concentración de insulina. **Conclusión:** T-10% presentaron un menor índice glicémico y redujeron la glicemia postprandial en consumidores aparentemente sanos, lo que podría ser beneficioso en el control de la glicemia. **Impacto:** Este trabajo promueve el uso de subproductos de la industria del aguacate en alimentos funcionales para evitar hiperglicemia postprandial, con potencial impacto positivo en salud pública, sostenibilidad y valorización económica de subproductos.

**Palabras clave:** residuos agroindustriales, propiedades funcionales, índice glicémico.

## El efecto del procesamiento doméstico y la digestión sobre compuestos bioactivos de berenjenas india y tailandesa

<sup>1</sup>Elizalde-Romero Cristina Alicia.; <sup>2</sup>Gutiérrez-Grijalva EP; <sup>1</sup>Basilio JB,  
<sup>1</sup>León-Félix J, <sup>3</sup>Rodríguez-Anaya LZ.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Cátedras CONAHCYT-CIAD. <sup>2</sup>Cátedras CONAHCYT-ITSON

La berenjena es un fruto de importancia económica en México y que ofrece beneficios a la salud ya que contiene un alto contenido de fibra soluble e insoluble, y metabolitos secundarios como los ácidos fenólicos, flavonoides y alcaloides. A dichos compuestos se les han atribuido efectos antioxidantes, antiinflamatorios, y antiobesogénicos. Nuestro objetivo fue evaluar el efecto del procesamiento térmico y la digestión in vitro sobre los compuestos bioactivos de interés. Se seleccionaron dos tipos de berenjena la india y tailandés. El análisis proximal mostró que el contenido de fibra soluble fue el macronutriente más afectado después cocinarse, aumentando de 6.3 a 10.4 g/100 g peso seco (ps) en la berenjena tailandesa (T) y de 11.4 a 18.6 g/100 g (ps) en la berenjena tipo india (I). Se determinaron azúcares en fibra soluble e insoluble; la manosa y la glucosa fueron las más abundantes respectivamente. El análisis cromatográfico mostró que el ácido 4-hidroxibenzoico era 1,5 veces mayor después de la cocción en la I. Después de la digestión solo fue detectable en la muestra cocida con un 95.6 % de bioaccesibilidad. El ácido síringico fue bioaccesible sólo en las muestras cocidas, mostrando una bioaccesibilidad de 214.3% en la I asada y 277.6% en la T. La solasonina y la solamargina fueron cuantificadas en T e I, siendo ambas más abundantes en la I. Los alcaloides mostraron una baja bioaccesibilidad (< 5%). La Actividad Antioxidante Celular (CAA) se determinó utilizando líneas celulares Caco-2, en una concentración de 50 µg/mL, mostrando un alto efecto antioxidante (>80 %) para todas las muestras. El procesamiento térmico doméstico ayuda a proteger los compuestos antioxidantes contra la actividad enzimática y los cambios abruptos de pH de la digestión, efecto que podría atribuirse a la fibra dietética presente en esta matriz alimentaria.

**Palabras clave:** berenjena, antioxidantes, bioactivo.

## Efecto de los microplásticos ftalato de dibutilo y poliestireno en la viabilidad de *Lacticaseibacillus casei* Shirota

<sup>1</sup>Hernández-Aguilar D.G.; <sup>1</sup>Santiago-López L.; <sup>1</sup>González-Córdova A.F.; <sup>1</sup>Madera-Santana T.J.; <sup>1</sup>Vallejo-Galland B.; <sup>2</sup>García-Galindo H.S.; <sup>1</sup>Hernández-Mendoza A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Unidad de Investigación y Desarrollo en Alimentos (UNIDA), Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz.

**Introducción:** Los microplásticos (MPs) son partículas derivadas de la degradación de materiales plásticos en el ambiente, que eventualmente pueden incorporarse a la cadena alimentaria y afectar la diversidad y abundancia de la microbiota intestinal. Sin embargo, la diversa estructura de los MPs y la compleja composición de la microbiota, sugieren que no todas las bacterias podrían verse afectadas, por lo que hacen falta estudios que ayuden a comprender el efecto de los MPs sobre miembros específicos de la microbiota intestinal, así como sus implicaciones en la salud humana.

**Objetivo:** Determinar el efecto de los microplásticos ftalato de dibutilo (DPB) y poliestireno (PES) sobre la viabilidad de una cepa probiótica específica. **Métodos:** Se utilizó la cepa probiótica *Lacticaseibacillus casei* Shirota en fase estacionaria y una concentración celular de  $10^7$  UFC/mL, mientras que los MPs (DPB y PES) se utilizaron a una concentración de 0.01 g MPs/día (equivalente al consumo a través de productos lácteos). Estos se prepararon (1:10) en agua o dimetilsulfóxido (DMSO), respectivamente. La bacteria y los MPs se combinaron en una relación 1:1 y se incubaron durante 30 min a 37 °C. Finalmente se determinó la concentración celular al inicio y final del tiempo de incubación mediante recuento celular por microscopía en cámara de Neubauer. **Resultados:** No se observó cambio ( $p > 0.05$ ) en la concentración celular cuando la bacteria fue expuesta al DPB; sin embargo, se registró una reducción ( $p < 0.05$ ) de 6 y 3 ciclos logarítmicos cuando fue expuesta al PES y al DMSO, respectivamente. **Conclusión:** *L. casei* Shirota no es sensible al ftalato de dibutilo, mientras que es parcialmente sensible al poliestireno y a su respectivo agente disolvente. **Impacto:** Estos hallazgos sugieren que bacterias probióticas específicas podrían coadyuvar en el restablecimiento del equilibrio de la microbiota intestinal, lo cual podría tener un impacto en la salud de los humanos.

**Palabras clave:** Probióticos, concentración, microplásticos.

## Purificación e identificación de una bacteriocina de *Enterococcus lactis* con actividad antilisteria

<sup>1</sup>Hernandez-Mendoza E.; <sup>1</sup>Peña-Ramos E. A.; <sup>2</sup>Juneja V.; <sup>1</sup>Martinez-Tellez M. A.;  
<sup>1</sup>Gonzalez-Rios H.; <sup>3</sup>Paredes Aguilar M. C.; <sup>1</sup>Aispuro-Hernandez E.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. <sup>3</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas.

**Introducción:** la búsqueda de nuevos antimicrobianos de origen natural con el potencial de asegurar la inocuidad en la industria alimentaria frente a los principales patógenos, como *Listeria monocytogenes*, representa un reto. Las bacteriocinas son péptidos bioactivos que pueden emplearse como alternativa a los antimicrobianos tradicionales por lo que es importante su purificación e identificación. **Objetivo:** purificar e identificar una bacteriocina del sobrenadante libre de células de *Enterococcus lactis*-67 bioactiva contra *L. monocytogenes*. **Métodos:** el sobrenadante libre de células de *E. lactis*-67 se purificó mediante un proceso de precipitación proteica con sulfato de amonio, diálisis, cromatografía líquida de proteínas a alta velocidad y la estimación de la masa molecular peptídica se realizó por SDS-PAGE. Posteriormente, la identificación de péptidos de la fracción bioactiva contra *L. monocytogenes* se llevó a cabo por espectrometría de masas. **Resultados:** después del proceso de purificación, se identificó que la fracción proteica que retiene su bioactividad contra *L. monocytogenes* presenta una masa molecular experimental de 45 kDa. El análisis de espectrometría de masas permitió identificar una proteína con un dominio motivo-lisozima y una masa molecular teórica de 46.9 kDa que coincide con la banda observada en el gel de poliacrilamida. **Conclusión:** *E. lactis*-67 produce una enterocina con masa molecular de 47 kDa con actividad antimicrobiana contra *L. monocytogenes* con potencial para su aplicación en la industria alimentaria para el aseguramiento de la inocuidad de los productos. **Impacto:** este trabajo contribuye a la identificación de nuevos antimicrobianos de origen natural con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores y la industria al garantizar la inocuidad alimentaria.

**Palabras clave:** enterocina, *L. monocytogenes*, compuesto bioactivo

## Importancia de los atributos de los alimentos funcionales en la intención de compra: Un análisis por grupos sociodemográficos

<sup>1</sup>López-Cardoso F.; <sup>2</sup>Ontiveros-Apodaca, N.; <sup>3</sup>Gutiérrez-Grijalva, E.P.; <sup>3</sup>Arámburo-Gálvez, J.G.; <sup>3</sup>FigueroaSalcido, O.G.; <sup>1</sup>Leyva-López, N.; <sup>3</sup>Cárdenas-Torres, F.I.; <sup>4</sup>Gastélum-Chavira, D.A.; <sup>1</sup>Heredia, J.B.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Culiacán, Sinaloa, México. <sup>2</sup>Universidad de Sonora, Navojoa, Sonora, México. <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México.

<sup>4</sup>Universidad Autónoma de Occidente, Culiacán, Sinaloa, México.

**Introducción:** Los consumidores reconocen la relación entre los alimentos y la salud, lo que ha provocado una mayor demanda de los Alimentos Funcionales (AF), sin embargo, diferentes atributos pueden influenciar la compra de estos productos. **Objetivo:** Identificar la importancia de los atributos de los AF sobre la intención de compra. **Métodos:** Se aplicó una encuesta cara a cara previamente diseñada y validada para analizar las preferencias de consumo de AF de las personas mayores de edad. Se aplicó estadística descriptiva, se adaptó el método de Conteo de Borda (CB) para ordenar la importancia de los atributos y se realizó un Análisis de Correspondencia Simple (ACS). **Resultados:** Se encuestó a 1,078 personas de la ciudad de Culiacán Sinaloa. El atributo “sabor” fue elegido como “Muy importante” por la mayoría de los encuestados (63%), así como por cada uno de los grupos sociodemográficos con la siguiente distribución: sexo (mujeres 60%, hombres 67%), grado académico (primaria, 67%, secundaria 72%, preparatoria 60%, universidad 53%, posgrado 70%), con diagnóstico médico de alguna enfermedad (sin diagnóstico 63%, con diagnóstico 69%). El CB posicionó al atributo “sabor” como el de mayor relevancia. El ACS de atributos seleccionados como “muy importante” mostró asociaciones entre los atributos “sabor” y “evidencia científica de la eficacia” con las variables “preparatoria”, “hombres” y universidad”. Asimismo, el atributo “composición nutricional” se asoció con variables como “primaria”, “adultos mayores” y “con diagnóstico de enfermedad”. **Conclusión:** El sabor es un atributo muy importante para la compra de AF, y las variables sociodemográficas pueden asociarse con diferentes atributos. **Impacto:** El entendimiento de la percepción de importancia de los atributos de los AF por parte de las diferentes variables sociodemográficas, facilita el desarrollo de estos productos de acuerdo con las expectativas del consumidor, lo que podría incrementar la probabilidad de compra, beneficiando tanto a las empresas productoras, como a la salud de los consumidores.

**Palabras clave:** Alimentos Funcionales, atributos, sabor

## Desarrollo de Metodología basada en Tecnología Molecular para la Detección de Genes de Resistencia a Antibióticos en Acuicultura

<sup>1</sup>Mendoza-Bustamante F. R.; <sup>2</sup>Santos-Romo A.; <sup>2</sup>Hernández-López J.;

<sup>2</sup>Coronado-Molina D. E.; <sup>1</sup>AlmendarizTapia F. J. y <sup>1</sup>López-Avilés G.

<sup>1</sup>Universidad de Sonora, División de Ingeniería, Posgrado en Ciencias de la Ingeniería.

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.

**Introducción:** El uso excesivo de antibióticos en la acuicultura no solo compromete la eficacia de los tratamientos contra enfermedades, sino que también presenta riesgos significativos para la salud humana y la biodiversidad acuática. Esta práctica insostenible pone de manifiesto la imperiosa necesidad de desarrollar estrategias alternativas y sostenibles para el manejo de enfermedades en el sector acuícola. **Objetivo:** La investigación se centra en la aplicación de la técnica PCR multiplex para detectar genes que codifican la resistencia de las bacterias a los principales antibióticos (Florfenicol y Enrofloxacina) utilizados en acuicultura. **Metodología:** Se realizó la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para la detección de los genes de resistencia (GRAs) a Florfenicol (FloR, FexA) y Enrofloxacina (QnrA, QnrB, y QnrS) utilizando un termociclador en tiempo real con mezcla de reacción conteniendo fluoróforo y un análisis de disociación para observar resultados. **Resultados:** Se identificaron muestras con genes de resistencia a Florfenicol (45.9%) y Enrofloxacina (44.3%) y se observó un 27.8% de multiresistencia. **Conclusión:** Se destaca la adaptabilidad de las técnicas moleculares para la identificación de los GRAs como alternativa para la vigilancia y apoyo en la generación de regulaciones para el uso de estos medicamentos. **Impacto:** La PCR multiplex permite la detección rápida de genes de resistencia, lo que reduce los costes de producción y las pérdidas económicas, al tiempo que fortalece la seguridad alimentaria. Esta técnica facilita el seguimiento de la resistencia a los antimicrobianos y contribuye al desarrollo de estrategias de gestión sostenibles.

**Palabras clave:** Genes, Antimicrobianos, PCR.

## Aplicación de un antígeno recombinante como potencial herramienta de diagnóstico de *Coccidioides* spp

**<sup>1</sup>Ulloa-Mungarro, L.E.** <sup>1</sup> Moreno-Córdova, E.N. <sup>1</sup>, García-Orozco, K.D. <sup>1</sup>,  
Sánchez-Paredes, E. <sup>2</sup>, Contreras-Vergara, C.A. <sup>1</sup>, Islas-Osuna M.A. <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, CDMX.

**Introducción:** La coccidioidomicosis es causada por el hongo *Coccidioides* spp. y representa un desafío significativo para la salud pública en áreas endémicas. Su cuadro clínico es inespecífico lo cual dificulta su diagnóstico. Se resalta la necesidad de investigar antígenos específicos de *Coccidioides* spp. como nuevos biomarcadores para un diagnóstico inmunológico efectivo. El antígeno PRA2, es una proteína rica en prolina asociada a la pared celular del hongo en la fase parasitaria (esférula). PRA2 podría ser un antígeno que permita mejorar la detección de *Coccidioides*, para una identificación temprana y el manejo de la enfermedad, contribuyendo a la reducción de la morbilidad y mortalidad asociadas.

**Objetivo:** Desarrollar una potencial herramienta diagnóstica precisa y accesible para la coccidioidomicosis a partir del antígeno recombinante PRA2.

**Métodos:** Se realizó un modelado *in silico* de la proteína PRA2 para una identificación y predicción de regiones inmunogénicas (epítomos). Posteriormente, se utilizó un sistema de expresión en *E. coli* (BL21 (DE3) Gold) para producir la proteína recombinante PRA2 con condiciones de: 1mM de IPTG, 1% de glucosa, 30°C y 30h. Las fracciones fueron analizadas mediante SDS-PAGE 15% para confirmar su presencia. Además, se desarrolló un ensayo de inmunodetección (Western blot) con sueros de individuos sensibilizados a *Coccidioides* spp.

**Resultados:** Se identificaron seis epítomos lineales en la proteína PRA2. La proteína recombinante se expresó de forma insoluble y se comprobó su reactividad antigénica hacia sueros sensibilizados a *Coccidioides* spp. mediante Western blot.

**Conclusión:** La identificación de los epítomos lineales permite trabajar con la proteína de manera desnaturalizada, con ello es posible evaluar la reactividad del antígeno mediante ensayos serológicos. **Impacto:** El diagnóstico temprano, preciso y accesible mediante el antígeno recombinante PRA2 tiene el potencial de mejorar la salud pública, reducir los costos económicos asociados a la coccidioidomicosis y contribuir al conocimiento sobre la enfermedad.

**Palabras clave:** Coccidioidomicosis, Detección, Western blot

## Diseño de un embutido a base de pasta de grillo fermentada: evaluación de sus propiedades nutricionales y sensoriales bioactivos

<sup>1</sup>Sánchez Cruz L.; <sup>1</sup>de la Torre Martínez M.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo, Subsede Hidalgo.

**Introducción:** En México la inseguridad alimentaria es un problema severo, la estrategia de utilizar insectos en la fabricación de alimentos podría ayudar a mitigar la inseguridad alimentaria, así como los problemas de desnutrición y obesidad. Los grillos (*Acheta domestica*), producidos en granjas con dietas artificiales son una alternativa. El ensilado puede mejorar las propiedades organolépticas y nutricias de los grillos. **Objetivo:** Diseñar un proceso y producir una salchicha a base una pasta ensilada de grillo (*Acheta domestica*), que tenga buena calidad nutricional, sea sensorialmente aceptable y económicamente accesible. **Métodos:** Se usó grillo deshidratado y esterilizado (121°C 30 min 15 psi), se molió y agregó agua estéril (1:1), 60g/kg glucosa 10g/kg Biosile (*Lactobacillus plantarum* y *Pediococcus pentosaceus*) para formar una pasta, se colocó en silos de PVC de 500 ml (10 días 30°C). Se realizó el conteo de microorganismos para bacterias ácido-lácticas, número más probable (NMP) para coliformes, pH y azúcares reductores por método DNS. **Resultados:** En ensilajes preliminares se encontró una alta concentración de enterobacterias fecales, por lo que se esterilizó la pasta. En las pastas esterilizadas adicionadas con glucosa e iniciadores lácticos hubo mayor crecimiento de bacterias ácido-lácticas ( $1 \times 10^{10}$  UFC/g), inhibición del crecimiento de coliformes (<3 NMP/g), además se observó una disminución en el pH de la pasta de 6.2 a 3.92 y la disminución del contenido de azúcares reductores (44 g/kg a 1.9g/kg). **Conclusión:** se requiere esterilizar el grillo deshidratado para disminuir la concentración de bacterias coliformes. Es necesaria la adición de azucares e iniciadores lácticos para una fermentación láctica adecuada. **Impacto:** el ensilaje de la pasta de grillo es una alternativa al uso de la harina de grillos; su uso para la elaboración de una salchicha nutritiva coadyuvaría a reducir la inseguridad alimentaria en poblaciones vulnerables.

**Palabras clave:** Pasta de grillo, ensilaje e inseguridad alimentaria.

## Evaluación de las propiedades funcionales de espirulina (*Arthrospira maxima*), con potencial para su aplicación en el área alimentaria

<sup>1</sup>Acateca-Hernández M.I.; <sup>1</sup>Hernández-Cázares A.S.; <sup>1</sup>Hernández-Nolasco Z.; <sup>2\*</sup>Ríos-Corripio M.A.

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Congregación Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, 94946, México. <sup>2</sup>CONAHCYT-Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348, Congregación Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, 94946, México.

**Introducción:** La espirulina (*Arthrospira maxima*) es una microalga fotosintética que transforma CO<sub>2</sub>, nitrógeno atmosférico y luz solar en una biomasa rica en proteínas (40-60% b.s.), lo que la convierte en una fuente alimentaria atractiva y sostenible. Se cultiva bajo condiciones controladas de temperatura (30-35 °C), pH (9-11) y radiación solar (400-700 nm), destacando por su potencial nutricional y funcional en alimentos. A pesar de esto, existe una comprensión limitada sobre cómo estas propiedades funcionales podrían influir en matrices alimentarias. **Objetivo:** Evaluar las propiedades funcionales de la espirulina (*A. maxima*) para comprender su comportamiento y posibles aplicaciones en la formulación de alimentos. **Métodos:** La espirulina (*A. maxima*) fue producida en el Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, Veracruz, obteniéndose una biomasa con un contenido proteico del 60.95% b.s. con un pH de 6.8. Se evaluaron las siguientes propiedades funcionales: solubilidad proteica, capacidad de absorción de agua (WAC), capacidad emulsificante (CE) y capacidad espumante (FC). **Resultados.** Se encontró una solubilidad proteica del 37.83 ± 0.22 %, la cual mostró una correlación positiva con las propiedades de WAC (265.159 ± 0.73 %) y FC (136.108 ± 1.37 %). También se observó una CE de 57.84 ± 0.10 %. Estas propiedades destacan el potencial de la espirulina para aplicaciones en matrices alimentarias. **Conclusión.** Los resultados sugieren que la espirulina (*A. maxima*) presenta excelentes propiedades funcionales, lo que la convierte en una alternativa prometedora para la formulación de alimentos, especialmente en productos con pH cercano a la neutralidad. **Impacto.** Este estudio contribuye a una mejor comprensión de las propiedades funcionales de la espirulina, promoviendo su uso en la industria alimentaria como una fuente proteica sostenible y funcional, con potencial para mejorar la calidad nutricional y funcional de los alimentos.

**Palabras clave:** microalga, espirulina, propiedades funcionales.

## Identificación de los sistemas de secreción en genomas de *Vibrio parahaemolyticus* y su relación con la virulencia

<sup>1</sup>Castellanos-Girones Y.; <sup>1</sup>Noriega-Orozco L.; <sup>2</sup>Scheuren-Acevedo S.M.;  
<sup>2</sup>Martínez-Porchas M.; <sup>3</sup>Gómez-Gil B.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas.  
<sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.  
<sup>3</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Mazatlán.

