

SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EL SECTOR AGROALIMENTARIO EN LA AMAZONIA COLOMBIANA

**Memorias V Seminario Internacional en Ciencia, Investigación
y Tecnología en Procesos de Producción (SICTIPRO 2019)
y XV Semana Alimentaria**

**Florencia, Caquetá (Colombia)
16, 17 y 18 de Octubre de 2019**



**Programa de Ingeniería de Alimentos
Facultad de Ingeniería
UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**



Gerardo Antonio Castrillón Artunduaga

Rector Universidad de la Amazonia

Alcides Villamizar Ochoa

Vicerrector Académico

Alberto Fajardo Oliveros

Vicerrector de investigaciones y posgrados

Berta Lucia Galeano Castro

Vicerrector Administrativo

Jorge Alberto Maldonado Guzmán

Decano Facultad de Ingeniería

Delia Magaly Bedoya Páez

Coordinadora del Programa de Ingeniería de Alimentos

SICTIPRO 2019





COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Widiastuti Setyaningsih	Universitas Gadjah Mada (UGM) (Indonesia)
Dr. José Luis Fuentes García	Universidad de Cádiz (España)
Dr. Jesús Tadeo Olivero Verbel	Universidad de Cartagena (Colombia)
Dr. Alberto Fajardo Oliveros	Universidad de la Amazonia (Colombia)
Dr. Elkin Alberto Tilvez Marrugo	Universidad de la Amazonia (Colombia)
Dr. Andrea Hermosa Otero	Universidad de la Amazonia (Colombia)
MSc. Andrés Grajales Zuleta	Universidad de la Amazonia (Colombia)
Dr. Hector Leandro Otalora	Universidad de la Amazonia (Colombia)

COMITÉ EDITORIAL

Prof. MSc (c). Diana Marcela Sereno Torres
Prof. MSc (c). Laura Estela Fajardo Guzmán
Prof. Ph.D (c). Nivis del Carmen Torres Fuentes

SICTIPRO 2019



COMITÉ ORGANIZADOR

- ❖ Facultad de Ingeniería (Universidad de la Amazonia).
- ❖ Programa de Ingeniería de Alimentos (Universidad de la Amazonia).
- ❖ Grupo de Investigación Ingeniería de los Procesos Alimenticios-INGEPRAL (Universidad de la Amazonia).
- ❖ Departamento de Educación Continua (Universidad de la Amazonia).
- ❖ Con el apoyo de los semilleros de investigación:
 - AGROINALI - Semillero de investigación en agroindustria.
 - Q-PRO2 - Evaluación de la calidad de productos promisorios Amazónicos.



Acreditado de Alta Calidad Res. 009739



Educación continua



COMITÉ LOGÍSTICO

Sergio Alejandro García López	Universidad de la Amazonia
Laura Cuellar Gaspar	Universidad de la Amazonia
Dinaluz Chimbaco Sapuyes	Universidad de la Amazonia
Erika Moreno Pérez	Universidad de la Amazonia
Marilin Catherine Puerta Arias	Universidad de la Amazonia
Yerly Alejandra Peña Leguizamo	Universidad de la Amazonia
Yeferson Andrés Betancurth Betancourt	Universidad de la Amazonia
Angie Lorena Vargas Muñoz	Universidad de la Amazonia
Diego Hernando Rojas Pérez	Universidad de la Amazonia
Angélica Lucia Cotacio Cardona	Universidad de la Amazonia
Sebastián Arias Cruz	Universidad de la Amazonia
Jhoci Valentina Paladines Ortiz	Universidad de la Amazonia
Laura Gimena Benavides Buriticá	Universidad de la Amazonia
María Paz Cabrera	Universidad de la Amazonia
Duvan Felipe Rojas Ángel	Universidad de la Amazonia
Leidy Tatiana Suaza Méndez	Universidad de la Amazonia
Fabián Arley Chitiva	Universidad de la Amazonia

SICTIPRO 2019



PATROCINADORES



SICTIPRO 2019



SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EL SECTOR AGROALIMENTARIO EN LA AMAZONIA COLOMBIANA

Memorias V Seminario Internacional en Ciencia, Investigación y Tecnología en Procesos de Producción (SICTIPRO 2019) y XV Semana Alimentaria

Florencia - Caquetá Colombia, 16 al 18 de octubre de 2019.

Programa de Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ingeniería.

© Universidad de la Amazonia

Octubre de 2019

Primera Edición

26 p; 21,5 x 28 cm.

“ISSN: 2711-0869 (En línea)”

Nota legal

Los resúmenes de las ponencias publicados en este libro son responsabilidad exclusiva de los autores.

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra con fines educativos. Su utilización se puede realizar con carácter académico, siempre que se cite la fuente

Universidad de la Amazonia

Contacto: alimentos@uniamazonia.edu.co
fingenieria@uniamazonia.edu.co
seminariointernacional@uniamazonia.edu.co

Contenidos web: webmaster@uniamazonia.edu.co



TABLA DE CONTENIDO

	Página
PRESENTACIÓN	10
PONENTES INTERNACIONALES	13
PONENTES NACIONALES	17
CONTRIBUCIONES ORALES	21
CONCENTRACIÓN DE MERCURIO (HG) TOTAL EN MÚSCULO DE PECES DEL RÍO CAQUETÁ, COLOMBIA	22
EXPERIENCIAS CON PELÍCULAS COMESTIBLES. ALTERNATIVA A OTROS MATERIALES DE ENVASADO.	24
EL CACAO (<i>THEOBROMA CACAO L.</i>) UNA ALTERNATIVA ECONÓMICA Y SALUDABLE. UNA VISIÓN INTEGRAL SOSTENIBLE DESDE LA INGENIERÍA DE ALIMENTOS	26
CARACTERIZACIÓN DE MIELES DE ABEJAS DE <i>APIS MELLIFERA</i> Y <i>TETRAGONISCA ANGUSTULA</i> TRATADAS TÉRMICAMENTE	28
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INFECCIÓN POR PARÁSITOS EN POBLACIÓN INFANTIL ASOCIADOS AL CONSUMO DE ALIMENTOS, CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS Y HÁBITOS EN EL HOGAR QUE ASISTEN A COMEDORES ESCOLARES	30
ANTIOXIDANTES Y COMPUESTOS FISIOLÓGICAMENTE ACTIVOS EN CANANGUCHA (<i>MAURITIA FLEXUOSA L. F.</i>) EN LA REGION ANDINO AMAZÓNICA COLOMBIANA	32
PROCESOS SOSTENIBLE PARA LA REVALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS	36



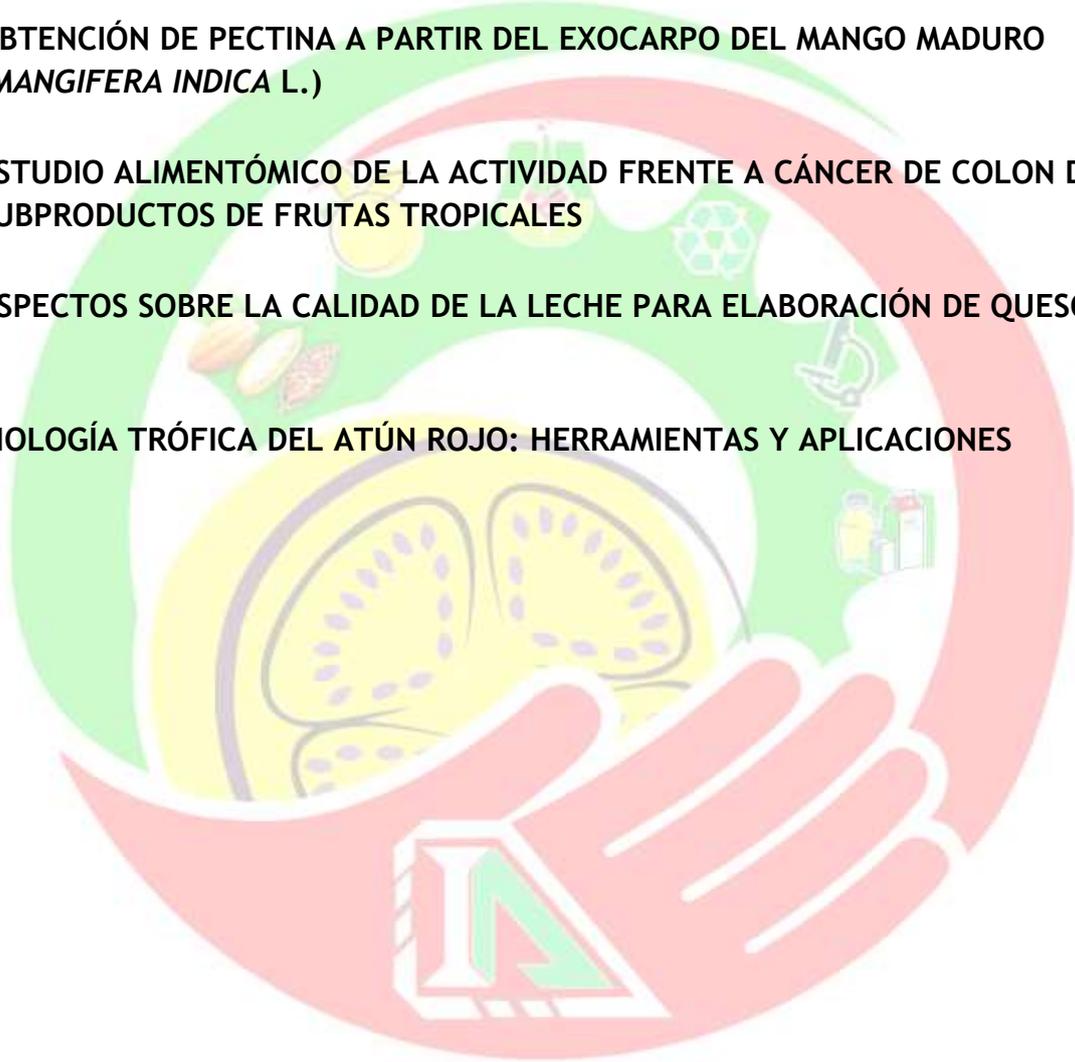
MALDI-MS: UNA HERRAMIENTA EN CALIDAD Y SEGURIDAD DE ALIMENTOS 38

OBTENCIÓN DE PECTINA A PARTIR DEL EXOCARPO DEL MANGO MADURO (MANGIFERA INDICA L.) 41

ESTUDIO ALIMENTÓMICO DE LA ACTIVIDAD FRENTE A CÁNCER DE COLON DE SUBPRODUCTOS DE FRUTAS TROPICALES 43

ASPECTOS SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE PARA ELABORACIÓN DE QUESOS 45

