



MEMORIAS

V SIMPOSIO INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO

**“Innovación para la Seguridad
Alimentaria: Estrategia de Paz”**



Universidad
del Atlántico
“VIGILADA MINEDUCACIÓN”



Universidad
de Córdoba

Universidad de Córdoba

Jairo Miguel Torres Oviedo
Rector

Óscar Arizmendi Martínez
Vicerrector Académico

Isidro Elías Suarez Padrón
Vicerrector de Investigación y Extensión

Pierre Peña Salgado
Decano Facultad de Ingenieras

Universidad del Atlántico

Carlos Javier Prasca Muñoz
Rector

Luis Carlos Gutiérrez Moreno
Vicerrector de Investigación, Extensión y Proyección Social

Diana Margarita Pérez Camacho
Vicerrectora de Docencia

Víctor Manuel Vacca Escobar
Decano Facultad de Ingeniería

Esperanza Flórez Fernández
Decana Facultad de Nutrición y Dietética

Periodicidad: cada 2 años

Pagina web: <https://campusvirtual.unicordoba.edu.co/webapps/sites/simposio/>

Dirección electrónica: simposioagroalimentario@correo.unicordoba.edu.co
agroalimentario.academico@correo.unicordoba.edu.co

Portada: diseño Julio Cesar Álvarez Castillo, CINTIA Universidad de Córdoba

ISSN: 2248-6178

ISSN formato web: en tramite

Usted es libre de copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, siempre y cuando dé los créditos de manera apropiada, no lo haga con fines comerciales, y si realiza obras derivadas, las difunda bajo esta misma licencia.

Comité Organizador

Omar Andrés Pérez Sierra
Coordinador General, Universidad de Córdoba

Ramiro Torres Gallo
Coordinador General, Universidad del Atlántico

Claudia Denise de Paula
Universidad de Córdoba

Margarita Arteaga Márquez
Universidad de Córdoba

Alba Manuela Durango Villadiego
Universidad de Córdoba

Aura Díaz Tatis
Universidad del Atlántico

Sugey García Lozano
Universidad del Atlántico

Comité Académico

Ricardo Andrade Pizarro
Universidad de Córdoba

Deivis Luján Rhenals
Universidad de Córdoba

Maryoris Soto López
Universidad de Córdoba

Paula Pérez Espitia
Universidad del Atlántico

Yeimmy Peralta Ruiz
Universidad del Atlántico

Sandra Gómez Aguirre
Universidad del Atlántico

Pedro Romero Barragán
Universidad de Córdoba

Alexy Flórez Vergara
Universidad del Atlántico

Everaldo Montes Montes
Universidad de Córdoba

Comité Científico

Universidad de Córdoba	Universidad del Atlántico
Claudia De Paula	Paula Pérez Espitia
Maryoris Soto López	Ramiro Torres Gallo
Fabian Ortega Quintana	Rafael Olivero Vertel
Pedro Romero Barragán	Sandra Gómez Aguirre
Deivis Luján Rhenals	Yeimmy Peralta Ruiz
Gabriel Vélez Hernández	Alexy Flórez Vergara
Alba Durango Villadiego	
Guillermo Arrazola Paternina	
Margarita Arteaga Márquez	
Mónica Simanca Sotelo	
Omar Pérez Sierra	
Beatriz Álvarez Badel	
Ricardo Andrade Pizarro	

Conferencistas

Dr. Gaspar Ros Berruezo, Universidad de Murcia, España

Dr. Jorge Vélez Ruiz, Universidad de las Américas Puebla, México
Food Network Consulting

Dra Viviana Olga Salvadori, Universidad de La Plata, Argentina

Qco. Valmir Loiola da Silva, TECNAL, Brasil

Dr. Rafael Zavala Gómez del Campo, Representante FAO-Colombia

Dr. Jairo Torres Oviedo, Rector Universidad de Córdoba

Dr. Carlos Eduardo Narváez Cuenca, Universidad Nacional de Colombia-Sede
Bogotá

Dra. María Ximena Quintanilla, Universidad de La Sabana

Dra. Luz Stella Álvarez, Universidad de Antioquia

Dr. Oswaldo Osorio Mora, Universidad de Nariño

M.Sc. Gilma Janeth Luna Cortes, The Food Consortium Colombia.

