



# 3 Congreso Internacional de Alimentos Funcionales y Nutracéuticos

“ DISEÑO Y DESARROLLO DE ALIMENTOS FUNCIONALES Y NUTRACÉUTICOS PARA LA NUTRICIÓN HUMANA ”

## MEMORIA DEL CONGRESO



Ponencias - 20 de Julio del 2018



Ponencias - 21 de Julio del 2018



Carteles- 20 y 21 de Julio del 2018



# PONENCIAS





20 de Julio del 2018

## Sala 1

- FAR-1: Perfil antioxidante, metabolismo de primer paso y capacidad anti proliferativa de compuestos fenólicos presentes en frutillas
- FAR-10: Efecto del consumo de hojas de moringa en un modelo in vivo de cáncer colorectal
- FAR-17: Evaluación de la actividad hipoglucemiante in vitro de plantas alimenticias y medicinales del Perú
- FAR-22: Caracterización fitoquímica de 8 accesiones de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) de la región de Puno Perú
- FAR-4: Bioaccesibilidad, permeabilidad intestinal, y estabilidad del plasma de glucósidos de isorhamnetina obtenidos de *Opuntia ficus-indica*
- FAR-5: Actividad anti plaquetaria de un subproducto del tomate (tomasa): estudio de tolerancia y clínico
- FAR-9: Evaluación del efecto ultrasónico en la fracción proteínica de globulinas de la semilla de chicayota
- MAC-3: Perfil metabólico de la fermentación colónica in vitro de confitería funcional

## Sala 2

- FAR-19: Producción de germinados de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) con actividad antioxidante mejorada a través de inducción química
- FAR-2: Efecto de una botana de maíz-frijol en un modelo in vivo de colitis crónica
- FAR-20: Análisis químico y toxicidad in vitro e in vivo de *Sechium edule* variedad *Nigrum spinosum*
- FAR-21: Efecto anti leucémico del extracto de frutos de un híbrido de *Sechium edule*
- SUB-4: Consumo de agraz deshidratado (*Vaccinium meridionale*) en biomarcadores inflamatorios de adultos con exceso de peso
- SUB-67: Subproductos de durazno (*Prunus persica* L.) y el control de la esteatosis hepática en ratas obesas
- SUB-69: Bioaccesibilidad y capacidad antioxidante de compuestos fenólicos asociados a fibra dietaria antioxidante (arabinosilanos ferulados) extraída de salvado de maíz durante digestión in vitro
- SUB-73: Efecto del subproducto de mango sobre la respuesta inmune de niños durante episodios de infección

## Sala 3

- SLI-4: Micelarización de ácidos grasos del fruto de aguacate afectada por el proceso de maduración
- SLI-8: Efecto anti proliferativo de extractos de fermentación colónica in vitro de la fracción indigestible de chile (*Capsicum annum*) "Serrano"
- SUB-11: Análisis de metabolitos de una pasta sin gluten a partir de harina de plátano verde
- SUB-12: Efecto de un recubrimiento comestible en la uva red globo durante su almacenamiento
- SUB-15: Actividad antioxidante celular y permeabilidad intestinal de compuestos fenólicos de cascara de mango cv. Ataulfo
- SUB-24: Obtención de extractos poli fenólicos inocuos de orujo Carmenere utilizando glicerol como co-solvente alternativo
- SUB-26: Caracterización fisicoquímica, sensorial y capacidad antioxidante de una tortilla de harina adicionada con *Brosimum alicastrum*
- SUB-48: Caracterización de almidones aislados de residuos de panificación mediante métodos fisicoquímicos y enzimáticos



21 de Julio del 2018

## Sala 1

- LCB-31: Efecto de la infusión de salvilla (*Buddleja scordioides*) sobre la peroxidación lipídica en ratones con estrés oxidativo inducido por luz ultravioleta
- MAC-16: Encapsulación de aceite de pescado mediante emulsificación y gelificación ácida de conjugados proteína-polisacárido
- MAC-33: actividad inhibitoria de la ECA-1 y DPP-IV de hidrolizados de suero secundario de leche
- MAC-34: Desarrollo y evaluación de un dip de aguacate con queso de cabra listo para el consumo
- MAC-9: Evaluación in vivo e in vitro del efecto hipocolesterolémico de carotenoides presentes en espinacas y tomate
- NAN-2: Nanogeles y organogeles de ácido betulínico: Caracterización termo mecánica y evaluación de la actividad antiinflamatoria
- NIX-7: Veinte años de estudios de la digestibilidad del almidón en tortilla de maíz

## Sala 2

- PCO-18: Elaboración de un queso chihuahua funcional utilizando leche o cuajada enriquecida con Mg
- PCO-4: Capacidad antioxidante en adultos mayores: Beneficios del consumo de frutas y verduras
- SIM-13: Encapsulación de bacterias probióticas mediante emulsificación con productos de reacción de maillard y gelificación iónica
- SIM-15: Efecto prebiótico y antiinflamatorio de extruidos de frijol negro germinado (*Phaseolus vulgaris*) en un modelo in vitro
- SIM-6: Efecto del consumo de fructanos (Predilife) sobre niveles bioquímicos en pacientes con estreñimiento funcional (EF)
- TEM-16: Estudio y estimación de parámetros del equilibrio de adsorción de polifenoles en agarosa
- TEM-4: Cambios fisicoquímicos, fitoquímicos y antioxidantes, durante el procesamiento, para la obtención de botanas indirectamente expandidos

## Sala 3

- CAR-19: Identificación y cuantificación de compuestos polifenólicos durante la fermentación de uva para obtención de vino
- CAR-20: Compuestos fenólicos y capsaicinoides en extractos de chiltepín (*Capsicum annum*) cultivado bajo diferentes mallas sombras
- CAR-25: Extracción, caracterización funcional y molecular de proteínas de garbanzo mediante el uso de enzimas amilolíticas
- CAR-29: Efecto de las condiciones de operación del secado por aspersión del almidón nativo de plátano (*Musa cavendish*) sobre las propiedades fisicoquímicas
- CAR-40: Caracterización nutrimental, capacidad antioxidante y compuestos fenólicos de maíces (*Zea mays* L.) autóctonos del sur de Nuevo León
- CAR-7: Perfil fisicoquímico, sensorial, proteico y antioxidante de especies de tuna silvestre de Samalayuca, Chihuahua
- SLI-1: Bioaccesibilidad de tocoles y compuestos fenólicos de cuatro frutos secos oleaginosos



## FAR-1

### PERFIL ANTIOXIDANTE, METABOLISMO DE PRIMER PASO Y CAPACIDAD ANTIPROLIFERATIVA DE COMPUESTOS FENÓLICOS PRESENTES EN FRUTILLAS

Olivas-Aguirre E<sup>1</sup>, Álvarez-Parrilla E<sup>1</sup>, Mendoza-Díaz S<sup>2</sup>, Rodrigo-García J<sup>1</sup>, Martínez-Ruiz N<sup>1</sup>, González-Aguilar G<sup>3</sup> y Wall-Medrano A<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez / Instituto de Ciencias Biomédicas, <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Querétaro / Programa de Posgrado de Alimentos del Centro de la República (PROPAC), <sup>3</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. / Grupo de Investigación en Antioxidantes y Alimentos Funcionales \*awall@uaq.mx

**Introducción.** Las condiciones fisiológicas posteriores al consumo de bioactivos provenientes de frutas condicionan no solo la cantidad sino también la diversidad química de los compuestos biodisponibles y su posterior efecto biológico. Objetivo. Evaluar el perfil antioxidante, el metabolismo de primer paso y la capacidad antiproliferativa de tres frutas con perfiles diferenciales de compuestos fenólicos. **Métodos.** Los compuestos fenólicos (CF) y la capacidad antioxidante de la uva roja, frambuesa y zarzamora se evaluaron mediante espectrofotometría y HPLC-ESI-q-TOF-MS. La bioaccesibilidad *in vitro* de las subclases de CP se siguió en condiciones gastrointestinales simuladas. Se determinó en tiempo real los metabolitos fenólicos de primer paso y la permeabilidad aparente a través de voltamperometría diferencial de pulso (0 a 120 min), espectrofotometría y HPLC-ESI-q-TOF-MS (120 min). La capacidad antiproliferativa de los fenoles accesibles se probó frente a diversas líneas celulares cancerígenas (ensayo MTT). **Resultados.** La capacidad antioxidante (DPPH, FRAP) y bioaccesibilidad fue proporcional al contenido de CF en las muestras (uva < frambuesa < zarzamora) principalmente de moléculas como ácido gálico, catequina, cianidina/pelargonidina o derivados. La estabilidad de las antocianinas *in vitro* fue dependiente del pH. La permeabilidad aparente fue mayor en los compuestos presentes en la uva, mientras que el flujo de CF se vio favorecido en frambuesa y zarzamora. La permeabilidad *ex vivo* de CF y biotransformación dependieron de la fruta sin embargo el ácido caféico, clorogénico y catequina fueron los principales metabolitos bioaccesibles. No se encontró capacidad antiproliferativa sobre las células cancerígenas en las concentraciones probadas (mama, pulmón y colon; 0 - 200 µg/mL), este fenómeno altamente explicado por la pobre internalización de los compuestos y rápido metabolismo. **Conclusión.** La bioaccesibilidad, la estabilidad química y el metabolismo de primer paso fue dependiente de la riqueza y naturaleza de CF en cada matriz, sin embargo el potencial anticancerígeno de sus metabolitos no lo fue.