BIOLOGÍA TRÓFICA DEL ATÚN ROJO: HERRAMIENTAS Y APLICACIONES 47



SICTIPRO 2019



PRESENTACIÓN

Desde Florencia Caquetá, la puerta de oro de la Amazonía colombiana, la Facultad de Ingeniería, el programa de Ingeniería de Alimentos y el Grupo de Investigación INGEPRAL de la Universidad de la Amazonia, tuvo el gusto de invitarlos al V Seminario Internacional en Ciencia, Investigación y Tecnología en Procesos de Producción (V SICTIPRO 2019) y XV Semana Alimentaria; y al V encuentro de cursos pre-eventos, el cual tuvo lugar del 15 al 18 de octubre de 2019 en la ciudad de Florencia-Caquetá (Colombia), en las instalaciones de la Universidad de la Amazonia. Para ello, se logró contar con la participación de reconocidos expertos internacionales de gran trayectoria investigativa: Dr. Alejandro Cifuentes Gallego, Dra. Elena Ibáñez Ezequiel ambos investigadores del Institute of Food Science Research (CIAL), National Research Council of Spain (CSIC), Madrid, Spain y el Dr. José Luis Varela Fuentes de la Universidad de Cádiz; además de reconocidos investigadores nacionales como el Dr. Jesús Olivero Verbel de la Universidad de Cartagena (Colombia), el Dr Carlos Fernando Novoa Castro del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos-ICTA de la Universidad Nacional de Colombia y la Dra. Claudia Estella Hernández Londoño de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena (Colombia).

Para la Universidad de la Amazonia, el programa de Ingeniería de Alimentos y el grupo de investigación INGEPRAL fue un honor contar con la presencia de estudiantes, docentes, egresados, administrativos, sector productivo y comunidad en general en este espacio académico-investigativo que reunió múltiples voces de la comunidad científica más relevante en nuestra constante labor en temas de la alimentación.

El V SICTIPRO 2019, es la continuación de una serie de seminarios internacionales que desde el año 2011 se ha venido realizando por los docentes del Programa de Ingeniería de Alimentos que conforman los grupos de



investigación INGEPRAL y BIOTECNOLOGÍA. Dicho evento logró la participación masiva e interdisciplinaria entre estudiantes, egresados, profesionales, investigadores (regionales, nacionales e internacionales) y empresarios vinculados al sector agroalimentario; y a su vez el fortalecimiento, interacción, desarrollo y estrategias que generaron nuevas propuestas para integrar procesos de innovación e investigación en la Región para una actualización y apropiación de áreas de conocimiento relacionadas con métodos de conservación, envases y almacenamiento, ingeniería y tecnología de procesos agroalimentarios, calidad e Inocuidad, educación aplicada a Ambiente y desarrollo, seguridad alimentaria, transferencia tecnológica, y sostenibilidad en el sector agroalimentario, nutrición y salud, contaminantes emergentes/ industria alimentaria.

Este año la realización de tan importante evento académico tuvo una connotación muy especial; la primera acreditación del Programa de Ingeniería de Alimentos; hay que resaltar que este trabajo fue gracias a un gran equipo conformado por docentes, estudiantes, egresados, administrativos y sector productivo gracias a todos ellos fue posible este importante logro. Considerando que el programa de Ingeniería de Alimentos de la Universidad de la Amazonia tiene como misión “Formar profesionales en íntegros, fundamentados en el conocimiento y aplicación de las ciencias básicas, básicas de ingeniería, ingeniería aplicada y socio-humanística con alto sentido de pertenencia por la región amazónica y su desarrollo, mediante la implementación de procesos en ciencia, tecnología e innovación, que permitan el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales”.

El V SICTIPRO y los cursos pre-eventos promovieron el desarrollo de iniciativas de extensión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico que permitan su efectiva integración al contexto local y regional. Además, permitió la internacionalización de la Universidad de la Amazonia, el cual permitió generar lazos de cooperación para facilitar la movilidad de estudiantes y



docentes y el desarrollo de investigaciones conjuntas entre instituciones y nuestra alma mater.

El V SICTIPRO contó con la presencia de 291 participantes promoviendo la presentación de trabajos de investigación en la modalidad ponencia oral.

El Comité Organizador agradece a todos por su participación activa en los días que se llevó a cabo el evento organizados desde la Facultad de Ingeniería, el programa de Ingeniería de Alimentos, el grupo de Investigación INGEPRAL y los semilleros AGROINALI y QPRO-2, permitiendo la periodicidad y calidad que los caracterizan.





PONENTES INTERNACIONALES

Prof. Dr. Elena Ibáñez Ezequiel

Research Professor

Foodomics Laboratory

Bioactivity and Food Analysis Department

Institute of Food Science Research (CIAL-CSIC)

Nicolas Cabrera 9, Campus UAM Cantoblanco

28049 Madrid - SPAIN

e-mail: elena.ibanez@csic.es



Ingeniero químico por el Instituto Químico de Sarrià, doctora en Ciencias Químicas por la Universidad Autónoma de Madrid, y estancia postdoctoral en las Universidades de Brigham Young (USA) y Davis California (USA). Es Profesora de investigación en el Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL, CSIC). Su actividad principal incluye el estudio y desarrollo de nuevos procesos de extracción verdes basados en el empleo de fluidos comprimidos para el aislamiento de compuestos bioactivos de fuentes naturales como alimentos, subproductos de la industria agroalimentaria, plantas y algas. Es coautora de más de 215 publicaciones en revistas internacionales, así como de 27 capítulos de libros y volúmenes colectivos. Ha participado en 44 proyectos de investigación con financiación pública y privada, liderando 14 de ellos, incluyendo dos proyectos EU. Nominada una de las 50 mujeres más influyentes del mundo en Química Analítica (2016 Power List, the Analytical Scientist, October, 2016) y uno de los científicos incluidos en el 10 Top 10s en Química Analítica en la categoría de Defensores Públicos (2017 Power List, the Analytical Scientist, October, 2017). Ha codirigido 14 Tesis Doctorales y supervisado a varios estudiantes de doctorado e investigadores de diferentes países. Su índice h es 64 y sus trabajos han recibido más de 14000 citas (Septiembre 2018) (<https://scholar.google.com/citations?user=KVg-e8MAAAAJ>).



Prof. Dr. Alejandro Cifuentes Gallego

Head of Foodomics Laboratory

Director of Metabolomics Platform

Institute of Food Science Research (CIAL)

National Research Council of Spain (CSIC)

Nicolás Cabrera 9, 28049 Madrid, Spain

Tel: +34-910017955

e-mail: a.cifuentes@csic.es



Profesor de Investigación del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL), responsable del Laboratorio de Alimentómica y director de la Plataforma de Metabólomica. Ha sido Director del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación y Vicedirector del Instituto de Fermentaciones Industriales, ambos pertenecientes al CSIC. La actividad del Dr. Cifuentes incluye el desarrollo de métodos avanzados de análisis para Alimentómica, calidad y seguridad alimentaria, así como aislamiento y caracterización de compuestos bioactivos naturales y su efecto sobre la salud. Posee diferentes premios nacionales e internacionales, es miembro del Consejo Editorial de 18 revistas internacionales (incluyendo Journal of Chromatography A, Journal of Separation Science, Food Analytical Methods, International Journal of Molecular Sciences, Current Opinion in Food Science, Heliyon, etc) y Editor de TrAC-Trends in Analytical Chemistry y Electrophoresis. Ha publicado más de 250 artículos científicos en revistas SCI, 30 libros y capítulos de libros y 9 patentes. Su índice h es 66 y sus trabajos han recibido más de 15.000 citas.



Prof. Dr. José Luis Varela Fuentes

Profesor Investigador

Departamento de biología

Universidad de Cádiz (UCA). España

e-mail: joseluis.varela@uca.es



Su experiencia investigadora, comenzó en 2004 como alumno en prácticas del Instituto español de Oceanografía para, posteriormente, obtener diversos contratos como observador pesquero. Tales contratos fueron compaginados con el desarrollo de su tesis de licenciatura y DEA llevados a cabo en el departamento de biología de la Universidad de Cádiz (UCA). En 2008 obtuvo una beca FPI (4 años de duración) concedida por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (CICE) de la Junta de Andalucía para la realización de la tesis doctoral, la cual fue defendida en 2012 y por la que recibió el premio extraordinario de doctorado. En 2013, obtuvo una beca postdoctoral concedida por la CICE de la Junta de Andalucía, la cual fue desarrollada en el departamento de biología de la UCA. Cabe destacar que durante el desarrollo de su tesis doctoral y primer año postdoctoral realizó 4 estancias en centros de investigación de España y el extranjero. En 2014 a 2015, realizó una estancia en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) en manta (ecuador) como becario del programa Prometeo financiado por el gobierno de ecuador (1 año). En 2015, obtuvo una beca postdoctoral Talent hub (Accion Marie Curie cofinanciada por la Junta de Andalucía), la cual se desarrolló en la facultad de biología de la Universidad de Acadia en Canadá (18 meses) y en el departamento de biología de la UCA (6 meses).