**Introducción:** Los sistemas de secreción (SS) facilitan el paso de toxinas y hemolisinas por la membrana bacteriana, además permiten la interacción y adaptación con el ambiente, características que pueden contribuir a la virulencia. *Vibrio parahaemolyticus* es un patógeno con varios factores de virulencias (FV), pero se desconoce la distribución/variabilidad de sus SS y su relación con la virulencia. **Objetivo:** Analizar la distribución/variabilidad de los SS presentes en genomas de *V. parahaemolyticus* y la asociación con la virulencia. **Métodos:** Se seleccionaron 203 genomas de *V. parahaemolyticus* de origen clínico y ambiental del GenBank., para el análisis de siete SS (T1SS-T7SS) y los principales FV en base a 66 y 6 proteínas respectivamente. Se utilizó la herramienta HMMER para analizar los dominios proteicos y Blastp para confirmar la presencia de las proteínas en los genomas. La variabilidad de los SS y asociación con los FV, se analizó utilizando componentes principales y la distribución de los SS en los genomas se visualizó mediante Heatmap. **Resultados:** Se observó una amplia distribución de los SS en los genomas. El T1SS, T3SS, T4SS-Trb y T6SS presentaron variabilidad, encontrándose asociaciones en genomas clínicos, del T1SS con *trh* y T3SS con *tdh* y *trh*; en genomas ambientales el T4SS-Trb asociado con las toxinas *pirAB*. El T6SS no mostró asociación con ningún SS o FV. **Conclusión:** La virulencia y patogenicidad de *V. parahaemolyticus* está relacionada directamente a T1SS, T3SS, T4SS-Trb y T6SS y su variabilidad va a depender del origen del genoma de *V. parahaemolyticus*. **Impacto:** Este estudio sienta las bases de los SS involucrados en la virulencia y patogenicidad de *V. parahaemolyticus*, que afectan a humanos y organismos marinos. Esto a su vez, ayudaría a la detección temprana de cepas con potencial virulento, previniendo brotes por infecciones alimentarias y pérdidas económicas en la acuicultura.

**Palabras clave:** *Vibrio parahaemolyticus*, sistema de secreción, virulencia

## Evaluación preliminar del estrés térmico en el perfil lipídico de *Nannochloropsis oculata* para generación de biocombustibles

Gárate-Osuna A.J.<sup>1</sup>, Valdez-Ortiz A.<sup>1</sup>, Betancourt-Lozano M.<sup>2</sup>,  
Luna-Avelar K.D.<sup>2</sup>, D.U. Santos-Ballardo<sup>2\*</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Químico-Biológica, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa.

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Mazatlán. \*ulises.ballardo@ciad.mx

**Introducción:** Las microalgas son microorganismos fotosintéticos que han captado popularidad en el sector bioenergético por presentar características adecuadas para la producción de biodiésel. Sin embargo, se ha dejado de lado el cultivo en climas tropicales debido al reto de adaptación. **Objetivo:** Evaluar el efecto de la temperatura en los cultivos de *N. oculata*, y sobre el perfil de ácidos grasos para análisis de su potencial uso bioenergético. **Métodos:** Se cultivó *N. oculata* en un fotobiorreactor en cultivos semicontinuos de siete días (medio F/2 a 25°C y 35°C, donde la temperatura alta simuló un clima tropical), otras condiciones se mantuvieron constantes. Se calculó la tasa de crecimiento específico ( $\mu$ ), tiempo de duplicación ( $td$ ), y productividad de biomasa ( $P_B$ ). Se recuperó la biomasa y se realizó la extracción de lípidos por Soxhlet. Los aceites fueron recuperados mediante rotoevaporación. Se calculó la productividad de lípidos ( $P_L$ ). Los aceites se analizaron por cromatografía de gases para conocer el perfil de ácidos grasos (PAG). **Resultados:** Los valores de  $\mu$  y  $td$  y  $P_B$  fueron de 25°C=  $0.223 \pm 0.014 \text{ d}^{-1}$ ,  $3.10 \pm 0.20$  días, y  $1.65 \pm 0.50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ; y 35°C=  $0.129 \pm 0.005 \text{ d}^{-1}$ ,  $5.35 \pm 0.23$  días y  $0.978 \pm 0.19 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ . Se observó que la productividad de lípidos no mostró diferencias significativas, siendo para 25°C de  $0.080 \pm 0.01 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ , y 35°C de  $0.078 \pm 0.01 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ . Se presentaron diferencias en el PAG, siendo los AG predominantes a 25°C: linolénico (27.9%), palmítico (22.7%), oleico (12.2%) y  $\alpha$ -linolénico (9.4%), mientras que a 35°C son: linolénico (28.1%), palmítico (25.3%), oleico (13.3%) y miristoleico (11.3%). **Conclusión:** *N. oculata* bajo condiciones de estrés presenta  $P_B$ ,  $P_L$  y PAG adecuadas para potencial uso en la producción de biodiésel. **Impacto:** El estudio de estos microorganismos es pertinente ya que su aplicación y explotación ayudaría a disminuir o mitigar los estragos causados por el cambio climático.

**Palabras clave:** estrés por altas temperaturas, microalgas, fotobiorreactor, biodiésel.

## Solubilización de flavonoides bioactivos en Disolventes Eutécticos Profundos (DES) y estudio de sus actividades biológicas *in vitro*

<sup>1</sup>Jiménez-Ortega Luis Alfonso; <sup>2</sup>Josué D. Mota-Morales y <sup>1</sup>José Basilio Heredia.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Coordinación Culiacán. Carretera a Eldorado Km 5.5, Campo el Diez, 80110 Culiacán Rosales, Sinaloa. <sup>2</sup>Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, UNAM. Boulevard Juriquilla No. 3001. 76230, Querétaro, Qro.

**Introducción:** Los flavonoides son compuestos distribuidos ampliamente en plantas y alimentos de origen vegetal; a estos se les atribuyen propiedades medicinales y por consiguiente son objeto de estudio y comercialización. Sin embargo, típicamente presentan una baja solubilidad en medios acuosos, comprometiendo su biodisponibilidad y bioactividad; por consiguiente, es necesario el estudio de nuevos disolventes biocompatibles, sustentables y de bajo costo. **Objetivo:** Evaluar la solubilización de quercetina (Q) y rutina (R) usando Disolventes Eutécticos Profundos (DES) y estudiar su bioactividad *in vitro*. **Métodos:** La solubilidad de Q y rutina R se evaluó en cuatro DES usando UHPLC-MS/MS. Una vez solubilizados se estudió su actividad antioxidante, antibacteriana y su citocompatibilidad. Los resultados se reportaron como promedios y error estándar. **Resultados:** El DES basado en betaína: glicerol 1:2 molar con 20 % de agua (p/p), logró solubilizar mayores rendimientos de Q y R (3.36 mg/mL y 5.95 mg/mL, respectivamente). Así mismo el sistema DES:Q presentó una mayor actividad antioxidante con las siguientes IC<sub>50</sub> ABTS: 42.19 ± 0.72 mg/mL, FRAP: 699.95 ± 0.8 mg/mL, DPPH: 45.51 ± 1.12 mg/mL y ORAC: 32.91 ± 0.06 µM ET/mL, en contraste con el DES:R. De igual forma, logró inhibir un 91 % y 95% a *S. aureus* y *P. aeruginosa*, respectivamente; sin presentar citotoxicidad en dosis de hasta 50 µg/mL en queratinocitos HaCaT y fibroblastos 3T3-L1. **Conclusión:** Los DES lograron solubilizar 23,850 y 49 veces más quercetina y rutina, respectivamente, que el testigo (agua). Asimismo, los flavonoides en el DES presentaron propiedades antioxidantes y antibacteriales sin presentar toxicidad en líneas celulares. **Impacto:** Los DES representan una alternativa sustentable, eficiente y segura para la extracción de productos naturales que, mediante su industrialización, tienen el potencial de generar economías circulares, fomentando el aprovechamiento de plantas y sus subproductos para la recuperación de compuestos benéficos para la sociedad mexicana.

**Palabras clave:** Sustentabilidad, Química verde, Antioxidante.

## Control de calidad en la secuenciación de ARN unicelular (scRNA-seq)

Lara-Medina J., Hernandez J.

Laboratorio de Inmunología, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo,  
Unidad Hermosillo.

**Introducción:** El análisis de ARN unicelular (scRNA-seq) permite obtener una visión detallada de la expresión génica en células individuales, siendo crucial para identificar poblaciones celulares heterogéneas y sus funciones. Sin embargo, los datos obtenidos suelen estar sujetos a ruido técnico, como células dañadas, contaminación mitocondrial y dobletes, que pueden afectar la interpretación de los resultados. Por ello, implementar controles de calidad rigurosos es esencial para evitar interpretaciones erróneas y maximizar la robustez de los datos. **Objetivo:** Implementar un protocolo de control de calidad para análisis scRNA-seq, garantizando la eliminación de datos de baja calidad. **Métodos:** El análisis se realiza en R utilizando el paquete Seurat. Se descartan células no viables y aquellas con alta expresión de genes mitocondriales. Posteriormente, los datos se normalizan mediante la función LogNormalize, ajustando los recuentos de genes para que sean comparables tanto dentro como entre células. Finalmente, se utiliza DoubletFinder para identificar y eliminar dobletes. **Impacto:** La implementación de este protocolo optimiza el análisis de scRNA-seq, mejorando la calidad de los datos para una identificación precisa de poblaciones celulares. Permitiendo avances en la investigación biomédica y en la salud animal, beneficiando la ciencia y generando un impacto positivo en el bienestar social y económico.

**Palabras clave:** scRNA-seq; Control de calidad.

## Efecto de los cultivos en la distribución espacial de grupos bacterianos en la milpa

<sup>1</sup>Quijano-Romano M.V.; <sup>2</sup>Aguirre-von-Wobeser E.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Regional Hidalgo.

**Introducción:** Las milpas son un sistema de policultivo sustentable que albergan una gran variedad de especies vegetales nativas, árboles frutales y herbáceas. Asimismo, en las milpas podemos encontrar una gran variedad de microorganismos de interés. Desafortunadamente, no existe suficiente información sobre el efecto de la interacción microbiana de acuerdo a la distribución espacial de las especies vegetales cultivadas en las milpas. Los hallazgos que se puedan obtener de esta investigación pueden ofrecer información valiosa sobre las interacciones que existen entre planta-bacteria. **Objetivo:** Conocer la relación simbiótica de grupos bacterianos que habitan en la rizosfera de plantas como maíz, frijol y calabaza en el suelo de milpa de acuerdo con su distribución espacial y con diferentes combinaciones de plantas. **Métodos:** Se entrevistó a la propietaria de la milpa, ubicada en la Huasteca Hidalguense. Posteriormente, se sembraron especies vegetales de calabaza, frijol y maíz blanco, realizando combinaciones diferentes por cada surco. Se muestrearon cuatro milpas diferentes en la misma región, realizamos una extracción de ADN para realizar estudios de metagenómica. **Resultados:** Con respecto a la entrevista, la milpa a estudiar no presentó uso de agroquímicos y se cultivan gran variedad de especies propias de la región y ancestrales. De acuerdo a la extracción de ADN, se han obtenido las concentraciones mayores a 200 ng/μl. **Conclusión:** Los resultados preliminares obtenidos es que en la región seleccionada se utilizan prácticas sustentables en el cultivo de milpas y que de acuerdo a las concentraciones obtenidas de ADN indica que es posible avanzar en el análisis metagenómico para identificar grupos bacterianos específicos en la rizosfera de las plantas cultivadas. **Impacto:** Estos hallazgos representan un primer paso hacia una mejor comprensión de las interacciones planta-bacteria, lo que podría conducir a la identificación de bacterias con potencial biotecnológico que puedan aplicarse en la agricultura sustentable.

**Palabras clave:** Milpa, interacciones bacterianas

## Evolución de los patrones dietarios relacionados al consumo de pescados y mariscos en comunidades costeras de Sonora

<sup>1</sup>Campos-Sánchez S.T.; <sup>1</sup>García-Hernández J.; <sup>2</sup>Ortega-Vélez M. I.; <sup>1</sup>Pérez-Tello M. G.; <sup>1</sup>Aguilera-Marquez D.; <sup>1</sup>Güido-Moreno A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas. <sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** La pesca artesanal en las comunidades costeras de Sonora, desempeña un papel crucial en la economía local y en la seguridad alimentaria (SegA). Sin embargo, factores como el cambio climático, la variabilidad en las temperaturas marinas y la inseguridad alimentaria amenazan su sostenibilidad a largo plazo. Estudios recientes indican que el incremento en las temperaturas oceánicas afecta negativamente a la biodiversidad marina, lo que impacta las pesquerías y, por ende, los ingresos y la calidad de vida de estas comunidades. Comprender la evolución de los patrones alimentarios relacionados con el consumo de pescados y mariscos en estas regiones vulnerables es esencial para formular estrategias que mejoren la resiliencia social y económica de las familias pescadoras. **Objetivo:** Evaluar los cambios en los patrones dietarios de consumo de pescados y mariscos en comunidades costeras de Sonora, considerando el aporte nutricional, la disponibilidad de productos pesqueros y su relación con factores ambientales, socioeconómicos y de SegA. **Métodos:** Estudio longitudinal retrospectivo con enfoque comparativo. La recolección de datos incluye cuestionarios de frecuencia alimentaria, recordatorios de 24 horas y encuestas socioeconómicas y de SegA. Se analizarán imágenes satelitales para identificar cambios ambientales, como la temperatura del agua y su productividad. Se seleccionará una muestra de mujeres hogares que dependan de la pesca en las comunidades de Bahía de Kino y La Manga. **Impacto:** Este estudio contribuirá al entendimiento de cómo factores ambientales y socioeconómicos afectan la seguridad alimentaria y la nutrición en comunidades costeras de Sonora. Los hallazgos podrán orientar estrategias para mejorar la sostenibilidad de la pesca artesanal y apoyar políticas de adaptación frente al cambio climático y la inseguridad alimentaria.

**Palabras clave:** cambio climático, pesquerías, seguridad alimentaria.

## Vesículas extracelulares inducidas por antineoplásicos y su posible papel en el eje tumor-hueso del cáncer de mama

<sup>1</sup>Coronado-Alvarado C.D.; <sup>1</sup>Carvajal-Millán E; <sup>1</sup>Alemán-Mateo H.; <sup>1</sup>Anduro-Corona L.; <sup>2</sup>Astiazaran-García H.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** Los trastornos óseos son de las principales afecciones a largo plazo del cáncer de mama (CaMa) y sus tratamientos. Actualmente no existen herramientas eficaces que nos permitan prevenir su aparición, pese a que el metabolismo óseo suele verse alterado en las diferentes etapas de la enfermedad, en parte resultando de la comunicación entre las células tumorales y del hueso. Uno de los mediadores de dicha comunicación, las vesículas extracelulares (VE), son sensibles a cambios microambientales comúnmente asociados a tratamientos antineoplásicos. No obstante, aun se desconoce si cambios en las VE inducidos por antineoplásicos son intermediarios de la pérdida de integridad ósea en esta población. **Objetivo:** Evaluar el efecto indirecto mediado por el contenido de VE como parte del efecto total de los primeros meses de tratamiento antineoplásico sobre la densidad mineral ósea en mujeres con CaMa. **Métodos:** se comenzó un estudio cuasiexperimental de grupos no equivalentes donde se busca reclutar 30 mujeres con CaMa recién diagnosticado y 30 mujeres sin cáncer, dándoles un seguimiento por seis meses durante el cual se obtendrán mediciones basales y finales incluyendo densitometría ósea por absorciometría de energía dual y muestras sanguíneas de las cuales se aislarán y caracterizarán las VE y sus contenidos. **Resultados:** Hasta el momento se han contemplado 18 candidatas para participar en el proyecto, de las cuales dos han sido incluidas; siete, excluidas; y nueve continúan pendientes. **Conclusión:** el protocolo de reclutamiento continúa implementándose sin cambios por el momento, hasta conseguir la meta de participantes y efectuar los análisis restantes. **Impacto:** tras concluirse el estudio, se espera conocer si las alteraciones óseas ocasionadas por los tratamientos antineoplásicos ocurren en parte por cambios en las VE. De ser así, dicha información podría usarse para desarrollar estudios que diseñen herramientas para prevenir la aparición de los trastornos óseos del CaMa.

**Palabras clave:** enfermedades de los huesos, neoplasias de la mama, vesículas extracelulares.

## Índice de alimentación saludable, antropometría y calidad dietaria en escolares de comunidades rurales del sur de Sonora.

<sup>1</sup>Enríquez-Rábago J.E.; <sup>1</sup>Robles-Aguilar C.G.; <sup>2</sup>Escárcega-Galaz A.A., <sup>1</sup>García-Moreno M., <sup>2</sup>Gortáres-Moroyoqui P., <sup>3</sup>Arias-Gastelum M., <sup>2</sup>Ulloa-Mercado R.G., <sup>2\*</sup>Rentería-Mexía A.M.

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias en Recursos Naturales, Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), Ciudad Obregón, Sonora, México. <sup>2</sup>Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias, ITSON, Ciudad Obregón, Sonora, México. <sup>3</sup>Escuela de Ciencias de la Nutrición, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México. \*Investigador titular.

**Introducción:** La malnutrición en población infantil de comunidades rurales con desventajas socioeconómicas es un problema prioritario en México. Una dieta no-saludable puede afectar permanentemente su desarrollo físico y cognitivo; sin embargo, la calidad de la alimentación en estas poblaciones ha sido poco estudiada. El Índice de Alimentación Saludable (HEI, por sus siglas en Inglés) es una herramienta reconocida mundialmente para evaluar la calidad de la dieta.

**Objetivo:** Evaluar el HEI, variables antropométricas y dietarias de escolares de comunidades rurales del Sur de Sonora.

**Métodos:** Los participantes eran residentes de Providencia, Col. Severo Girón, La Tinajera y Campo 30 del Valle del Yaqui, Sonora, México. Se aplicaron recordatorios de 24 horas por duplicado y se calcularon energía, nutrimentos y el HEI. Se midió antropometría y presión arterial. Se analizó la diferencia entre sexos mediante prueba T Student y/o ANCOVA con  $p < 0.05$  utilizando SPSS versión 21.0.

**Resultados:** Participaron  $n=55$  escolares de edad promedio  $9.9 \pm 1.8$  años. El 64% vivían con un salario mínimo o menos diario ( $p=0.1$ ). La prevalencia de sobrepeso+obesidad fue 38.1%. No hubo diferencia significativa entre sexos en las variables antropométricas ni presión arterial ( $p > 0.05$ ). El consumo promedio de energía fue  $1820.2 \pm 553.2$  y  $1735.8 \pm 718.4$  kcal/d en hombres y mujeres, respectivamente ( $p=0.62$ ). Los hombres consumieron significativamente más proteínas que las mujeres con  $16.7 \pm 6.3$  y  $14.3 \pm 5.5$  kcal ( $p=0.05$ ). El HEI promedio fue  $48.4 \pm 10.3$  y  $47.9 \pm 12.0$  en hombres y mujeres, sin diferencia significativa ( $p=0.86$ ).

**Conclusión:** La elevada prevalencia de sobrepeso+obesidad y la baja calidad dietaria en esta población representa un alto riesgo cardiometabólico, subrayando la necesidad de intervenciones nutricionales en estas comunidades.

**Impacto:** Este estudio identifica riesgos de salud en escolares. Promueve las intervenciones nutricionales para disminuir enfermedades cardiometabólicas y disminuir costos en atención médica en el futuro. Contribuye al conocimiento sobre nutrición en comunidades vulnerables y sienta bases para futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Salud cardiometabólica, calidad de la dieta, obesidad infantil.



## Evaluación de seguridad y soberanía alimentaria de hogares en comunidades rurales con huertos de traspatio y granjas avícolas

<sup>1</sup>Madero-Bautista L. A.; <sup>1</sup>García-Hernández J.; <sup>2</sup>Ortega-Vélez M. I.; <sup>2</sup>Hernández-Moreno M. C.;  
<sup>3</sup>CisnerosMata M. Á.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas. <sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>3</sup>Instituto mexicano de investigación en pesca y acuicultura sustentables.