**Palabras clave.** Antioxidantes, berries, digestión *in vitro*, cáncer, HPLC-MS

## FAR-10

### EFFECTO DEL CONSUMO DE HOJAS DE MORINGA EN UN MODELO *IN VIVO* DE CÁNCER COLORRECTAL

Cuellar-Núñez L<sup>1</sup>, Campos-Vega R<sup>1</sup>, Luzardo-Ocampo I<sup>1</sup>, González de Mejía E<sup>2</sup>, Loarca-Piña MG<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Programa de Posgrado en Alimentos del Centro de la República (PROPAC), Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México. <sup>2</sup>Department of Food Science and Human Nutrition, University of Illinois at Urbana-Champaign (UIUC), Illinois, Estados Unidos. \*loarca@uaq.mx

**Introducción:** La alta incidencia y mortalidad del cáncer colorrectal (CCR) a nivel mundial, ha llevado a la búsqueda intensiva de alimentos con potencial quimioprotector. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del consumo de hojas de moringa (MO) sobre un modelo *in vivo* de CCR. **Métodos:** Ratonos macho (CD-1) fueron divididos en 6 grupos (n=8): G1: Control sano; G2: Control sano + 20% MO; G3: Control inducido con azoximetano (AOM; 10 mg/Kg, v.i) y Dextran Sulfato de Sodio (DSS; 1.5%); Grupos 4, 5, 6 inducidos con AOM/DSS y suplementados con 5, 10 y 20% de MO, respectivamente. Se evaluó el efecto del consumo de moringa sobre la ganancia de peso, parámetros histopatológicos, incidencia de fosis cripticas aberrantes (FCA), inducción de enzimas de fase II (Glutatión-S-transferasa (GST), Glucoronil-S-transferasa (UGT), Quinona reductasa (QR)) y actividad enzimática de la mieloperoxidasa (MPO). Los datos fueron comparados contra el control inducido (G3) (prueba de Dunnett, α=0.05) y analizados con el software JMP v. 8.0. **Resultados:** Se reportaron diferencias significativas (p<0.05) para los grupos suplementados con 5, 10 y 20% de MO en parámetros como ganancia de peso y parámetros histopatológicos respecto al control inducido. La incidencia de FCA fue menor para el grupo suplementado con 20% MO (G6). La inducción de enzimas de fase II (QR>GST>UGT) y la disminución en la actividad de MPO (≈ 50%) presentaron diferencias significativas para los grupos G5 y G6 respecto a G3(p<0.05). **Conclusiones:** Los resultados sugieren que el consumo de MO presenta potencial antioxidante y quimioprotector a través de la inducción de enzimas de fase II y disminución de MPO en hígado y colon. Sin embargo, se requieren estudios complementarios que permitan dilucidar el mecanismo involucrado con el efecto quimioprotector.

**Palabras clave:** Moringa, cáncer de colon, enzimas de fase II, mieloperoxidasa, efecto quimioprotector

## FAR-17

### EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD HIPOGLUCEMIANTE *IN VITRO* DE PLANTAS ALIMENTICIAS Y MEDICINALES DEL PERÚ

Valdez E<sup>1</sup>, Toscano E<sup>2</sup>, Coronado J<sup>3</sup>, Reátegui O<sup>4</sup>, Zimic M<sup>2</sup>, Best I<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Federico Villareal, Lima, Perú; <sup>2</sup>Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú; <sup>3</sup>Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú; <sup>4</sup>Universidad Científica del Sur, Lima, Perú; <sup>5</sup>Hersil S. A. Laboratorios Industriales Farmacéuticos, Lima, Perú \* ibest@hersil.com.pe

**Introducción.** Se han identificado en algunas plantas, inhibidores naturales de la enzimas α-glucosidasa y α-amilasa. El presente trabajo evaluará la actividad hipoglucemiante *in vitro* de 3 plantas del Perú: Palillo (*Curcuma longa* L.), Pasuchaca (*Geranium ayavacense* W.) y Uña de gato (*Uncaria tomentosa* W.). **Métodos.** Extractos etanólicos al 100% de Palillo, Pasuchaca y Uña de gato enriquecidos en compuestos fenólicos fueron obtenidos por separación en fase sólida (SPE). El contenido de compuestos fenólicos totales y flavonoides totales se determinó mediante el método Folin-Ciocalteu y método colorimétrico de cloruro de aluminio, respectivamente. La actividad hipoglucemiante *in vitro* fue evaluada mediante la inhibición de la actividad de las enzimas α-glucosidasa y α-amilasa. **Resultados.** El contenido de compuestos fenólicos totales para el Palillo, Pasuchaca y Uña de gato fue de 1.44 ± 0.06 mg AGE/g extracto, 4.38 ± 0.36 mg AGE/g extracto y 6.18 ± 0.14 mg AGE/g extracto, respectivamente. El contenido de flavonoides totales para el Palillo, Pasuchaca y Uña de gato fue de 0.17 ± 0.05 mg CE/g extracto, 4.00 ± 0.14 mg CE/g extracto y 4.28 ± 0.11 mg CE/g extracto, respectivamente. A 250 µg/mL, extractos etanólicos al 100% de Palillo, Pasuchaca y Uña de gato mostraron una inhibición de la actividad de la α-glucosidasa del 52.01%, 78.96% y 82.76%, respectivamente. A 500 µg/mL, extractos etanólicos al 100% de Palillo, Pasuchaca y Uña de gato mostraron una inhibición de la actividad de la α-amilasa del 34.64%, 62.59% y 72.07%, respectivamente. **Conclusión.** La Pasuchaca y Uña de gato a través de su alto contenido de compuestos polifenólicos participarían en el control de la hiperglucemia postprandial a través de la inhibición de las enzimas α-glucosidasa y α-amilasa.

**Palabras clave.** *Curcuma longa* L., *Geranium ayavacense* W., *Uncaria tomentosa* Willd. Willd., glicemia, Diabetes tipo 2.

## FAR-22

### CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA DE 8 ACCESIONES DE MASHUA (*Tropaeolum tuberosum*) DE LA REGIÓN DE PUNO, PERÚ

Behar H<sup>1</sup>, Arcos J<sup>2</sup>, Liviac D<sup>1</sup>, Reátegui O<sup>3</sup>, Best I<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Científica del Sur, Lima, Perú, <sup>2</sup>Estación Experimental Agraria ILLPA Puno, Perú \*ibest@cientifica.edu.pe

**Introducción.** La Mashua (*Tropaeolum tuberosum* R. & P) es un tubérculo andino del Perú con un alto valor económico como alimento y cultivo medicinal, el cual crece desde los 1,500 hasta los 4,200 m.s.n.m. Sus efectos beneficiosos sobre la salud se han asociado a su elevado contenido de compuestos fenólicos y vitamina C. **Métodos.** Se evaluaron 8 accesiones de Mashua procedentes de la Estación Experimental Agraria ILLPA Puno, Perú, ubicada a 3,815 m.s.n.m; las cuales presentaban una alta diversidad en su morfología, así como color de pulpa y cáscara, variando desde el color crema al morado. Extractos metanol, acetona y agua (45:45:10) de las 8 accesiones de Mashua, enriquecidos en compuestos fenólicos fueron obtenidos por separación en fase sólida (SPE). El contenido de compuestos fenólicos totales, flavonoides totales y vitamina C se determinó mediante el método Folin-Ciocalteu, método colorimétrico de cloruro de aluminio y medición de ácido ascórbico mediante Folin-Ciocalteu; respectivamente. **Resultados.** De las 8 accesiones de Mashua evaluadas en la región altoandina de Puno, Perú; la accesión de Mashua morada (Tt-23), la cual presentaba pulpa y cáscara morada, mostró el más alto contenido de compuestos fenólicos totales (24.11±2.7 mg AGE/g extracto), flavonoides totales (13.09± 0.21 µg CE/g extracto) y vitamina C (10.19±0.06 dL de vitamina C/g extracto). **Conclusión.** La Mashua morada (Tt-23) debido a su alto contenido de compuestos fenólicos y vitamina C, podrá ser utilizado como nutraceutico, en el tratamiento de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo, problemas hepáticos y renales; así como en desórdenes urinarios y de la próstata.

**Palabras clave.** *Tropaeolum tuberosum* R. & P, nutraceutico, compuestos fenólicos, flavonoides, Perú



## FAR-4

### BIOACCESIBILIDAD, PERMEABILIDAD INTESTINAL Y ESTABILIDAD DEL PLASMA DE GLICÓSIDOS DE ISORHAMNETINA OBTENIDOS DE OPUNTIA FICUSINDICA

Antunes-Ricardo M, Rodríguez-Rodríguez C, Gutiérrez-Urbe JA, Cepeda-Cañedo E, Serna-Saldivar SO\*

Tecnológico de Monterrey, Centro de Biotecnología-FEMSA, Escuela de Ingeniería y Ciencias; Monterrey; Mexico. \* [sserna@itesm.mx](mailto:sserna@itesm.mx)

**Introducción.** Los glicósidos isorhamnetina son compuestos característicos de *O. ficus-indica*, y estos poseen diferentes actividades biológicas. Hay poca información sobre los cambios en la bioaccesibilidad inducido por el patrón de glicosilación de flavonoides, particularmente para la isorhamnetina. **Métodos.** Se evaluó la bioaccesibilidad de los glicósidos de isorhamnetina extraídos de *O. ficus-indica* sometidos a un proceso de digestión *in vitro*. La permeabilidad *in vitro* se evaluó utilizando una monocapa conformada por células Caco-2:HT-29 (75:25) y su identificación y cuantificación se realizó por HPLC-MS-TOF y HPLC-PDA, respectivamente. Se evaluó la estabilidad de los glicósidos de isorhamnetina del extracto de *O. ficus-indica* y de un estándar de isorhamnetina después de la administración intravenosa en ratas. **Resultados.** El porcentaje de recuperación de isorhamnetina estándar después de la digestión oral y gástrica fue menor que la observada para sus glicósidos. Después de la digestión intestinal, la recuperación de los glicósidos de isorhamnetina se redujo en 20%. El coeficiente de permeabilidad aparente de la isorhamnetina (Papp AP-BL) fue de 2.6 a 4.6 veces mayor que los valores obtenidos para sus glicósidos. Los glicósidos de isorhamnetina mostraron valores de Papp AP-BL mayores que los triglicósidos. El número y tipo de moléculas de azúcar afectaron la Papp AP-BL de los triglicósidos. La isorhamnetina en su forma glicosilada logró permanecer en el sistema circulatorio por periodos más largos que al ser administrada como estándar. Después de la dosis intravenosa del estándar de isorhamnetina en ratas, la vida media de eliminación fue de 0.64 h pero aumentó a 1.08 h cuando se administró el extracto de *O. ficus-indica*. **Conclusión.** Estos resultados sugieren que los glicósidos de isorhamnetina, que se encuentran naturalmente en *O. ficus-indica*, podrían ser un sistema de administración controlado para mantener una concentración plasmática constante de este importante flavonoide y así poder ejercer sus efectos biológicos *in vivo*.