En la actualidad está contratado como Profesor Ayudante Doctor en el departamento de Biología de la UCA donde lidera diversos proyectos de investigación dirigidos a mejorar el conocimiento sobre la biología del atún



rojo. Cuenta con una producción científica de más de 20 publicaciones en revistas científicas internacionales indexadas, dirección proyectos de investigación, participación como ponente en congresos y en la codirección de tesis doctorales. En cuanto a su experiencia docente, ha impartido 300 horas en diversas asignaturas de pregrado, maestría u cursos de doctorado en la UCA, ULEAM y Universidad de Acadia. Además, ha estado involucrado en la dirección o codirección de 14 trabajos de fin de master y grado.





PONENTES NACIONALES

Prof. Dr. Jesús Olivero Verbel

Profesor Investigador

Grupo de Química Ambiental y Computacional

Facultad de Ciencias Farmacéuticas

Colombia

e-mail: joliverov@unicartagena.edu.co



El Dr. Jesús Tadeo Olivero Verbel, es Químico farmacéutico de la Universidad de Cartagena (Colombia), y doctor en Farmacología y Toxicología en la Universidad del Estado de Michigan, realizó dos estancias postdoctorales; el primero en la Universidad de Michigan State (Estados Unidos) y el segundo en Helmholtz Zentrum Für Infektionsforschung (Alemania). Fue Vicerrector de Investigaciones en la Universidad de Cartagena; es profesor Investigador Senior (Colciencias 781 de 2017). Actualmente lidera el Grupo de Química Ambiental y Computacional de la Universidad de Cartagena, seleccionado con categoría “A1” por Colciencias, el cual forma parte del Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas y Medicinales Tropicales, Cenivam, uno de los centros de excelencia del país. Es pionero en investigaciones sobre contaminación química y biológica en el norte de Colombia, ha trabajado en el diseño de moléculas que puedan ser usadas para enfrentar los grandes retos que en materia de salud pública que afronta la humanidad. Cuenta con amplios recursos económicos a nivel nacional e internacional, “y con un grupo de colegas y jóvenes investigadores talentosos y consagrados”, trabaja en la toxicidad del mercurio y en la contaminación por plomo, en bioinformática, en parasitología, en virus de la gripe aviar, en SARS, e incluso se ha atrevido a proponer un proyecto para crear lo que él llama un “condón molecular”, que consiste en una molécula que podría ser usada en una crema vaginal para combatir la infección por el



virus del Sida. Ha impartido más de 100 conferencias nacionales e internacionales. Ha sido director y co-director de estudiantes de doctorado y pregrado. Ha publicado más de 200 artículos científicos en SCI, 6 libros y capítulos de libros. Su índice h es 35 y sus trabajos han recibido más de 5122 citas (<https://scholar.google.com/citations?user=xnsxL24AAAAJ&hl=es>).



.....
SICTIPRO 2019
.....



SEMINARIO INTERNACIONAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN (SICTIPRO 2019) y XV Semana alimentaria

*"Construyendo Paz con Tecnología, Ciencia e
Innovación desde la región Amazónica"*

Prof. Dr. Claudia Hernández Londoño

Profesor Investigador

Facultad de Ingeniería

Universidad de Cartagena

Colombia

e-mail: claudiahiq@gmail.com



Ingeniera Química con Especialización en Gerencia Educativa, Maestría en Ciencias - Biología y Doctorado en Ingeniería Química. Con más de 16 años de experiencia en investigación y docencia universitaria. Trabajó con el Instituto SINCHI en el procesamiento de cacao amazónicos. Fue docente del programa de Ing. Alimentos de la Universidad de la Amazonía durante más de 8 años, en donde además de las actividades de docencia, trabajó en fisiología postcosecha de frutales y formulación y elaboración de alimentos para animales de granja. Trabajó por casi cuatro años como investigador tiempo completo en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) de la Universidad Nacional de Colombia, en la aplicación de tratamientos de conservación y modelamiento de la vida útil de mieles de abejas sin aguijón de Colombia. Además, trabajó por un año en la Escuela de Alimentos de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en Chile, en el modelamiento estadístico multivariado de procesos complejos en alimentos. Próximamente se vinculará como docente tiempo completo del programa de Ingeniería Química de la Universidad de Cartagena.

.....



Prof. MSc. Carlos Fernando Novoa Castro

Profesor Asociado

Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA)

Universidad Nacional de Colombia

e-mail: cfnovoac@unal.edu.co



Zootecnista, Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Magíster en Química, Profesor Asociado en Dedicación Exclusiva de la Universidad Nacional de Colombia, Coordinador del área de leches en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Nacional de Colombia, Coordinador en el área de Gestión de Calidad, producción, del Laboratorio de análisis de leche y productos lácteos, y del laboratorio de análisis sensorial.

SICTIPRO 2019



**SEMINARIO INTERNACIONAL
EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN EN PROCESOS
DE PRODUCCIÓN (SICTIPRO 2019) y
XV Semana alimentaria.**

*"Construyendo Paz con Tecnología, Ciencia e
Innovación desde la región Amazónica"*



Contribuciones Orales

SICTIPRO 2019



CONCENTRACIÓN DE MERCURIO (Hg) TOTAL EN MÚSCULO DE PECES DEL RÍO CAQUETÁ, COLOMBIA

Jenny Carolina Palomares Bolaños^{*1}, Nivis del Carmen Torres Fuentes¹ y Karina Caballero Gallardo²

1 Universidad de la Amazonia, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería de Alimentos, Grupo de Investigación Ingeniería de los Procesos Alimenticios (INGEPRAL), Florencia-Caquetá, Colombia.

2 Universidad de Cartagena, Facultad de Farmacia, Programa de Farmacia, Grupo de Química Ambiental y Computacional, Cartagena-Bolívar, Colombia.

*E-mail de correspondencia: j.palomarez@udla.edu.co

Resumen

La minería aurífera es un tema de gran preocupación a nivel mundial; diversas investigaciones han evidenciado la presencia de este metal matrices como aguas, suelos, organismos y alimentos. Para ello, se ha realizado un monitoreo de las concentraciones de mercurio (Hg) en músculo de peces recolectados en el Municipio de Currillo (Caquetá), una de las zonas más susceptible a la contaminación aurífera del Río Caquetá, Colombia. En total fueron analizadas 17 especies (n=182 muestras); *Astyanax fasciatus*, *Boulengerella cuvieri*, *Brycon melanopterus*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Hypostomus plecostomus*, *Leporinus fasciatus*, *Leporinus muyscorum*, *Phractocephalus hemioliopus*, *Piaractus brachipomus*, *Pimelodus blochii*, *Pimelodus grosskopfii*, *Prochilodus magdalenae*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Roeboides myersi*, *Salminus affinis*, *Sorubim cuspicaudus*, y *Trachelyopterus insignis*. Para determinar las concentraciones se empleó un analizador de mercurio directo mediante la técnica espectrometría de absorción atómica. El rango de las concentraciones estuvo comprendido entre 0.01 a 2.22 µg/g respectivamente. En términos generales, aunque los monitoreos se realizaron en época de mayores precipitaciones, se detectó un aumento de las concentraciones en las especies

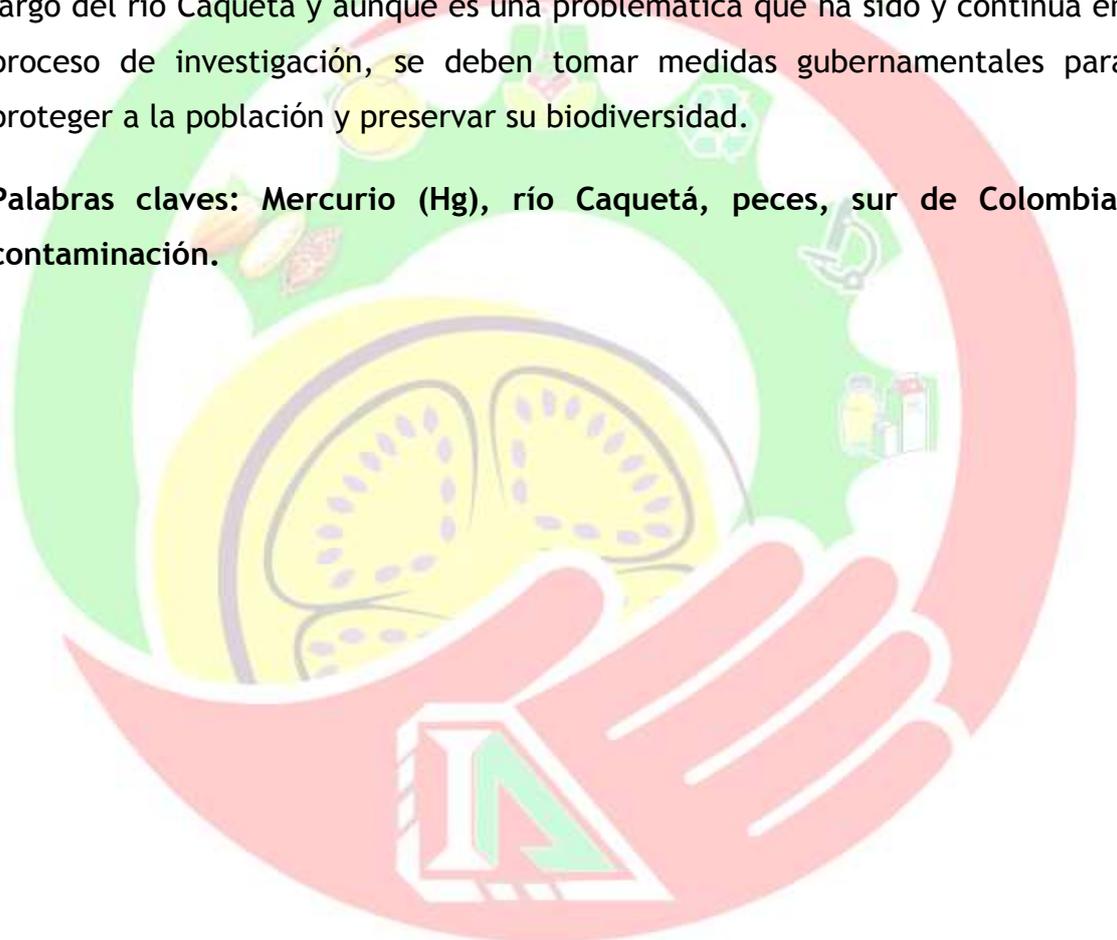


SEMINARIO INTERNACIONAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN (SICTIPRO 2019) y XV Semana alimentaria.