**Introducción:** En México el 71% de las comunidades rurales presentan algún nivel de inseguridad alimentaria, aunado a esto San Ignacio Río Muerto, municipio que forma parte del Valle del Yaqui (VY) tiene el cuarto lugar estatal de pobreza y pobreza extrema respectivamente. Los huertos familiares (H) y las granjas avícolas (G) pueden ser una estrategia agroecológica para mejorar la seguridad y soberanía alimentaria (Seg y SobA) de las familias de las comunidades rurales del VY. Con apoyo de una organización de la sociedad civil local, algunas comunidades trabajan un H y/o G desde su patio produciendo así su alimento. **Objetivo:** El objetivo del estudio es evaluar Seg y SobA que puede otorgar el programa. **Métodos:** El estudio es longitudinal, con muestreo aleatorio. La metodología incluyó entrevistas para determinar Seg y SobA así como mediciones antropométricas. **Resultados:** La granja avícola tuvo más producción de huevos en 2022. La seguridad alimentaria de las familias con huertos y H + G de 2022 vs 2023 aumentó de 12% a 24% y del 5% al 13% respectivamente, aunque no es estadísticamente significativo ( $p= 0.0600$ ). Por otro lado, las prácticas agroecológicas siguen presentes en la población, aunque no se ve reflejado en su soberanía alimentaria. Además, se observa un incremento en el consumo de macro y micronutrientes en la dieta en 2023 ( $\leq 0.05$ ). **Conclusión:** Los programas de H y/o G fueron afectados en gran medida por la pandemia de COVID-19 ya que se detuvo el apoyo que recibían las familias en las comunidades. **Impacto:** Esta investigación contribuye a la sociedad al mostrar una alternativa para afrontar los problemas de seguridad y la soberanía alimentaria con muy poca inversión económica. Con la información obtenida se puede generar un artículo científico.

**Palabras clave:** seguridad alimentaria, soberanía alimentaria, prácticas agroecológicas.

# Inteligencia artificial en el descubrimiento de anticuerpos terapéuticos

Hinojosa Trujillo D.G., Hernández, J.

Laboratorio de Inmunología, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.  
Unidad Hermosillo.

Los anticuerpos constituyen una estrategia terapéutica clave para tratar diversos tipos de cáncer, enfermedades infecciosas y enfermedades inflamatorias. No obstante, el descubrimiento de anticuerpos con propiedades terapéuticas sigue siendo un reto considerable. Las nuevas metodologías experimentales han facilitado el aislamiento y la evaluación de múltiples secuencias de anticuerpos. Un ejemplo destacado es la tecnología de secuenciación de ARN de célula única (scRNA-seq), que permite aislar secuencias de anticuerpos de células B de individuos inmunizados con el objetivo terapéutico específico. Sin embargo, este enfoque genera un gran número de secuencias que requieren un análisis exhaustivo. En este contexto, los enfoques computacionales, como la inteligencia artificial y sus subdisciplinas—machine learning, redes neuronales y deep learning—son capaces de analizar grandes volúmenes de datos biológicos, identificar patrones y predecir propiedades. Junto con los avances en las herramientas para el estudio estructural de las interacciones entre anticuerpos y antígenos, se presentan como instrumentos para acelerar el descubrimiento de nuevos anticuerpos, así como para optimizar su afinidad y especificidad. El descubrimiento de anticuerpos efectivos contra COVID-19 ha sido un área de intensa investigación que ha generado un amplio repositorio de secuencias de anticuerpos cuya capacidad neutralizante ha sido evaluada experimentalmente. La disponibilidad de información neutralizante representa una oportunidad para el desarrollo de modelos que permitan predecir perfiles neutralizantes. La disponibilidad de herramientas computacionales que faciliten el filtrado de secuencias con capacidades neutralizantes podría acelerar significativamente el descubrimiento de candidatos terapéuticos.

**Palabras clave:** anticuerpos, inteligencia artificial.

## Diseño y Caracterización de Quitosana-Ácido Gálico y su efecto en Células Cerebrales

<sup>1</sup>Pérez-Delgado F.J.; <sup>1</sup>González-Aguilar G.A.; <sup>1</sup>Domínguez-Avila J.A.; <sup>1</sup>Ayala-Zavala J.F.; <sup>2</sup>Montiel-Herrera M.; <sup>2</sup>Fernández-Quiroz D.; <sup>3</sup>Martínez-Martínez A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo. <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

**Introducción.** La quitosana es un biopolímero que puede ser utilizado como acarreador de diversos fármacos y compuestos bioactivos. Particularmente, los compuestos fenólicos como el ácido gálico (AG) producen efectos benéficos en el sistema nervioso humano, por lo que el desarrollo de alternativas terapéuticas que contengan CF podría representar un avance para combatir el riesgo de desarrollar enfermedades neurodegenerativas. **Objetivo:** Diseñar y modificar la estructura de quitosana para la obtención de materiales inteligentes con potencial actividad en el sistema nervioso central. **Métodos:** A través de *química click* se sintetizó un derivado de quitosana con ácido gálico. Dicho derivado se purificó y caracterizó por FT-IR y 1H-NMR. Adicionalmente, en cultivos celulares primarios de bulbo olfatorio de la rata postnatal (P0-P10) se investigó el efecto generado por los derivados de quitosana-AG sobre la actividad del Ca<sup>2+</sup> intracelular, utilizando el indicador de Ca<sup>2+</sup> Fluo 4/AM. **Resultados:** Los análisis de FT-IR y 1H-NMR corroboraron la amidación de AG sobre la cadena polimérica de la quitosana, ya que se encontraron las energías asociadas a dichos grupos funcionales en el polímero. A diferencia de la perfusión de quitosana sobre células de bulbo olfatorio, el derivado de quitosana-AG sí generó respuestas intracelulares de Ca<sup>2+</sup> en 84% de las células (n = 32/38). **Conclusión:** El AG amidado en la quitosana generó efectos fisiológicos asociados al metabolismo intracelular del Ca<sup>2+</sup> en células cerebrales. La síntesis amigable de quitosana-AG corrobora que, el desarrollo de nuevos derivados de quitosana, podrían tener el potencial para modular la fisiología del sistema nervioso. **Impacto:** El diseño de nuevos materiales inteligentes provenientes de fuentes naturales podría favorecer el desarrollo de tratamientos que potencialmente pudieran ser utilizados para disminuir el riesgo de padecer y tratar enfermedades neurodegenerativas.

**Palabras clave:** Ácido gálico; Quitosana; Células cerebrales.

## Resistencia sistémica adquirida y tolerancia contra *Puccinia triticina* en plántulas de trigo por la aplicación de quitooligosacáridos

<sup>1</sup>Andrade-Coronado M.A.; <sup>1</sup>Vargas-Arispuro I; <sup>1</sup>Contreras-Vergara C.A; <sup>2</sup>Virgen-Ortiz J.J; <sup>1</sup>Aispuro-Hernández E. <sup>1</sup>Martínez-Téllez M.A.\*

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías – CIAD.

El trigo (*Triticum aestivum* L.) es un cultivo de gran importancia para México y el mundo, debido a su papel fundamental en la alimentación y la seguridad alimentaria. Sin embargo, este cultivo enfrenta diversas enfermedades que pueden afectar su rendimiento y calidad, teniendo implicaciones significativas para la seguridad alimentaria del país. El hongo *Puccinia triticina*, responsable de la enfermedad conocida como roya de la hoja (RH) afecta la calidad y productividad del trigo, reduciendo el tamaño, peso y número de granos por espiga. La agricultura convencional ha tratado de controlar esta enfermedad con fungicidas sintéticos, que se sabe tienen impacto en la biodiversidad, el ambiente y la salud humana. Una alternativa sustentable para el control de la RH es el uso de quitooligosacáridos (QOS), fragmentos de la pared celular de hongos y exoesqueletos de crustáceos, capaces de inducir respuestas de defensa en las plantas. Actualmente se desconoce si los QOS pudieran inducir resistencia contra RH en trigo. El objetivo de este trabajo es evaluar la aplicación de diferentes QOS para inducir la resistencia sistémica adquirida (SAR) mediante genes de defensa que promuevan mecanismos contra RH en plántulas de trigo. Para evaluar la respuesta de defensa contra RH mediante qPCR, se diseñaron oligonucleótidos específicos para los genes de defensa *CHIT*, *GLUC*, *PAL* e *ISC* (Genes R). Los resultados preliminares demuestran que los oligonucleótidos generaron amplificaciones correspondientes a los genes R. Los resultados obtenidos confirman un diseño exitoso de primers en una primera etapa, lo cual permitirá una evaluación diferencial de genes R en plántulas de trigo bajo diferentes tratamientos con QOS de diferente grado de polimerización y acetilación. Los resultados derivados de este trabajo contribuirán a reducir las pérdidas económicas y daños ocasionados por esta enfermedad además de proteger la base alimentaria de millones de personas, mediante el uso de alternativas ecológicas.

**Palabras clave:** Quitooligosacáridos, SAR, trigo, seguridad alimentaria.

## Uso de aditivos en la engorda de bovinos y su efecto en la calidad de la carne

<sup>1</sup>Pulido-Ortega J.A.; <sup>1</sup>Torrescano-Sánchez G.R.; <sup>1</sup>Sánchez-Escalante A.;  
<sup>1</sup>Vargas-Sanchez R.D.; <sup>2</sup>LujánLerma L.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad de Zaragoza.

**Introducción:** La carne de bovino es una de las principales fuentes de proteína de origen animal en el Estado de Sonora, por lo que su consumo y demanda han ido en aumento. Por lo anterior, se han utilizado aditivos con el fin de hacer la producción más eficiente y poder satisfacer su demanda. Los aditivos convencionales que se utilizan en la engorda de ganado (hormonas y betagonistas), tienen repercusión en la calidad de la carne y a la vez, pueden dañar la salud del consumidor, por lo que se han buscado alternativas naturales a este tipo de productos. **Objetivo:** Analizar en la literatura los efectos de los aditivos sintéticos más utilizados en la engorda de ganado bovino, así como también de aditivos alternativos, sobre la calidad de la carne. **Métodos:** Basándose en investigaciones publicadas anteriormente, se evaluaron diversos parámetros de calidad de la carne de bovino a los cuales se les suministró algún aditivo, analizando la relación entre el uso de aditivos y la calidad de la carne. **Resultados:** Se encontró que algunos aditivos convencionales (betagonistas) aumentan la dureza y disminuyen el nivel de marmoleo de la carne. Por otro lado, los aditivos alternativos (moduladores alostático, vitaminas, entre otros) han mostrado que disminuyen la dureza de la carne y, en algunos casos, aumentan su grado de marmoleo. **Conclusión:** Los aditivos convencionales repercuten de manera negativa en la calidad de la carne, mientras que los aditivos alternativos muestran resultados prometedores dando la posibilidad de una mayor aceptación por el consumidor. **Impacto:** Es de gran importancia conocer los posibles efectos de los productos utilizados en la producción pecuaria, ya que si bien, hacen más eficiente la producción, sus diversos efectos negativos en la calidad de la carne pueden disuadir al consumidor sobre su compra, sobre todo considerando las tendencias actuales.

**Palabras clave:** Calidad, Carne, Aditivos.

## Extracción de polímeros utilizando macroalgas y residuos de la industria alimentaria

<sup>1</sup>Navarro-Araiza C.; <sup>1</sup>Santos-Sauceda I.; <sup>1</sup>Arteaga Mac Kinney G.E.

<sup>1</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

La producción mundial de polímeros ha ido en aumento, donde el 90% son plásticos de origen fósil, resaltando su aplicación en envases. Sin embargo, los polímeros sintéticos presentan estabilidad y resistencia a la degradación, generando un daño y acumulación hacia el medio ambiente. En este contexto, se propone la obtención de biopolímeros debido a su importancia en diferentes áreas, ya que poseen estructuras y características únicas, diferentes a los polímeros sintéticos habituales. Así mismo, aprovechando residuos y subproductos de la industria alimentaria y de macroalgas (sargazo) que se acumula de manera excesiva en las costas mexicanas. Para ello, se plantea como objetivo uso del subproducto de la fermentación de té de Kombucha y las algas presentes en la playa de Bahía de Kino, del estado de Sonora, para la caracterización y extracción de polímeros. El subproducto fermentado se trató con NaOH, mientras que las partes del sargazo se trataron por separado con HCl y etanol. Las caracterizaciones fisicoquímicas fueron: SEM, FTIR, RMN, TGA, DSC, DRX y XPS. Mediante el equipo SEM, las muestras obtenidas presentaron una morfología fibrosa, esto para el subproducto de la fermentación y el tallo de las algas. Los análisis de EDS y FTIR muestran los elementos y grupos funcionales esperados. Se puede concluir que la obtención de alginato de sodio a partir del tallo y hojas de algas es posible, lo mismo ocurre con la celulosa proveniente de la fermentación. Estos materiales tienen posible potencial en la preparación de hidrogeles o películas para envases, impactando en el medio ambiente.

**Palabras clave:** Biopolímeros, Sargazo, Té de Kombucha.

## Identificación de bacterias solubilizadoras de fosfato aisladas de suelos agrícolas de los estados de Sonora, Sinaloa y Jalisco

<sup>1</sup>Araujo-Benard N.; <sup>1</sup>Vargas-Arispuro I C.; <sup>1</sup>Pérez-Morales R.; <sup>2</sup>Cabrera-Ruiz R y <sup>1</sup>Martínez-Téllez M.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo, 83304, México.

<sup>2</sup>Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hidalgo, 42163, México.

**Introducción:** La transición agroecológica promueve prácticas agrícolas que mejoran la salud del suelo y reducen la dependencia de insumos químicos, lo que ha aumentado el interés por los microorganismos benéficos como las bacterias solubilizadoras de fosfato. Estas bacterias son capaces de liberar fosfato disponible a partir de compuestos insolubles, favoreciendo el crecimiento y producción de las plantas. **Objetivo:** Analizar cepas bacterianas aisladas de suelos con manejo en transición agroecológica de los estados de Sonora, Sinaloa y Jalisco. **Métodos:** Se analizaron 19 cepas bacterianas cultivadas en medio selectivo NBRIP para detectar la capacidad de solubilización de fosfato de calcio. Las bacterias fueron inoculadas a una concentración de  $1 \times 10^8$  UFC/mL, incubadas a 28 y 37 °C. Posteriormente, se cuantificó la capacidad de solubilización midiendo los halos de solubilización y el diámetro de las colonias. El porcentaje de solubilización fue determinado por la relación entre los diámetros de halo y colonia por 100. Se realizaron pruebas bioquímicas estándar (catalasa, oxidasa y tinción GRAM) como parte de la identificación de las cepas. **Resultados:** Una de las 19 cepas mostro capacidad de solubilizar el fosfato tricálcico presente en el medio de cultivo, con valores que oscilan entre 166% y 220% comparado con el control en un periodo de 7 días. Esta cepa pertenece al género *Pseudomonas*, lo que es coincidente con las pruebas bioquímicas evaluadas, destacando su potencial para ser utilizadas como biofertilizantes en sistemas agrícolas. **Conclusión:** La cepa bacteriana aislada mostró una solubilización eficiente de fosfatos, siendo prometedora como biofertilizante para mejorar la fertilidad de los suelos agrícolas en un sistema sostenible. **Impacto:** Este estudio destaca la importancia de las bacterias solubilizadoras de fosfato como una alternativa para mejorar la fertilidad del suelo y reducir la dependencia de fertilizantes químicos, promoviendo una agricultura más sostenible en las regiones agrícolas de México.

**Palabras clave:** Deficiencia de fosfato, transición agroecológica, suelos agrícolas

## Efecto del ultrasonido de alta intensidad en la calidad microbiológica de la cáscara de café cereza

Atenco-Paredes A.A.<sup>1</sup>, Camu-Campa O.<sup>1</sup>, Parra-Vergara N.V.<sup>1</sup>, Cortez-Rocha M.O.<sup>1</sup>, Cárdenas-López J.L.<sup>1</sup>, Gálvez-Iriqui A.C.<sup>1</sup>, Márquez-Ríos E.<sup>1</sup>, Plascencia-Jatomea M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Sonora, Campus Hermosillo, Hermosillo, Sonora, México.

La industria agroalimentaria, específicamente la del café, genera grandes cantidades de residuos que contaminan significativamente el medioambiente y los recursos naturales, como el suelo y el agua (Cano, 2022). Este problema ambiental ha impulsado la búsqueda de alternativas sostenibles para el aprovechamiento y revalorización de estos residuos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del ultrasonido de alta intensidad como un método para reducir la carga microbiana de la cáscara de café cereza, a fin de promover su aprovechamiento mediante fermentación láctica.

Para garantizar la seguridad y calidad microbiológica de esta materia prima, se realizó un estudio microbiológico preliminar del residuo. Para evaluar el efecto de ultrasonido de alta intensidad como pretratamiento para reducir la carga microbiana en la cáscara de café cereza, se preparó una infusión con concentración de 8 µg/mL en agua purificada estéril. Se utilizó un sonicador Branson Digital SFX 550 (Danbury, CT, USA), operado a una frecuencia de 40 kHz, durante 30 min, a 37°C. Para el análisis microbiológico se siguieron las metodologías establecidas por las Normas Oficiales Mexicanas NOM218-SSA1-2011 y NOM-111-SSA1-1994; los parámetros evaluados fueron recuento de mesófilos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras.

Los resultados evidenciaron que, bajo las condiciones utilizadas en este estudio, el pretratamiento con ultrasonido no tuvo un efecto significativo en la reducción de la carga microbiana en la cáscara de café cereza. Por ello, antes de recomendar su uso como pretratamiento para reducir la carga microbiana, es necesario evaluar otras condiciones de operación como el tiempo y la frecuencia.

**Palabras clave:** calidad microbiológica, ultrasonido, carga microbiana.

## Efecto del solvente en el contenido de fitoquímicos y actividad antioxidante de extractos de café verde (*Coffea arabica*)

Atondo-Echeagaray W.A.<sup>1</sup>, Vargas-Sánchez R.D.<sup>1</sup>, Ballesteros-Vázquez Nydia<sup>1</sup>, Pérez-Alvarez J.A.<sup>2</sup>,  
Férrandez-López J.<sup>2</sup>, Sánchez-Escalante Armida<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, No.46, Col. La Victoria, CP. 83304. Hermosillo, Sonora, México. <sup>2</sup>Universidad Miguel Hernández, Alicante, España.

**Introducción:** La oxidación de lípidos y la presencia de microorganismos son consideradas las principales causas del deterioro de los alimentos, afectando su calidad y aceptabilidad, por lo que la industria alimentaria continuamente busca ingredientes naturales con propiedades bioactivas. Una alternativa puede ser el café verde, ya que del total de la producción el 20% se desecha debido a que no cumple los estándares de calidad, siendo considerado como un residuo agroindustrial; además, por su composición rica compuestos bioactivos, podría ser una solución para prevenir la oxidación. **Objetivo:** Evaluar el contenido de fitoquímicos y la actividad antioxidante de extractos de café verde (ECV) obtenidos con diferentes solventes. **Métodos:** Los ECV fueron obtenidos por extracción asistida con ultrasonido, empleando como solventes agua, etanol y una mezcla de etanol y agua (1:1). Una vez obtenidos, los ECV se evaluaron determinando contenido de fitoquímicos (carbohidratos, fenoles, flavonoides, taninos condensados y ácidos cafeoilquínicos) y actividad antioxidante (DPPH, ABTS, FRAP y poder reductor). Los resultados fueron analizados estadísticamente (ANOVA) y para evaluar diferencias significativas entre tratamientos se usó la prueba de Tukey-Kramer ( $p < 0.05$ ). **Resultados:** El extracto de café verde con mejor perfil de contenido de fitoquímicos y actividad antioxidante fue el extracto obtenido con la mezcla de etanol y agua y (1:1). **Conclusión:** El ECV presenta propiedades antioxidantes que pueden ser aprovechadas como estrategia para la sustitución de aditivos alimentarios sintéticos con el fin de mejorar la vida útil de los alimentos sin afectar la salud de los consumidores. **Impacto:** La inclusión de extractos de café verde como aditivos en alimentos perecederos, alarga su vida útil y promueve la utilización de residuos agroindustriales, con un posible impacto económico.

**Palabras clave:** Café verde; Ácido clorogénico; Antioxidantes.

## Uso del probiótico *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB12 como suplemento alimenticio de acción anti-inflamatoria en lechones

<sup>1</sup>Bárcenas-Preciado V.; <sup>1</sup>Hernández-Mendoza A.; <sup>2</sup>Llamas-Covarrubias M.A.,  
<sup>1</sup>Hernández J.; <sup>1</sup>Mata-Haro V.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup> Instituto de Investigación de Enfermedades Microbianas, Universidad de Osaka, Suita Japón.