**Palabras clave.** bioaccesibilidad; glicósidos de isorhamnetina; flavonoides; *Opuntia ficus-indica*; permeabilidad.

## FAR-9

### EVALUACIÓN DEL EFECTO ULTRASONICO EN LA FRACCIÓN PROTEÍCA DE GLOBULINAS DE LA SEMILLA DE CHICAYOTA

Rocha-Mendoza MA<sup>2</sup>, Camacho-Reynoso R<sup>3</sup>, Barboza-Corona JE<sup>1,2</sup>, Gutiérrez-Vargas S<sup>4</sup>, León-Galván MF<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Alimentos, <sup>2</sup> Posgrado en Biociencias, División Ciencias de la Vida, Campus Irapuato, Salamanca, Universidad de Guanajuato, México. Ex Hacienda El Copal, Km. 9 Carretera Irapuato-Silao, C.P. 36500. Irapuato, Guanajuato, <sup>3</sup>Facultad de Química, Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad Autónoma de Querétaro, Cerro de las Campanas S/N, Centro Universitario, C.P.76010, Querétaro, Querétaro, <sup>4</sup>Universidad Politécnica de Guanajuato, Av. Universidad Sur 1001, Comunidad de San Juan Alonso, C.P. 38483. Cortazar, Guanajuato. \* [fabiola@ugto.mx](mailto:fabiola@ugto.mx)

**Introducción.** Las proteínas de reserva en la semilla de chicayota contienen diversos péptidos con actividades biológicas potenciales, en reportes previos de nuestro grupo de trabajo se ha demostrado que la fracción de las globulinas contiene estos péptidos, en ese sentido el objetivo de este trabajo fue evaluar la liberación de péptidos bioactivos por ultrasonidos de potencia. **Métodos.** A partir de harina previamente desgrasada de semilla de chicayota, se extrajeron las fracciones proteínicas de globulinas de acuerdo a lo propuesto por Barba de la Rosa et al., 1992 y se cuantificaron con el método de Bradford. El tratamiento ultrasonico fue realizado en un sonicator a 6 amplitudes (30, 45, 60, 70, 80 y 90 %) y 3 tiempos (5, 10 y 15 min) normalizado la concentración a 200 µg/mL, se visualizó su perfil electroforético en geles SDS PAGE y la determinación del grado de hidrólisis se realizó con el método del o-ftaldehído. **Resultados.** Se obtuvo un patrón electroforético con proteínas representativas de 10-15 y 50-60 kDa para 7 y 11s respectivamente, en la cuantificación se obtuvieron 12.85% de globulinas 7s y 16.57% de globulinas 11s de las proteínas de reserva que constituyen un 14.40% de la total en peso y posteriormente se sometieron al tratamiento ultrasonico observando patrones de perfil electroforético con mayor efecto en 30, 60 y 90% con un tiempo de 15 min y en el grado de hidrólisis se determinó que el mayor valor se dio en ambas subunidades de la fracción en 90% de amplitud y 15 min de 41.2% para globulinas 7 s y 40.3 % para globulinas 11 s. **Conclusión.** El efecto de los ultrasonidos descompone la estructura de las proteínas por un medio físico, pueden ser más susceptibles a digestiones enzimáticas y liberación de péptidos.

**Palabras clave.** Ultrasonidos de potencia, péptidos bioactivos, proteínas de reserva, globulinas.

## FAR-5

### ACTIVIDAD ANTIPLAQUETARIA DE UN SUBPRODUCTO DEL TOMATE (TOMASA): ESTUDIO DE TOLERANCIA Y CLÍNICO

Palomo I<sup>1,2\*</sup>, Concha-Meyer A<sup>2</sup>, Said M<sup>2</sup>, Sáez B<sup>2</sup>, Vásquez A<sup>3</sup>, Fuentes E<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Thrombosis Research Center, Department of Clinical Biochemistry and Immunohematology, Faculty of Health Sciences, Interdisciplinary Excellence Research Program on Healthy Aging (PIE-ES), Universidad de Talca, Talca, Chile. <sup>2</sup> Centro de Estudios en Alimentos Procesados (CEAP), CONCIYT, Gore Maule, Talca, Chile. <sup>3</sup> School of Nursing, Faculty of Health Sciences, Universidad de Talca, Talca, Chile. \* [ipalomo@utalca.cl](mailto:ipalomo@utalca.cl)

**Introducción.** La tomasa es un subproducto del procesamiento industrial del tomate para la obtención de pasta. Anualmente en la Región del Maule, Chile, se generan cerca de 18 mil toneladas de tomasa (piel y semillas). Dado que la tomasa puede ser una buena fuente de compuestos bioactivos, examinamos a través de un estudio clínico su actividad antiplaquetaria (inhibición de la agregación plaquetaria). **Métodos.** El estudio clínico se realizó en dos fases. Para ambas fases, se reclutaron hombres aparentemente sanos de entre 18 y 26 años. La fase 1 fue un estudio de dosis creciente para evaluar la tolerancia a la ingestión del extracto acuoso de tomasa a través de tres dosis (1, 2.5 y 10 g; n 15; 5 individuos por dosis). La fase 2 fue un estudio clínico paralelo (3 grupos; 33 individuos por grupo), simple ciego y control placebo, en que se investigó los efectos de dosis (1, 2.5 o control placebo) agudas y crónicas durante 5 días sobre la agregación plaquetaria *ex vivo*. Además por HPLC-MS se identificaron los principales compuestos bioactivos del extracto acuoso de tomasa. **Resultados.** No hubo alteraciones en la presión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardíaca, y perfil bioquímico y hematológico después de la ingestión del extracto acuoso de tomasa. La reducción de la agregación plaquetaria inducida por ADP 4 µmol/L se observó después de la ingestión durante 5 días de 1.0 g de extracto acuoso de tomasa (62% a 54%, p < 0.05). El extracto acuoso de tomasa presentó un alto contenido de compuestos bioactivos: ácido p-cumárico, procianidina B2, kaempferol, quercetina, luteolina y rutina. **Conclusión.** Este estudio clínico demostró que el consumo diario de 1.0 g de extracto acuoso de tomasa durante 5 días presenta una ligera actividad inhibitoria de la agregación plaquetaria.

**Palabras clave.** Tomasa, compuestos bioactivos, extracto, plaquetas

## MAC-3

### PERFIL METABOLÓMICO DE LA FERMENTACIÓN COLÓNICA *in vitro* DE CONFITERÍA FUNCIONAL

Herrera-Cázares LA<sup>2</sup>, Ramírez-Jiménez A<sup>2</sup>, Reyes-Vega M<sup>2</sup>, Loarca-Piña FG<sup>1</sup>, Campos-Vega R<sup>1</sup>, Wall-Medrano A<sup>3</sup>, Gaytán-Martínez M<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Querétaro / Programa de posgrado de Alimentos del Centro de la República (PROPAC), <sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional /CICATA-IPN Unidad Querétaro, <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez /Instituto de Ciencias Biomédicas. \* [marcelagaytanm@yahoo.com.mx](mailto:marcelagaytanm@yahoo.com.mx)

**Introducción.** Los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) son producidos por la fermentación microbiana de carbohidratos no digeribles en el colon, proviendo con esto múltiples beneficios a la salud. El bagazo de mango (BM), subproducto de la elaboración de jugos y néctares, es rico en compuestos antioxidantes y fibra dietaria, y es un ingrediente ideal para la formulación de confites funcionales. En este trabajo se evaluó la producción de AGCC, y otros metabolitos, tras la fermentación colónica *in vitro* de BM y de un confite adicionado con BM (CBM). **Métodos.** BM y CBM fueron sometidos a una digestión gastrointestinal simulada y a una fermentación colónica *in vitro*, bajo condiciones anaerobias y usando una fuente de microbiota humana. Los AGCC y metabolitos producidos se analizaron por HSSPME-GC-MS a las 6, 12 y 24h de fermentación y con ellos se realizó una predicción de las rutas metabólicas moduladas (MetaboAnalyst 3.0.). **Resultados.** La producción molar de AGCC fue ácido acético (AA; 1.0) > butírico (AB; 0.95) > propiónico (AP; 0.80) tanto para BM como para CBM a las 24 h; pero, el AB (954.41 mM) y AA (502.2 mM) fueron predominantes en BM y CBM, respectivamente a las 12 h. Otros metabolitos de la fermentación de MB y CBM fueron principalmente ésteres de AB y ácidos grasos de cadena media. Este enriquecimiento se asoció con la regulación del metabolismo del butirato, la β-oxidación y con el metabolismo de ciertos aminoácidos. **Conclusión.** La relación en la producción molar de AGCC, y en especial de metabolitos derivados de AB por fermentación colónica *in vitro* de AB, podría abrir el mercado a este subproducto dentro de la industria de confitería funcional.

**Palabras clave.** Bagazo de mango, ácidos grasos de cadena corta, fermentación colónica, carbohidratos no digeribles



## SLI-1

### BIOACCESIBILIDAD DE TOCOLES Y COMPUESTOS FENOLICOS DE CUATRO FRUTOS SECOS OLEAGINOSOS

Stevens-Barrón JC,<sup>1</sup> De la Rosa LA,<sup>1\*</sup> Rodríguez-Ramírez R,<sup>2</sup> Álvarez-Parrilla E,<sup>1</sup> Astiazaran-García H,<sup>3</sup> Robles-Zepeda RE,<sup>4</sup> Wall-Medrano A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez Chihuahua, <sup>2</sup> Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias, Instituto Tecnológico de Sonora, <sup>3</sup> Coordinación de Nutrición, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora. <sup>4</sup> Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. \* [ldelaros@uacj.mx](mailto:ldelaros@uacj.mx)

**Introducción.** La bioaccesibilidad de antioxidantes dietarios como los tocoferoles (T), tocotrienoles (T3) y compuestos fenólicos (CF) depende de su interacción intermolecular con otros componentes de la matriz alimentaria y de su estabilidad en el tracto gastrointestinal.

**Métodos.** El contenido de T y T3 (HPLC-FLD), ácidos grasos (GC-MS), fenoles totales, proantocianidinas y carotenoides totales (espectrofotometría) de piñón rosa y blanco, pistache y bellota fue analizado; la bioaccesibilidad (% liberado) de los CF y T+T3 fue evaluado en un sistema de digestión gastrointestinal simulada (oral-gástrica-intestinal).

**Resultados.** La bioaccesibilidad de T y T3 fue mayor en pistache (51% / 67%) > piñón rosa (17% / 37%) > piñón blanco 29% / 25%) > bellota (11% / 13.64%), la de proantocianidinas en bellota (99%) > pistache (78%) > piñón rosa (48%) > piñón blanco (0 %) y la de fenoles totales fue piñón blanco (72%) > piñón rosa (63%) > pistache (53) > bellota (25%). Pistache y bellota fueron los más ricos en carotenoides totales (1.73 y 1.68 mg/kg fruto), mientras que, piñón rosa y pistache lo fueron en ácidos grasos monoinsaturados (56 % y 55%). **Conclusión.** La bioaccesibilidad de T y T3 parece estar asociada a su posible interacción molecular con ácidos grasos monoinsaturados, mientras que la de fenoles y proantocianidinas depende de su abundancia en el fruto, en el caso de proantocianidinas la relación es directa, mientras que, en el caso de fenoles totales, dicha relación es inversamente proporcional.