M.Sc. Ana Karina Carrascal, Pontificia Universidad Javeriana

M.Sc. Karla Rubiano Charry, INTAL

M.Sc. Mauricio Restrepo Gallego, Ingredientes y Productos Funcionales, IPF S.A.S.

Dra. Coralia Osorio Roa, Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá

Dr. Lucas Penagos Vélez, Compañía Nacional de Chocolates S.A.S.

Dra. Inés Sofía Morales Salcedo, Universidad del Atlántico

M.Sc. Esperanza Flórez Fernández, Universidad del Atlántico

M.Sc. Maryoris Soto López, Universidad de Córdoba

M.Sc. Fabián Ortega Quintana, Universidad de Córdoba

Tabla de Contenido

Presentación

Conferencias Plenarias

Conferencias de Sala temáticas

Trabajos presentados en modalidad Oral

Innovación de Productos Alimenticios (IPA)

Procesos Agroindustriales (PA)

Seguridad Alimentaria el Posconflicto (SAP)

Trabajos presentados en modalidad Póster

Innovación de Productos Alimenticios (IPA)

Procesos Agroindustriales (PA)

Seguridad Alimentaria el Posconflicto (SAP)

Presentación

La Universidad de Córdoba y la Universidad del Atlántico tienen el agrado de invitarlo a participar en la V versión del Simposio Internacional Agroalimentario (SIAL-17), que se realizará en el Centro de Convenciones de la Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia, del 4 al 6 de Octubre de 2017.

Este año con el lema “Innovación para la Seguridad Alimentaria: Estrategia de Paz”, queremos mostrar los últimos avances que el sector agroalimentario ha desarrollado en torno a una de las mayores necesidades de la sociedad actual como lo es la alimentación y su contribución para tener una sociedad mejor alimentada y en paz.

El objetivo principal del SIAL-17 es reunir a la comunidad académica, científica, industrial y gubernamental, que contribuyen al avance de la investigación en el campo de los alimentos, la nutrición y la salud, para fomentar entre ellas el intercambio de ideas y de información y establecer vínculos que promuevan el acercamiento a las temáticas de interés general que tienen relación con el quehacer académico, científico y profesional en el área agroalimentaria.

Los invitamos además, a disfrutar y conocer la Región Caribe colombiana, zona que se destaca por la calidez y alegría de su gente, sus hermosas y maravillosas playas y parques naturales, su excelente y variada gastronomía, su música y artesanías. Barranquilla, Capital Americana de la Cultura, conocida también como la Puerta de Oro de Colombia, donde el río Magdalena se encuentra con el Mar Caribe, los espera con los abrazos abiertos.

Coordinación General

CONFERENCIAS PLENARIAS

La construcción de redes alternativas de alimentos. Una propuesta para la seguridad alimentaria

¹Cadavid-Martha A. ²Álvarez Luz S.

¹Docente Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, carrera 75 # 65-87 Bloque 44 oficina 110, Medellín, Colombia.

²Docente titular. Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, carrera 75 # 65-87 Bloque 44 oficina 112, Medellín, Colombia. Luz.alvarez@udea.edu.co

Resumen. Los sistemas alimentarios sustentables y equitativos (SAS) se basan en producción agroecología, usan circuitos cortos de distribución y reconocen un precio justo a productores y consumidores. El objetivo fue caracterizar las redes alternativas de alimentos en Medellín y el oriente antioqueño con el propósito de establecer los posibles espacios para construir SAS en la región: Metodología: estudio cualitativo de los 12 casos que existen en la ciudad y la región de oriente que se consideran redes alternativas de alimentos, mediante observación participante y entrevista a profundidad con actores. En Medellín y la región de oriente existen gérmenes para la creación de SAS en tres componentes básicos: productores de alimentos agroecológicos, distribuidores en circuitos cortos que promueven el comercio justo y consumidores comprometidos con el cuidado de su salud y el consumo responsable. Estas redes deben ser impulsadas como un instrumento para la superación de los principales problemas que hoy tiene el sistema alimentario hegemónico