**Introducción:** El tracto gastrointestinal saludable está colonizado por microorganismos mutualistas que conforman la microbiota intestinal, modulando la salud del hospedero, especialmente la inmunitaria. Diversos factores pueden perturbar el equilibrio de la microbiota, afectando sus funciones. Los probióticos se utilizan para mantener o restaurar ese equilibrio, además modulan la respuesta inmune. Para ello, estos son reconocidos por células presentadoras de antígeno a través de receptores de membrana, como toll-like receptor 2 (TLR2), activando vías de señalización, que a su vez pueden influir en la expresión de microRNAs, moléculas que regulan la expresión génica y juegan un papel crucial en la respuesta inmunitaria. Sin embargo, los mecanismos de acción celulares y moleculares no se comprenden completamente. **Objetivo:** Evaluar la respuesta inmunitaria y la expresión de microRNAs en lechones tras la administración oral de *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* (BB12). **Métodos:** El ensayo se dividió en 2 grupos: Placebo (PBS) y BB12 ( $10^{10}$  UFC/mL). La dosis de administración fue diariamente durante 14 días. Se evaluó el efecto de la suplementación de BB12 sobre el desempeño productivo de los lechones. También se comprobó la presencia del probiótico en heces mediante la detección del gen *tuf* de BB12 por qPCR. **Resultados:** El peso final entre ambos grupos no fue diferente ( $p>0,05$ ), mientras que la ganancia diaria promedio no fue influenciada por el probiótico ( $p>0,05$ ). La detección de BB12 fue evidente desde el segundo al séptimo día de administración. **Conclusión:** BB12 no afecta el peso final de los lechones y fue capaz de traspasar el tracto gastrointestinal. **Impacto:** Los probióticos se utilizan como suplemento para restaurar la microbiota intestinal en humanos o reducir diarrea en lechones. Comprender los mecanismos de acción celulares y moleculares, permitirá aprovechar su potencial terapéutico, determinando la dosis adecuada y la respuesta del organismo.

**Palabras clave:** Microbiota, BB12, lechones.

## Actividad antifúngica de compuestos orgánicos volátiles producidos por bacterias aisladas de suelos de cultivo de maíz contra *Fusarium* spp

<sup>1</sup>Castillo-Yocupicio W.S.; <sup>2</sup>Corrales-Maldonado C.; <sup>3</sup>Vargas-Arispuro 1.;  
Martínez-Téllez M.A., Cabrera-Ruíz R.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hidalgo.

**Introducción:** *Fusarium* spp es un hongo fitopatógeno que infecta a una gran cantidad de cultivos incluyendo al maíz, disminuyendo su rendimiento y provocando pérdidas significativas en su producción. En la búsqueda de soluciones sostenibles y ecológicas, las bacterias del suelo han emergido como agentes de biocontrol contra hongos fitopatógenos al producir entre otras cosas compuestos orgánicos volátiles (COV's). **Objetivo:** Evaluar el efecto inhibitorio de los COV's producidos por bacterias aisladas de cultivos de maíz contra *Fusarium graminearum* y *Fusarium verticilloides*. **Métodos:** El efecto inhibitorio de los COV's de bacterias aisladas contra *Fusarium* spp se analizó mediante el método de caja petri doble, para ello, las bacterias se inocularon en medio 523 a una concentración de  $1 \times 10^8$  UFC y se incubaron 24 h, el hongo se inoculó en PDA y cuando el crecimiento tuvo 7 días se colocó un disco de micelio de 5 mm en el centro de una placa de PDA para realizar el ensayo, ambas placas se colocaron una sobre la otra sin tapas. Se incubaron a 28 °C durante 7 días. **Resultados:** *F. graminearum* y *F. verticillioides* presentaron inhibición ante algunas bacterias aisladas de suelo de maíz, además se observó un cambio en la morfología del micelio. **Conclusión:** Estos estudios sugieren que las bacterias aisladas de los suelos de cultivo de maíz son potenciales inhibidores de los hongos *F. graminearum* y *E. verticillioides* posiblemente por efecto de los COV's producidos por su metabolismo. **Impacto:** Estudiar a las bacterias del suelo no sólo ayudaría a reducir las enfermedades fúngicas en cultivos importantes en México, sino también promoviendo la salud del suelo y la biodiversidad, reduciendo la dependencia a fungicidas químicos.

**Palabras clave:** Bacterias del suelo, COV, *Fusarium*

## Evaluación de los cambios fisiológicos y bioquímicos entre genotipos de trigo harinero tolerantes y sensibles al estrés por calor

<sup>1</sup>Encinas Montes A.L.; <sup>1</sup>Asaff-Tores A.; Huerta-Ocampo J.A.; Vázquez-Moreno L.; <sup>1</sup>Hernandez-León S.G.\*

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo

El estrés abiótico representa un desafío importante para la agricultura. En particular, el estrés por calor (EC) se ha convertido en una de las principales causas de pérdidas en diversos cultivos, como el trigo, a nivel mundial, lo que afecta de manera significativa su producción y rendimiento. El trigo (*Triticum aestivum*) es uno de los alimentos básicos más importantes, ocupando el tercer lugar en la producción de cereales en el mundo. El EC causado por el cambio climático afecta sus etapas de crecimiento y desarrollo, provocando alteraciones que impactan negativamente su rendimiento. Por ello, es importante estudiar diversos procesos fisiológicos y bioquímicos para encontrar genotipos tolerantes al cambio climático. En este trabajo, se realizaron dos experimentos: siembra control y siembra con EC durante la etapa vegetativa usando cuatro genotipos de trigo harinero, dos sensibles y dos tolerantes al EC, previamente clasificados. Se recolectaron hojas a las 8 semanas y se determinó el contenido de clorofila, almidón y la actividad de RuBisCo. Se observó que todos los genotipos mantuvieron el contenido de clorofila bajo EC, excepto un genotipo clasificado previamente como tolerante. Por su parte, tanto el contenido de almidón como la actividad de RuBisCo disminuyó en todos los genotipos, excepto en uno clasificado como sensible, en donde se mantuvo en las plantas estresadas. Esto sugiere que la tolerancia al EC en los genotipos de trigo puede implicar diversas rutas fisiológicas y bioquímicas, independientes de las evaluadas con nuestras determinaciones. Identificar las adaptaciones fisiológicas y bioquímicas que favorecen la tolerancia al EC es crucial para establecer una base sólida que favorezca el mejoramiento genético. Comparar genotipos tolerantes y susceptibles es fundamental para obtener una visión integral de los mecanismos subyacentes, ya que permite detectar tanto los factores que promueven la resistencia como aquellos que conducen a la susceptibilidad.

**Palabras clave:** Trigo, cambio climático, cambios fisiológicos y bioquímicos.

## Efecto del uso de una premezcla en la finalización de engorda de bovinos, sobre la calidad de carne

<sup>1</sup>Figueroa-Velarde T.A.; <sup>1</sup>Torrescano-Urrutia G.R.; <sup>1</sup>Sánchez-Escalante A.; <sup>1</sup>Vargas-Sánchez R.D.;  
<sup>2</sup>RíosRincón F.G.; <sup>3</sup>Anaya-Islas J.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, Unidad Culiacán <sup>3</sup>Universidad de Sonora, Campus Hermosillo.

**Introducción:** La calidad de la carne es un parámetro en constante cambio, pues se rige por los gustos y preferencias de los consumidores; así, en la actualidad cierto sector de la población prefiere carne con mayor grado de marmoleo. A su vez, la demanda de carne incrementa cada año, por lo que se requiere una producción intensiva, sustentable con el medio ambiente y respetando el bienestar animal lo cual genera un reto para los productores ganaderos. **Objetivo:** Establecer el efecto de la adición, tanto en verano como en invierno, de una premezcla en la fase de finalización de engorda de ganado bovino criollo en la calidad de la canal (deposición de grasa intramuscular) al eficientar la utilización de nutrientes en la dieta, parámetros productivos y la calidad de la carne. **Métodos:** Se utilizó un total de 84 vaquillas (47 tratamiento; 37 control) de encaste criollo, a los animales del tratamiento se les ofreció una premezcla en los últimos 50 días de su fase de engorda, posteriormente fueron sacrificadas y se evaluaron parámetros productivos, calidad de la carne y bienestar animal. **Resultados:** A la fecha del presente resumen, los animales fueron sacrificados conforme a las normas mexicanas oficiales, por lo cual se procede a realizar los análisis de parámetros productivos y clasificación de las canales. **Conclusión:** El sacrificio de los animales permite evaluar las condiciones de bienestar animal y continuar con el análisis de parámetros productivos y clasificación de canales para la determinación de la calidad obtenida. **Impacto:** El uso de tecnologías nutricionales como las premezclas, permite a los animales mejorar su eficiencia productiva, resultando carne de mayor calidad en un menor tiempo, lo cual podría promover la rentabilidad de la producción, generando ganancias económicas significativas.

**Palabras clave:** calidad, premezcla, engorda.

## **El orujo de uva como estrategia nutricional innovadora en corderos: microbiota ruminal, salud gastrointestinal y estrés oxidativo**

**<sup>1</sup>Medrano-Vázquez L.S.**; <sup>2</sup>Barrera-Silva M.A.; <sup>1</sup>Valenzuela-Melendres M.;  
<sup>1</sup>Hernández-Mendoza A.; <sup>2</sup>OsunaChávez R.F; <sup>1</sup>González-Rios H.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

La implementación de estrategias innovadoras en la producción intensiva de rumiantes para carne ha cobrado una importancia creciente para reducir los riesgos para la salud pública y mejorar el bienestar animal. Además de fomentar sistemas más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente, que también beneficien la economía del sector agropecuario. En este contexto, la suplementación de corderos con subproductos agroindustriales, como el orujo de uva (OU), se ha destacado como una opción viable. Este protocolo tiene como objetivo evaluar el efecto de la suplementación con harina de OU, rica en compuestos fenólicos, en corderos finalizadores. El estudio consta de dos fases: (1) un ensayo *in vitro* para determinar las dosis adecuadas de OU de la variedad Cabernet Sauvignon, evaluando la cinética de la fermentación ruminal y la digestibilidad del alimento, previa caracterización y determinación de su capacidad antioxidante; y (2) una prueba *in vivo* con 30 corderos de pelo por 40 días, la cual consistirá en la aleatorización de los animales en tres tratamientos, un grupo testigo (T) y dos grupos con diferente nivel de inclusión de OU (OU1, dosis baja; OU2, dosis alta) que se determinarán en base al ensayo de fermentación *in vitro*. Posteriormente, se evaluará el desempeño productivo, las características de la canal, la histología de epitelio intestinal y la expresión de biomarcadores de estrés oxidativo e inflamación, además de la composición de la microbiota ruminal mediante técnicas de secuenciación genética. Con este trabajo se busca aportar evidencia científica sobre el uso de OU como alternativa natural a los promotores de crecimiento sintéticos y contribuir a una ganadería más segura y sostenible. Asimismo, se espera favorecer el desempeño productivo y bienestar animal, así como la salud pública al disminuir los riesgos alimentarios.

**Palabras clave:** Orujo de uva, microbiota ruminal, corderos

## Fenoles de las hojas del encino para inhibir biopelículas y actividad lipolítica de *Pseudomonas fluorescens*: Simulación computacional

<sup>1</sup>Othón-Díaz E.D; <sup>1</sup>González-Perez C.J.; <sup>1</sup>González-Aguilar G.A.; <sup>1</sup>García-Orozco K.D.;

<sup>2</sup>Alvarez-Armenta A.; <sup>1</sup>Ayala-Zavala J.F.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Departamento de Agricultura y Ganadería, Universidad de Sonora.

**Introducción:** *Pseudomonas fluorescens* deteriora alimentos refrigerados mediante lipasas termorresistentes y biopelículas que protegen estas enzimas frente a desinfectantes, regulándose a través del *quorum sensing* (QS). Se sugiere que los compuestos fenólicos del encino podrían inhibir la formación de biopelículas y la actividad lipolítica al interactuar con el sistema QS y las lipasas de *P. fluorescens*, ofreciendo una posible solución al problema del deterioro alimentario.

**Objetivo:** Evaluar mediante simulaciones computacionales el potencial inhibitorio de los fenoles presentes en encino sobre el sistema QS (PcoI/PcoR) y la lipasa LipB de *P. fluorescens*. **Métodos:** Se predijeron las estructuras de PcoI, PcoR y LipB mediante AlphaFold en la base de datos Uniprot. Los fenoles evaluados fueron quercetina y ácido *p*-cumárico. Los ligandos naturales fueron ademetionina, N-(3-Oxohexanoilo)-L-homoserina lactona y tributirina, obtenidos de PubChem. El anclaje molecular se realizó en Chimera/AutoDock Vina y las interacciones se visualizaron con Discovery Studio. **Resultados:** Los fenoles mostraron energías de afinidad similares a los ligandos naturales evaluados. La quercetina presentó una mayor afinidad con PcoI (-7.8 kcal/mol) comparado con la ademetionina (6.1 kcal/mol), mientras que el ácido *p*-cumárico mostró una afinidad menor (-5.8 kcal/mol). Con PcoR, los fenoles presentaron afinidades similares (-6.8 kcal/mol) respecto a N-(3-Oxohexanoilo)-L-homoserina lactona. Para LipB, la quercetina demostró la mayor afinidad (-6.9 kcal/mol), seguida por el ácido *p*-cumárico (-5.4 kcal/mol), superando a la tributirina (-5.2 kcal/mol). Ambos fenoles interactuaron con los aminoácidos del sitio activo de las tres proteínas.

**Conclusión:** Los fenoles del encino muestran un potencial inhibitorio significativo sobre el sistema QS y la lipasa de *P. fluorescens*. Estos hallazgos indican que estos compuestos podrían ser una alternativa natural para mejorar la conservación de alimentos. **Impacto:** Este estudio revela el potencial de los fenoles del encino para desarrollar desinfectantes naturales que prevengan la formación de biopelículas de *P. fluorescens* y la degradación lipolítica en alimentos.

**Palabras clave:** Fenoles, *quorum sensing*, lipasas.

## Inhibición *in vitro* de *Botrytis cinerea* con luz led azul (450 nm)

<sup>1</sup>Reyna Ruby Rodriguez Leyva; <sup>2</sup>Eber Addí Quintana Obregón; <sup>1</sup>Irasema Vargas Arispuro;  
<sup>3</sup>Gabriela Andrade Bustamante y <sup>1</sup>Miguel Ángel Martínez Téllez\*

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo, <sup>2</sup>Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías–CIAD, <sup>2</sup>Universidad Estatal de Sonora, Campus Hermosillo. \*norawa@ciad.mx

**Introducción:** *Botrytis cinerea* hongo fitopatógeno agente causal de la pudrición gris, afecta a una amplia variedad de frutos de alto consumo por la población como la uva de mesa, fresas, tomates y frambuesas entre otros. Este hongo es un patógeno oportunista que prospera en condiciones de alta humedad y temperaturas moderadas y bajas siendo particularmente dañino, provocando grandes pérdidas poscosecha del alimento. Por lo que es necesario evaluar alternativas sostenibles de control que no generen residuos dañinos para el consumidor. La luz LED azul es una alternativa que ha demostrado inhibir el crecimiento de fitopatógenos, afectando su morfología y generando daños en la membrana celular. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto no estudiado del efecto de la intensidad de la luz LED azul (450 nm) en la germinación de esporas de *B. cinerea*. **Metodología:** Se evaluó *in vitro* durante 140 horas el efecto de luz LED azul (450 nm) con intensidades de 60, 250, 400 y 700  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ , sobre la germinación de esporas de *B. cinerea* aislado de bayas de uva de mesa. **Resultados:** El tratamiento control y luz LED azul a 60 y 250  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  iniciaron germinación de esporas a las 0 y 4 horas, alcanzando el 100 % de germinación a las 24-30 h. La luz LED azul con intensidad de 700 y 400  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  inhibe al 100 % la germinación de *B. cinérea*, efecto observado hasta 144 horas. **Conclusión:** La luz LED azul con intensidad de 400 y 700  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  tiene un efecto fungistático sobre la germinación de esporas de *B. cinerea* representando un importante avance para el uso de alternativas sustentables, sin el uso de químicos dañinos para la salud para el control de fitopatógenos en poscosecha.

**Palabras clave:** Luz LED azul, intensidad, *Botrytis cinerea*.

# Orujo de uva y su efecto sobre la microbiota intestinal, respuesta antiparasitaria y desempeño productivo en corderos

<sup>1</sup>Villa-Figueroa M.E.; <sup>1</sup>Pinelli-Saavedra A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** El aumento en la demanda de productos cárnicos y la preocupación por la situación ambiental, hace necesario la búsqueda de estrategias para incrementar la producción de manera sostenible. La incorporación de residuos generados a partir de la elaboración del vino, como el orujo de uva, en las raciones alimenticias puede proporcionar a los animales compuestos bioactivos con múltiples beneficios para el ganado ovino. **Objetivo:** Evaluar el efecto de la adición de orujo de uva en la dieta de corderos sobre los cambios en la microbiota intestinal, en la respuesta antiparasitaria y en el desempeño productivo. **Métodos:** Treinta corderos Katahdin x Dorper, se asignaron aleatoriamente en tres tratamientos (n=10). Testigo (sin OV), OV X, OVXX, la prueba de alimentación fue de 40 días. Se evaluaron los parámetros de desempeño productivo (ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento y conversión alimenticia). En heces se evaluaron los cambios en la composición y abundancia en la microbiota mediante PCR tiempo real, y se cuantificaron e identificaron parásitos por las técnicas de flotación y McMaster. **Resultados:** Se estandarizaron las técnicas de PCR tiempo real para la evaluación de microbiota intestinal y el análisis parasitario. **Conclusión:** El orujo de uva ofrece posibles alternativas que pueden ser sostenibles y ambientalmente aceptables. Su uso como un aditivo podría mejorar el desempeño productivo en ovinos, reducir el uso de fármacos para el tratamiento de parasitosis, y, modificar de manera positiva la composición de la microbiota intestinal. **Impacto:** La inclusión de orujo de uva puede reducir el costo de las raciones alimenticias, proporcionar compuestos biológicamente activos beneficiosos para el metabolismo ovino, ejercer una acción antiparasitaria y modificar benéficamente la microbiota intestinal e impactar de manera positiva en la sustentabilidad ambiental.

**Palabras clave:** Orujo de uva, compuestos fenólicos, corderos

## Evaluación de las propiedades mecánicas de películas elaboradas con dos tipos de quitosano (comercial e industrial)

<sup>1</sup>Vizcarra-Castro J.; <sup>2</sup>Torrescano-Urrutia G.; <sup>3</sup>Madera-Santana T Sánchez-Escalante A.; Vargas Sánchez R.D; Torres-Martínez B.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, 83304 Sonora. México.

**Introducción:** Los plásticos convencionales como el PET, polietileno y polipropileno, entre otros, han sido utilizados por años como una barrera de protección para alimentos, por lo cual se ha desencadenado un problema de contaminación a nivel mundial, debido a que al ser desechados los plásticos terminan depositándose en nuestro entorno. Con los avances tecnológicos de envasado para alimentos se han desarrollado materiales biodegradables, capaces de sustituir a los plásticos convencionales. Tal es el caso del quitosano, utilizado por sus propiedades antimicrobianas y mecánicas, siendo uno de los biopolímeros más abundantes en el planeta y una materia prima sustentable, procedente de residuos agroindustriales. El quitosano puede ser encontrado en distintos grados de desacetilación, la cual indica la cantidad de grupos acetamida convertidos en aminas, brindando propiedades como la solubilidad, adsorción, entre otras. **Objetivo:** Evaluar las propiedades mecánicas de películas elaboradas con dos tipos de quitosano (comercial e industrial). **Métodos:** Las películas fueron elaboradas con soluciones de quitosano (comercial e industrial) al 1%, en ácido acético al 1 %, a las cuales se adicionó glicerol como plastificante, se homogenizaron durante 24 h, se filtraron, se vaciaron en contenedores de 300 ml, para a continuación secarse durante 24 h a 50 °C. Las películas desarrolladas se analizaron en un texturómetro, llevándose a cabo las pruebas de ruptura y rasgado. **Resultados:** La película de quitosano industrial presentó un módulo de Young mayor, lo cual representa una mayor rigidez y resistencia a la deformación, estableciéndose que el quitosano comercial es el mejor. **Conclusión:** Las películas elaboradas con quitosano industrial mostraron ser más homogéneas y resistentes que las comerciales. **Impacto:** Demostrar que las materias primas de origen natural pueden ofrecer características similares a los plásticos convencionales, ofreciendo protección a los alimentos; además, pueden ser sustentables biodegradables y comestibles.

**Palabras clave:** Quitosano, películas, desacetilación.

## Influencia de Espectros de Luz en la Fotosíntesis y Desarrollo *In Vitro* de *Agave pacifica* Trel.

Valenzuela-Gutiérrez, J.L., Gutiérrez, A.; Orozco, J.; Esqueda, M.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** debido a la adaptación de *Agave pacifica* bajo condiciones extremas y su relevancia comercial en productos como bebidas espirituosas y bioenergía, en este estudio se analiza su respuesta ecofisiológica a distintos espectros de luz durante su desarrollo *in vitro*. La micropropagación permite optimizar el cultivo al estudiar su fotosíntesis y biomasa bajo condiciones controladas de luz, promoviendo la eficiencia productiva y la conservación genética de la especie. **Objetivo:** evaluar la capacidad fotosintética y el desarrollo vegetativo de *Agave pacifica* bajo distintos tratamientos lumínicos para optimizar su cultivo *in vitro* y generar conocimientos básicos sobre su ecofisiología. **Métodos:** las vitroplantas de *A. pacifica* se propagaron *in vitro* en medio MS y se expusieron a cinco tratamientos lumínicos (luz blanca, roja, azul, roja/azul y UV) en fotoperiodos de 12 horas de luz. Se midieron parámetros de asimilación de CO<sub>2</sub>, transpiración, biomasa y área foliar después de 60 días de tratamiento. Se realizó ANOVA y prueba de Tukey para identificar diferencias significativas entre tratamientos. **Resultados:** las plántulas expuestas a luz azul y la combinación roja/azul presentaron las mayores tasas de asimilación de CO<sub>2</sub> en las primeras fases, mientras que la luz blanca fue menos efectiva en etapas avanzadas. La luz UV promovió mecanismos fotoprotectores, pero limitó el crecimiento. La luz azul maximizó el área foliar, mientras que la luz blanca y roja/azul generaron áreas foliares intermedias. **Conclusión:** las condiciones lumínicas específicas como la luz azul y la combinación de luz roja/azul, son esenciales para optimizar la capacidad fotosintética y la producción de biomasa en las primeras fases de cultivo *in vitro* de *Agave pacifica*. **Impacto:** este trabajo impacta en la conservación y mejoramiento productivo del agave, proporcionando alternativas sostenibles en su cultivo, relevantes tanto a nivel económico como en la investigación ecofisiológica para plantas MAC.