**Palabras clave.** Frutos oleaginosos, tocoferoles, tocotrienoles, fenoles, bioaccesibilidad



# CARTELES







# CARTELES

## ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (ACA)

### ACA-1

#### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO Y DE METALES PESADOS EN *Spirulina maxima* PARA CONSUMO HUMANO

Hernández-Lepe MA<sup>1</sup>, Wall-Medrano A<sup>1</sup>, López-Díaz JA<sup>1</sup>, Juárez-Oropeza MA<sup>2</sup>, Hernández-Torres RP<sup>3</sup>, Ramos-Jiménez A<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez/Instituto de Ciencias Biomédicas, Ciudad Juárez, Chihuahua, México, <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México/Facultad de Medicina, Ciudad de México, México, <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Chihuahua/Facultad de Ciencias de la Cultura Física, Chihuahua, México. \*aramos@uaqi.mx.

**Introducción.** Los suplementos nutricionales de origen marino han ganado terreno en la nutrición funcional derivado de su contenido de nutrientes y fitoquímicos. Sin embargo, las malas prácticas en su cultivo asociado a su capacidad de adsorción de metales hacen que sean susceptibles de presentar niveles tóxicos de metales pesados y/o bacterias, comprometiendo la salud de quienes los consumen. **Métodos.** Se estudió la inocuidad de *Spirulina maxima* antes de su utilización en un ensayo clínico en seres humanos, realizando análisis microbiológicos mediante cultivos específicos para microorganismos aerobios mesófilos (AM), coliformes (CO) y hongos y levaduras (HL) así como el contenido de metales pesados como (Cr), zinc (Zn), cadmio (Cd) y arsénico(As) mediante espectrometría de absorción atómica. **Resultados.** El análisis microbiológico mostró ausencia de CO y HL, mientras que el contenido de AM fue de 8,000 UFC/g, no existen normas u organizaciones que establezcan el límite máximo permisible de bacterias en *Spirulina maxima*, sin embargo las concentraciones de AM, CO y HL se encuentran muy por debajo de los límites permisibles de símiles encontrados en la literatura científica; respecto al análisis de metales pesados muestran que el Zn es el metal presente en concentraciones mayores (1.54 ± 0.1), seguido de Pb (0.11 ± 0.0), después As (0.04 ± 0.0) y en una mínima presencia se cuantificó el Cd (0.002 ± 0.0), encontrándose todos dentro de los límites permisibles respecto diversas organizaciones de salud a nivel mundial. **Conclusión.** Con base a los análisis microbiológicos y de metales pesados de *Spirulina maxima*, se puede asegurar que es inocua y por ende apta para su utilización para consumo humano.

**Palabras clave.** *Spirulina maxima*, metales pesados, análisis microbiológicos.

### ACA-3

#### ESTUDIO DE TOXICIDAD DE LA INGESTA AGUDA DEL HONGO MEDICINAL GANODERMA LUCIDUM EN MODELO ANIMAL

González-Ibáñez L<sup>1</sup>, Meneses Álvarez MA<sup>2,3</sup>, Martínez-Carrera D<sup>3</sup>, Escudero H<sup>3</sup>, Morales P<sup>3</sup>, Sobal M<sup>3</sup>, Torres y Torres N<sup>4</sup>, Tovar A<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, <sup>2</sup>Conacyt-Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, <sup>3</sup> Biotecnología de Hongos Comestibles, Funcionales y Medicinales, Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, Proyecto CONACYT-FORDECYT 273647 <sup>4</sup> Fisiología de la Nutrición, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán \*eugenia-meneses@hotmail.com

**Introducción.** Los extractos del hongo medicinal mexicano *G. lucidum* tienen efectos prebióticos y antihipercolesterolemiantes mediado por sus compuestos bioactivos. En México no existe información sobre la toxicidad de los extractos de *G. lucidum*, importante propuesta para disminuir y prevenir dislipidemias en estudios clínicos. **Métodos.** Se realizó la prueba de toxicidad aguda acorde al protocolo 423 de la OECD/OCDE. Se formaron 5 grupos experimentales con 6 ratas (3 hembras y 3 machos) cada uno. Se utilizaron dosis orales crecientes del extracto de *G. lucidum* (300, 1000, 2000 y 5000 mg/kg de peso corporal). Se llevó un registro de la ingesta, peso y comportamiento durante 14 días. **Resultados.** No se observaron cambios en el comportamiento, ingesta y peso corporal de las ratas. Los pesos de hígado y riñón no mostraron diferencias significativas entre los grupos experimentales, ni anomalías externas topográficas y de coloración. Las concentraciones de glucosa y perfil lipídico (colesterol total, LDL y triglicéridos) en plasma disminuyeron de forma dosis dependiente respecto al grupo control. En contraste los valores de HDL aumentaron respecto al control. Los valores en suero relacionados con daño hepático (transaminasas) e inflamación (proteína C reactiva) no mostraron diferencias significativas entre los grupos experimentales. Asimismo, en los valores asociados a daño renal (albúmina, creatinina, urea, glucosa urinaria y nitrógeno uréico) obtenidos no se observaron cambios significativos que indiquen una lesión renal o inflamación en las ratas. **Conclusión.** La ingesta aguda del extracto de *Ganoderma lucidum* no causa muerte, toxicidad y daño en la función hepática y renal en las ratas en ninguna de las dosis empleadas.

**Palabras clave.** *Ganoderma lucidum*, Toxicidad, ratas Wistar

### ACA-2

#### EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN MIEL DURANTE SU ALMACENAMIENTO.

López Rodríguez E<sup>1</sup>, González Mondragón EG<sup>1</sup>, Villalobos Delgado LH<sup>1</sup>, Pozos Salazar O<sup>2</sup>, Gúmez Ricalde FJ<sup>3</sup> y Gómez Cansino R<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México; <sup>2</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México; <sup>3</sup>Universidad de Quintana Roo, Quintana Roo, México. \*edith@mixteco.utm.mx

**Introducción:** La miel debe de cumplir con parámetros de calidad establecidos en Norma, además, es considerada un alimento funcional asociado a su contenido de polifenoles, los cuales poseen actividades biológicas como la antioxidante, siendo relevante su monitoreo en su almacenamiento. **Métodos:** Se analizó la miel de dos orígenes: Huajuapán de León (HL) y Putla Villa de Guerrero (PV), Oaxaca, México, almacenadas a condiciones ambiente (22.12±1.75°C y 63.00±7.61% HR) durante 32 semanas. El contenido de polifenoles totales (CPT) se determinó por el método de Folin-Ciocalteu, la actividad antioxidante (A.A.) mediante DPPH<sup>•</sup>, concentración de hidroximetilfurfural (HMF) e índice de diastasa (ID) de acuerdo a la NMX-036-1997. **Resultados:** A la semana 32 los parámetros de calidad que mostraron mayor variación fueron: HMF e ID; HL presentó un aumento (0.78 a 2.67 mg/kg de miel) en la concentración de HMF y una disminución (75.93 a 65.55 UD) en el ID. HMF aumentó de 0.43 a 1.59 mg/kg de miel para PV y el ID disminuyó (112.71 a 41.06 UD). La CPT en el tiempo cero presentó valores de 33.49 y 35.48 mg EAG/100g de miel en HL y PV, respectivamente, a pesar de la variación durante el almacenamiento no hubo diferencia significativa a la semana 32. Para la miel de ambos orígenes la A.A. disminuyó por efecto del tiempo, en un porcentaje del 90.96% para HL y 85.23% para PV. **Conclusión:** La miel de ambos orígenes a la semana 32 cumple con los parámetros de calidad de la Norma, el CPT estadísticamente no muestra cambios significativos y la A.A. es afectada a estas condiciones de almacenamiento, siendo este un aspecto importante como alimento funcional, lo cual debe ser estudiado con más detalle empleando un modelo in vivo.

**Palabras clave:** Miel, monitoreo durante almacenamiento, propiedades fisicoquímicas, actividad antioxidante

### ACA-5

#### EVALUACIÓN DE INFUSIONES DE LAUREL COMO BIOCONSERVADOR Y SU EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS FÍSICOS DE PECHUGA DE POLLO

Torres Clericio A<sup>1</sup>, Lozano Mayor L<sup>1</sup>, Mendoza Gaona E<sup>1</sup>, Aranda-Ruiz J<sup>1</sup>, Rodríguez-Romero BA<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía. Francisco I. Madero S/N, Hacienda el Canadá, 66050 Gral Escobedo, Nuevo León, México. \*rodriguez\_beatriz@outlook.com

**Introducción:** El laurel (*Laurus nobilis*) posee propiedades medicinales que se encuentran relacionadas con el contenido de compuestos fenólicos; destaca su actividad antimicrobiana. Por lo que se decidió emplearlo como bioconservador en pechugas de pollo, ya que este producto es altamente perecedero. **Métodos:** Se utilizaron pechugas de pollo frescas (10 gramos) y se colocó 1 gramo de infusión de laurel (tres concentraciones: 0.06, 0.08, 0.10 %). Se determinaron parámetros físicos (color, pH y CRA) y se contabilizaron los mesófilos aerobios totales en los tiempos 0, 3, 5 y 7 días. Las muestras estuvieron en refrigeración a 4 °C durante los análisis. Se realizó un modelo experimental de 3x4 donde el primer factor fue la concentración (0.06, 0.08 y 0.10 %) y el segundo factor el tiempo (0, 3, 5, y 7 días). Se realizó una análisis de varianza de una sola vía para el modelo y en caso de diferencias significativas (p<0.005), comparación de medias por Tukey-Kramer. **Resultados:** No se observaron diferencias significativas (p<0.005) para los parámetros de color (L\*, a\*, b\*, C y H) y CRA. El pH se vio modificado estadísticamente (p<0.005) por el tiempo de muestreo (cambios observables desde el tercer día) y por los tratamientos (la concentración de 0.06 y 0.10 % presentaron los valores menores; 6.08 y 6.11 respectivamente). La concentración de 0.06 % presentó conteos inferiores al control hasta el día 5 y la concentración 0.10 % presentó conteos inferiores en el día 7. **Conclusión:** Las infusiones de laurel presentan propiedades antimicrobianas en pechuga de pollo y pueden ser empleadas como bioconservadores.