Palabras Clave: agricultura familiar, agroecología, derecho a la alimentación, nutrición ecológica, políticas alimentarias, soberanía alimentaria

Desarrollo y caracterización de microencapsulados obtenidos a partir de frutas tropicales, con aplicación en la industria alimenticia

Osorio Coralia

Departamento de Química, AA14490, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia,

cosorior@unal.edu.co

Resumen. Las frutas constituyen una de las prioridades de la dieta humana no solo por su contenido de vitaminas, minerales y fibra, sino también por sus atractivas y agradables propiedades sensoriales; sin embargo, la principal desventaja para su comercialización en fresco, es que son muy perecederas durante el manejo poscosecha. Como una alternativa para los productores, el grupo de Aditivos Naturales de Aroma y Color (GANAC) de la Universidad Nacional de Colombia, ha trabajado durante los últimos diez años en el desarrollo de productos con valor agregado a partir de frutas con utilidad en la industria alimenticia y/o cosmética. Así, se presentará la caracterización (actividad de agua, contenido de antocianinas, morfología y análisis térmico) de los microencapsulados obtenidos por *spray-drying* (secado por aspersión con aire caliente) a partir de diferentes frutas: corozo (*Bactris guineensis*), uva caimarona (*Pourouma cecropiifolia*), mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth.), y tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav., red variety), obtenidos como colorantes para la industria de alimentos debido a su alto contenido de antocianinas (pigmentos naturales responsables de los colores rojo-violeta de frutas y vegetales). Los extractos acuosos de estas frutas se sometieron al proceso de *spray-drying* en presencia de maltodextrina como agente encapsulante. Su estabilidad frente a las variables temperatura y humedad fue evaluada, en ausencia de luz, determinando el contenido de antocianinas mediante el método de pH-diferencial. Las diferencias en estabilidad de los microencapsulados se atribuyeron a la presencia de diferentes moléculas que actúan como copigmentos.

Palabras Clave: antocianinas, colorantes, pH-diferencial, *spray-drying*

V SIMPOSIO INTERNACIONAL AGROALIMENTARIO



"Innovación para la Seguridad Alimentaria: Estrategia de Paz"

Estado nutricional y posconflicto, el papel de la academia en la estrategia de paz

Flórez-Fernández Esperanza

Facultad de Nutrición y Dietética, Universidad del Atlántico Carrera 30 # 8-49, Puerto Colombia –
Colombia, esperanzaflerez@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen. Colombia, país caracterizado por su posición geoestratégica, su distribución territorial, su riqueza, su multiculturalidad y la biodiversidad lo convierten en un país económicamente estable. La revisión documental sobre el estado nutricional de los colectivos que se reintegran en espacios receptores, lleva al reconocimiento de las capacidades incalculables de producir variedad de alimentos en las diferentes regiones, así como también de recursos mineros, energéticos e hídricos que contribuyen a la estabilidad de los mercados financieros del estado colombiano. Situación favorable a la disputa del poder por los responsables de la gobernancia. Este proceso político que ha sido transicional y la alternancia presidencial incurre en inconformismo dentro de la sociedad. A través de los años, la política desarrollada en este país, por la imposición de un modelo de estado generador de violencia por la corrupción administrativa en el manejo de los recursos, trajo como consecuencia la conformación de grupos armados al margen de la ley. Situación que vulneró la condición humana al llevarla al desplazamiento y a la privación alimentaria. Las luchas internas generadas por la inequidad social, reforzadas por niveles precarios de escolaridad de los actores sociales del conflicto incorporados a espacios receptores de convivencia en la era de la tecnología, innovación y ciencia, exigen el compromiso académico en el posconflicto. La Universidad desde su institucionalidad debe crear espacios propicios permitiendo la formulación de estrategias para la vigilancia del estado nutricional de toda la población colombiana y el uso adecuado de los recursos gubernamentales garantizando la participación ciudadana para la paz.