**Palabras clave:** Ecofisiología, fotosíntesis, *Agave pacifica*

# Diseño biomimético de una desalinizadora solar de pequeña Escala

<sup>1</sup>Armas-Rendón L.H.; <sup>2</sup>Egido-Villarreal J.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas.

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas.

**Introducción:** El cambio climático y la escasez de agua potable, especialmente en zonas costeras, han aumentado la necesidad de tecnologías sostenibles. En México, la demanda de agua sigue creciendo, mientras que los recursos se agotan. Este trabajo explora la biomimética en el diseño de una planta desalinizadora de pequeña escala, utilizando principios biológicos que optimizan la condensación y el flujo del agua. La investigación busca generar soluciones innovadoras y sostenibles ante la crisis hídrica que afecta a diversas regiones del país.

**Objetivo:** Desarrollar un modelo de planta desalinizadora de pequeña escala basado en principios biológicos, que sea energéticamente eficiente y adaptable a las necesidades de comunidades costeras en México.

**Métodos:** Se realizó una revisión de la literatura sobre biomimética y desalinización, identificando organismos cuyas características pudieran aplicarse. A partir de ello, se está diseñando un prototipo conceptual de planta desalinizadora para tres modelos experimentales: calentamiento, evaporación, condensación/recolección. Compararé su eficiencia por separado y posteriormente combinaré los positivos.

**Resultados esperados:** Se espera que los modelos modificados, superen significativamente al modelo control en la captación de agua.

**Conclusión:** La integración de principios biomiméticos en el diseño de la planta desalinizadora tiene el potencial de ofrecer una solución innovadora y sostenible para abordar la escasez de agua. Al comparar y fusionar modelos, se busca desarrollar un sistema energéticamente eficiente y adaptable, generando un impacto significativo en comunidades con acceso limitado a agua potable.

**Impacto:** Se prevé que este trabajo tendrá un impacto social, ya que mejorará la calidad de vida de las personas que viven en zonas remotas o sin acceso a agua potable. En el campo de la ingeniería, al aplicar nuevos conceptos en la condensación y recolección de agua, y un impacto científico al sumarse a la demostración de la posible aplicación de la biología al diseño de productos.

**Palabras clave:** Desalinización a pequeña escala, biomimética, sustentabilidad.

## Características fisicoquímicas de la goma de mezquite (*Neltuma velutina*) nativa y tratada mediante ultrasonido de potencia

Barraza-Robles, H.S.<sup>1</sup>, López-Franco, Y.L.<sup>1</sup>, Lizardi-Mendoza, J.<sup>1</sup>, Robles-Ozuna, L.E.<sup>2</sup>, Martínez-Robinson, K.G.<sup>1</sup>, Soto-Luzania, X.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Biopolímeros. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora, México.<sup>2</sup>Coordinación de Tecnología de Alimentos de Origen Vegetal. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora, México.<sup>3</sup>Universidad Tecnológica de San Luis Río Colorado. San Luis Río Colorado, Sonora, México.

**Introducción:** El ultrasonido de potencia es una tecnología en la que se aplican ondas sonoras con frecuencias superiores a 20kHz, permitiendo modificar la disposición estructural de los polisacáridos mejorando su funcionalidad. Particularmente, la goma de mezquite es un polisacárido extensivamente ramificado de características anfifílicas y alto peso molecular, que requiere de una modificación en su estructura debido a que alcanza su funcionalidad a altas concentraciones.

**Objetivo:** Evaluar el efecto del ultrasonido de potencia sobre las características fisicoquímicas de la goma de mezquite (*Neltuma velutina*) nativa y tratada. **Métodos:** Soluciones de goma de mezquite a concentraciones de 5, 10, 15 y 20% (p/v), a T=24°C, en 15, 100 y 200ml, se sonicaron mediante sonda ultrasónica a 20kHz por 30 minutos, aplicando el 50 y 75% de la potencia nominal de 600W. Su caracterización se realizó previo y posterior a los tratamientos, por medio de métodos oficiales se obtuvo la cuantificación de proteína, carbohidratos totales, color y la identidad molecular mediante espectroscopía FT-IR de reflectancia total atenuada.

**Resultados:** El tratamiento ultrasónico provocó cambios significativos en el color de la goma de mezquite, en un rango de 37.79 a 57.91 en L\*, de -0.77 a 0.36 en a\* y de 4.85 a 7.05 en b\*. Se encontró que el contenido de proteína y carbohidratos presentaron un cambio en 15, 100 y 200ml, mismo que se presentó al evaluarse ambas potencias. El FT-IR permitió observar las bandas características para la goma de mezquite, confirmando que el ultrasonido no compromete la estructura primaria de la molécula.

**Conclusión:** El efecto del ultrasonido sobre la goma de mezquite modifica el color, el contenido de proteína y carbohidratos al evaluarse a dos niveles de potencia. **Impacto:** La modificación estructural, genera un cambio en las características fisicoquímicas, permitiendo mejorar la aplicabilidad de la goma de mezquite como coadyuvante alimentario.

**Palabras clave:** Ultrasonido de potencia, goma de mezquite, características fisicoquímicas.

## Abundancia del mosquito vector *Culex quinquefasciatus* en localidades urbanas, periurbanas y rurales de Hermosillo, Sonora

<sup>1</sup>Cárdenas-Villegas E, <sup>1</sup>Aguayo-Patrón S, <sup>1</sup>Peña-Calderón C, <sup>1</sup>Parra-Sánchez H,  
<sup>1</sup>Ponce-Martínez J, <sup>1</sup>Mungaray-Soto K, <sup>1</sup>Montalvo-Corral M.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** *Culex quinquefasciatus* es un mosquito vector de patógenos de importancia médica y veterinaria, que se adapta fácilmente a distintos ambientes. Su abundancia está influenciada por factores como vegetación, sus preferencias alimenticias y presencia de hospederos. Comprender estos factores y su variación en diferentes localidades es crucial para evaluar su papel en la transmisión de enfermedades y diseñar estrategias de control eficaces. **Objetivo:** Evaluar el efecto de vegetación, presencia de hospederos y preferencias alimenticias de *Cx. quinquefasciatus* sobre su abundancia en localidades urbanas, periurbanas y rurales de Hermosillo, Sonora. **Métodos:** Se capturaron semanalmente (octubre-diciembre) ejemplares de *Cx. quinquefasciatus* en domicilios mediante trampas BG-Sentinel, clasificándolos por sexo y estado digestivo. Posteriormente, se medirá la diversidad y cobertura vegetal utilizando el índice de Shannon-Wiener y el NDVI, respectivamente. Además, se evaluará la presencia de hospederos y se calculará el índice de alimentación del hospedador. También se registrará temperatura, humedad y precipitación. Las diferencias en abundancia entre localidades se estimarán por Kruskal-Wallis y para evaluar el efecto de la vegetación, presencia de hospederos y preferencias de *Cx. quinquefasciatus* sobre su abundancia, se realizará un análisis de regresión de quasiPoisson. **Resultados:** Las áreas urbanas mostraron una menor abundancia de *Cx. quinquefasciatus* con un descenso entre las primeras semanas, mientras que las periurbanas tuvieron una alta abundancia inicial que luego disminuyó. Las áreas rurales mantuvieron una tendencia más estable con un ligero aumento. **Conclusión:** La abundancia de *Cx. quinquefasciatus* varía entre localidades urbanas, periurbanas y rurales de Hermosillo. **Impacto:** El estudio de *Cx. quinquefasciatus* en Hermosillo destaca su papel como vector de enfermedades en diferentes zonas. Al analizar sus preferencias alimenticias y el entorno, se identificarán áreas de mayor riesgo y se diseñarán estrategias de control más efectivas, lo cual contribuirá a mejorar la salud pública, optimizar recursos y generar conocimiento sobre la ecología de este mosquito.

**Palabras clave:** Vector, Culex, ETV

## **Análisis transcriptómico del proceso infeccioso del muérdago *Psittacanthus calyculatus* en árboles de mezquite *Prosopis laevigata***

<sup>1</sup>Cota-Pineda M.R.; <sup>1</sup>Huerta-Ocampo, J. A.; <sup>1</sup>Contreras-Vergara, C. A.;

<sup>2</sup>Orona-Tamayo D.; <sup>3</sup>Hernández-Oñate M.A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Son.

<sup>2</sup>CIATEC, A.C., Medio Ambiente y Biotecnología, León, Gto.

<sup>3</sup>CONAHACYT-Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo, Son.

**Introducción:** las plantas parásitas son organismos del reino PLANTAE capaces de realizar una conexión con el sistema vascular de su hospedero para obtener el agua y los nutrientes que necesitan para mantener su ciclo de vida. Los muérdagos son un tipo de plantas parásitas de alta prevalencia en México, más del 65% del arbolado urbano de León, Guanajuato se encuentran infectados con muérdago, un alto grado de infección en el hospedero puede causar su muerte. *Psittacanthus calyculatus* es uno de los muérdagos de mayor prevalencia en la región central de México, y el mezquite *Prosopis laevigata* es uno de los hospederos de mayor importancia ecológica.

**Objetivo:** en esta investigación se pretende elucidar los procesos biológicos asociados a la infección del muérdago *P. calyculatus* durante su proceso infeccioso parasitando al mezquite *P. laevigata*, resaltando las respuestas moleculares específicas involucradas en el reconocimiento, inducción y desarrollo del haustorio y metabolismo de fitohormonas para completar la infección.

**Métodos:** Se tomaron colectaron tejidos del muérdago *P. calyculatus* en los estadios de infección T2, T3, T4 y T5. El RNA proveniente de estas muestras fue extraído con el Quiagen RNeasy Plant Mini Kit. Para evaluar la calidad del RNA se realizó una electroforesis en gel de Agarosa. **Resultados:** Se extrajo RNA de buena calidad de los diferentes estadios de la infección, donde se observaron las bandas de RNAr íntegras y una buena pureza determinada mediante espectrofotometría a 230, 260 y 280 nm.

**Conclusión:** Estas muestras de RNA extraídas de los tejidos de los diferentes estadios infecciosos podrán ser utilizadas para la secuenciación y con esto, realizar el análisis transcriptómico.

**Impacto:** con este trabajo se busca elucidar los mecanismos moleculares que tiene el muérdago *P. calyculatus* durante su proceso infeccioso, lo que puede ser de utilidad para comprender mejor los procesos biológicos de las plantas parásitas.

**Palabras clave:** Transcriptómica, RNA-seq, parasitismo.

## Activación de la vía de descarboxilación no-oxidativa del ácido ferúlico por *Amycolatopsis* sp. ATCC 39116 con un sistema intracelular de entrecruzamiento enzimático (*InCLES*)

<sup>1</sup>Cuen-Esparza J.C.; <sup>1</sup>Contreras-Jacquez V.E.; <sup>1</sup>Asaff-Torres A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** *Amycolatopsis* sp. ATCC 39116, es un actinomiceto capaz de catabolizar el ácido ferúlico (AF), a través de distintas vías metabólicas, transformándolo en sustancias aromatizantes y saborizantes, como la vainillina (VAN) y el 4-vinil guayacol (4-VG). Sin embargo, este último como producto de la transformación del AF, ha sido pocas veces reportado, debido a las condiciones específicas en la ruta de descarboxilación no-oxidativa necesarias para su producción, además de una posible inestabilidad térmica y operacional de las enzimas que participan en dicha vía. Es por ello que, evaluar metodologías como la estabilización de enzimas por métodos de entrecruzamiento covalente (*InCLES*), pueden permitir controlar las condiciones y la respuesta metabólica para la producción preferente de 4-VG. En un trabajo preliminar, se evaluó un método de entrecruzamiento intracelular con un sistema de células completas en *Amycolatopsis* sp. ATCC 39116, las cuales fueron permeabilizadas con etanol 10% v/v, y posteriormente fueron entrecruzadas con una solución de glutaraldehído 100 mM, para lograr un sistema *Amy\_InCLES*. Según la comparación entre el sistema control permeado sin entrecruzar y el sistema *Amy\_InCLES*, el primero permitió la producción preferente de vainillina, ácido vainillico y guayacol, mientras que el segundo condujo específicamente a la formación de 4-VG. A Estos resultados sugieren una estabilización de la ruta de descarboxilación no-oxidativa del ácido ferúlico en *Amycolatopsis* sp. ATCC 39116 a partir de un método de entrecruzamiento covalente enzimático. Próximamente se estará realizando la comprobación de esta hipótesis mediante procedimientos de biología molecular, biotransformación y/o biocatálisis. El conocimiento profundo de las rutas metabólicas de ciertos microorganismos implicadas en la obtención de aromatizantes y saborizantes permitirá mejorar los procesos biotecnológicos, tanto a nivel de rendimientos, como en la formación selectiva o específica de este tipo de moléculas para su aplicación en las diferentes industrias.

**Palabras clave:** Ácido ferúlico, vainilla, 4-vinil guayacol, bioconversión.

## Plaguicidas (clorpirifos y glifosato) y su relación con la inhibición de acetilcolinesterasa en el pez cebra (*Danio rerio*)

<sup>1</sup>Escalante-Gómez M. F.; <sup>1</sup>Hernández-García J.; <sup>2</sup>Betancourt-Lozano M.; <sup>1</sup>Aguilera-Márquez D.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas.

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Mazatlán.

**Introducción:** La exposición a plaguicidas organofosforados preocupa por sus efectos tóxicos en organismos acuáticos y posibles riesgos para la salud humana. Estos compuestos inhiben la acetilcolinesterasa (AChE), crucial para el sistema nervioso en vertebrados. El pez cebra es usado como modelo en estudios toxicológicos para evaluar su impacto. Esta investigación examina cómo los organofosforados afectan la actividad de la AChE en el pez cebra y sus posibles efectos transgeneracionales, contribuyendo al entendimiento de sus consecuencias prolongadas en futuras generaciones. **Objetivo:** Estimar los efectos causados por la exposición a plaguicidas (clorpirifos y glifosato) en el pez cebra (*Danio rerio*) y sus efectos transgeneracionales. **Métodos:** Los experimentos de exposición a plaguicidas se realizarán en grupos de huevos fecundados o embriones de pez cebra hasta la etapa de madurez sexual en 9 tratamientos, 8 con de exposición directa a plaguicidas (2 clorpirifos, 2 glifosato y 4 mezclas) y un control (sin plaguicida); distribuidos en 27 unidades experimentales (3 unidades por tratamiento). En cada acuario se distribuirán aleatoriamente 30 embriones. **Resultados:** Se espera la inhibición significativa de la actividad de la enzima acetilcolinesterasa en el pez cebra, afectando su desarrollo y salud. Además, se anticipa que esta inhibición podría tener efectos transgeneracionales. **Conclusión:** Este estudio demuestra que los plaguicidas organofosforados afectan la actividad de la acetilcolinesterasa en el pez cebra, con efectos que pueden transmitirse a futuras generaciones. Estos resultados resaltan la importancia de fortalecer las normativas de uso de plaguicidas para proteger los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad. **Impacto:** Contribuye científicamente al entender el daño de plaguicidas en organismos acuáticos y posibles efectos heredados. Refuerza la necesidad de prácticas agrícolas seguras, mientras que económicamente impulsa una revisión regulatoria que podría evitar pérdidas ambientales y costos de salud asociados a la exposición prolongada.

**Palabras clave:** plaguicidas, organofosforados, acetilcolinesterasa

## Síntesis y caracterización de hidrogeles basados en GG/PVA/PDA sensibles a estímulos NIR

<sup>1</sup>Esquer-López L.D., <sup>1</sup>García-Verdugo K.F., <sup>1</sup>Del Castillo-Castro T., <sup>1</sup>Salazar-Salas B.M.

<sup>1</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

Los hidrogeles se caracterizan por su estructura tridimensional, capacidad de hinchamiento, propiedades mecánicas y físicas ajustables, por lo cual son materiales prometedores para aplicaciones biomédicas. Los hidrogeles se pueden preparar a partir de polisacáridos como la Goma gellan (GG), es un polímero natural aniónico, producido por fermentación de *Pseudomonas elodea*. La GG es biodegradable, biocompatible, mantiene su estado de gel en un amplio rango de pH en sistemas acuosos y estabilidad térmica. Una alternativa para mejorar las propiedades mecánicas de los polímeros naturales es mezclarlo con polímeros sintéticos como el alcohol polivinílico (PVA), el cual destaca por ser un polímero no tóxico, soluble en agua y biocompatible. En aplicaciones biomédicas como la liberación controlada de fármacos o en la ingeniería de tejidos, se puede hacer uso de hidrogeles que responden a estímulos de Infrarrojo cercano (NIR). Para formar un hidrogel sensible a estímulos NIR empleamos la polidopamina (PDA), es un polímero con propiedades fisicoquímicas únicas, que incluyen una alta eficiencia de conversión fototérmica y biocompatibilidad. El objetivo de nuestro trabajo fue desarrollar un nuevo sistema en base a la química verde, sensible a estímulos NIR para posibles aplicaciones biomédicas. En este trabajo se sintetizaron hidrogeles a base de GG-PVA en forma de red semi-interpenetrada con diferentes concentraciones de PDA. Los hidrogeles se caracterizaron por medio de espectroscopia Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR), SEM, Capacidad de hinchamiento y Efecto fototérmico. Por medio de las caracterizaciones observamos que los hidrogeles tienen la capacidad de hinchamiento adecuada, se observaron los grupos funcionales característicos y los hidrogeles con PDA, mostraron sensibilidad a estímulos NIR.

**Palabras clave:** Hidrogel, polidopamina, NIR.

## Fucano de *Dictyota dichotoma* del mar de cortés: una conformación de cadena semiflexible

Ever González Segura<sup>1</sup>, Anselmo Miranda-Baeza<sup>2</sup>, Agustín Rascon-Chu<sup>1</sup>,  
Jaime Lizardi-Mendoza<sup>1</sup>, Elisa Magaña-Barajas<sup>3</sup>, Jorge Márquez-Escalante<sup>1</sup>,  
Karla G. Martínez-Robinson<sup>1</sup> y Elizabeth Carvajal-Millan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad Estatal de Sonora, Campus Navjoa. <sup>3</sup>Universidad Estatal de Sonora,  
Campus Hermosillo Correo: egonzalez223@estudiantes.ciad.mx

**Introducción:** Las algas pardas como *Dictyota dichotoma* son fuente de fucanos, polisacáridos sulfatados con actividad biológica ligada a sus características moleculares, las cuales a su vez están definidas por las condiciones de crecimiento del organismo. No existe información previa sobre fucanos de *D. dichotoma* del Mar de Cortés (FDC) a pesar de que esta alga se encuentra en abundancia en esa región marítima. **Objetivo:** Extraer FDC e investigar sus características macromoleculares. **Métodos:** Se recolectó *D. dichotoma* en las coordenadas 26°35'58.2"N y 109°21'31.1"W. La extracción de FDC se realizó mediante precipitación selectiva con etanol, filtración y secado por intercambio de solventes. La identidad molecular se confirmó mediante espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier (FTIR). El contenido de sulfatos se analizó mediante turbidimetría en microplaca. Las características macromoleculares se determinaron por cromatografía de exclusión de tamaño con dispersión de luz multiángulo (SEC-MALS). **Resultados:** El rendimiento de extracción fue de 3.6% (peso FDC/peso seco alga). El espectro FTIR reveló bandas a 845 cm<sup>-1</sup> y 1250 cm<sup>-1</sup>, relacionadas con sulfatos. El contenido de sulfato fue de 3.4% (peso sulfato/peso FDC). Los valores de peso molecular (Mw), viscosidad intrínseca ([η]), radio de giro (RG) y radio hidrodinámico (Rh) fueron 1449 kDa, 317 mL/g, 47 nm y 40 nm, respectivamente. La relación característica (C<sup>∞</sup>) y la longitud de persistencia (q) fueron 6.0 y 1.8 nm, respectivamente. **Conclusión:** El rendimiento de extracción, el espectro FTIR y el contenido de sulfato en FDC son similares a lo reportado en la literatura para esta macroalga en otras regiones marítimas. La proporción RG/Rh y los valores C<sup>∞</sup> y q sugieren que las cadenas FDC son semiflexibles. **Impacto:** Esta información podría ser determinante para comprender la relación estructura-función en FDC como punto de partida en el desarrollo de biomateriales avanzados sostenibles con diseños específicos en el área biomédica.