**Palabras clave:** Pechuga de pollo, infusiones de laurel, parámetros físicos, actividad antimicrobiana.



# CARTELES



## CAR-16

### CONTENIDO DE MINERALES, ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE DURAZNO Y GUAYABA CULTIVADAS EN ZACATECAS

Jáuregui López JM<sup>1\*</sup>, Aguayo-Rojas J<sup>2</sup>, Macías Patiño MJ<sup>3</sup>, Chávez Rosales JA<sup>2</sup>, Rochín Medina JJ<sup>4</sup>, Regalado Pérez MN<sup>1</sup>, Dorado Felix P<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Superior de Jerez / Ingeniería en Industrias Alimentarias, Zacatecas. <sup>2</sup> Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas / Ingeniería en Alimentos, Zacatecas. <sup>3</sup> Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Zacatecas. <sup>4</sup> Instituto Tecnológico de Culiacán / Departamento de Ingeniería Bioquímica, Sinaloa. \*[mjauregui@tecjerez.edu.mx](mailto:mjauregui@tecjerez.edu.mx)

**Introducción.** Las frutas contienen altos niveles de compuestos bioactivos que imparten beneficios más allá de los valores nutricionales básicos, los antioxidantes naturales han sido de interés debido a su seguridad y a su posible efecto benéfico a la salud humana. Los minerales son micronutrientes que están involucrados en una amplia gama de procesos bioquímicos y un adecuado consumo de estos, ayuda en la prevención de ciertas enfermedades crónicas degenerativas. El estado de Zacatecas, ocupa los primeros lugares en la producción de durazno y guayaba a nivel nacional, por lo que es importante evaluar sus potenciales nutraceuticos. **Métodos.** Se recolectaron muestras de guayaba en el municipio de Juchipila, Zacatecas y de durazno en el municipio de Jerez, Zacatecas, se determino el contenido de minerales (Ca, Mg, Fe, Mo, K, Na, y P) por espectrometría de absorción atómica y se evaluó la actividad antioxidante por los métodos de ABTS y DPPH. Se realizaron extractos con metanol (80%) y evaluó el potencial antimicrobiano, en cepas de *E.coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella* y *Enterococcus faecalis* reportando el potencial antimicrobiano en milímetros de inhibición, en el diámetro del anillo en el agar. **Resultados.** La guayaba presento valores mayores de actividad antioxidante por los dos métodos empleados (ABTS y DPPH), así como mayores contenidos de Ca, Mg, Mo y P, ambas frutas presentaron actividad antimicrobiana en las cepas Gram + y -, y se observaron diferencias significativas en el efecto antimicrobiano en las diferentes cepas evaluadas. **Conclusiones.** La guayaba presento los mayores valores de actividad antioxidante y contenido de minerales, respectivamente, ambas frutas tienen contenidos de Ca, Mg y Mo que satisfacen los requerimientos diarios de consumo. El efecto antimicrobiano en cepas Gram + y -, puede ser debido a los diferentes tipos de fitoquímicos presentes en el durazno y la guayaba.

**Palabras clave:** Minerales, Potencial antimicrobiano, Durazno, Guayaba

## CAR-18

### COMPOSICIÓN DE PISTACHES CULTIVADOS EN EL VALLE DE JUÁREZ DURANTE CINCO AÑOS DE COSECHA

García-Moreno P<sup>1</sup>, De la Rosa LA<sup>\*1</sup>, Stevens-Barrón, JC<sup>1</sup>, Corral-Díaz B<sup>1</sup>, Rodríguez-Ramírez R<sup>2</sup>, Wall-Medrano A<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez Chihuahua. <sup>2</sup> Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias, Instituto Tecnológico de Sonora, \*[ldelaras@uacj.mx](mailto:ldelaras@uacj.mx)

**Introducción.** El pistache cuenta con altos contenidos de nutrientes y antioxidantes. Entre ellos abundan los tocoles (tocopheroles y tocotrienoles), que inhiben reacciones de ruptura de cadena durante la peroxidación de ácidos grasos insaturados, y tienen la capacidad de inactivar directamente los radicales libres y funcionar como estabilizadores de membrana. **Métodos.** Cinco lotes de pistache cosechados durante años distintos en el mismo sitio fueron analizados. Se determinaron características físicas del fruto (largo, ancho, volumen, peso), el perfil proximal (humedad, proteína, lípido, ceniza y carbohidrato), de ácidos grasos (CG-EM), tocoles (HPLC) y fenoles (espectrofotometría) para cada uno de los lotes, comparando entre los mismos y entre aquellos con cáscara dura abierta y cerrada. **Resultados.** El pistache abierto presentó menor contenido en los parámetros del análisis proximal. La fracción lipídica representó cerca del 50% en peso para todos los lotes. Los principales ácidos grasos saturados encontrados fueron el cáprico (C10:0), palmítico (C16:0) y esteárico (18:0), únicamente los dos lotes más recientes presentaron el araquídico (20:0) en trazas. La abundancia de ácidos grasos insaturados representó del 80.3-84.8% para abiertos y 77.1-86.9% para cerrados. La fracción monoinsaturada se constituyó por los ácidos palmitoleico (C16:1) y oleico (C18:1n9), siendo más abundante el último, mientras la poliinsaturada por el ácido linoleico (C18:2n6) y linolénico (C18:3n3). Se observaron diferencias significativas entre los lotes abiertos y cerrados. El contenido total de tocoferoles se encontró desde 9.1 hasta 23.8 mg/100 g mientras que el de tocotrienoles desde 1.7 hasta 3.3 mg/100 g, por tanto, la relación tocotrienoles/tocopheroles osciló entre 0.1 y 0.2. La forma  $\gamma$ -de los tocoferoles fue la prevaleciente, constituyendo hasta un 80% del total. En tocotrienoles abundó la forma  $\delta$ -representando hasta un 83%. **Conclusión.** La composición del fruto prevalece en el tiempo, y las diferencias radican en las condiciones de almacenamiento (cáscara dura abierta y cerrada).

**Palabras clave:** almacenamiento, caracterización física, composición proximal, ácidos grasos insaturados, tocoles.

## CAR-17

### COMPUESTOS FENOLICOS, CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE PINGÜICA (*Arctostaphylos pungens*)

Aguayo Rojas J<sup>\*1</sup>, Rochín Medina JJ<sup>2</sup>, Navarro-Cortez RO<sup>3</sup>, Tovar Jiménez X<sup>4</sup> y Mora Rochín S<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas / Ingeniería en Alimentos, Zacatecas. <sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Culiacán / Departamento de Ingeniería Bioquímica, Sinaloa. <sup>3</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo / Instituto de Ciencias Agropecuaria, Hidalgo. <sup>4</sup> Universidad Politécnica de Pachuca / Laboratorio de desarrollo tecnológico, Hidalgo. <sup>5</sup> Universidad Autónoma de Sinaloa / Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Sinaloa. \*[chuy\\_aguayo@hotmail.com](mailto:chuy_aguayo@hotmail.com)

**Introducción.** La *Arctostaphylos pungens* conocida comúnmente como pingüica, manzanita, manzanilla o tepesquite se distribuye del sur de Estados Unidos hasta Veracruz y Oaxaca, en muchos tipos de vegetación y en un amplio intervalo altitudinal, incluyendo al estado de Zacatecas. **Métodos.** Se obtuvieron muestras de pingüica (*Arctostaphylos pungens*) originarias del sur del estado de Zacatecas, se realizaron extractos con metanol (80%), posteriormente se evaluó el contenido de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante. También se evaluó el potencial antimicrobiano de los extractos metanólicos de pingüica, en cepas de *E. coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella* y *Enterococcus faecalis* reportando el potencial antimicrobiano en milímetros de inhibición, en el diámetro del anillo en el agar. **Resultados.** El estudio reveló que los extractos de pingüica mostraron una significativa cantidad de compuestos fenólicos y actividad antioxidante, los que pueden ser usados como una fuente natural de antioxidantes. Existieron diferencias en el potencial antimicrobiano sobre las diferentes cepas evaluadas, esto puede ser debido al diferente efecto que tienen los compuestos fenólicos sobre las bacterias y diferencias estructurales entre las bacterias empleadas. **Conclusiones.** El mayor efecto antimicrobiano se obtuvo en la cepa de *Salmonella*, por lo que la pingüica podría emplearse como un compuesto natural antimicrobiano para este tipo de bacteria, que es de suma importancia para conservar la inocuidad en los alimentos.

**Palabras clave:** Capacidad antioxidante, Potencial antimicrobiano, Taninos, flavonoides, fenólicos

## CAR-21

### CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE ALMIDÓN DE ZAPOTE AMARILLO (*Pouteria campechiana*) EN ESTADO INMADURO.

Duque-Buitrago LF<sup>1</sup>, Agama-Acevedo E<sup>\*1</sup>, Evangelista-Lozano S<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Morelos, México. \*[eeagama@ipn.mx](mailto:eeagama@ipn.mx)

**Introducción:** La búsqueda de nuevas fuentes no convencionales de almidón es de interés para la industria alimentaria. El zapote amarillo (*Pouteria campechiana*) es un fruto que en estado inmaduro es fuente de almidón (65% b.s.). El objetivo del trabajo fue caracterizar morfológica, fisicoquímica y molecularmente el almidón de zapote amarillo en estado inmaduro. **Métodos:** Se recolectaron frutos de zapote amarillo en estado inmaduro para aislar el almidón de la pulpa, se determinó la pureza del almidón aislado y se evaluaron sus características morfológicas, fisicoquímicas y moleculares. **Resultados:** La pureza del almidón fue de 89%; entre las posibles impurezas quedaron restos de pigmentos (carotenoides) y posiblemente polisacáridos no amiláceos (pectinas, hemicelulosa). En el centro de los gránulos de almidón se observó la cruz Malta, que indica un orden de los componentes del almidón (amilosa y amilopectina). Las formas que presentaron los gránulos de almidón fueron redondas, polidédricas e irregulares, con tamaño aproximado de 5  $\mu$ m. En base a su contenido de amilosa (24.5%) se considera un almidón normal. El patrón de difracción de rayos X fue del tipo A, esta característica también fue reportada en almidón de mango. La temperatura promedio de gelatinización fue de 60.8°C, con un amplio intervalo de transición (11°C), lo cual indica una cierta distribución del tamaño de los gránulos; la entalpia de gelatinización (6.7 J/g) es baja comparado con el almidón aislado de frutos verdes como el plátano y el mango (10 J/g), esto debido al arreglo de las cadenas de la amilopectina en las zonas cristalinas, que puede considerarse con poco empaquetamiento. **Conclusión:** En base a las características del almidón de zapote (similares al de los cereales) podría ser digerido lentamente por las enzimas digestivas. Sin embargo, estudios sobre sus propiedades funcionales y de digestibilidad son necesarios para ampliar esta información. Palabras clave: almidón, propiedades moleculares, frutas mexicanas.