Palabras Clave: desplazamiento, intervención alimentaria, privación alimentaria, procesos académicos, reconciliación política, Tics.

Tecnologías de secado como estrategia competitiva para la comercialización del banano

^{1*}Rubiano Karla D., ¹Restrepo Claudia E., ^{1,2}Márquez Alejandro

¹Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria - INTAL, Carrera 50G 12 Sur-91, Colombia,
gestionproyectos@intal.org

²Eindhoven University of Technology, 5612 AZ Eindhoven, Países Bajos

Resumen. El banano es una fruta con propiedades importante para la salud humana; aporta vitaminas, minerales y carbohidratos que favorecen procesos digestivos y nutricionales. Sin embargo, esta fruta posee un alto contenido de humedad y actividad de agua, lo cual aumenta la probabilidad de proliferación de microorganismos patógenos y a su rápido deterioro asociado a su maduración acelerada. De acuerdo a lo anterior, es recomendable someter el fruto a procesos que permitan aumentar la vida útil sin afectar su composición y propiedades sensoriales. Entre las técnicas a tener en cuenta se destaca la deshidratación mediante secado por aspersión, liofilización o ventana de refractiva, con las cuales se garantiza un producto con características fisicoquímicas, sensoriales y nutricionales adecuadas para la industria alimentaria. Posterior a la obtención del producto deshidratado, se procede con determinar su vida útil y definir el mercado objetivo. En este estudio se definieron las condiciones óptimas para la deshidratación de banano y se determinó la vida útil de los productos desarrollados, empleando isotermas de sorción; mediante el seguimiento en la variación de la actividad acuosa con respecto a diferentes humedades relativas, bajo tres temperaturas (15, 25 y 38 °C) y teniendo en cuenta el punto de fallo de la variable crítica. A partir de los resultados obtenidos, se encontró que el banano liofilizado tiene una mayor vida útil (aproximadamente 1 año), lo cual lo proyecta como un producto potencialmente exportable.

Palabras Clave: isotermas de sorción, liofilización, secado por aspersión, ventana de refractancia, vida útil.

Hambre, apetito y cosmovisión: desafíos de intervención e innovación para la corporalización de la paz

Morales-Salcedo Inés S.

Universidade Fernando Pessoa, Portugal, ismsalcedo@ufp.edu.pt

Facultad de Nutrición y Dietética - Universidad del Atlántico, Colombia, ismsal@gmail.com

Tienda Nacional Colombiana – TNC LTDA, Colombia, giitncltda@gmail.com

Resumen. El fenómeno de globalización permite la reinterpretación de procesos socioculturales, económicos y políticos presentes en zonas de conflicto armado. Cuando la corrupción se identifica en espacios donde el hambre simboliza la inequidad e injusticia social, la brecha alimentaria genera exigencias de cambios sociales frente a la problemática de la hambruna institucionalizada y naturalizada. Desde la etnografía, el sometimiento del cuerpo fragilizado por el poder de la violencia invisible y visible, el rompimiento de estructuras de dominio dictatorial y/o burgués en la distribución y acceso alimentario son vivenciados por quienes se reincorporan a escenarios legalizados para el desarrollo humano y potencialización de sus competencias. Los colectivos conformados por víctimas, victimarios y testigos configuran el cuerpo cicatrizado de períodos de dolor, insatisfacción del disfrute de alimentos y trasgresión de sus creencias. Cuerpos, objeto y sujeto de intervención de estrategias que vulneran sus derechos por desconocimiento de la representatividad de la comida. Los factores estructurales e intermedios, causales directos expresados desde imaginarios, creencias, percepciones y construcciones sociales de la realidad, se constituyen en reto para aquellos que integran las mesas sectoriales de educación, salud y planeación que desde el aislamiento de su posición ignoran al Ser holístico. El simbolismo del alimento, la interacción con los entornos ecológicos y la participación responsable de actores comprometidos para la corporalización de la paz, deja de ser una utopía, cuando se innova en la formulación de políticas de seguridad alimentaria y nutricional en Colombia que reconozcan y respeten la cosmovisión como estrategia de seguridad alimentaria del postconflicto.