*"Construyendo Paz con Tecnología, Ciencia e
Innovación desde la región Amazónica"*

Pimelodus grosskopfii, *Rhaphiodon vulpinus*, *Salminus affinis* ($2,14 \pm 0,09$, $0,73 \pm 0,09$ y $0,47 \pm 0,02$ T-Hg ($\mu\text{g/g}$) \pm SE). Según el consumo de pescado, estas dos especies pueden llegar a convertirse en un riesgo alto para la salud humana. En conclusión, la contaminación por Hg está muy extendida a lo largo del río Caquetá y aunque es una problemática que ha sido y continúa en proceso de investigación, se deben tomar medidas gubernamentales para proteger a la población y preservar su biodiversidad.

Palabras claves: Mercurio (Hg), río Caquetá, peces, sur de Colombia, contaminación.



SICTIPRO 2019



EXPERIENCIAS CON PELÍCULAS COMESTIBLES. ALTERNATIVA A OTROS MATERIALES DE ENVASADO.

Karen Cruz-Díaz*¹, María Encarnación Fernández-Valle², Olga Díaz³ y María Isabel Cambero¹

1 Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, 28040, Madrid, España.

2 Universidad CAI NMR, Universidad Complutense de Madrid, Avda. Juan XXIII 1, 28040, Madrid, España.

3 Área de Tecnología de Alimentos, Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología, Facultad de Ciencias, Universidad de de Santiago de Compostela, 27002, Lugo, España.

*E-mail de correspondencia: kcruzdiaz@gmail.com

Resumen

Durante años el suero liberado tras la formación de la cuajada en la fabricación de quesos se consideró un residuo industrial², sin embargo, este subproducto es rico en materias primas y, concentrado, ha resultado tener numerosas aplicaciones, entre ellas, la elaboración de películas comestibles¹. El objetivo fue caracteriza estructuralmente películas comestibles elaboradas con concentrado de proteínas de lactosuero bovino (CPS) mediante relaxometría de RMN, mono (1D) y bidimensional (2D). Se estudió el efecto del tratamiento térmico (T-Calor, 82 °C, 30 min) y de ultrasonidos (35 kHz, 15 y 60 minutos, T-US-15 y T-US-60) con y sin adición de transglutaminasa microbiana (MTGasa, 0,75%) sobre la formación de películas elaboradas con CPS (80 % de proteína) y glicerol como plastificante (4%), utilizando como referencia películas sin tratamiento. Los experimentos de RMN se realizaron en un espectrómetro Bruker BIOSPEC 47/40 (BrukerGmbH, Ettlingen, Alemania). La relaxometría 1D reveló un comportamiento bimodal del tiempo de relajación transversal (T2), con un componente, T21, asociado a los



protones fuertemente unidos a la matriz proteica, y otro, T22, relacionado con los protones más móviles. El tiempo de relajación longitudinal (T1) también mostró un comportamiento multicomponente: T11 se relacionó con los protones de macromoléculas y moléculas asociadas más pequeñas (agua o glicerol); T12 se asoció con los intercambios de magnetización en la superficie de los poros, y T13 corresponde a los protones de las capas de hidratación dentro de los poros de la matriz. Los mapas 2D T1-T2 permitieron calcular la porosidad relativa de las películas. Las T-calor presentaron la estructura más compacta, con mayor grado de interacción proteína-proteína, menor porosidad relativa y señales de RMN compatibles con la interacción proteína-plastificante. Las T-US presentaron mayor porosidad relativa cuanto más largo fue el tratamiento aplicado. La incorporación de MTGasa produjo una reducción de la porosidad y un incremento de las interacciones de la red proteica. La relaxometría de RMN permitió analizar en detalle la microestructura de las películas comestibles elaboradas a base de CPS aportando valiosa información sobre la interacción molecular y permitiendo la estimación de la porosidad relativa de las mismas³.

Palabras claves: Relaxometría, transglutaminasa microbiana, películas comestibles, envases, RMN.

Referencias bibliográficas

¹Cruz-Diaz *et al.*, (2019). *Food Packaging and Shelf Life* 22:100397

²Ramos *et al.*, (2011). *Food Research International*. 45:351-361.

³Khwaldia *et al.*, (2004). *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 44:239-251



EL CACAO (*Theobroma Cacao l.*) UNA ALTERNATIVA ECONÓMICA Y SALUDABLE. UNA VISIÓN INTEGRAL SOSTENIBLE DESDE LA INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Alejandro Jurado ^{1*}

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad de la Amazonia, Florencia-Caquetá, Colombia.

*E-mail de correspondencia: ajurado@uniamazonia.edu.co

Resumen

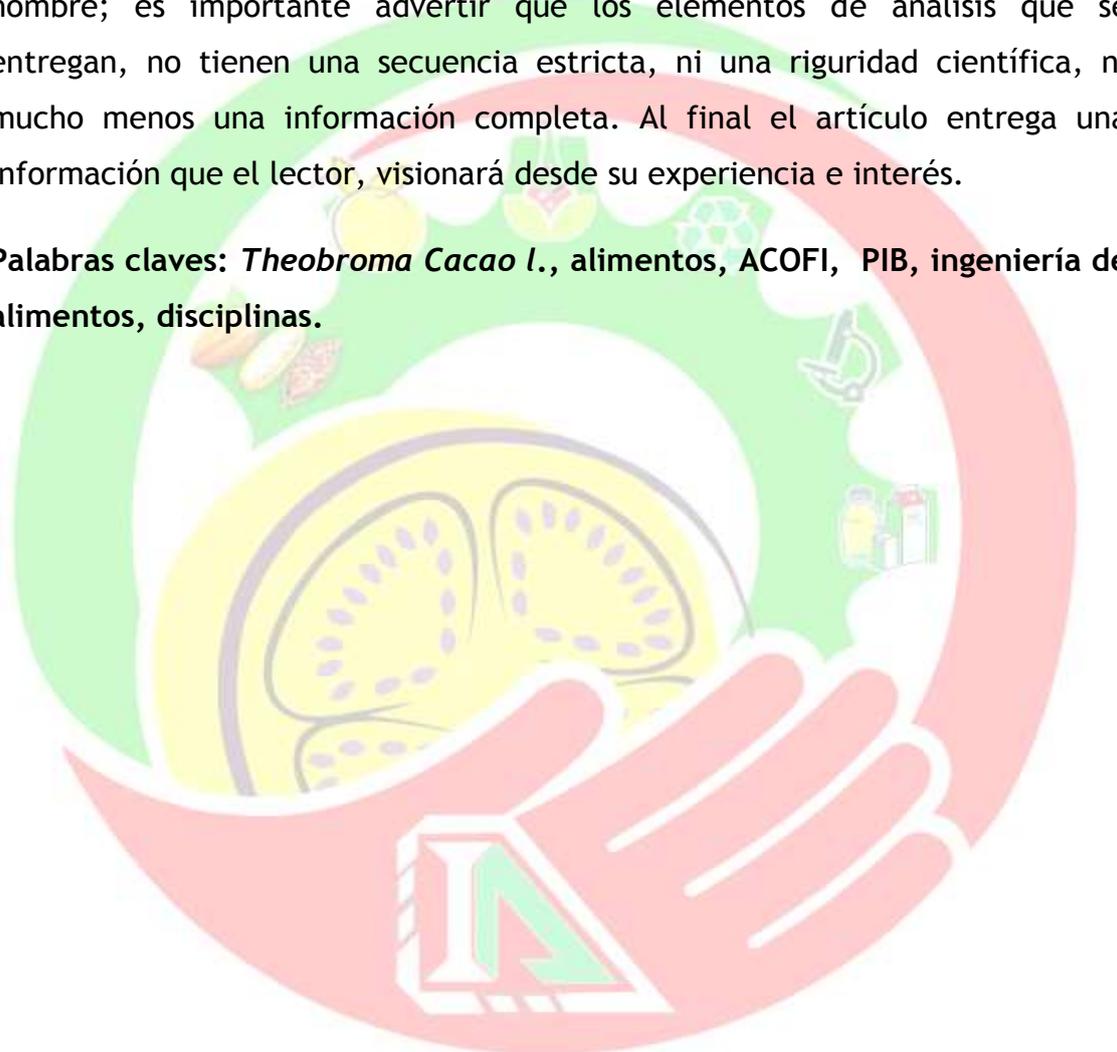
El presente artículo en la idea de reconocer las bondades del cacao (*Theobroma cacao L.*), a través de un intento por tener una visión genérica global, más allá de la receta, la norma, el procedimiento o la técnica como aspectos aislados, que preocupan a la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería ACOFI, porque muestran a la Ingeniería de Alimentos como una disciplina que se quedó anclada al siglo pasado, siendo proveedor de servicios para la industria alimentaria y negándose la oportunidad de ser el centro estratégico del crecimiento de la industria con capacidad de liderar el PIB nacional, desde un factor fundamental como la responsabilidad social y otros, que a la vez le pueden permitir a esta ingeniería, asumir el protagonismo que le han quitado otras disciplinas.

El cacao como muchos productos agropecuarios con alto potencial para la producción, transformación y comercialización en el país y la región, se ve relegado a pequeñas explotaciones que no satisfacen las demandas locales por las miopías: administrativas, políticas, comerciales, educativas y científicas, aun cuando los indicadores de desempleo, pobreza y desigualdad van en aumento. Así, esperamos en los próximos renglones entregar algunos elementos de análisis sobre: la preocupación de ACOFI en la formación de Ingenieros de Alimentos, el desempeño del cacao como alternativa económica



que puede aportar a reducir la brecha de pobreza y algunos componentes nutricionales del cacao que pueden aportar beneficios para la salud del hombre; es importante advertir que los elementos de análisis que se entregan, no tienen una secuencia estricta, ni una rigurosidad científica, ni mucho menos una información completa. Al final el artículo entrega una información que el lector, visionará desde su experiencia e interés.