**Palabras clave:** almidón, *Pouteria campechiana*, zapote amarillo



## FARMACOCINETICA, NUTRIGENOMICA, PROTEOMICA Y METABOLOMICA (FAR)

### FAR-3

#### IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS ASOCIADOS CON LA TOLERANCIA AL DAÑO POR FRÍO EN CHILE MORRÓN

López-Velázquez JG<sup>1</sup>, Delgado-Vargas F<sup>1,2</sup>, Ayón-Reyna LE<sup>2</sup>, López-López ME<sup>2</sup>, López-Ángulo G<sup>2</sup>, García Armenta E<sup>1</sup>, Uriarte-Gastelum YG<sup>1</sup>, Vega-García MO<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa / Programa de Posgrado en Ciencia y Tecnología en Alimentos. Sinaloa, México, <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa / Programa Regional de Posgrado en Biotecnología. Sinaloa, México [\\*mvega@uas.edu.mx](mailto:mvega@uas.edu.mx)

**Introducción.** El chile morrón es una hortaliza de gran demanda en países desarrollados, pero es susceptible a daño por frío (DF). El DF afecta la calidad del fruto y limita su comercialización durante periodos prolongados; por lo tanto, tecnologías que eviten/disminuyan el DF son de alto impacto económico. El tratamiento hidrotérmico (TH) es una tecnología que reduce la sensibilidad al DF en diferentes frutos; lo que se asocia a la acumulación de metabolitos relacionados con la tolerancia al estrés biótico y abiótico, incluyendo el DF; por ejemplo, azúcares y poliaminas en chile morrón. Los compuestos fenólicos (CF) se han involucrado en la respuesta al DF pero no han sido estudiados en chile morrón. Esta investigación plantea establecer la asociación entre la presencia/acumulación de CF específicos y la protección contra el DF en chile morrón. **Métodos.** Frutos de chile morrón recibieron TH a 53 °C por diferentes tiempos (1, 2 y 3 min). Los frutos se dividieron en dos lotes, uno para almacenamiento comercial (12 °C) y otro para DF (5 °C) durante 21 días más 7 días de maduración. Los síntomas fueron registrados mediante la captura de imágenes en condiciones estandarizadas. Las imágenes fueron procesadas con el programa ImageJ. Los CF fueron identificados en uno equipo UPLC-DAD-MS y cuantificados con estándares comerciales. **Resultados.** El TH por 1 min fue el único que indujo tolerancia al DF, provocando un cambio en el contenido de CF desde las primeras horas de su aplicación. El TH y la temperatura de almacenamiento en condiciones de DF afectaron la acumulación de fenilpropanoides. La tolerancia al DF en chile fue asociada principalmente a la acumulación de quercetin 3-O-ramnósido, quercetin O-ramnósil O-hexosido y ácido clorogénico. **Conclusión.** El TH indujo tolerancia al DF en chile morrón y la tolerancia fue asociada con la acumulación de CF.

**Palabras clave.** Chile morrón, tratamiento hidrotérmico, compuestos fenólicos, UPLC-DAD-MS.

### FAR-7

#### HONGOS YESQUEROS DEL SUROESTE DE SINALOA COMO FUENTE DE COMPUESTOS CON POTENCIAL NUTRACÉUTICO

Valle-Castillo CE<sup>1</sup>, Valdez-Morales M<sup>2</sup>, Mendoza-Espinoza JA<sup>3</sup>, López-Camarillo CM<sup>4</sup>, Espinosa-Alonso LA<sup>1</sup>, Mora-Romero GA<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional /CIDIR-Sinaloa, Departamento de Biotecnología Agrícola, <sup>2</sup>Cátedras CONACYT-Instituto Politécnico Nacional /Departamento de Biotecnología Agrícola, <sup>3</sup>Universidad Autónoma de Occidente /Instituto de Investigación en Ambiente y Salud,<sup>4</sup>UACM Plantel Casa Libertad / Laboratorio de Productos Naturales, Ciudad de México, <sup>5</sup>UACM Plantel del Valle / Programa de Posgrado en Ciencias Genómicas, Ciudad de México. [\\*arlenemora@hotmail.com](mailto:arlenemora@hotmail.com)

**Introducción.** La yesca es la degradación de tejidos de plantas producida por los hongos yesqueros, como *Fomes fomentarius*. Alrededor del mundo, incluyendo México se le han atribuido propiedades contra enfermedades respiratorias, actividades anticancerígenas, etc.; en la región noroeste del país esto se ha documentado de manera empírica, siendo importante realizar estudios sistemáticos que permitan comprobar su potencial nutraceutico. **Métodos.** Se colectaron muestras de encino blanco (*Quercus* sp.), con síntomas de yesca (CY) y sin síntomas (SY), en el Palmito, Sinaloa, durante julio de 2016. Se realizaron extracciones de compuestos fenólicos libres y ligados, se cuantificaron actividades antioxidantes y perfil de fenoles individuales (Folin-Ciocalteu, DPPH, ORAC, HPLC); además se determinó actividad antiproliferativa (MTT) en células de cáncer de mama (MDA-MB-231). **Resultados.** La muestra CY presentó significativamente más compuestos fenólicos (0.74±22.4 mg EAG/g muestra) que la muestra SY (0.44±11.3 mg EAG/g muestra). En relación a la capacidad antioxidante determinada por DPPH y medida como %ARA, las muestras CY obtuvieron un 73% de inhibición, mientras que SY sólo un 38%. En la actividad antioxidante medida por ORAC y reportada como equivalentes de Trolox, CY presentó valores de 1147.2 µmoles eq Trolox/g de extracto seco y SY obtuvo nuevamente menos actividad que CY, con 705.4 µmoles eq Trolox/g de extracto seco, estos comportamientos fueron los esperados. Se identificaron importantes compuestos fenólicos: ácidos protocatecuico, clorogénico, ferúlico, p-cumárico, entre otros, en cantidades atractivas. Las muestras CY exhibió una mayor actividad antiproliferativa que SY, siendo dicha actividad hasta cuatro veces superior. **Conclusión.** Los extractos CY contienen compuestos con actividad antioxidante y antiproliferativa, en concentraciones similares y/o superiores a lo reportado en: *Ganoderma*, *Tricholoma*, *Phellinus* y que la muestra SY. Este trabajo sienta las bases para futuras investigaciones donde se profundice en el estudio de los mecanismos de acción de extractos de yesca, en determinadas actividades biológicas.

### FAR-6

#### EFFECTO DE LA FUNCIONALIZACIÓN DE NANOCOMPOSITOS DE PLGA EMPLEANDO MANGIFERINA SOBRE EL PERFIL DE LIBERACIÓN DE LUPEOL

Razura-Carmona FF<sup>1</sup>, Luna-Bárceñas G<sup>2</sup>, Pérez-Larios A<sup>3</sup>, Sáyago-Ayerdi SG<sup>1</sup>, Sánchez-Burgos JA<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Tecip/ División de Estudios de Posgrado e Investigación, <sup>2</sup> CINVESTAV Querétaro/ Polymer & Biopolymer Research Group, <sup>3</sup> Centro Universitario de los Altos/ Laboratorio de Microbiología de Alimentos, Universidad de los Guadalupe. [\\*jsanchezb@ittecip.edu.mx](mailto:jsanchezb@ittecip.edu.mx)

**Introducción.** El uso de la encapsulación de compuestos con actividad biológica como lupeol (LP) y mangiferina (MG), ha contribuido en el desarrollo de nanocompositos (NC) de liberación controlada, permitiendo incrementar la eficiencia de estos fitoquímicos (FQ) cuando están asociados a una matriz polimérica, siendo un producto potencialmente nutraceutico. **Métodos.** Se realizó un diseño experimental Box-Behnken, con tres factores (concentración de FQ, velocidad y tiempo de homogenización) y tres niveles. El desarrollo de las nanopartículas se llevó a cabo por el método de emulsión-evaporación de solventes y posterior liofilización. Se desarrollaron NC de lupeol (NCL), mangiferina (NCM), funcionalizadas lupeol-mangiferina (NCLM) y sin fitoquímicos (NCB). El perfil de liberación se realizó a pH de 1.5 y 6.9 mediante un sistema in vitro empleando celdas de Franz separadas por una membrana de nitrocelulosa (200 nm), se colectó una alícuota en tiempos establecidos (0 hasta 3 h) la cual fue analizada en un detector de microplacas (210, para LP y 350 nm, para MG). **Resultados.** NCM1 tuvo 93% de eficiencia de atrapamiento (EA) y 77% de eficiencia de encapsulación (EE), en condiciones ácidas se mantiene estable hasta 1.5 h y bajo condiciones cercanas a la neutralidad permite la liberación a partir de 0 h, siendo esta la mejor condición para las NCMG; las NCLP mostraron EE <35% (pH 1.5), sin embargo, la liberación del FQ inicia en 0.25 h. NCLM, sin diferencias significativas entre muestras, NCLM11 tuvo EA del 97%/90% y 85%/68% de EE (LP/MG), mostrando la mayor liberación de FQ en 2h (pH 1.5). **Conclusión.** Para NCSM la relación (1:3) (PLGA:MG) contribuye a la mejor encapsulación del FQ. Tanto la EE como la difusividad del LP y MG incrementan al ser funcionalizadas, Existen moléculas funcionalizadas que permiten garantizar la encapsulación de aquellas con baja EE y probablemente potencien su actividad.