**Palabras clave:** algas pardas; polisacáridos sulfatados; conformación molecular.

## **Síntesis y caracterización de nanopartículas de polianilina (PANI) para su posible uso en aplicaciones biomédicas**

<sup>1</sup>Lizarraga-Symonds A.P., <sup>1</sup>García-Verdugo K.F., <sup>1</sup>del Castillo-Castro T., <sup>1</sup>Salazar-Salas B.M.

<sup>1</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

La polianilina (PANI) es un polímero semiconductor que ha tomado relevancia dentro del campo biomédico debido a la alta conductividad, capacidad redox única y rentabilidad. Por otro lado, su método de síntesis más empleado implica la formación de subproductos tóxicos, debido al uso de oxidantes fuertes. Por lo cual, la búsqueda de nuevas metodologías en base a la química verde es crítica para el desarrollo de nanopartículas (NPs). Algunos autores han reportado su biocompatibilidad, ampliando su uso en sistemas biológicos, incluyendo terapia fototérmica (PTT) con luz infrarroja cercana (NIR) en aplicaciones biomédicas.

Este estudio se enfoca en la síntesis de nanopartículas de PANI polimerizadas por emulsión, empleando la química verde para posibles aplicaciones biomédicas. Se estudiaron sus propiedades estructurales, su tamaño hidrodinámico y su capacidad de responder a estímulos NIR. Se obtuvieron nanopartículas de PANI con un diámetro hidrodinámico menor a 200 nm con buena capacidad de respuesta a estímulos NIR.

**Palabras clave:** Terapia fototérmica, NIR, PANI.

# Fabricación y caracterización de nanofibras electrohiladas a partir de polisacáridos sulfatados de *Chaetoceros muelleri* y alcohol polivinílico

<sup>1</sup>Miranda-Arizmendi V., <sup>1</sup>Carvajal-Millan E., <sup>2</sup>Fimbres-Olivarria D., <sup>1</sup>Rascon-Chu A.,  
<sup>3</sup>Méndez-Encinas M., <sup>1</sup>Lizardi-Mendoza J., <sup>2</sup>Brown-Bojorquez, F., <sup>2</sup>Burgara-Estrella A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo. <sup>3</sup>Universidad de Sonora, campus Caborca.

**Introducción:** Los polisacáridos sulfatados (PS) de las microalgas tienen un gran potencial de aplicación en el área de la salud y en el desarrollo de materiales biomédicos. Los PS de *Chaetoceros muelleri* (PSCM) han sido poco estudiados y no existen reportes sobre fibras electrohiladas de estas macromoléculas. **Objetivo:** Determinar la composición y las características macromoleculares de PSCM para fabricar y caracterizar fibras electrohiladas de estos polisacáridos. **Métodos:** Se utilizó cromatografía de gases para cuantificar los carbohidratos, cromatografía de exclusión de tamaño con dispersión de luz multiángulo (SEC-MALS) para determinar las características macromoleculares y espectroscopía de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) para investigar la identidad molecular. Mediante electrohilado se fabricaron nanofibras de PSCM + alcohol polivinílico (PVA) (1:5, p:p). Se utilizó microscopía de fuerza atómica (MFA) y microscopía electrónica de barrido (MEB) para medir la topografía y el diámetro de las nanofibras, respectivamente. Adicionalmente, por medio de ensayo MTT se evaluó su citotoxicidad del material en una línea celular de fibroblastos L929. **Resultados:** Los PSCM se conforman de fucosa (44.63%), galactosa (14.71%), ribosa (13.99%), ramnosa (9.32%), manosa (6.42%) y glucosa (4.01%). Por FTIR se identificaron bandas características de estas macromoléculas entre 3405 cm<sup>-1</sup> y 590 cm<sup>-1</sup>. Se registró un peso molecular (Mw) y una viscosidad intrínseca ([η]) de 2463 kDa y 527 mL/g, respectivamente. La MFA de las nanofibras reveló una topografía bien definida y por MEB se determinó un diámetro promedio de 315 nm. Estas nanofibras no presentaron efecto citotóxico. **Conclusión:** El alto contenido de fucosa en PSCM sugiere una estructura tipo fucano. Fue posible fabricar nanofibras electrohiladas de PSCM+PVA con morfología uniforme. **Impacto:** Esta investigación permite avanzar en la frontera del conocimiento de la relación estructura-función en PSCM y de su potencial de aplicación en el diseño de biomateriales avanzados para el área biomédica.

**Palabras clave:** nanofibras, microalgas, polisacáridos sulfatados.

# Isoformas de glutatión-s-transferasa delta en camarón *Penaeus vannamei*: análisis bioinformático

<sup>1</sup>Morán-Yañez G.A.; <sup>1</sup>Yepiz-Plascencia G.M.; <sup>1</sup>Camacho-Jiménez L.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** El camarón *Penaeus vannamei* es uno de los productos marinos de mayor interés y consumo en la región. Actualmente, su producción es afectada por factores abióticos que repercuten en su reproducción y crecimiento. Para hacer frente al estrés que provoca la exposición a estos factores, los organismos tienen estrategias como la activación de enzimas antioxidantes. La enzima glutatión-s-transferasa delta (GSTD) es específica de artrópodos y está involucrada en el proceso detoxificante, además de formar parte de la respuesta antioxidante ante diversos tipos de estrés biótico y abiótico. Sin embargo, poco se conoce sobre las posibles isoformas de esta enzima en organismos marinos de interés comercial, como el camarón *P. vannamei*. **Objetivo:** Identificar las posibles isoformas de GSTD en *P. vannamei*, y los sitios putativos de reconocimiento para factores de transcripción (FT) relacionados con estrés abiótico. **Métodos:** Se utilizó la plataforma BLAST para la identificación de secuencias y configuración de los genes a través de las bases de los datos del NCBI del genoma y transcriptoma de *P. vannamei*. Por alineamiento se compararon las secuencias de los transcritos con la proteína de GSTD de referencia para la identificación de isoformas. Mediante Methprimer, PROMO y UGENE se analizó la región promotora de las isoformas identificadas. **Resultados:** Se identificaron tres genes que transcriben para posibles isoformas de GSTD. También se identificaron sitios putativos para reconocimiento de FT relacionados con respuestas al estrés abiótico en estos genes. **Conclusión:** La identificación de sitios putativos de unión de los FT de estas isoformas de GSTD permite inferir una regulación de estas enzimas ante la respuesta a estrés abiótico en *P. vannamei*. **Impacto:** Un mayor entendimiento de la respuesta antioxidante en organismos marinos de interés comercial en la región permitirá desarrollar mejores estrategias ante estrés abiótico y contribuir con la preservación de este producto.

**Palabras clave:** Bioinformática, Enzimas, Camarón

## Diversidad de murciélagos (*Chiroptera*) en distintos hábitats del sur de Sonora

<sup>1</sup>Moreno-Sarabia C.; <sup>2</sup> Gallo-Reynoso J. P.; <sup>3</sup>Sandoval-Leal, A.; <sup>4</sup>Leyva-García, G.N.; <sup>5</sup>Barba-Acuña, I.D.

<sup>1,2,4,5</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Guaymas.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, unidad regional centro.

**Introducción:** En el sur de Sonora, el Valle del Yaqui presenta un importante cambio de uso de suelo resultado de la agricultura intensiva, lo que ha ocasionado una gran pérdida de biodiversidad, alterando la composición de las especies; uno de los grupos más afectados son los murciélagos por modificaciones y pérdida de sus hábitats. Surgiendo la interrogante de si existen diferencias en la estructura y composición de las comunidades de murciélagos entre distintos hábitats naturales y con diferente grado de perturbación agrícola. **Objetivo:** Caracterizar la estructura y composición de las comunidades de murciélagos en distintos hábitats en el Valle del Yaqui, Sonora. **Métodos:** Se ubicaron cinco sitios de muestreo en tres municipios distintos del Valle del Yaqui. Se muestreo con redes de niebla y con muestreo acústico complementario para detección de murciélagos; además de muestreo de vegetación en parcelas para la identificación en campo y el uso del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). **Resultados:** Se espera que la estructura y composición de las comunidades de murciélagos sea diferente entre hábitats; la abundancia de individuos por especie será mayor en zonas con influencia agrícola, al tiempo que la riqueza de especies será menor. **Conclusión:** Los murciélagos son un grupo bioindicador importante por sus diversas características y es relevante conocer los cambios en las poblaciones para su manejo y conservación. **Impacto:** Esta investigación contribuye a la sociedad al brindar información sobre las especies de murciélagos de la región y sus posibles servicios ecosistémicos. A su vez, este producto forma parte de la línea base de investigación en la región sobre los murciélagos y sus asociaciones a los distintos hábitats, generando un conocimiento del estatus de las comunidades y una referencia para futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Valle del Yaqui, agricultura intensiva, perdida de hábitat

## Diagnóstico del conocimiento de productores bacanoreros y estudiantes sobre la problemática socioecológica de *Agave angustifolia* Haw. en Ures

Pérez-Weil S.L.; Camarena-Gómez B.; Gutiérrez A; Orozco J.; Esqueda M.

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** La demanda creciente de *Agave angustifolia* Haw. para producción de bacanora, detonante de su sobreaprovechamiento durante los últimos 30 años ha mermado su presencia en el medio silvestre. Lo anterior redundo en una pérdida de diversidad genética ante la adopción del monocultivo y de su función ecosistémica como albergue de flora y fauna, retenedor de suelo y carbono, así como para la economía y tradición cultural de los productores serranos sonorenses. En el municipio de Ures los esfuerzos de recuperación de *A. angustifolia* tanto *ex situ* como *in situ* reportan una tasa de supervivencia de un 5% (INIFAP, 2023) como resultado de capacitación insuficiente, el desconocimiento de alternativas de cultivo viables y, en general, el ignorar la ecología de la especie más allá de su potencial agronómico. Todo esto constituye un impedimento para la conservación y aprovechamiento sostenible de *A. angustifolia*. **Objetivo:** Diagnosticar el conocimiento de productores de agave o bacanora y estudiantes de la carrera técnica agropecuaria en Ures, sobre la problemática socioecológica del agave y su cultivo *in situ*, en preparación a una intervención educativa. **Métodos:** Se aplicó un método mixto, una prueba diagnóstica de opción múltiple y un cuestionario de preguntas abiertas sobre la problemática descrita y el cultivo *in situ* de *A. angustifolia* a productores y estudiantes. **Resultados:** Cuantitativamente, ambos grupos tuvieron más errores que aciertos, mientras que cualitativamente los productores mostraron un mayor conocimiento. **Conclusión:** Existe entre los estudiantes un desconocimiento sobre la problemática planteada, así como del cultivo de agave, mientras que los productores manifiestan tener un conocimiento parcial. **Impacto:** El diagnóstico permitirá identificar los conocimientos que requieren ser abordados y en su caso, realizar una intervención educativa más eficiente para incidir en el aprovechamiento sostenible del agave, que abone a la economía local y posibilite su replicabilidad en la región bacanorera.

**Palabras clave:** agave, educación, sobreaprovechamiento.

## Explorando las distribuciones de las características funcionales en los ecosistemas terrestres

<sup>1</sup>Rivas-Ríos G.F., <sup>1</sup>Esqueda-Valle M.C, <sup>2</sup>Hinojo-Hinojo C.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup> Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora, Unidad Hermosillo.

Las características funcionales (CF) de las plantas regulan el metabolismo de los ecosistemas y su respuesta al ambiente. Las distribuciones de las CF, amplían el panorama de las predicciones de consecuencias de cambios ambientales en la vegetación y biodiversidad. Sin embargo, su aplicación es limitada por la escasez de información detallada que permita caracterizar las distribuciones en un amplio rango de ecosistemas. En este estudio se utilizaron datos del National Ecological Observatory Network (NEON) para analizar cómo varían las distribuciones de CF en 14 sitios representativos de bosques de coníferas, bosques caducifolios templados, bosques tropicales y matorrales. De cada sitio se consideró peso foliar específico (PFE) y contenidos foliares de nitrógeno, clorofila, carotenoides, agua y fósforo. La distribución de las CF se estimó con valores ponderados por el área basal de las especies, mediante el paquete “traitstrap” del software R. En los cuatro tipos de vegetación se observaron distribuciones similares para clorofila y carotenoides, y muy variables en PFE, nitrógeno, fósforo y agua. Los matorrales y bosques de coníferas presentan hojas más gruesas y densas, con más nitrógeno, fósforo y agua, y una mayor varianza en nitrógeno y PFE, en comparación con los bosques caducifolios y tropicales. Estas variaciones en las distribuciones sugieren que los tipos de vegetación pudieran responder de manera diferente a los cambios globales, las cuales deberían considerarse para un mejor entendimiento del futuro de la biodiversidad. Conocer la variabilidad en las respuestas de las plantas ante los cambios globales, es clave para futuras predicciones y por ende, para mejorar los métodos de estudio de la biodiversidad.

**Palabras clave:** características funcionales, vegetación, ecosistemas

# Estandarización de RT-qPCR para el análisis de miRNAs en células dendríticas y macrófagos de lechones suplementados con BB12

<sup>1</sup>Valdez Alvarez E.G.; <sup>2</sup>Mata-Haro V.

<sup>1-2</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** La alimentación en etapas de engorde como estrategia en la producción porcina, es afectada por el destete temprano en lechones; ocasionando cambios en la microbiota intestinal, producidas por el estrés y la inmadurez en el tracto gastrointestinal. Esto resulta en pérdida de peso y muerte de los lechones, y afecta en gran medida al sector ganadero. Una manera de prevenir es suplementando a los animales con probióticos; sin embargo, sus mecanismos de acción no están establecidos. Uno de ellos es a través de la inducción de microRNAs, que son RNAs pequeños que interactúan con proteínas de señalización y de esta manera modulan proteínas de respuesta como IL10. En nuestro grupo de trabajo se ha demostrado el papel de mir-671-5p en células dendríticas derivadas de monocito porcinos estimulados con BB12. **Objetivo:** Estandarizar la técnica de RT-qPCR para evaluar la expresión diferencial de microRNAs en células dendríticas y macrófagos de cerdo suplementados con BB12 *in vitro* e *in vivo*. **Métodos:** Se extrajo RNA total de células mononucleares de cerdo usando el método de TRIzol y se midieron las concentraciones de RNA obtenido en un espectrofotómetro. Posteriormente se realizó la retrotranscripción para obtener cDNA, seguido de PCR cuantitativo utilizando fluorocromo intercalador. **Conclusión:** La técnica de RT-qPCR fue estandarizada con éxito, permitiendo una amplificación eficiente y específica de 24 miRNAs en células porcinas. Esto proporciona una base para investigar cómo los probióticos, como BB12, modulan la expresión de microRNAs. **Impacto:** Este trabajo aporta avances en la comprensión de como los probióticos modulan la salud intestinal, brindando una protección a los lechones. Logrando optimizar la salud porcina al reducir pérdidas económicas por el destete temprano en los lechones, promoviendo prácticas ganaderas más sostenibles y saludables.

**Palabras clave:** miRNAs, BB12, lechones

## Identificación de bacterias solubilizadoras de zinc aisladas de suelos de cultivos de maíz en Chihuahua, Sinaloa y Sonora

<sup>1</sup>Vindiola-Torres I.M.; <sup>1</sup>Vargas-Avispuro I.; <sup>1</sup>Martínez-Téllez M.Á., <sup>2</sup>Desgarenes-Vaildo D.C.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Unidad Xalapa.

**Introducción:** La deficiencia y baja biodisponibilidad de zinc en suelos es un problema global con consecuencias graves para la salud y la seguridad alimentaria. La baja biodisponibilidad de este micronutriente en suelos reduce el rendimiento de cultivos básicos como el maíz, con bajo contenido de zinc en el grano, provocando deficiencia nutricional en la población. Una solución prometedora para mejorar la nutrición de plantas y humanos es el empleo de bacterias capaces de solubilizar zinc (BSZ) en suelos de cultivo que pueden utilizarse como alternativas sostenibles a los fertilizantes tradicionales. **Objetivo:** Analizar la capacidad de solubilización de zinc de bacterias aisladas de suelos de cultivos de maíz manejado con prácticas de transición agroecológicas en Chihuahua, Sinaloa y Sonora, mediante un bioensayo *in vitro*. **Métodos:** Se evaluó la capacidad de solubilizar zinc en 25 bacterias aisladas de suelos de maíz bajo prácticas agroecológicas en Chihuahua, Sinaloa y Sonora. Las cepas se reactivaron en TSB y TSA con 5 mM de zinc a 28°C. Posteriormente, se inocularon ( $10^8$  UFC/mL) en MMS suplementado con fosfato o óxido de zinc. Tras 14 días de incubación a 28°C, se calculó la eficiencia de solubilización de zinc (ESZ) en las bacterias que presentaron halos de solubilización. **Resultados:** Las cepas SIN 2-11, SON 3-4, SON 5-5, SON 5-6 y CH 2-16 demostraron solubilizar óxido de zinc, destacando SON 5-5 y SIN 2-11, con ESZ de 166.02% y 150.78%, respectivamente. Las cepas SON 5-5 y SON 5-6 también solubilizaron fosfato de zinc, con valores de 138.09% y 110%, respectivamente. **Conclusión:** Las BSZ identificadas tienen potencial como bioinoculantes para mejorar la biodisponibilidad de zinc en sistemas agrícolas. **Impacto:** La identificación de BSZ representa un paso significativo hacia la agricultura sostenible. Estudios posteriores son necesarios para determinar los mecanismos de solubilización y evaluar su desempeño bajo diferentes condiciones ambientales.

**Palabras clave:** Deficiencia de zinc, suelos agrícolas, bioensayo *in vitro*.

# Síntesis de Nanopartículas de Oro Cubiertas de Quitosano para su Potencial Aplicación en Espectroscopía Raman

<sup>1</sup>Yahia-Keith N.A; <sup>1</sup>Lizardi-Mendoza J.; <sup>1</sup>Argüelles-Monal W.M; <sup>1</sup>López-Franco Y.L; <sup>2</sup>Álvarez-Bajo O.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** La reducción de sales metálicas es uno de los métodos más utilizados para producir nanopartículas. Sin embargo, durante el proceso se emplean agentes reductores como borohidruro de sodio e hidróxido de amonio, los cuales pueden ser tóxicos para la salud y el ambiente, de modo que se buscan alternativas biocompatibles para la fabricación de nanopartículas metálicas.

**Objetivos:** Sintetizar nanopartículas de oro dentro de nanogeles de quitosano, evitando el uso de agentes de reducción tóxicos. **Métodos:** Estandarización y síntesis por dispersión ultrasónica, realizando la caracterización fisicoquímica de nanopartículas de oro dentro de nanogeles de quitosano.

**Resultados:** Por medio de dispersión dinámica de luz se encontró que las nanopartículas presentan un diámetro hidrodinámico de entre 130 a 170 nm. Por otro lado, por medio de espectroscopía UV-Visible se detectó que la muestra preliminar presenta plasmones de resonancia superficial a 245 y 309 nm. **Conclusión:** La fabricación de nanopartículas de oro dentro de nanogeles de quitosano brinda un nuevo método biocompatible de síntesis. Gracias a sus propiedades ópticas, las nanopartículas de oro resultantes presentan la capacidad de utilizarse como sustratos biocompatibles en la espectroscopía Raman, considerando el efecto SERS.

**Impacto:** Síntesis de nanopartículas biocompatibles con potencial aplicación en el área de la biomedicina como biosensores empleando la espectroscopía Raman, considerando el efecto SERS.