Palabras Clave: escasez alimentaria, globalización, políticas de salud, reintegración y reconciliación social, simbolismo e inanición, violencia invisible.

Uso de residuos agroindustriales como aditivos en alimentos

¹Narváez-Cuenca Carlos-Eduardo

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Química,
Carrera 30 #45-03, Bogotá, Colombia, cenarvaezc@unal.edu.co

Resumen. El estudio de frutas y sus residuos en el Grupo de Investigación en Química de Alimentos-GIQA de la Universidad Nacional de Colombia ha permitido la obtención de extractos mediante técnicas verdes y su aplicación en el control de la oxidación lipídica en matrices reales como aceites, emulsiones de aceite en agua y carnes. Estos extractos se han preparado mediante técnicas que garanticen selectividad en el proceso y además generen un impacto mínimo en el ambiente. Se presentan resultados de la obtención de extractos enriquecidos en metabolitos con actividad antioxidante mediante el uso de técnicas de extracción con fluidos supercríticos-EFS a partir de diferentes residuos frutícolas: semillas de guayaba, de papaya y de mora, como también del epicarpio de tomate de árbol. Estas investigaciones han demostrado el uso potencial de los residuos de frutas como fuente de compuestos con actividad antioxidante, así como su potencial uso como aditivos en alimentos. Por otra parte, el grupo ha explorado la obtención de hidrocoloides, particularmente de pectinas, sustancias cuyo consumo se ha relacionado con el control del metabolismo de nutrientes. Desde esta perspectiva se presentan los resultados de la obtención de este tipo de sustancias desde los residuos de diferentes frutas, de los mecanismos de control que ejercen las pectinas sobre el metabolismo en estudios in vitro y el efecto en estudios in vivo. Este tipo de estudios ha permitido proponer alternativas de uso de las pectinas provenientes de residuos frutícolas en alimentos de alto consumo en el país, como lo es la arepa.

Palabras Clave: antioxidantes, bioactivos, fluidos supercríticos, frutas tropicales, pectinas, residuos agroindustriales.

Modelado de Bioprocesos: relaciones matemáticas entre el medio ambiente y la célula

¹*Ortega-Quintana Fabián A., ²Álvarez Hernán, ²Botero-Castro Héctor A.

¹Docente, Universidad de Córdoba, programa de Ingeniería de Alimentos, km 12 vía Cereté-Ciénaga de Oro, Colombia, fortega@correo.unicordoba.edu.co

²Docente, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, Medellín, Colombia.

Resumen. En este trabajo se presenta una propuesta para el modelado de bioprocesos utilizando modelos Semifísicos de Base Fenomenológica (MSBF). Para llegar a esta propuesta, se realizó una revisión de literatura sobre las diferentes metodologías de modelado de procesos químicos y de bioprocesos existentes y las características que estos últimos presentan. Además, se explica en qué fallan estas metodologías cuando se aplican al modelado de bioprocesos. Se encuentra que el principal inconveniente de estas metodologías es que no consideran explícitamente la interacción existente entre el medio ambiente y el material biológico al menos de forma descriptiva y/o fenomenológica. Posteriormente, se plantean funciones matemáticas para la relación entre el medioambiente y el metabolismo celular basadas en los fenómenos de transporte (masa, calor y cantidad de movimiento) y analogías de proceso. Como consecuencia de lo anterior, se plantea una metodología para el modelado de los bioprocesos. Finalmente, se realiza el modelado de un bioproceso con la bacteria *Escherichia coli* utilizando las herramientas propuestas (funciones matemáticas y metodología de modelado) y el modelo resultante se valida con datos experimentales. Se concluye que con los resultados de esta investigación se tienen nuevas herramientas descriptivas de esa interacción en los bioprocesos, lo cual ayudará a mejorar actividades de ingeniería como escalado, diseño, optimización y control de procesos.

Palabras Clave: bioproceso, célula, modelado, modelo semifísico.