Palabras claves: *Theobroma Cacao l.*, alimentos, ACOFI, PIB, ingeniería de alimentos, disciplinas.



.....
SICTIPRO 2019
.....



CARACTERIZACIÓN DE MIELES DE ABEJAS DE *Apis mellifera* y *Tetragonisca angustula* TRATADAS TÉRMICAMENTE

Claudia Hernández-Londoño*¹; Ana Ruby Correa²; Martha Cecilia Quicazán³

1 Programa de Ingeniería Química, Universidad de Cartagena, Colombia.

2 Programa de Tecnología en Gastronomía, Universitaria Agustiniense, Colombia.

3 Instituto ICTA, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

*E-mail de correspondencia: chernandezl@unicartagena.edu.co

Resumen

La miel de *Tetragonisca angustula* presenta muchos problemas de contaminación microbiana, que pueden ser reducidos aplicando tratamientos térmicos. Sin embargo, existe preocupación por el efecto de estos tratamientos térmicos sobre las propiedades bioactivas de la miel de *T. angustula*. Por lo tanto, el objeto de este trabajo es evaluar el efecto de tratamientos térmicos (pasteurización a 65°C y tindalización a 80°C por 15 y 21 minutos) sobre las propiedades bioactivas (contenido de fenoles totales y la actividad antioxidante, medida por ABTS y FRAP) de mieles de *A. mellifera* y *T. angustula*. Los fenoles totales se evaluaron por el método de Folin-Ciocalteu y la actividad antioxidante por los métodos de ABTS y FRAP. En miel de *T. angustula* y *A. mellifera* sin tratar los fenoles totales, la actividad antioxidante por ABTS y la actividad antioxidante por FRAP fueron 376,92 y 315,70 mg Ac. Gálico/g, 1,23 y 0,81 mmol Trolox/kg y 0,90 y 0,30 mmol Trolox/kg, respectivamente. Luego de la pasteurización, los fenoles totales aumentaron hasta 16,3% en mieles de *T. angustula* y disminuyeron hasta 32,6% en mieles de *A. mellifera*. Luego de la tindalización, los fenoles totales aumentaron hasta 43,4% para *T. angustula* y 14,2% para *A. mellifera*. La actividad antioxidante (medida tanto por ABTS como por FRAP), no cambió de

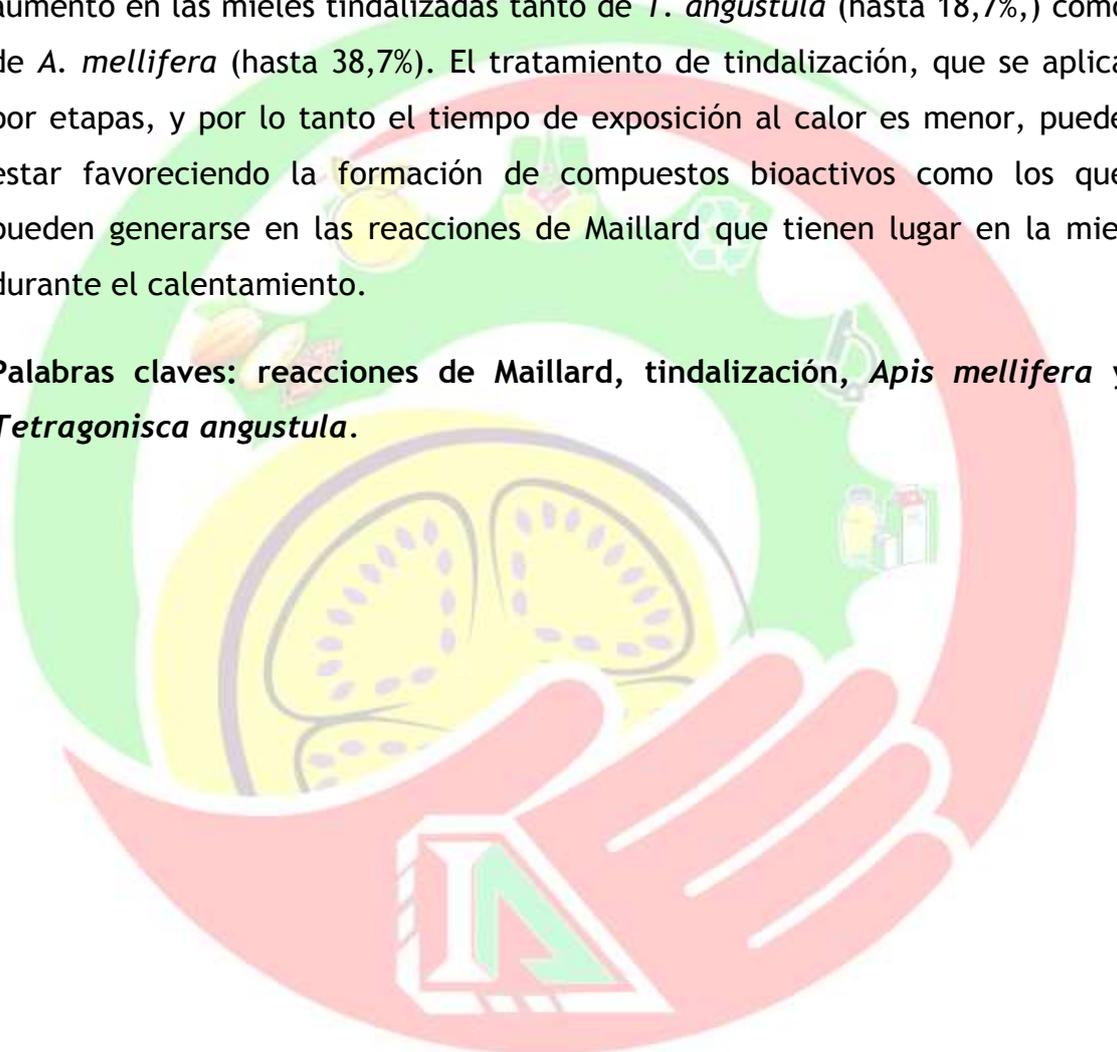


SEMINARIO INTERNACIONAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN (SICTIPRO 2019) y XV Semana alimentaria.

*"Construyendo Paz con Tecnología, Ciencia e
Innovación desde la región Amazónica"*

forma significativa para mieles de *T. angustula* pasteurizada y, disminuyó hasta 37,0% en la miel de *A. mellifera* pasteurizada. La actividad antioxidante aumentó en las mieles tindalizadas tanto de *T. angustula* (hasta 18,7%,) como de *A. mellifera* (hasta 38,7%). El tratamiento de tindalización, que se aplica por etapas, y por lo tanto el tiempo de exposición al calor es menor, puede estar favoreciendo la formación de compuestos bioactivos como los que pueden generarse en las reacciones de Maillard que tienen lugar en la miel durante el calentamiento.

Palabras claves: reacciones de Maillard, tindalización, *Apis mellifera* y *Tetragonisca angustula*.



SICTIPRO 2019



EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INFECCIÓN POR PARÁSITOS EN POBLACIÓN INFANTIL ASOCIADOS AL CONSUMO DE ALIMENTOS, CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS Y HÁBITOS EN EL HOGAR QUE ASISTEN A COMEDORES ESCOLARES

Julio César Luna Ramírez*¹, Deicy Muñoz-Sánchez¹, Natalia Hernández, Valeria Pinto¹, Estefanía Buitrago¹, Alejandro Zamora¹, Fabiana Lora-Suarez¹, Jorge Enrique Gómez-Marín¹

¹ Programa de Ingeniería de alimentos, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

*E-mail de correspondencia: jclunar@uniquindio.edu.co

Resumen

Las enfermedades de origen alimentaria están asociadas al consumo de alimentos o agua contaminados con agentes biológicos o químicos, los cuales pueden ingresar al alimento en cualquier etapa de la cadena agroalimentaria. Dentro de los agentes biológicos se encuentra un sin número de microorganismo pero dentro de los cuales, los parásitos han tenido menos atención en la producción, elaboración, manipulación, conservación o transporte y pueden ocasionar diferentes tipos de enfermedades. Por eso el propósito de este trabajo fue evaluar factores higiénico-sanitarios y hábitos en el hogar asociados a la infección de parásitos en población infantil asistente a comedores escolares en Armenia Quindío. Se determinó un tamaño de muestra de 170 niños de un total 12.712, repartidos en 10 colegios. Se realizaron dos actividades de evaluación: a) Evaluación de condiciones higiénico-sanitarias de los restaurantes escolares y por PCR se determinó presencia de ADN de 6 tipos de parásitos (*Giardia*, *Blastocystis*, *Cryptosporidium*, *Entamoeba colli*, *Entamoeba histolytica*, *Endolimax nana*) en alimentos, agua y superficies. Y b) para determinar la infección de los mismos parásitos se realizaron exámenes de coprológicos en los niños y a través de encuesta se evaluó las condiciones y hábitos en el hogar. Se



encontró que los factores de riesgo asociados con la infección son: para el restaurante escolar las condiciones de saneamiento y personal manipulador de alimentos, para las prácticas en el hogar son el lavado de frutas o vegetales con agua hervida, el no consumo de agua hervida. Y que los niños mayores a 6 años pueden tener un factor protector. Además que los niños con presencia de *Giardia* pueden tener mayor probabilidad de adquirir otros parásitos.

Palabras claves: parásitos, población infantil, condiciones higiénico-sanitarias, agentes biológicos o químicos.