**Palabras Clave:** Nanocompositos, lupeol, mangiferina, funcionalización, nutraceutico

### FAR-8

#### BIOACTIVIDAD DE POLIFENOLES DE MANGO SOBRE APOLIPOPROTEÍNAS SÉRICAS DE RATAS ALIMENTADAS CON COLESTEROL/COLATO SÓDICO

Domínguez-Avila JA<sup>1</sup>, Wall-Medrano A<sup>2</sup>, de la Rosa LA<sup>2</sup>, Alvarez-Parrilla E<sup>2</sup>, Astiazarán-García H<sup>1</sup>, González-Aguilar GA<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C.; Hermosillo, Sonora, México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; Ciudad Juárez, Chihuahua, México. [\\*gustavo@ciad.mx](mailto:gustavo@ciad.mx)

**Introducción:** El perfil lipoproteico sérico está determinado por la presencia de apolipoproteínas A1 y B (APOA1 y APOB), mientras que la proporción entre ellas determina el riesgo cardiovascular. Éste cambia en respuesta a la ingesta de diversos micronutrientes de la dieta. El mango cv. Ataulfo contiene bioactivos como compuestos polifenólicos y fibra dietaria, sin embargo, se desconocen sus efectos sobre el perfil lipoproteico. **Métodos:** Se alimentaron 30 ratas Wistar macho con cinco dietas isoenergéticas durante un periodo de doce semanas: 1) control, 2) alta en colesterol/colato sódico (ACC, 0.8/0.2 %), 3) ACC suplementada con fibra de mango (ACC+FM, 6 %), 4) ACC suplementada con polifenoles de mango (ACC+PF 0.1 %) y 5) ACC suplementada con pulpa de mango liofilizada (ACC+PML, 5 %). **Resultados:** Los compuestos polifenólicos del mango (ACC+PF) fueron más bioactivos que la fibra (ACC+FM) y que la pulpa liofilizada (ACC+PML), incrementando significativamente la proporción de APOA1/APOB séricas. El aumento fue independiente de la expresión génica hepática de las lipoproteínas, lo cual sugiere que el efecto fue mediado por cambios en el metabolismo proteico hepático y/o periférico. Esto pudo favorecer la excreción de colesterol/colato sódico en respuesta a su alta ingesta, mitigando el desarrollo de hepatoesteatosis no alcohólica y su acumulación en lipoproteínas circulantes (dislipidemia). **Conclusiones:** Se sugiere que los compuestos polifenólicos de mango cv. Ataulfo son los componentes más bioactivos de este fruto, ejerciendo efectos antiaterogénicos y hepatoprotectores, frente a altas dosis de esteroides. Al parecer, su mecanismo de acción se basa en regular el metabolismo de APOA1 y APOB circulantes, manteniendo la homeostasis de lípidos.

**Palabras clave:** polifenoles; mango; fibra; apolipoproteínas; colesterol.



# CARTELES



## PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR (PCO)

### PCO-1

#### EVALUACIÓN SENSORIAL DE GELATINA DE TUNA (*Opuntia ficus indica*) PARA PERSONAS CON ENFERMEDADES CRÓNICO-DEGENERATIVAS

Chacón-Garza LE\*, Hernández-Cervantes D, Aguirre-Joya JA, Ventura-Sobrevilla JM, Aguilar-Zapata LA, Rodríguez-Vidal A

Universidad Autónoma de Coahuila \*[luis.chacon@uadec.edu.mx](mailto:luis.chacon@uadec.edu.mx)

**Introducción.** La tuna se encuentra entre los alimentos funcionales, es rica en fibra, vitaminas, minerales y fitonutrientes. Tiene diversos beneficios a la salud como antioxidante, anti ulcerativa, antiinflamatoria, reduce los niveles de triglicéridos, colesterol y regula los niveles de glucosa. **Métodos.** Se compraron tunas (*Opuntia ficus indica*) variedades roja y verde. Se prepararon 4 formulaciones de gelatina se utilizaron azúcar de caña y estevia como edulcorantes. Se realizó un análisis sensorial con un panel compuesto por 50 jueces no entrenados, cuyas edades oscilaron entre 17-42 años, la distribución en mujeres y hombres fue de 60 y 40% respectivamente. Se evaluaron los atributos de apariencia, color agradable, consistencia, consistencia en el paladar, olor a tuna, olor agradable, sabor a tuna, sabor dulce, sabor agradable y gusto general. **Resultados.** Se elaboraron 4 gelatinas a base de tuna (*Opuntia ficus indica*) de variedades roja y verde; se utilizaron azúcar y estevia como edulcorantes y se procedió a la evaluación sensorial. Se observó que los consumidores prefirieron las gelatinas rojas en los atributos de color, consistencia, sabor a tuna, sabor dulce, sabor agradable (p=0.1), esto probablemente debido al contenido de azúcares de la misma, mientras que el olor no fue un factor determinante pues las 4 muestras tuvieron resultados similares (p=0.1). En cuanto al tipo de edulcorante utilizado la gelatina de tuna roja en ambas presentaciones tuvo una aceptación positiva. **Conclusión.** Las gelatinas de tuna roja elaboradas con ambos edulcorantes tienen una buena aceptación, por lo que la presentación con estevia puede ser una buena alternativa para personas que no puedan consumir azúcar, como los pacientes con diabetes.

**Palabras clave.** tuna, sensorial, estevia, enfermedades crónico-degenerativas, diabetes.

### PCO-2

#### COMPARACIÓN DEL CONTENIDO DE CALCIO Y FÓSFORO TOTAL Y LIGADO A PROTEÍNA EN LECHE DE DIFERENTES ESPECIES Y EN BEBIDAS DE CEREALES, LEGUMBRES Y OLEAGINOSAS

Avalos-Galván MF<sup>1</sup>, Ramírez-Orejuel JC<sup>1,2\*</sup>, Talamantes Gómez JM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Química, <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia/Universidad Nacional Autónoma de México, /Ciudad Universitaria, /Ciudad de México, México. \*[rojorejel@unam.mx](mailto:rojorejel@unam.mx)

**Introducción.** La fracción mineral de la leche esta compuesta de Ca, Mg, Na, K, P, y Cl que se pueden encontrar distribuidos en el suero o en las micelas de caseína, hoy en día existen sustitutos de leche llamadas bebidas vegetales pero el contenido y la fortificación de minerales deben ser considerados para igualar a la leche. **Métodos.** Se trabajaron seis diferentes bebidas vegetales (alpiste, nuez, arroz, coco, almendras y soya) y tres leches vaca, borrega y cabra. Se cuantificó proteína total y soluble en todas las muestras, se precipitaron las proteínas con 4 métodos distintos acidificación, fuerza mecánica, fuerza iónica y enzimática obteniéndose dos fracciones soluble e insoluble a las cuales se les determinó el calcio y fósforo soluble e insoluble a través de dos métodos de digestión húmeda y seca y se cuantificó calcio total por espectrometría de absorción atómica y fósforo total por espectrofotometría de UV-VIS. **Resultados.** Se obtuvo mayor contenido de proteína en las leches de vaca, cabra y oveja en comparación con todas las bebidas vegetales. Se cuantificó mayor concentración de calcio y fósforo total por la vía húmeda. Se demostró que el método más eficiente para lograr la precipitación de las proteínas para las leches es usando el método enzimático y para las bebidas vegetales fue el método de fuerza mecánica. **Conclusión.** El contenido de calcio y fósforo en las bebidas vegetales no está ligado a sus proteínas como en las leches de diferentes especies.

**Palabras clave:** Calcio, fósforo, proteína, micela de caseína.

### PCO-3

#### FORMULACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN SENSORIAL DE UNA BEBIDA FUNCIONAL DE JAMAICA Y TÉ VERDE

Preciado-Saldaña AM<sup>1</sup>, Domínguez-Ávila JA, González-Córdova AF<sup>1</sup>, Wall-Medrano A<sup>2</sup>, Villegas-Ochoa MA, Ayala-Zavala JF<sup>1</sup>, González-Aguilar GA<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD, A.C.); Hermosillo, Sonora, México, <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; Ciudad Juárez, Chihuahua, México. \*[gustavo@ciad.mx](mailto:gustavo@ciad.mx)

**Introducción.** La jamaica y el té verde son utilizados tradicionalmente en la elaboración de bebidas, siendo una fuente importante de compuestos fenólicos (CFs), los cuales se han relacionado con el mantenimiento de la salud a través de la mejora del estado antioxidante, disminución de la presión sanguínea y del tejido adiposo, entre otros. **Métodos.** Se realizó una optimización de las condiciones de extracción de CFs, por medio de una superficie de respuesta. Las bebidas individuales fueron preparadas con 4.9g de cálices de jamaica u hojas secas de té verde /100 mL, a 26°C por 291 min. Se determinó el contenido de fenoles totales (CFT) y capacidad antioxidante (CAOX) de ambas bebidas individualmente y mezclados, así como el perfil de CFs de la bebida final, por técnicas cromatográficas (UPLC-DAD). Se realizó una prueba de preferencia de consumidor, con panelistas no entrenados (n=110), en la que se evaluaron tres formulaciones: a) 30:70, b) 50:50 y c) 70:30 v/v (jamaica:té verde). **Resultados.** Bajo las condiciones optimizadas se obtuvo un CFT de 14.80±1.40 y 33.02±0.34 mg EAG/mL en jamaica y té verde, respectivamente. La combinación de jamaica y té verde 70:30 v/v presentó una mayor aceptabilidad sensorial, un CFT de 33.07±0.71 mg EAG/mL y CAOX de 175.33±6.14 y 169.74±4.43 mg ET/mL por DPPH y FRAP, además de un perfil variado de CF (ácido gálico, protocateíco, clorogénico, caféico, vanílico, siringico, p-cumárico, ferúlico, elágico, catequina, epicatequina, rutina, miricetina, quercetina y kaempferol). **Conclusiones.** La bebida formulada en este trabajo mostró un mayor CFT y una alta CAOX, con respecto a las individuales, por lo que podría ser recomendada para su consumo de la población en general y ser colocada en el mercado de las bebidas funcionales. Sin embargo, su efecto benéfico a la salud requiere de trabajo adicional, con el fin de confirmar sus propiedades funcionales.

**Palabras clave.** Jamaica, té verde, bebidas funcionales, antioxidantes

### PCO-5

#### CHIP A BASE DE HARINAS DE ALVERJÓN Y FRIJOL PINTO

Soria-Chico MY<sup>1\*</sup>, Medina-López ME<sup>1</sup>, Rosales-Medrano C<sup>1</sup>, Tapia-Hernández SJ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Av. Tecnológico s/n Esq. Av. Carlos Hank González, Col. Valle de Anáhuac, Ecatepec de Morelos, Estado de México. \*[soriachmy@hotmail.com](mailto:soriachmy@hotmail.com)

**Introducción:** Las botanas son alimentos que generalmente se consumen por placer o para satisfacer temporalmente el hambre pues son fáciles de consumir y relativamente económicas. En México, su consumo anual per cápita es de 4.5 kilogramos, a pesar de estar relacionado con problemas de salud. **Métodos:** El presente trabajo propone el diseño y elaboración de una botana, a base de harinas de frijol pinto y alverjón (11.5% y 5.2% de proteínas respectivamente), albúmina de huevo (cohesividad), especias (fuentes de antioxidantes), pimienta, chile habanero (color y sabor) y sal. Se diseñaron tres formulaciones (F1, 25%-18%; F2, 34%-9% y F3 9%-34% harinas de frijol pinto y alverjón respectivamente), manteniendo fijos los demás ingredientes. Se utilizó el método tradicional de elaboración de botanas fritas (pesado, arenado, mezclado, amasado, moldeado, secado y freído). A las tres muestras se les realizaron pruebas microbiológicas (NOM-113-SSA1-1994 y NOM-114-SSA1-1994) para asegurar la calidad sanitaria del producto. Posteriormente se realizaron pruebas de aceptación por medio de degustación y aplicación de una encuesta a cien personas (utilizando como indicadores el sabor, aroma, color y crocancia). **Resultados:** Los resultados mostraron que la formulación uno (25%-18% frijol, alverjón) fue la más aceptada. Dicha formulación se comparó con productos comerciales encontrando 1% más de proteína (origen en mezcla de leguminosas); 5% menos de lípidos (almidón de leguminosas utilizadas disminuye la cantidad de aceite retenido y absorbido) y 36% menos de hidratos de carbono ya que dichas leguminosas poseen almidón resistente (menor disponibilidad para la absorción intestinal). **Conclusión:** Finalmente podemos decir que la elaboración de una botana a partir de alverjón y frijol pinto en las cantidades adecuadas, mejora la calidad nutricional de la misma sin afectar parámetros organolépticos importantes como la crocancia y la cohesividad del producto, logrando además un sabor, color y aroma agradables para el consumidor.