Evaluación de las posibilidades de Agroindustrialización de variedades de arveja producidas en el sur de Colombia.

¹Osorio Oswaldo, Cerón Andrés F.

¹Universidad de Nariño, Grupo de Investigación GAIDA, Sede Universitaria Toro bajo, Bloque tecnológico Lab 506, Pasto, Nariño, Colombia, Osorio_oswaldo@udenar.edu.co

Resumen. La arveja (*Pisum sativum* L.) es uno de los principales cultivos comestibles en el mundo, ocupa el cuarto lugar en la producción mundial junto a la soja, maní y frijol, es fuente de proteína con aminoácidos esenciales, hidratos de carbono complejos, fibra dietética y microelementos: fósforo, calcio, magnesio, hierro y vitaminas: C, B1, B2, PP, E y carotenos. En Colombia es una de las leguminosas de mayor importancia, siendo el departamento de Nariño el mayor productor; Sin embargo, aún se nota un incipiente manejo Postcosecha, y un nulo nivel de transformación agroindustrial en dicho cultivo. Por ello era importante el buscar alternativas agroindustriales para redirigir al material vegetal hacia productos con características organolépticas deseables. Desde ese punto de Vista y analizando la realidad agrícola del sur de Nariño en el 2013 es aprobado un proyecto SGR que buscaba encontrar las posibilidades de Agroindustrialización de 6 variedades de arveja producidas en el sur de Nariño; opciones estas definidas previo estudio y análisis de las características y potencialidades de cada variedad, de esta manera variedades como Alcalá y Santa Isabel fueron definidas como aptas para comercialización en fresco en ellas se estudiaron características fisiológicas tanto a temperatura ambiente como en refrigeración. Por otro lado estudios de tratamientos térmicos y de presentación de arveja tanto envasada como enlatada dio como resultado el buen comportamiento de variedades como Sureña, Andina y San isidro, sin embargo se llegó a la conclusión que debido a las características naturales en procesos de rehidratación de todas las variedades, los mejores resultados se podrían llegar a obtener con un enriquecimiento en calcio para no tener problemas por rompimientos de textura y mejor presentación en las opciones estudiadas. Otra alternativa estudiada fueron los chips de arveja en estos estudios variedades como sureña y Obonuco Andina dieron muy buenos resultados, encontrando en la fritura al vacío una opción industrial viable a estos productos con características organolépticas muy deseables, con bajos niveles de grasa y manteniendo características nutricionales interesantes.

Palabras Clave: actividad enzimática, enlatado, fritura, postcosecha, rehidratación, tratamientos térmicos.

Estandarización de bebidas funcionales mixtas mezcla de leche y frutas ácidas

¹Osorio Oswaldo, ²Santander Margareth G.

¹Universidad de Nariño, Grupo de Investigación GAIDA, Sede Universitaria Toro bajo, Bloque tecnológico Lab 506, Pasto, Nariño, Colombia. Osorio_oswaldo@udenar.edu.co