**Palabras clave:** plasmón de superficie, nanopartículas de oro, quitosano

## Detección de anticuerpos IgG anti *Trypanosoma cruzi* en muestras de perros del estado de Sonora

Ambrosio Aragón Gisel Lilian<sup>1</sup>, Reséndiz Sandoval Mónica Guadalupe<sup>1,2</sup>,  
Paredes Sotelo Idalia<sup>2</sup>, Valenzuela Antelo Olivia<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción.** Los perros son animales de compañía muy comunes, que también pueden actuar como reservorios de parásitos como es el caso de *Trypanosoma cruzi*, el agente causal de la enfermedad de Chagas; que es endémica en varios países de América Latina, incluido México y, representa un problema de salud pública global, con aproximadamente 7 millones de personas infectadas en el mundo. *Trypanosoma cruzi* requiere mamíferos como reservorios para completar su ciclo de transmisión, lo que hace que los perros sean relevantes como fuente de alimentación para los vectores (triatominos), después de los humanos. En México, se ha detectado la presencia de anticuerpos contra *Trypanosoma cruzi* en perros de varias regiones. En el 2017, se reportó una seroprevalencia de 4.4% en 180 perros de la comunidad de Empalme, Sonora. **Objetivo:** determinar la presencia de anticuerpos IgG contra *Trypanosoma cruzi* en muestras de 288 perros del estado de Sonora mediante ELISA indirecto. **Metodología:** Se utilizó extractos del parásito obtenidos de cultivos axénicos, que incluyeron una cepa de referencia (CL-Brener), una cepa aislada a partir de heces de triatominos del estado de Sonora TRUB/MEX/2022/T1/Tcl. **Resultados:** Se detectaron anticuerpos IgG contra *Trypanosoma cruzi* en (13/288) de las muestras procesadas, lo que indica una seroprevalencia del 4.5%. **Conclusión:** Esto demuestra que los perros han mantenido su participación en los ciclos de transmisión y que es necesario implementar programas para su vigilancia epidemiológica en Sonora dado el papel crucial de los perros como reservorios. **Impacto:** Un monitoreo y una intervención efectiva podrían reducir el riesgo de transmisión en animales y humanos, mejorando así la salud pública en la región. Además, es esencial informar a la población sobre la prevención de esta enfermedad y promover medidas efectivas para controlar su propagación.

**Palabras clave:** Chagas/ELISA.

## Caracterización de la fosfolipasa D del veneno de la araña violinista (*Loxosceles reclusa*)

Bernabe-Rivera Diego<sup>1</sup>; Sotelo-Mundo R.R.<sup>2</sup>; Moreno-Cordova E.N.<sup>3</sup>; Garcia-Orozco K.D.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en alimentación y desarrollo Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, NO. 46, 83304 Son, México. E-mail: dbernabe123@estudiantes.ciad.mx

*Loxosceles* spp., comúnmente conocidas como arañas violinistas, es uno de los géneros de arañas más extendidos en todo el mundo. Su mordedura provoca loxoscelismo, enfermedad que puede manifestarse en dos formas: cutáneo, causando daño tisular como necrosis, y sistémico, que produce hemólisis intravascular y anemia hemolítica severa, llegando hasta una falla renal aguda y potencialmente la muerte. Actualmente no existe una prueba de laboratorio para diagnosticar el loxoscelismo. La fosfolipasa D (PLD) (E.C. 3.1.4.4) es la principal toxina del veneno de la araña violinista y la responsable de causar el loxoscelismo. La PLD presenta alta homología (55%-99%) entre especies del género *Loxosceles*, haciéndola un potencial marcador de exposición a su mordedura. Una prueba ELISA indirecta que detecte anticuerpos IgM contra la PLD es una opción viable, ya que los anticuerpos IgM se expresan pasados 7 días después de la exposición. Desarrollar una prueba ELISA indirecta utilizando anticuerpos IgM para detectar la exposición a la araña *Loxosceles* spp. La fosfolipasa D de *Loxosceles reclusa* (*LrPLD*) se produjo de manera recombinante utilizando *E. coli*, la proteína se purificó mediante dos pasos cromatográficos (afinidad a metales y de exclusión molecular por tamaño). Se determinó la actividad enzimática mediante fluorescencia y la capacidad hemolítica de la enzima. La *LrPLD* recombinante se obtuvo de forma soluble y se logró purificar al 90% mediante las cromatografías IMAC y SEC. Se continuará con la caracterización inmunológica de la *LrPLD*. El desarrollo de una prueba ELISA indirecta utilizando a la *LrPLD* como antígeno para la detección de anticuerpos IgM podría ser útil para el diagnóstico oportuno de la mordedura de la araña violinista y de esta manera, asegurar la administración del antídoto y tratamiento adecuado al paciente, resguardando su vida.

**Palabras clave:** Loxoscelismo, ELISA, Fosfolipasa D.

# Evaluación de FLT3-L en cerdos como potencial inmunoestimulante de la respuesta inmune

Contreras-Vega K, ; Hernández J.

Laboratorio de Inmunología, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.,  
Unidad Hermosillo.

**Introducción:** A pesar de la efectividad de las vacunas para controlar el desarrollo de enfermedades, su eficacia en ocasiones está comprometida, lo que ha llevado a la exploración de nuevas estrategias de vacunación. Los adyuvantes ayudan a reducir el número de inmunizaciones y permiten dirigir respuesta inmune. El FLT3 es un receptor expresado en precursores hematopoyéticos que, al interaccionar con su ligando (FLT3-L), desencadena vías de señalización involucradas en la expansión y migración de células dendríticas. Se ha comprobado en modelos murinos y en humanos que el pretratamiento con FLT3-L mejora la respuesta inmune posterior a la inmunización. Sin embargo, aunque el cerdo representa un excelente modelo para el diseño de vacunas debido a su parecido anatómico y fisiológico con humanos, el papel del FLT3-L como inmunoestimulante en cerdos es poco explorado. **Objetivo:** Realizar una revisión bibliográfica para analizar el efecto del FLT3-L como pretratamiento en la respuesta inmune en modelos animales y humanos, con el fin de evaluar su potencial aplicación en cerdos. **Métodos:** Se realizará una búsqueda de información sobre el FLT3-L como pretratamiento para potenciar la respuesta inmune. La información recopilada será analizada y comparada para determinar su potencial aplicación en cerdos. **Resultados:** Se ha demostrado que no hay especificidad entre especies en la unión de FLT3-L con su receptor, además existen altos porcentajes de homología (70-90%) del ligando porcino con el de otras especies. Se reportó que la aplicación de FLT3-L in vitro llevó a la diferenciación de células dendríticas a partir de células de medula ósea porcinas. **Conclusión:** El FLT3-L tiene potencial como inmunoestimulante para mejorar la respuesta inmune en cerdos. **Impacto:** Mejorar la efectividad de las vacunas llevará a mejorar el control de enfermedades, disminuirá pérdidas en producción porcina y ampliará el conocimiento del uso de adyuvantes en la vacunación.

**Palabras clave:** FLT3-L, adyuvantes, cerdos

## Producción de la hemaglutinina 5 del virus de influenza A H5N1 clado 2.3.4.4b de alta patogenicidad

Cordero-Ortíz M.A., Melgoza-González E., Hernández J.

Laboratorio de Inmunología, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.,  
Unidad Hermosillo.

**Introducción:** El virus de influenza A (IAV) H5N1 de alta patogenicidad clado 2.3.4.4b tiene un potencial pandémico importante por el reciente aumento de casos en aves de corral y silvestres a nivel mundial, así como en mamíferos marinos y recientemente, ganado lechero en Estados Unidos. Lo anterior aumenta el riesgo de adaptación y transmisión entre humanos. La hemaglutinina es la proteína más inmunogénica de los IAV, con gran utilidad en el desarrollo de pruebas diagnósticas y nuevas terapias. Estas últimas suelen enfocarse a los IAV estacionales, mientras que para H5N1 son escasas. **Objetivo:** Producir la proteína hemaglutinina 5 (H5) del IAV H5N1 clado 2.3.4.4b en su estructura trimérica y evaluar su antigenicidad mediante ELISA. **Métodos:** El vector de expresión pcDNA3.1(-) con la secuencia de la proteína H5 se transfectó en un sistema eucarionte. La proteína se purificó por cromatografía de afinidad a metales inmovilizados y se cuantificó por el método de Bradford. Después se evaluó su pureza y tamaño a través de SDS-PAGE. Se realizaron pruebas de ELISA con la proteína H5 frente a sueros control positivos (n=3) y negativos (n=2) de aves infectadas y no infectadas. **Resultados:** Las pruebas de ELISA demostraron el reconocimiento de la proteína H5 a partir del suero de aves infectadas, en comparación a las no infectadas. **Conclusión:** Se produjo la proteína H5 trimérica y se comprobó su antigenicidad, confiriéndole un posible uso en el desarrollo de pruebas para evaluar presencia de anticuerpos contra el IAV H5N1 en aves y otros animales como el humano. **Impacto:** Las pruebas de ELISA son asequibles, sencillas y rápidas, además de relevantes para la población humana en riesgo de infección, y pueden resultar altamente sensibles y específicas. Además, la producción exitosa de la proteína da lugar a la posterior evaluación de la respuesta inmune contra el IAV H5N1.

**Palabras clave:** Hemaglutinina, influenza, ELISA

## **Asociación de biomarcadores de pronóstico con la obesidad en sobrevivientes de cáncer de mama de Sonora y Arizona**

**<sup>1</sup>Enriquez Kathia;** <sup>1</sup>Saucedo Socorro; <sup>1</sup>Caire-Juvera Graciela;  
<sup>1</sup>Nindenshuti Paul; <sup>1</sup>Mendivil Maria Jose.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Coordinación de Nutrición.  
Unidad Hermosillo.

**Introducción:** El 15% de las mujeres que fallecen por cáncer de mama presentan obesidad, lo cual afecta negativamente el pronóstico tanto en premenopausia como en la postmenopausia. Sin embargo, la relación entre diversos indicadores de obesidad y los biomarcadores pronósticos, como los receptores de estrógeno (RE), progesterona (RP) y Her-2, sigue siendo desconocida. Aunque el índice de masa corporal (IMC) es el método más común para evaluar la obesidad, existen indicadores más precisos como el índice de masa grasa (IMG) y el porcentaje de grasa (PG). Además, el estilo de vida puede influir en estas asociaciones, especialmente entre poblaciones de Sonora y Arizona, que comparten antecedentes culturales.

**Objetivo:** Conocer la asociación entre los principales biomarcadores de pronóstico (RE, RP y Her-2) y diversos indicadores de obesidad (IMC, IMG, PG) en sobrevivientes de cáncer de mama de Sonora y Arizona.

**Métodos:** En el caso de Sonora, se realizarán mediciones antropométricas para calcular el índice de masa corporal. Se empleará la densitometría dual de rayos X para evaluar la composición corporal, así como para estimar el porcentaje de grasa y el índice de masa grasa. Para los biomarcadores de pronóstico, se utilizarán los datos de diagnóstico de cáncer de mama obtenidos de los expedientes clínicos de instituciones como el Centro Estatal de Oncología, ISSSTE e ISSSTESON.

En el estado de Arizona se empleará la base de datos del estudio “Women’s Health Initiative”, con las mismas variables y utilizando los datos de aquellas mujeres de origen sonoreense que residan en Arizona. El análisis estadístico, que incluirá técnicas como la regresión lineal múltiple y la correlación, se realizará utilizando el software STATA 2014.

**Impacto:** Mejora potencial en el tratamiento hospitalario y seguimiento clínico, dependiendo de la composición corporal y subtipo de cáncer de mama.

**Palabras clave:** Obesidad, cáncer de mama, pronóstico.

## Evaluación de complejos derivados de DTPA para su aplicación como agentes de contraste para resonancia magnética de imagen

<sup>1</sup>Hernández-Camarena J.A.; <sup>1</sup>Salazar-Medina A.J.; <sup>1</sup>Navarro R.E.; <sup>1</sup>Soberanes Y.; <sup>1</sup>Santacruz-Ortega H.D.C.; <sup>2</sup>Sarabia-Sainz J.A.

<sup>1</sup>Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México. <sup>2</sup>Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

**Introducción:** La resonancia magnética por imagen (RMI) es una herramienta esencial en el diagnóstico médico, ya que permite la obtención de imágenes de alta resolución. Sin embargo, la calidad de estas imágenes se ve significativamente mejorada mediante el uso de agentes de contraste (AC). Los complejos de  $Gd^{3+}$  son ampliamente utilizados como agentes de contraste debido a su alta efectividad, aunque su uso está limitado por el riesgo de toxicidad. El presente estudio tiene como objetivo evaluar alternativas más seguras, basadas en complejos de  $Gd^{3+}$  que incorporan ligantes macrocíclicos, con el fin de optimizar la estabilidad y reducir los riesgos tóxicos asociados.

**Objetivo:** Evaluar las propiedades físico-químicas (estabilidad y relaxividad) y la citocompatibilidad de una nueva serie de complejos macrocíclicos de  $Gd^{3+}$ , con miras a su potencial aplicación como agentes de contraste en resonancia magnética por imagen (RMI).

**Métodos:** Se midieron tiempos de relajación longitudinal ( $T_1$ ) y transversal ( $T_2$ ) de los complejos de  $Gd^{3+}$  en diferentes medios. Además, se realizaron pruebas de hemólisis para evaluar la citocompatibilidad de estos complejos con células sanguíneas.

**Resultados:** El complejo binuclear  $Gd_2(cy_2)$  presentó valores de relaxividad superiores a los reportados para el agente comercial Magnevist. Los ensayos de hemólisis de los nuevos complejos de  $Gd^{3+}$  demostraron una excelente citocompatibilidad, con valores de hemólisis inferiores al 3%.

**Conclusión:** Los complejos de  $Gd^{3+}$ , especialmente el  $Gd_2(cy_2)$ , presentan propiedades favorables para su consideración como agentes de contraste prometedores, debido a sus altos valores de relaxividad y su seguridad para las células sanguíneas en las concentraciones evaluadas.

**Impacto:** El diseño de nuevos agentes de contraste, como los complejos de  $Gd^{3+}$ , mejoraría la calidad de los diagnósticos por resonancia magnética, ofreciendo alternativas más seguras y eficaces.

**Palabras clave:** Gadolinio, Relaxividad, Hemólisis.

## Análisis crítico de los diferentes modelos de estudio para evaluar la permeabilidad intestinal

<sup>1</sup>López-Pérez A.A.; <sup>1</sup>Santiago-López L.; <sup>2</sup>Gigante M.L.; <sup>1</sup>Mata-Haro V.;  
<sup>1</sup>Vallejo-Cordoba B.; <sup>1</sup>GonzálezCórdova A.F.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

**Introducción:** La permeabilidad intestinal es la propiedad y capacidad que tienen las células del intestino para la absorción de nutrientes, y evitar el ingreso de bacterias o sustancias tóxicas. Sin embargo, la alteración de ésta, puede generar un proceso inflamatorio y promover el desarrollo de enfermedades intestinales. Hallazgos recientes sugieren que los lácteos fermentados en conjunto con los metabolitos derivados del proceso de fermentación, podrían tener un potencial efecto en regular y prevenir un proceso inflamatorio, ya que pueden modular la producción de citocinas y proteínas de unión asociadas con la regulación de la permeabilidad intestinal. **Objetivo:** Realizar un análisis crítico de los diferentes modelos que se tienen reportados para evaluar la regulación o modulación de la permeabilidad intestinal. **Métodos:** Se realizó un análisis de los diferentes modelos reportados in vitro, ex vivo e in vivo, para evaluar el papel de metabolitos como péptidos, ácidos grasos, vitaminas derivados de la fermentación ácido láctica sobre marcadores de permeabilidad intestinal. **Impacto:** Derivado del análisis de los diferentes modelos y marcadores asociados a la permeabilidad, se podrá seleccionar adecuadamente aquel que se asocie con el objetivo del trabajo y ayude a determinar a futuro un posible efecto benéfico de compuestos bioactivos presentes en lácteos fermentados.

**Palabras clave:** Leches fermentadas, permeabilidad, metabolitos, modelos.

## Cálculo del índice inflamatorio dietario para población yaqui de Sonora

<sup>1</sup>Moreno-Abril J.M.; <sup>2</sup>Zuercher M.D.; <sup>3</sup>Serna-Gutierrez A.; <sup>1</sup>Aleman-Mateo H.; <sup>1</sup>Moya-Camarena S.Y.;  
<sup>1</sup>Gallegos-Aguilar A.C.; <sup>1</sup>Esparza-Romero J.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Universidad de Agricultura y Recursos Naturales de California, California, EEUU. Instituto Tecnológico de Sonora, Departamento de Sociocultura, Ciudad Obregón, Sonora.

**Introducción:** Las poblaciones indígenas de México tienen alta prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en comparación al resto de la población. El índice inflamatorio dietario (IID) es un indicador del potencial de inflamación en el cuerpo inducido por la dieta y valores elevados están asociados con varias ECNT. **Objetivo:** Mostrar la metodología para la obtención de los valores del IID de la población yaqui de Sonora. **Métodos:** Se estudió la información proveniente de los cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos de 351 adultos yaquis derivados de un estudio transversal realizado en 2017 en esta población. De esta información se extrae el consumo diario de los alimentos y especias, además se estima el consumo de nutrimentos usando tablas de composición de los alimentos. Estos datos son utilizados en conjunto con los 45 parámetros dietarios de referencia de Shivappa et al. 2014, utilizados para el cálculo del IID. **Resultados:** Se valoraron 34 parámetros dietarios que van de alimentos, especias y nutrimentos. La mediana del IID fue 0.50 puntos y los puntajes van desde el mínimo -4.34 (máximo antiinflamatorio) al máximo 4.38 (máximo proinflamatorio). **Conclusión:** La metodología y el IID obtenido de la población yaqui servirá de referencia para futuros estudios. **Impacto:** El conocer el IID nos sirve para generar nuevas inferencias sobre su asociación con ECNT para diseñar nuevas estrategias de intervención en dichas enfermedades.

**Palabras clave:** Indígenas, dieta, inflamación.

## Inducción de muerte celular inmunogénica en células cancerosas utilizando triterpenoides de *Ganoderma* spp. del desierto sonorense

<sup>1</sup>Ramírez-Gutiérrez J.C.; <sup>1</sup>Esqueda M.; <sup>1</sup>Mata-Haro V.; <sup>1</sup>Ayala-Zavala J.F.; <sup>2</sup>Torres-Moreno H.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., Unidad Hermosillo.

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, Campus Caborca.

**Introducción:** el cáncer continúa como una problemática mundial. En México la incidencia, prevalencia y mortalidad sigue aumentando. El tratamiento estándar que consiste en cirugía, radioterapia y quimioterapia, presenta poca accesibilidad y efectos adversos. Los productos naturales representan alternativas como adyuvantes con efectos antioxidantes, inmunopotenciadores y antiproliferativos. Destacan los hongos del género *Ganoderma*, cuyos triterpenoides (GTTs) han sido potentes agentes anticancerosos tanto *in vitro* como *in vivo*. Algunos de los efectos anticáncer de GTTs son: inhibición de PI3K/Akt/mTOR, activación de caspasas/Bax, piroptosis y estrés de retículo endoplásmico (ERE). En otro contexto se ha comprobado que inhibir mTOR, activar caspasas/Bax y ERE promueve los siguientes eventos celulares: secreción de ATP, liberación de HMGB1 y la exposición membranal de calreticulina, HSP70 y HSP90. Estas últimas señales liberadas durante la muerte celular constituyen patrones moleculares asociados a daño (PMADs). Cuando los PMADs son reconocidos por el sistema inmune y desencadenan una respuesta adaptativa se denomina muerte celular inmunogénica (MCI). Asimismo, en el desierto Sonorense existen especies de *Ganoderma* cuyos extractos muestran alta actividad antiproliferativa. **Objetivo:** evaluar si los triterpenoides producidos por *Ganoderma* spp. de cepas provenientes del desierto Sonorense pueden ejercer muerte celular inmunogénica en células cancerosas. **Métodos:** extracción de GTTs sintetizados por *Ganoderma* spp. del desierto Sonorense. Tratamiento con GTTs *in vitro* sobre Hela, A549 y CaCo-2. Análisis por inmunofluorescencia de calreticulina, HSP70 y HSP90 membranales mediante citometría de flujo. Ensayo ELISA para medición de ATP y HMGB1 liberados. Ensayo Transwell y RT-qPCR para medir activación de leucocitos de sangre periférica cocultivados con líneas cancerosas expuestas a GTTs. **Impacto:** la potencial confirmación de los GTTs provenientes de cepas Sonorenses de *Ganoderma* como inductores de MCI, constituiría un primer paso para el desarrollo de terapias anticáncer derivadas de productos naturales locales, circunviniendo el desafío de la inmunosupresión tradicionalmente asociada a quimio- y radioterapias.

**Palabras clave:** triterpenoides, inmunidad, cáncer.

## Efectos vasodilatadores evocados por compuestos dietarios sobre la unión neurovascular en un modelo murino

<sup>1</sup>Romo Robles, Diana Perlette., <sup>1</sup>Astiazaran García, Humberto., <sup>1</sup>Montiel-Herrera, Marcelino.

<sup>1</sup>Universidad de Sonora, Campus Hermosillo.