SICTIPRO 2019



ANTIOXIDANTES Y COMPUESTOS FISIOLÓGICAMENTE ACTIVOS EN CANANGUCHA (*Mauritia flexuosa* L. f.) EN LA REGION ANDINO AMAZÓNICA COLOMBIANA

Andrea Hermosa Otero^{*1}; Misael Cortés Rodríguez²; Alberto Fajardo Oliveros³. Jaime Enrique Velásquez Restrepo³

1 Facultad de Ingeniería, Universidad de la Amazonia, Caquetá, Colombia.

2 Departamento de Ingeniería Agrícola y de Alimentos, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

3 Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia, Caquetá, Colombia.

*E-mail de correspondencia: andreahermosa3@hotmail.com

Resumen

Los antioxidantes y compuestos fisiológicamente activos son moléculas de gran importancia para el organismo dado que actúan sobre los radicales libres previniendo el estrés oxidativo, el envejecimiento celular y poseen función biológica en el organismo; éstos se encuentran en diversas frutas y hortalizas y su consumo habitual puede incidir en el mejoramiento del estado de salud. La canangucha es una fruta promisoriosa de la Amazonia Colombiana que se distribuye por la cuenca Amazónica de diversos países como: Brasil, Perú, Venezuela, Bolivia y Colombia, con producciones medias de 9 ton Ha-1 en Caquetá-Colombia, dónde hay un mínimo aprovechamiento del fruto y pocas investigaciones relacionadas con su composición, por tanto, el objetivo del presente trabajo fue determinar los compuestos antioxidantes y fisiológicamente activos en pulpa de canangucha. La pulpa fue extraída de los frutos correspondientes al ecotipo I, previa inmersión en agua a temperatura ambiente por 12 horas antes del despulpado. La pulpa fue almacenada en bolsas plásticas a -18°C hasta el análisis. Las determinaciones de ABTS, DPPH y fenoles totales se realizaron de acuerdo a las metodologías reportadas por Pellegrini et al. (1999), Ceron et al. (2010). Para los compuestos fisiológicamente activos (CFA) como carotenos (α y β) se determinaron



siguiendo la metodología para vitaminas liposolubles de Sierra (2007) y Cándido et al. (2015) con una fase móvil ACN (0,05% trietilamina): metanol: etilacetato 95:5.0 por 20 minutos y luego una relación de 60:20.20 hasta finalizar lectura, en columna C18 fase reversa 250cm, 4,6mm, 5 μ m, con flujo de 0,5 ml/min, volumen de inyección de 10 μ L a 450nm a temperatura ambiente en equipo HPLC Agilent 1100 series con DAD. El α -tocoferol se determinó según la metodología para vitaminas liposolubles de Sierra (2007) y Sadler et al. (1990) con una fase móvil de metanol: agua (95:5) en columna C18 fase reversa 250cm, 4,6mm, 5 μ m, con flujo de 0,5 ml/min, volumen de inyección de 10 μ L a 292nm a temperatura ambiente en equipo HPLC Agilent 1100 series con DAD. Los resultados encontrados para ABTS se encuentran dentro de los rangos reportados por Schiassi et al. (2018), Nogueira et al. (2017) y Cándido et al. (2015) en Brasil. El DPPH presentó valores cercanos al reportado por Tauchen et al. (2016) y Nogueira et al. (2017). Los valores para FT son superiores a los reportados por diversos autores en Brasil y Perú como: Milanez et al. (2018), Schiassi et al. (2018) y Dos Santos et al. (2015). Por su parte, Bataglioni et al. (2014) mencionan que la actividad antioxidante de la pulpa de canangucha es interesante, debido a los compuestos fenólicos que posee. Los CFA presentes en canangucha como: α -caroteno, β -caroteno y α -tocoferol son cercanos a los reportados por Pacheco (2005), Lima et al., (2009) y Hamacek et al. (2018), las variaciones pueden deberse a condiciones genéticas de la palma, condiciones edafoclimáticas y estado de madurez del fruto. Se concluye que la canangucha de la Amazonia Colombiana posee una buena capacidad antioxidante y compuestos fisiológicamente activos que la perfilan como una fuente potencial de los mismos, los cuales pueden ser empleados en la industria alimentaria y farmacéutica.

Palabras claves: Antioxidantes, región andino amazónica, Colombia, canangucha, (*Mauritia flexuosa* L. f.), carotenos, HPLC, fase móvil.



Referencias Bibliográficas:

1. Bataglioni, G.; Da Silva, F.; Eberlin, M.; Koolen, H. (2014). Simultaneous quantification of phenolic compounds in buriti fruit (*Mauritia flexuosa* L.f.) by ultra-high performance liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry. *Food Research International* 66: 396-400.
2. Cândido, T.; Silva, M.; Agostini, T. (2015). Bioactive compounds and antioxidant capacity of buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) from the Cerrado and Amazon biomes. *Food Chemistry*. Universidade Federal de Goiás - UFG. Faculdade de Nutrição. Goiânia, GO, Brazil.
3. Cerón, I; Higuera, J; Cardona, C. (2010). Capacidad antioxidante y contenido fenólico total de tres frutas cultivadas en la región Andina. *Vector* 5;17-26.
4. Dos Santos, M.; Soares, R.; Moura, M.; Sousa, E.; Elesbão, R. (2015). Amazonian Native Palm Fruits as Sources of Antioxidant Bioactive Compounds. *Antioxidants*. Vol 4, 591-602.
5. Hamacek, F.; Della, C.; Pereira, B.; Moreira, A.; Pinheiro, H. (2018). Buriti of the cerrado of Minas Gerais, Brazil: physical and chemical characterization and content of carotenoids and vitamins. *Food Sci. Technol*, Campinas, 38 (Suppl.1): 263-269.
6. Lima, A.; Lima, K.; Coelho, M.; Micjele, J.; Silva, R.; Pacheco, S. (2009). Avaliação dos efeitos da radiação gama nos teores de carotenóides, ácido ascórbico e açúcares do fruto buriti do brejo (*Mauritia flexuosa* L.). *Revista Acta Amazônica*, Manaus, v.39, n.3, p.649-654.
7. Milanez, J.; Camargo, L.; Colombo, R.; Shahab, M.; Roberto., S. (2018). Bioactive compounds and antioxidant activity of buriti fruits, during the postharvest, harvested at different ripening stages. *Scientia Horticulturae* 227 - 10-21.
8. Nogueira, G.; Sloboda, E.; Vieira, M. (2017). Avaliação da extração de compostos antioxidantes da polpa de buriti (*mauritia flexuosa*) por metodologia de superfície de resposta. Pp 76.
9. Pacheco, L. (2005). Nutritional and ecological aspects of buriti or aguaje (*Mauritia flexuosa* Linnaeus filius): A carotene-rich palm fruit from Latin America. *Ecology of Food and Nutrition*, Vol 44: pp. 345-358.
10. Pellegrini, R; Proteggente, A; Pannala, A; Yang, M; Rice, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation



decolorization assay. Free radical biology and medicine. 26 (9/10): 1231-1237.

11. Restrepo, A; Cortés, M; Rojano, B. (2010). Potenciación de la capacidad antioxidante de fresa (*Fragaria annanassa Duch.*) por incorporación de vitamina E, utilizando la técnica de impregnación a vacío. VITAE 17(2): 135-140.
12. Sadler, G., Davis, J., Dezman, D. (1990). Rapid extraction of lycopene and bcarotene from reconstituted tomato paste and pink grapefruit homogenates. Journal of Food Science, 55, 1460-1461.
13. Schiassi, M.; Rios de Souza, V.; Teixeira, A.; Campos, L.; Queiroz, F. (2018). Fruits from the Brazilian Cerrado region: Physico-chemical characterization, bioactive compounds, antioxidant activities, and sensory evaluation. Food Chemistry, Vol 245, pp 305-311.
14. Sierra, N.; Rojas, J.; Cuadra, Y.; Sisa, A.; Castro, G. (2007). Validación de una metodología por cromatografía líquida de alta eficiencia para la determinación simultánea de vitaminas A, D₃ y E en inyectables de uso veterinario. Revista Brasileira de Ciencias Farmacéuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences. Vol: 43. No 4.
15. Tauchen, J.; Bortlc, L.; Huml, L.; Miksatkova, P.; Doslkocil, I.; Marsik, P.; Panduro, P.; Bendezu, Y.; Van Damme, P.; Lojka, B.; Havlik, J.; Lapcik, O.; Kokoska, L. (2016). Phenolic composition, antioxidant and anti-proliferative activities of edible and medicinal plants from the Peruvian Amazon. Revista Brasileira de Farmacognosia 26, pp 728-737

SICTIPRO 2019



PROCESOS SOSTENIBLE PARA LA REVALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS

Lourdes Valadez-Carmona¹, Alicia Ortiz-Moreno¹, Guillermo Ceballos-Reyes², José A. Mendiola³, Alejandro Cifuentes³, Elena Ibáñez^{*3}

¹ Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Ingeniería Bioquímica, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Av. Wilfrido Massieu esq. Cda. Miguel Stampa s/n, C.P. 07738, Gustavo A. Madero, Ciudad de México, Mexico

² Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Medicina, Laboratorio de Investigación Cardiometabólica integral, Plan de San Luis esq. Av. Salvador Díaz Mirón s/n, Casco de Santo Tomas, C.P. 11340, Miguel Hidalgo, Ciudad de México, Mexico

³ Laboratorio de Alimentómica, Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL) (CSIC-UAM) CEI (CSIC+UAM), Nicolás Cabrera, 9. Campus de la Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid, Spain

Email de correspondencia: elena.ibanez@csic.es

Resumen

En la actualidad el mundo se enfrenta a grandes retos, entre ellos la consecución, en el 2030, de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Aunque existen diferentes estrategias, la que se plantea en este trabajo consiste en la revalorización de subproductos agroalimentarios que permite, asimismo reducir la pérdida o desperdicio de alimentos generando productos de alto valor añadido. Este hecho puede repercutir muy favorablemente en el bienestar social, la economía y el medioambiente (al procesar residuos potencialmente contaminantes y convertirlos en co-productos de valor).