²CORPOICA, Centro de Investigación Tibaitatá, Bogotá, Colombia

Resumen. Hoy en día, hay una clara tendencia hacia el consumo de ciertos alimentos que más allá de su valor nutritivo, contribuyan a mejorar la salud y a reducir el riesgo de enfermedades. Estos productos se conocen como alimentos Funcionales, De acuerdo a lo anterior, una gran cantidad de alimentos líquidos pasteurizados basados en bebidas de frutas y leche han surgido como productos innovadores que marcan una nueva tendencia en el mercado y han experimentado un rápido crecimiento en los últimos años. Varias investigaciones relacionadas con los alimentos funcionales se han centrado en el estudio de sus propiedades antioxidantes. El interés en el estudio de bebidas funcionales realizadas con la mezcla de leche y frutas se refleja en el desarrollo de investigaciones en torno al análisis de la capacidad antioxidante mediante la determinación del contenido de vitaminas A y C, compuestos fenólicos y carotenos, la bioaccesibilidad in vitro de los anteriores compuestos bioactivos, la aplicación de tecnologías para su conservación, los ingredientes, la formulación, la composición fisicoquímica, el valor nutricional y la estabilidad microbiológica. Sin embargo, a pesar del potencial que posee el departamento de Nariño para desarrollar este tipo de bebidas no se han realizado investigaciones relacionadas. Tanto la leche como el tomate de árbol son materias primas priorizadas por su importancia socioeconómica, que pueden ser procesadas agroindustrialmente debido a su disponibilidad y a su alto valor nutricional. El tomate de árbol posee compuestos bioactivos entre los que se encuentran la vitamina C, compuestos fenólicos y β -caroteno, mientras que la leche tiene antioxidantes no proteicos como las vitaminas A, C y E y proteicos entre los que se incluyen varios tipos de enzimas y una serie de proteínas y péptidos. Por lo anterior, el desarrollo e implementación de productos con características funcionales por parte de empresas agroindustriales es una alternativa para mejorar las condiciones económicas de dos cadenas productivas: la láctea y la hortofrutícola, a través del desarrollo de nuevos productos que generan valor agregado a estas materias primas, impulsando la economía regional y aportando a la articulación y mejoramiento de la calidad de vida de los actores involucrados. El objetivo de esta investigación fue desarrollar una bebida basada en la mezcla de leche UHT descremada y pulpa natural de tomate de árbol estudiando su valor funcional y composición fisicoquímica, a través de la evaluación de sus características antioxidantes mediante los análisis del contenido de ácido ascórbico, compuestos fenólicos, carotenoides y su estabilidad durante el almacenamiento en refrigeración.

Palabras Clave: actividad enzimática, capacidad antioxidante, tomate de árbol, tratamientos térmicos, reología, sensorial.

Planeación + Innovación = Diferenciación

¹*Penagos Lucas

¹Compañía Nacional de Chocolates S.A.S. Cra 43ª # 1A sur-143, Colombia,
lpenagos@chocolates.com.co

Resumen. Las empresas nacionales para tener éxito en un mundo competitivo y de alta conectividad, deberían empezar a: entender, conocer, atender e incluso ir más allá de las necesidades de sus clientes, para lograrlo, se recomienda cambiar el pensamiento y con ello la habitual forma de trabajo, de tal manera que sus productos o servicios sean el resultado de un pensamiento estratégico sistemático, y no una respuesta desesperada para contrarrestar las acciones del competidor o quizás una "estrategia comercial" para tener mayor margen de contribución. El objetivo principal de este trabajo es compartir parte de las prácticas que hacen las empresas exitosas para estar en la recordación de los consumidores; una de esas buenas prácticas se basan en: a) planeación estratégica, hace énfasis en la relevancia que tiene el tener en cuenta a todos los colaboradores de la empresa; b) innovación exitosa, es la calificación que el consumidor final le da al trabajo de la empresa y c) diferenciación, es la materialización del éxito cuando la marca está en el top of heart de un masa importante de consumidores. Los resultados más claros de las empresas que han aplicado esta ecuación son entre otras: Nutresa, Google y Natura.

Palabras Clave: consumidor, estrategia, pensamiento estratégico, top of heart

Herramientas para la caracterización y diferenciación de materiales de origen biológico: Microestructura, análisis de imágenes y propiedades de superficie

^{1*}Quintanilla María X., ¹Hernández María, ¹Filomena Annamaría

¹Universidad de La Sabana, Campus Puente del Común km 7 Chía, Colombia.