**Introducción:** Las enfermedades vasculares cerebrales son una de las principales causas de muerte y discapacidad en México. La unidad neurovascular (UNV) regula la irrigación sanguínea a través de procesos de comunicación entre neuronas, células gliales, músculo liso y endoteliales (barrera hematoencefálica) para controlar el intercambio de gases, nutrientes y desechos metabólicos. Dietas ricas en compuestos fenólicos presentes en alimentos vegetales podrían asociarse benéficamente a modular la fisiología del flujo sanguíneo cerebral. **Objetivo:** Evaluar los efectos de compuestos fenólicos sobre la UNV en un modelo murino. **Métodos:** A ratas Wistar (hembras y machos de P21P30) se les extraerá el cerebro y se obtendrán rebanadas de corteza cerebral (CX). En dichas rebanadas se registrarán los movimientos intracelulares de  $Ca^{2+}$  (indicador Fluo-4/AM, unidades arbitrarias) y los efectos potencialmente vasodilatadores en la UNV generados por la aplicación extracelular de compuestos fenólicos. Después, en cada rebanada registrada (con técnicas inmunohistoquímicas) se identificarán a los astrocitos, neuronas, oligodendrocitos, endotelio, microglía, fibroblastos y músculo liso potencialmente responsivos al compuesto fenólico. El diámetro de las arteriolas se medirá utilizando el programa Image-J y se describirán como la media  $\pm$  ES (mm) del diámetro interno del vaso. **Impacto:** Este proyecto de investigación estudiará el efecto que generan los compuestos fenólicos (ácidos protocateico, gálico y clorogénico) sobre la UNV *in situ* en un modelo murino. Con la información que se obtenga, se contribuirá al entendimiento de los efectos fisiológicos que generan los compuestos fenólicos dietarios sobre la fisiología sanguínea cerebral.

**Palabras clave:** unión neurovascular; compuestos fenólicos; flujo sanguíneo

# Diseño de sensor electroquímico para la cuantificación de $Pb^{2+}$ en sangre basado en la modificación de electrodos serigrafiados con nanopartículas de oro y cisteína

<sup>1</sup>Ruelas-Estrada E.A.; <sup>2</sup>Felix-Navarro C.P.; <sup>3</sup>Sarabia-Sainz J.A.; <sup>3</sup>Gallegos-Tabanico A.

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química y Metalurgia, Universidad de Sonora, Hermosillo, 83000, México. <sup>2</sup>Departamento de Investigación en Polímeros y Materiales, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. <sup>3</sup>Departamento de Investigación en Física, Universidad de Sonora, Hermosillo, 83000, México.

**Introducción:** La acumulación de plomo en el organismo provoca efectos nocivos en la salud, incluyendo daño neurológico, trastornos del desarrollo en niños, enfermedades cardiovasculares y disfunción renal. La exposición al plomo también afecta gravemente a los ecosistemas, dañando flora y fauna. Por ello, monitorear los niveles de plomo en muestras biológicas, especialmente en sangre, resulta esencial para cumplir con los límites de seguridad recomendados por organizaciones internacionales. **Objetivo:** El propósito de este estudio es diseñar un sensor electroquímico para la cuantificación de  $Pb^{2+}$  en sangre. Se emplearán electrodos de carbono serigrafiado modificados con nanopartículas de oro y cisteína para mejorar la sensibilidad hacia los iones de plomo, buscando ofrecer una herramienta de monitoreo precisa y confiable en contextos clínicos. **Métodos:** Los electrodos de carbono serigrafiado serán modificados mediante la deposición electroquímica de nanopartículas de oro, seguida de su funcionalización con cisteína para mejorar la afinidad hacia  $Pb^{2+}$ . La respuesta del sensor se evaluará mediante técnicas electroquímicas. **Resultados:** Se espera que el sensor diseñado muestre una alta sensibilidad y especificidad hacia los iones  $Pb^{2+}$ , con una respuesta electroquímica clara y reproducible en concentraciones bajas. La incorporación de cisteína se anticipa como un factor clave en la captación específica de los iones, optimizando la señal electroquímica. **Conclusión:** El sensor desarrollado será una herramienta eficaz para la cuantificación de plomo en sangre, con aplicaciones clínicas y ambientales en el monitoreo de este metal pesado. **Impacto:** Este sensor electroquímico será una herramienta portátil y rentable, capaz de proporcionar mediciones en tiempo real, facilitando el monitoreo de la exposición al plomo y contribuyendo a la protección de la salud pública.

**Palabras clave:** Sensor, Electroquímica, Plomo

## Asociación de patrones dietéticos con el estado óseo en mujeres recién diagnosticadas con cáncer de mama: estudio piloto

<sup>1</sup>Ruiz-Velazquez L., <sup>1</sup>Morales-Figueroa, G. G., <sup>1</sup>Bolaños-Villar, A.V., <sup>1</sup>Contreras-Paniagua, A.D.,  
<sup>2</sup>AstiazaránGarcía, H.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo. <sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** El cáncer de mama (CaMa) es una de las neoplasias más comunes en nuestro país y la principal causa de muerte por tumores malignos entre mujeres. A pesar de los avances en los tratamientos antineoplásicos, estos tienen un efecto negativo en el hueso, incrementando el riesgo de osteoporosis y fracturas. La dieta es un factor modificable clave para la salud ósea, pero se sabe poco sobre cómo los patrones dietéticos afectan el estado óseo en mujeres con CaMa. **Objetivo:** Evaluar la asociación de los patrones dietéticos con el estado óseo en mujeres recién diagnosticadas con CaMa antes y después de los primeros seis meses de tratamiento antineoplásico, en comparación con aquellas que no lo reciben. **Métodos:** Se utilizó un diseño cuasiexperimental piloto con dos grupos: mujeres recién diagnosticadas con CaMa y un grupo de referencia sin la enfermedad. Se reclutaron voluntarias del Centro Estatal de Oncología, se recopilaron datos clínicos y dietéticos mediante cuestionarios, se midió el estado óseo con DXA. Se evaluará la asociación entre los patrones dietéticos y el estado óseo, aplicando modelos de regresión lineal. **Resultados:** Se han considerado 18 candidatas elegibles. Siete se excluyeron (tratamiento previo, metástasis, edad o declinación de participación). Nueve siguen pendientes (sin decisión, sin resultados de biopsia o sin biopsia) y dos se han incluido; una completó la evaluación inicial y otra está en proceso. Se elaboraron folletos informativos sobre salud para apoyar el seguimiento y garantizar la continuidad de las voluntarias. **Conclusión:** Se continuará con el reclutamiento de voluntarias. **Impacto:** Mejorará la calidad de vida de personas con CaMa al desarrollar estrategias nutricionales que minimicen el deterioro óseo, reduciendo costos relacionados con fracturas y complicaciones óseas. Además, contribuirá a la comprensión de la relación entre dieta y salud ósea en quienes padecen cáncer, promoviendo investigaciones futuras en este campo.

**Palabras clave:** Cáncer de mama, estado óseo, patrones dietéticos.

## Prevalencia de Discromatopsias en Hermosillo, Sonora

<sup>1</sup>Tapia-Fraijo G.O.; <sup>2</sup>Chavez-Ulloa L.; <sup>2</sup>Zavala-Vargas D.A.; <sup>2</sup>Sosa-Hernández R.; <sup>2</sup>Velderrain-Torres R.A.

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

<sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Hermosillo.

**Introducción:** La discromatopsia, o daltonismo, es una alteración visual caracterizada por la incapacidad de distinguir ciertos colores, afectando la calidad de vida y limitando ciertas actividades y profesiones. Estudios previos indican que la prevalencia de discromatopsia varía entre poblaciones y sexos, siendo más común en hombres debido a su patrón de herencia ligado al cromosoma X. En Hermosillo, no existen datos específicos sobre su prevalencia, lo que resalta la importancia de este estudio para comprender su impacto en la población local. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de discromatopsias en una muestra de la población de Hermosillo, desglosando los resultados por sexo. **Métodos:** Se realizó un muestreo a 200 personas en Hermosillo. A cada participante se le aplicó el test de Ishihara, un examen validado para identificar discromatopsias. Los datos obtenidos se analizaron para calcular la prevalencia en general y desagregada por sexo. **Resultados:** De los 200 participantes, 5 individuos resultaron con discromatopsia: 4 hombres y 1 mujer. La prevalencia general fue de 2.5% (5/200), con una prevalencia específica de 4% en hombres (4/100) y 1% en mujeres (1/100). **Conclusión:** La prevalencia de discromatopsia en Hermosillo es baja pero relevante, mostrando una distribución mayor en hombres, lo cual coincide con estudios previos. Esta información es útil para orientar la prevención y detección temprana. **Impacto:** Este estudio aporta datos locales sobre la prevalencia de discromatopsia, útil para diseñar políticas educativas y de salud visual, y para apoyar la inclusión en actividades o profesiones que requieren visión normal de color. **Palabras clave:** Discromatopsia, Prevalencia

## Evaluación del tratamiento de una infección por *Clostridioides difficile* con micropartículas de pectina-carvacrol en un modelo murino

<sup>1</sup>Tonopomea Aragón C.; <sup>1</sup>Quihui-cota L.; <sup>1</sup>Guerrero-Encinas I, <sup>1</sup>González-González JN, <sup>1</sup>Pérez-Morales R., <sup>1</sup>Morales-Figueroa G.G, <sup>2</sup>López-Mata MA, <sup>1</sup>Lizardi-Mendoza J.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo, <sup>2</sup>Universidad de Sonora, campus Obregón.

**Introducción:** El uso de antimicrobianos no efectivos contra *C. difficile*, puede promover su colonización en el intestino, alterando la microbiota intestinal y facilitando su proliferación (Blau & Gallert, 2023). Además, debido a que los principales factores de virulencia de *C. difficile* son las esporas, es necesario la búsqueda de alternativas terapéuticas que sean eficaces contra la infección (Mooyottu et al., 2017).

**Objetivo:** Evaluar el efecto antibacteriano, permeabilidad e integridad intestinal en un modelo murino con *C. difficile* tratado con diferentes dosis de micropartículas compuestas de pectina con carvacrol.

**Hipótesis:** La administración vía orogástrica de micropartículas compuestas de pectina-carvacrol tiene efecto antibacteriano, sin alterar la integridad y permeabilidad intestinal de un modelo murino infectado con *C. difficile*.

**Métodos:** Se realizaron análisis *in vitro* y en *in vivo* con *C. difficile* (VPI 11186). Para el análisis *in vitro*, se cultivó la cepa y se elaboraron micropartículas de pectina y carvacrol, determinando su CMI y CMB mediante dilución en caldo y siembra en placas. Para el análisis *in vivo*, se usaron 25 ratas Wistar, a quienes se les administró metronidazol para establecer una disbiosis, y luego se les inoculó oralmente colonias de *C. difficile*. Se monitoreó su estado de salud (síntomatología asociadas a la misma infección) y se recolectaron muestras fecales para cuantificar las colonias bacterianas. Al final, se dio muerte a los animales y se tomaron muestras de sangre y tejido para realizar los análisis serológicos e histopatológicos, siguiendo las Normas Oficiales Mexicanas para el manejo ético de los animales.

**Impacto:** Esta investigación evaluó la eficacia de una estrategia de tratamiento con micropartículas pectina-carvacrol, para considerar su potencial como alternativa natural y coadyuvante al uso de tratamientos convencionales contra este tipo de infecciones.

**Palabras clave:** Micropartículas, *Clostridioides difficile*, carvacrol.

# Aislamiento y producción de anticuerpos monoclonales a partir de células B únicas obtenidas por citometría de flujo

Vázquez-García V.A.; Melgoza-González E.A.; Hernández J.

Laboratorio de Inmunología, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.,  
Unidad Hermosillo.

**Introducción:** Los anticuerpos monoclonales (mAbs) son herramientas muy importantes para el diagnóstico de enfermedades o como opciones terapéuticas para el cáncer, enfermedades autoinmunes o infecciosas. La producción de estos mAbs se puede realizar a partir de las secuencias variables de la cadena pesada y ligera pareadas, obtenidas a partir de los linfocitos B antígenoespecíficos, extraídas principalmente de sangre periférica de humanos o animales. La técnica de citometría de flujo, específicamente FACS, es muy utilizada para el aislamiento de poblaciones de linfocitos B, donde se utilizan marcadores fluorescentes para delimitar las poblaciones de interés, permitiendo el aislamiento de células únicas. Una vez obtenidas las células, se aísla el ARNm para la posterior amplificación de las cadenas ligeras y pesadas por PCR. Estos productos se clonan en un vector de expresión y se pueden expresar en diferentes sistemas como células de mamíferos o levaduras. El uso de esta estrategia es muy utilizado para la producción de mAbs. **Objetivo:** Recopilar información bibliográfica sobre los anticuerpos monoclonales, su uso profiláctico y la importancia de la citometría de flujo en su aislamiento. **Métodos:** Se llevó a cabo una revisión bibliográfica del uso de la técnica de citometría de flujo FACS para aislar células B para la posterior producción de mAbs. **Resultados:** La información recabada indica que el uso de la citometría de flujo FACS ha tenido resultados favorecedores en el aislamiento de mAbs. **Conclusión:** La combinación de citometría de flujo para el aislamiento de células B únicas incrementa la eficiencia en la identificación de mAbs. **Impacto:** Los mAbs obtenidos por la combinación de estas técnicas, son herramientas indispensables en el inmunodiagnóstico y en la inmunoterapia de personas inmunosuprimidas.

**Palabras clave:** mAbs, influenza, citometría.

## “Generación y validación de modelos basados en antropometría y desempeño físico para estimar la masa muscular en extremidades en adultos mayores”

<sup>1</sup>Vidaña-Espinoza H.J.; <sup>1</sup>Alemán-Mateo H.; <sup>2</sup>López-Teros M.T.;  
<sup>1</sup>Esparza-Romero J.; <sup>3</sup>Rodríguez-Tadeo A.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo, Coordinación de Nutrición. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, Ciudad de México. <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua.

**Introducción:** Existen modelos antropométricos para estimar la masa muscular en extremidades (MME) en adultos mayores (AM), que son precisos y exactos cuando se aplican en la misma población, pero la mayoría pierde exactitud cuando se aplica en otras poblaciones. Estos son una opción viable debido al bajo costo, fácil aplicación y confiabilidad en términos de precisión y exactitud. Se ha observado que al incorporarles componentes de desempeño físico mejora la precisión, haciendo relevante explorar variables como la batería corta del desempeño físico (SPPB) para observar si esta mejora la precisión. **Objetivo:** Generar y validar internamente modelos que incluyan variables antropométricas y de desempeño físico para estimar la MME en AM de Hermosillo y validarlos externamente en AM de Ciudad de México (CDMX). **Métodos:** Estudio con diseño transversal, con muestreo a conveniencia de 400 AM, 200 de Hermosillo para la generación y validación interna, y 200 de CDMX para la validación externa. A todos se les medirá las mismas variables cumpliendo un estricto protocolo. Para recolectar las variables que se utilizarán en el modelo estas tienen que ser lo más precisas posibles, cuidando la calibración de los instrumentos de medición y requiriendo un entrenamiento previo para disminuir el error del evaluador, para asegurarse que se obtenga un valor más cercano al real. La antropometría se realizó siguiendo el protocolo de ISAK. La estandarización del desempeño se realizó midiendo la fuerza de presión manual por triplicado en ambas manos. Mientras que la estandarización de la batería corta del desempeño físico se realizó por duplicado. **Resultados:** Se midieron 20 personas jóvenes (20-40 años) y 10 AM, se cumplió con la estandarización en las mediciones, con un coeficiente variación <5% para cada medición, es decir, que las mediciones fueron precisas. **Conclusión:** Las mediciones fueron precisas por lo que se continuará con el reclutamiento de los AM de Hermosillo.

**Palabras clave:** Adultos Mayores, Masa Muscular en Extremidades, Antropometría, Desempeño Físico.

## Evaluación nutricional en edad pediátrica: una mirada detrás de la estandarización propuesta por la OMS

<sup>1</sup>Leal-Serna M.A. y <sup>1</sup>Esparza-Romero J.

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Unidad Hermosillo.

**Introducción:** La evaluación nutricional en edad pediátrica es un aspecto fundamental para monitorear el bienestar y desarrollo óptimo de niños y adolescentes. La Organización Mundial de la Salud (OMS), reconociendo la importancia de dicha evaluación, se dio a la tarea de realizar una serie de estudios con el objetivo de crear una estandarización internacional para la correcta evaluación nutricional de la población en edad pediátrica. **Objetivo:** Analizar las metodologías utilizadas para la estandarización de la evaluación nutricional en niños y adolescentes de 0 a 19 años de edad. **Métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica sobre los estudios y metodologías que fueron utilizados para la estandarización de la evaluación nutricional en niños y adolescentes, la cual resultó en la creación del software AnthroPlus. **Resultados:** Con esta revisión bibliográfica pudimos corroborar el impacto positivo y significativo que ha tendido el programa AnthroPlus en la evaluación nutricional en edad pediátrica. Diversos estudios han demostrado que la precisión con la que evalúa la antropometría, lo convierte en una excelente herramienta para la identificación temprana de enfermedades nutricionales que pueden tener un impacto severo y no reversible en la calidad de vida de niños y adolescentes a nivel mundial. **Conclusión:** Gracias a la estandarización de la evaluación nutricional realizada por la OMS, no sólo tenemos una herramienta muy útil en el campo de la salud pediátrica, sino también de fácil acceso, entendimiento y manejo. **Impacto:** Con este trabajo se puede apreciar la fiabilidad de la estandarización propuesta por la OMS, lo que permite que sea utilizada tanto en la investigación, como en la capacitación de los profesionales de la salud para mantener o mejorar la salud y el bienestar de niños y adolescentes.

**Palabras clave:** Evaluación nutricional, edad pediátrica, revisión bibliográfica.



**AGRADECIMIENTOS**

El comité organizador de la tercera edición del Congreso Interdisciplinario de Nutrición, Ciencia y Tecnología hace un agradecimiento especial al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), a la Coordinación de Programas Académicos, a la Coordinación de Vinculación y a la comisión del deporte de CIAD, por el apoyo logístico, de promoción y préstamo de instalaciones e insumos para que los estudiantes de posgrado de México pudieran utilizar este espacio como un medio para presentar y divulgar sus trabajos de investigación a nivel nacional frente a la comunidad científica y público general. Agradecemos especialmente a la oficina de Prensa de CIAD, conformado por Marcela María Rodríguez López, Iván Ruiz Gaytán y Martín Enrique Flores Flores por su apoyo en labores logísticas y de diseño utilizado previo y durante las transmisiones y presentaciones del evento; y reconocemos al área de mantenimiento y de intendencia por su apoyo logístico para el transporte de material y limpieza de los espacios utilizados. Agradecemos de manera especial a los integrantes del staff: Dra. Adriana Sañudo, Dra. Alejandra Preciado, Dra. Cynthia Ruiz, Bárbara Sandoval, Hannia Real, Héctor Ruiz, Jorge Manjarrez, Lucero Fierros, Manuel Robles, María Alejandra Pineda, Shain Zuñiga, Verónica de la Mora y Wilfrido Verdugo, pues sin su apoyo este evento no habría sido posible.

Del mismo modo, agradecemos a los encargados de la materia del seminario VI, Dr. Alfonso García, Dra. Maricarmen Recillas y Dra. Lilia Beltrán, por su guía, asesoramiento, disposición y apoyo para que las actividades pudieran realizarse de manera satisfactoria. Además, agradecemos el apoyo económico y en especie que brindaron para que el evento pudiera realizarse de manera exitosa. Del mismo modo, nos gustaría agradecer a los encargados de esta materia por su grandioso modo de enseñar, de transmitir sus conocimientos y experiencias con los estudiantes.

Agradecemos a nuestros patrocinadores cuyas aportaciones hicieron posible este evento. Así mismo reconocemos el financiamiento otorgado por diversos investigadores de CIAD que contribuyeron a que el evento fuera un éxito: Aarón Fernando González Córdova, Adrián Hernández Mendoza, Adriana Muhlia Almazan, Alfonso García Galaz, Armida Sánchez Escalante, Beatriz Olivia Camarena Gómez, Carmen Arminda Contreras Vergara, Consuelo Guadalupe Corrales Maldonado, Eber Addí Quintana, Elizabeth Carvajal Millán, Gabriela Ramos Clamont Montfort, Gastón Torrescano Urrutia, Graciela Caire Juvera, Guillermina García Sánchez, Isidro Mendez, Jaqueline García, Jesús Hernández López, Joel García Romo, Lilia Beltrán Barrientos, Lorena Noriega Orozco, Lourdes Santiago López, Manuel Alejandra Vargas Ortiz, María Islas Osuna, Miguel Ángel Rendón Rosales, Rey David Vargas Sánchez, Rogerio Sotelo Mundo, Susana Alejandra Palma Durán, Susana María Scheuren Acevedo y Yolanda Leticia López Franco.

Agradecemos a la Dra. Nimbe Torres y Torres, al Dr. Víctor Contreras Jácquez y al Dr. Abraham Wall Medrano por su participación como conferencistas magistrales. Del mismo modo, agradecemos a la Dra. Maribel Robles Sánchez, M.C. Iván Vencedor Meraz y al M.C. Pedro Augusto Sabori Sandoval por su disposición para impartir cursos y talleres previo a la celebración del congreso. Asimismo, agradecemos a los coordinadores de posgrados de las instituciones invitadas por su colaboración en la difusión de nuestra convocatoria e invitación a asistir al evento, así como los investigadores que aceptaron formar parte del panel de evaluadores para esta tercera edición. Finalmente, agradecemos a todos los estudiantes de posgrado, investigadores y público general que asistieron y participaron en las distintas actividades del congreso.