Sin embargo, para el desarrollo de procesos sostenibles es necesario tener en cuenta los 12 principios de la Química Verde considerando que es posible, desde esta perspectiva, diseñar y mejorar productos, materiales, procesos y sistemas teniendo como uno de los objetivos la preservación del medioambiente. Desde este punto de vista son especialmente importantes los



procesos de extracción que permitan alcanzar este desarrollo sostenible y que cumplan con los principios de la Química Verde, y a la vez con los criterios necesarios de rapidez, selectividad, eficacia, elevada producción y bajo coste. Algunos de estos procesos son los basados en el empleo de fluidos comprimidos, como la extracción supercrítica (SFE), con líquidos presurizados (PLE), con agua subcrítica (SWE, PHWE), con líquidos expandidos (GXLs) y la integración y/o intensificación de procesos.

Se presentan varios ejemplos sobre el desarrollo de procesos verdes, basados en el uso de fluidos comprimidos, para la extracción de fracciones con alto valor añadido a partir de cascarilla de café para la industria cosmética y alimentaria; estas fracciones han demostrado actividad antiobesidad y antienvjecimiento. Asimismo se plantea el diseño de una nueva estrategia para el desarrollo de procesos integrados, desde un enfoque de biorrefinería de vainas de cacao para la producción de fracciones antioxidantes y pectina.

Palabras clave: sostenibilidad, química verde, fluidos comprimidos, subproductos agroalimentarios, café, cacao.

SICTIPRO 2019



MALDI-MS: UNA HERRAMIENTA EN CALIDAD Y SEGURIDAD DE ALIMENTOS

Paula Galeano García^{1,2,4*}, Fábio Neves dos Santos², Marcos Nogueira Eberlin², Silvia Restrepo³, Chiara Carazzone⁴.

1 Bioprospección de Productos Naturales Amazónicos; Universidad de la Amazonia, Florencia, Colombia

2 ThoMSon Mass Spectrometry Laboratory, University of Campinas, Institute of Chemistry, Campinas, São Paulo, Brazil

3 Laboratorio de Micología y Fitopatología, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

4 Laboratory of Advanced Analytical Techniques in Natural Products. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

*E-mail de correspondencia: p.galeano@udla.edu.co

Resumen

El género *Phytophthora* se caracteriza por su capacidad para afectar muy agresivamente algunos de los cultivos alimentarios más importantes, especialmente de la familia Solanaceae, como papa, tomate, pimiento, grosella, lulo y tomate de árbol [1,2]. En consecuencia, las pérdidas económicas generadas en todo el mundo por los daños causados por *Phytophthora* spp. en cultivos y plantas decorativas se estiman anualmente cerca del rango de los mil millones de dólares [3]. Por tanto, la rápida y confiable detección e identificación de fitopatógenos es de gran valor para los cultivos de importancia agronómica, principalmente antes de la aparición de los síntomas en las plantaciones. En este sentido, la técnica de espectrometría de masas para identificación microbiológica basada en los perfiles de péptidos/proteínas y/o lípidos característicos de cada especie es una herramienta muy útil en la detección e identificación de microorganismos [4-7]. Lo anterior, alentó la presente investigación que involucra la diferenciación de especies del género *Phytophthora* aislados de diferentes



hospederos, con base a sus perfiles de lípidos y péptidos/proteínas obtenidos mediante análisis MALDI-TOF-MS. Se estudiaron diferentes especies de *Phytophthora* que incluyen *P. infestans*; *P. betacei*; *P. andina* y *P. ipomoeae* obtenidas de la colección de *Phytophthora* del Laboratorio de Micología y Fitopatología (LAMFU) de la Universidad de los Andes, Colombia. Y las cepas *P. palmivora*; *P. heveae*; *P. citrophthora* y *P. capsici* obtenidas de la colección de *Phytophthora* Arnaldo Medeiros del Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), Brasil.

Referencias Bibliográficas

1. Vargas, A.M.; Ocampo, L.M.Q.; Céspedes, M.C.; Carreño, N.; González, A.; Rojas, A.; Zuluaga, A.P.; Myers, K.; Fry, W.E.; Jiménez, P.; Bernal, A.J.; Restrepo, S. Characterization of *Phytophthora infestans* Populations in Colombia: First Report of the A2 Mating Type. *Phytopathology* **2009**, *99*, 82-88, doi:10.1094/PHYTO-99-1-0082.
2. Kumar, D.; Singh, B.P.; Kumar, P. An overview of the factors affecting sugar content of potatoes. *Annals of Applied Biology* **2004**, *145*, 247-256, doi:10.1111/j.1744-7348.2004.tb00380.x.
3. Attard, A.; Gourgues, M.; Galiana, E.; Panabières, F.; Ponchet, M.; Keller, H. Strategies of attack and defense in plant-oomycete interactions, accentuated for *Phytophthora parasitica* Dastur (syn. *P. Nicotianae* Breda de Haan). *Journal of plant physiology* **2008**, *165*, 83-94, doi:10.1016/j.jplph.2007.06.011.
4. Fernández-Álvarez, C.; Torres-Corral, Y.; Saltos-Rosero, N.; Santos, Y. MALDI-TOF mass spectrometry for rapid differentiation of *Tenacibaculum* species pathogenic for fish. *Applied Microbiology and Biotechnology* **2017**, *101*, 5377-5390, doi:10.1007/s00253-017-8324-3.
5. dos Santos, F.N.; Tata, A.; Belaz, K.R.A.; Magalhães, D.M.A.; Luz, E.D.M.N.; Eberlin, M.N. Major phytopathogens and strains from cocoa (*Theobroma cacao* L.) are differentiated by MALDI-MS lipid and/or peptide/protein profiles. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* **2017**, *409*, 1765-1777, doi:10.1007/s00216-016-0133-5.
6. Dingle, T.C.; Butler-Wu, S.M. MALDI-TOF Mass Spectrometry for



Microorganism Identification. *Clinics in Laboratory Medicine* 2013, 33, 589-609, doi:10.1016/j.cll.2013.03.001.

7. Fong, P.; Francis, M.J.; Hamblin, J.F.; Korman, T.M.; Graham, M. Identification and diversity of Actinomyces species in a clinical microbiology laboratory in the MALDI-TOF MS era. *Anaerobe* 2018, 54, 151-158, doi:10.1016/j.anaerobe.2018.09.007.



.....
SICTIPRO 2019
.....



OBTENCIÓN DE PECTINA A PARTIR DEL EXOCARPO DEL MANGO MADURO (*Mangifera Indica* L.)

Bermúdez, María^{1*}, Barreto, Genisberto¹

1 Universidad del Atlántico, Facultad de Nutrición y Dietética, Grupo de investigación en Nutrición Humana GINHUM, Kilómetro 7 vía a puerto Colombia, Barranquilla, Colombia.

*Email de correspondencia: mfbermudez@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen

El sector agroalimentario produce una gran cantidad de subproductos aprovechables (cáscaras, hojas, semillas, etc), provenientes del procesamiento industrial de frutas. Para responder a esta problemática se deben generar nuevas estrategias para el provechamiento de estos residuos agroindustriales como materia prima, todo esto con la finalidad de aumentar la competitividad de los sistemas productivos; el exocarpo del mango es fuente potencial para la obtención de pectina. Se evaluaron diferentes condiciones de extracción (Temperatura, pH a tiempo constante) mediante hidrolisis ácida, con relación al rendimiento para la obtención de pectina con características aptas para su uso comercial. De los resultados obtenidos se determinó las condiciones óptimas para la obtención de pectina, se tiene que a mayor temperatura (100 °C) y a un bajo pH (2.0) los rendimientos de pectina son mayores (17,46±0,82); al producto obtenido se midió porcentaje de humedad (6,30±0.3%), cenizas (3,01±0.2%), alcalinidad de las cenizas (2,47±0.17% de carbonatos), acidez libre (0,36±0.01mEqg carboxilo libre/g), peso equivalente (2770,98±69.21mg/mEq), contenido de metoxilo (15,86±0.08%), porcentaje de esterificación (93,40±0.34%), porcentaje de ácido anhidrogalacturónico (96,44±0.23%), además; se verificó la presencia de grupos funcionales característicos de la pectina con un espectro infrarrojo, y se comparó con un espectro de referencia. Se puede concluir que la pectina