**Palabras clave:** chips, botanas, alverjón, frijol



# CARTELES



## SUB-58

### CONTENIDO DE FENOLES TOTALES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE FRUTO DE PAPACHE (*Randia echinocarpa*)

Chaparro-Hernández S<sup>1</sup>, Cira-Chávez L<sup>1</sup>, Del Toro-Sánchez CL<sup>2</sup>, Ornelas-Paz JJ<sup>3</sup>, Álvarez-Bajo O<sup>4</sup>, Robles-Apodaca S<sup>1</sup>, Ruiz-Cruz S<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación de Innovación Biotecnológica y Agropecuaria y Ambiental. Instituto Tecnológico de Sonora, Sonora, México, <sup>2</sup> Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora, Sonora, México, <sup>3</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Chihuahua, México, <sup>4</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Sonora, México. \*sruiz@itson.edu.mx

**Introducción.** *Randia echinocarpa*, conocido como papache, es un fruto utilizado en la medicina tradicional en el tratamiento o prevención de enfermedades de hígado, cáncer, diabetes, problemas circulatorios, entre otros. La parte comestible es la pulpa, quedando cáscara y semilla como subproductos. De la pulpa se ha reportado presencia de compuestos bioactivos con actividad antioxidante y antimutagénica, sin embargo, no existe información sobre su cáscara y semilla. **Métodos.** Se realizaron extractos metanólicos (80%), etanólicos y acuosos de cáscara, semilla y pulpa y se evaluó el contenido de fenoles totales y actividad antioxidante con los ensayos de ABTS y DPPH, así como el efecto protector del eritrocito humano. **Resultados.** Los valores más altos para el contenido de fenoles totales se obtuvieron en el extracto metanólico de semilla (5.171 mg EAG/gps), mientras que los menores se presentaron en los 23 extractos metanólicos (0.177 mg EAG/gps) y etanólico (0.202 mg EAG/gps) de cáscara y pulpa, respectivamente. Por su parte, la actividad antioxidante fue mayor en el extracto metanólico de cáscara tanto en DPPH como en ABTS (80.8% de inhibición y 40.02 µmol ET/gps, respectivamente), mientras que los valores más bajos se encontraron en el extracto acuoso (13.2%) y etanólico de semilla (2.56 µmol 27 ET/gps), respectivamente. En el análisis del efecto protector del eritrocito humano, el mayor porcentaje de inhibición se encontró en los extractos acuosos de cáscara y semilla (86.9 y 78%, respectivamente) **Conclusión.** En base a los resultados obtenidos, se observó que tanto la cáscara como la semilla de fruto de papache presentan compuestos de interés y actividad antioxidante, en general, mayores a los presentados por la pulpa del fruto, de modo que pueden ser considerados como alternativas para la obtención de biocompuestos de interés.

**Palabras clave.** *Randia echinocarpa*, compuestos fenólicos, actividad antioxidante, subproducto.

## SUB-60

### EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE *Ipomoea dumosa* (BENTH.) L.O. WILLIAMS (*Convolvulaceae*)

Torres Bárcenas NV<sup>1</sup>, Cilia López VG<sup>2\*</sup>, Flores Ramírez R<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Biología/Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP); <sup>2</sup>Facultad de Medicina/CIACYT/UASLP; <sup>3</sup>CIACYT/UASLP. \*gabriela.cilia@uaslp.mx

**Introducción.** *Ipomoea dumosa* (suyo) es una hierba de la Huasteca Potosina que forma parte importante de la dieta tradicional huasteca. Su uso principal es como alimento, siendo las hojas la parte de la planta que se consumen crudas o cocidas. El género *Ipomoea* tiene una gran diversidad de metabolitos secundarios como alcaloides y compuestos fenólicos. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antioxidante de *I. dumosa*. **Métodos.** Se recolectaron hojas de individuos sanos en el municipio de San Antonio, San Luis Potosí. Para evaluar la capacidad antioxidante total se utilizaron los métodos ABTS (5, 30 60 min), FRAP (30 min) y DPPH (30, 60, 90,120 min). Las dosis evaluadas fueron 5, 10, 20, 25 mg/ml. Además se evaluaron los polifenoles y flavonoides totales. **Resultados.** Se encontró actividad antioxidante para las tres pruebas (ABTS, DPPH y FRAP) encontrando diferencias significativas (p=0.001) entre el tiempo de lectura y la concentración, siendo más alta la actividad antioxidante en las dosis de 20 y 25 mg/ml y en los tiempos de lectura de 60 y 90 min. También se encontró la presencia de polifenoles y flavonoides que posiblemente sean los responsables de la actividad antioxidante registrada. **Conclusión.** *Ipomoea dumosa* presenta compuestos con capacidad antioxidante y tiene potencial como alimento funcional con beneficios para las comunidades indígenas que la consumen de manera cotidiana.

**Palabras clave:** radicales libres, antioxidantes, flavonoides, pruebas colorimétricas, suyo.

## SUB-59

### OBTENCIÓN DE UN PRODUCTO DE CONFITERÍA A BASE DE BAGAZO DE MANGO ATAUFLFO (*Mangifera indica* L.)

Flores-Zavala D, Wall-Medrano A<sup>2</sup>, Campos-Vega R<sup>1</sup>, Loarca Piña MF<sup>1</sup>, Nava Morales GM<sup>1</sup>, Gaytán Martínez M<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez-Instituto de Ciencias Biomédicas, <sup>2</sup> Universidad Autónoma de Querétaro-Programa de Posgrado de Alimentos del Centro de la República (PROPAC).

**Introducción.** La población infantil mexicana ha presentado comorbilidades en edad temprana, por lo que una de las alternativas para aminorar la problemática es mediante la confitería funcional, la cual pretende mejorar el perfil nutricional y agregar ingredientes funcionales con el fin de favorecer diversas funciones biológicas. Por lo que el objetivo de este trabajo es el desarrollo de una gomita enriquecida con bagazo de mango, a la cual se le evaluará su efecto prebiótico y la aceptación sensorial. **Métodos.** Se realizó una factorial 2<sup>2</sup> donde las variables respuestas fueron el agar y la gretina. Se les realizó un análisis fisicoquímico (textura, actividad de agua y grados Brix), con ello se seleccionaron las fórmulas que no mostraban diferencias con una fórmula comercial. Posteriormente se realizó un análisis sensorial para poder seleccionar la fórmula de mayor agrado a los niños. Y por último, se realizó un análisis bromatológico, así como capacidad antioxidante (DPPH, ABTS), cuantificación de fenoles, taninos y flavonoides. **Resultados.** Con base a los datos obtenidos de textura, Actividad de agua y °Brix, se eligió una formulación final con una cantidad de azúcar 5 veces menor a la fórmula comercial y con 5g de fibra dietaria, los cuales pueden ser benéficos para la salud. En cuanto al contenido de compuestos fenólicos, flavonoides y taninos condensados se obtuvieron valores de 1.38±0.07 mg/g equivalentes de ácido gálico, 122.43± 0.009 µg/g equivalentes de rutina y 0.46± 0.004 mg/g equivalentes de catequina respectivamente **Conclusión.** Se obtuvo un producto de confitería funcional rico en fibra, de agrado general, que puede ser benéfico para la microbiota colónica.

**Palabras claves.** confitería funcional, bagazo de mango, fibra dietaria.

## SUB-61

### ELABORACIÓN DE UNA GOMITA CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EMPLEANDO *Ruta graveolens* L. Y MIEL DE MAGUEY

Lara-Trejo MC<sup>1</sup>, Acosta-Silva JO<sup>1</sup>, Álvarez-García R<sup>\*1</sup>, Tovar-Jiménez X<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Pachuca, Hidalgo, México, \*ralvarez@upp.edu.mx

**Introducción:** Las enfermedades degenerativas causadas por radicales libres presentes en el organismo son actualmente combatidas con antioxidantes. La capacidad antioxidante de la *Ruta graveolens* L. es atribuida a sus principios activos rutina y quercetina los cuales pueden ser concentrados en una goma comestible. **Métodos:** Se determinó la actividad antioxidante del Extracto de *Ruta graveolens* (ERg) por medio del método ABTS<sup>-</sup> tomando 20µl de ERg y 980µl del radical ABTS, dicho extracto de ruda fue obtenido mediante el método de maceración con un tiempo de duración de 4 días. Con un diseño experimental de 2 factores (C6H7O6Na y ERg) se obtuvo la mejor actividad antioxidante, dichos parámetros sirvieron para realizar gomas comestibles con encapsulados de ERg adicionando miel de maguey. La goma fue sometida a pruebas de funcionalidad, microbiológicas y de textura. **Resultados:** Se obtuvo una actividad antioxidante de 96.42% inhibición ABTS<sup>-</sup>, con el diseño experimental se obtuvieron dos condiciones ideales para encapsulación (4.88 y 4.59% de C6H7O6Na; 14.72 y 6.40 de ERg respectivamente), así como la respuesta de Act. Antioxidante esperado para cada condición., estos encapsulados fueron concentrados en las gomas comestibles, obteniendo en su totalidad una actividad antioxidante de 86.48% y 79.85% inhibición ABTS<sup>-</sup> respectivamente. **Conclusión:** Es posible garantizar la existencia de actividad antioxidante en encapsulados de ERg, dicha actividad aumenta cuando se es concentrado el encapsulado en una goma comestible.

**Palabras clave:** actividad, goma comestible, Antioxidante, *Ruta graveolens*, miel de ma