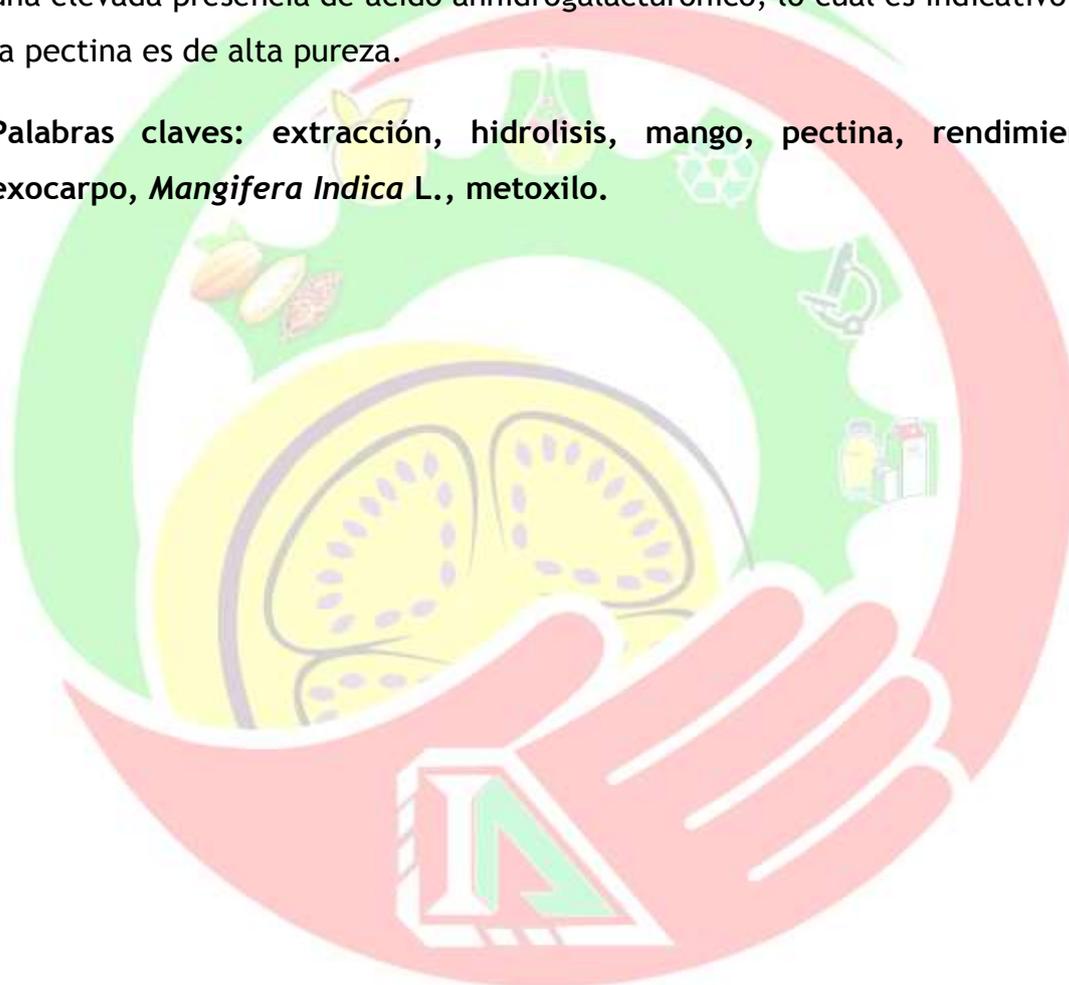


SEMINARIO INTERNACIONAL EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INVESTIGACIÓN EN PROCESOS DE PRODUCCIÓN (SICTIPRO 2019) y XV Semana alimentaria.

*"Construyendo Paz con Tecnología, Ciencia e
Innovación desde la región Amazónica"*

obtenida del exocarpo del mango tiene un alto contenido de grupos metoxilo y alto grado de esterificación, propiedades que facilitan su capacidad de formar geles en ausencia de cationes divalentes. No obstante, se comprobó una elevada presencia de ácido anhidrogálgalacturónico, lo cual es indicativo que la pectina es de alta pureza.

Palabras claves: extracción, hidrólisis, mango, pectina, rendimiento, exocarpo, *Mangifera Indica* L., metoxilo.



SICTIPRO 2019



ESTUDIO ALIMENTÓMICO DE LA ACTIVIDAD FRENTE A CÁNCER DE COLON DE SUBPRODUCTOS DE FRUTAS TROPICALES

G. Álvarez-Rivera¹, D. Ballesteros-Vivas¹, A. Valdés, C. León¹, S.J. Morantes, F. Parada-Alfonso¹, E. Ibáñez¹, A. Cifuentes^{1*}

¹ Laboratorio de Alimentómica, Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL) (CSIC-UAM) CEI (CSIC+UAM), Nicolás Cabrera, 9. Campus de la Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid, Spain

E-mail de correspondencia: a.cifuentes@csic.es

Abstract

The valorisation of food industry by-products is an emerging trend in food science that has shown to be a valuable alternative to extract natural compounds with added value and demonstrated bioactivity from food wastes, which are usually discarded or employed as animal feed. Most of the reported studies in literature about tropical fruits are focused on the fruit itself, whereas the identification of bioactive substances of by-products from tropical fruits is still scarce or has not been done yet. Considering the potential of tropical fruits by-products as promising source of bioactive phytochemicals, a complete valorization strategy based on green Foodomics is presented in this work, investigating *Physalis peruviana* L. calyces, *Mangifera indica* L. seeds kernels and *Passiflora mollissima* seeds. The results include pressurized liquid extraction (PLE) of the bioactive compounds, followed by a comprehensive analysis of the compounds extracted by LC and GC coupled to quadrupole time-of-flight tandem mass spectrometry (Q-TOF-MS/MS), applying integrated identification approaches for the confident identification and structural elucidation of phytochemicals. The bioactivity of the extracts was investigated using in vitro assays against human colon cancer cells and



their action mechanisms explored through metabolomic and transcriptomic approaches. Moreover, the low toxicity of the most active extract was also confirmed. The proposed strategy can be implemented for the complete characterization of preparations with health-promoting effects, intended to be used as functional foods or nutraceuticals, and in traditional medicine.





ASPECTOS SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE PARA ELABORACIÓN DE QUESOS

Carlos Novoa Castro^{1*}

1 Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos-ICTA, Universidad Nacional de Colombia.

E-mail de correspondencia: cfnovac@unal.edu.co

Resumen

La leche es la principal materia prima para la industria de los quesos, es muy compleja en su composición y muy delicada en su manejo; además de transportar los principios nutritivos e inmunológicos para el recién nacido, puede llevar consigo sustancias de eliminación sin valor nutritivo como, residuos de medicamentos, pesticidas y plaguicidas. Estas sustancias, aunque estén presentes en cantidades traza, tienen un gran impacto en los procesos de transformación y principalmente en la salud del consumidor.

La actividad enzimática y microbiana, ocasiona degradación de la lactosa, proteínas y grasa de la leche afectando sus características; su uso para consumo humano como para el empleo en procesos tecnológicos industriales, exige el empleo de diversas medidas para controlar la entrada y proliferación de los microorganismos, mediante buenas prácticas en la obtención y manejo de la leche y la aplicación de pronta refrigeración; pero también hay que manejarla con higiene, o de lo contrario lo único que se logra es un cambio del tipo de bacterias predominantes, de mesófilas a psicrófilas, las cuales tienen una elevada actividad enzimática, lo que se traduce en cambios sensibles en la calidad sensorial de los productos lácteos y en merma de los rendimientos queseros.



Lamentablemente con frecuencia la leche es adulterada, con el fin de aumentar su volumen o su conservación o para disimular la pérdida de calidad, cuando las condiciones de manejo no son apropiadas; esta situación genera la necesidad de establecer mecanismos de control muy estrictos para evitar el recibo de leches adulteradas o alteradas que pueden causar serios tropiezos en la industria láctea o poner en peligro la salud del consumidor. Para obtener un buen producto, siempre lo primero es contar con leche de excelente calidad.

Palabras claves: leche, alimentos, adulterada, alterada, quesos, calidad.

.....
SICTIPRO 2019
.....



BIOLOGÍA TRÓFICA DEL ATÚN ROJO: HERRAMIENTAS Y APLICACIONES

José L. Varela^{1*} y Antonio Medina¹

1 Universidad de Cádiz, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Avda República Saharaui, 11510, Puerto Real, Cádiz.

E-mail de correspondencia: joseluis.varela@uca.es

Resumen

Durante las últimas décadas las poblaciones de atún rojo (BFT) han sufrido un importante descenso provocado, principalmente, por la alta presión pesquera ejercida sobre sus stocks. Para llevar a cabo una eficiente gestión y regulación de este recurso se precisa un mayor conocimiento de su biología y ecología.

Para llevar a cabo el presente estudio, se realizaron análisis de contenido estomacal (SCA) e isótopos estables (SIA) en hígado y músculo de juveniles de BFT capturados a lo largo de la costa española durante los años 2008-2018. Dada la rápida velocidad de digestión de esta especie (< 24 h), los SCA aportan información sobre la dieta consumida durante las últimas 24 h antes de la captura. Sin embargo, mediante SIA podemos obtener información a una escala de tiempo mayor, que depende de la tasa de renovación de los tejidos estudiados (2-3 meses en músculo y 2-3 semanas en hígado). Además, conociendo la firma isotópica de los tejidos del BFT y de sus presas potenciales, podemos estimar la composición de la dieta, posición trófica y amplitud de nicho mediante el uso de modelos isotópicos bayesianos, los cuales requieren el conocimiento previo de factores de enriquecimiento (o discriminación) isotópicos presa-depredador. Tales factores fueron determinados mediante experimentación donde ejemplares de BFT era mantenido en condiciones de cautividad.



Los resultados obtenidos en nuestro estudio indican que el BFT es un predador generalista y oportunista.

Palabras clave: Atún rojo, biología trófica, contenidos estomacales, isótopos estables





Universidad de la Amazonia
Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería de Alimentos



PONENTES NACIONALES



DR. JESÚS OLIVERO VERBEL
PROFESOR INVESTIGADOR
GRUPO DE QUÍMICA AMBIENTAL Y COMPUTACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
COLOMBIA



DRA. CLAUDIA STELLA HERNÁNDEZ LONDOÑO
INVESTIGADOR
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS-ICTA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
COLOMBIA



DR. CARLOS FERNANDO NOVOA CASTRO
PROFESOR INVESTIGADOR
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS-ICTA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
COLOMBIA



16 - 18
OCTUBRE 2019

AUDITORIO ANGEL CUNIBERTI
Universidad de la Amazonia
Florencia-Caquetá, Colombia

PONENTES INTERNACIONALES



DR. ALEJANDRO CIFUENTES GALLEGO
HEAD OF FOODOMICS LABORATORY
DIRECTOR OF METABOLOMICS PLATFORM
INSTITUTE OF FOOD SCIENCE RESEARCH (CIAL)
NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF SPAIN (CSIC)
MADRID - ESPAÑA



DR. ELENA IBÁÑEZ EZEQUIEL
RESEARCH PROFESSOR
FOODOMICS LABORATORY
BIOACTIVITY AND FOOD ANALYSIS DEPARTMENT
INSTITUTE OF FOOD SCIENCE RESEARCH (CIAL-CSIC)
MADRID - ESPAÑA



DR. JOSÉ LUIS VARELA FUENTES
PROFESOR INVESTIGADOR
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (UCA)
CÁDIZ - ESPAÑA



Universidad de la
Amazonia