maria.quintanilla1@uniabana.edu.co

Resumen. El análisis de imágenes a través de sistemas de visión por computadora ofrece una alternativa no destructiva y rentable para cumplir con estos requisitos. Este enfoque de control basado en el análisis y tratamiento de imágenes ha encontrado una variedad de diferentes aplicaciones en la industria alimentaria. La importancia de correlacionar análisis a nivel sensorial e instrumental ha cobrado gran interés debido a la demanda de métodos analíticos que exige el mercado. Este tipo de análisis definen la calidad del alimento y su aceptación final por parte de los consumidores, así como su interacción con sus creencias, actitudes y expectativas. Este trabajo pretende presentar el procesamiento de imágenes como una herramienta permite identificar y medir estructuras a partir de la evaluación de las propiedades de imágenes digitales. Dicha tecnología es importante en la investigación descriptiva debido a la capacidad que ofrece para caracterizar su tamaño y forma cuantitativamente. Esta técnica también ha sido utilizada para estudiar los cambios estructurales de los alimentos durante su deshidratación a través del uso de la geometría fractal. La irregularidad de la estructura de los alimentos puede dificultar su descripción ya que cuando diversas características son irregulares, el sistema se vuelve complejo a un grado tal que la geometría Euclidiana no pueda describir sus formas. Sin embargo, la visión por computadora, la microscopia, el análisis de imágenes y la dimensión fractal, son herramientas adecuadas para cuantificar este tipo de parámetros morfológicos irregulares y complejos.

Palabras Clave: análisis de imágenes, microestructura, propiedades de superficie.

Valorización y aprovechamiento de residuos agroindustriales a través de la micro y nanoencapsulación

^{1*}Quintanilla María X., ¹Ricaurte Leidy, ¹Aragón Stephania, ¹Silva Estephania

¹Universidad de La Sabana, Campus Puente del Común km 7 Chía, Colombia.

maria.quintanilla1@uniabana.edu.co

Resumen. Colombia es uno de los países líderes mundiales en la producción de aceite de palma de tipo Alto Oleico, sin embargo, la conservación de las propiedades del mismo en la industria alimenticia es mínima, ya que los productos que implican el uso del aceite son generados por procesos que degradan el contenido nutricional del mismo. Es por esto que la incorporación del aceite de palma alto-oleico se ha convertido en un reto académico y tecnológico debido a que varios de sus componentes como lo son las pro y vitaminas, se degradan fácilmente en diversos ambientes de pH, calor y oxidación perdiendo así su valor nutricional. Por otro lado, para la industria láctea es importante establecer procesos confiables que permitan aprovechar el suero de leche con el fin de darle el máximo valor a un subproducto que en la mayoría de los casos se desecha. Las proteínas de suero de leche poseen excelentes propiedades funcionales, dependiendo de las condiciones de procesamiento, tales como gelificación, emulsificación o encapsulación debido a su capacidad para unirse a una variedad de iones y pequeñas moléculas. Es por esto que en este trabajo se presentan los resultados de diferentes tratamientos físicos y bioquímicos sobre la funcionalidad tecnológica de suero de leche.

Palabras Clave: aceite de palma alto oleico, microencapsulación, nanoencapsulación, probióticos, suero de leche.

¿Cómo generar innovación agroalimentaria en un escenario de posconflicto?

¹Restrepo-Gallego Mauricio

¹Grupo de Investigación en Procesos Agroindustriales, Universidad de La Sabana, Colombia,
mauriciorega@unisabana.edu.co

Resumen. Al revisar los principales aspectos del acuerdo de paz en relación con el campo, si bien todos son relevantes en el marco de la innovación agroalimentaria, es importante destacar: (1) [...] *se construirán vías terciarias y distritos de riego, y se llevará electrificación e internet [...]*, (2) [...] *educación a los lugares más apartados [...]*, (3) [...] *habrá programas que estimulen la economía familiar y solidaria, con apoyo en la comercialización de los productos [...]*, (4) [...] *quien necesite asistencia técnica o tecnológica recibirá apoyo [...]* y (5) [...] *se facilitarán las solicitudes de crédito [...]*. En este marco de oportunidades, un punto de partida inevitable en el contexto de la innovación agroalimentaria es, precisamente, una mentalidad innovadora y creativa, para ello es fundamental salirse de los esquemas tradicionales, romper las barreras autoimpuestas y manejar técnicas adecuadas de generación y depuración de ideas, sin perder la capacidad de descubrir los elementos novedosos de la vida cotidiana. Una vez conscientes de la capacidad creativa individual es importante dar paso a la colectiva, es el momento de la construcción de la propuesta de valor de la idea, sin embargo, debe partir de un claro conocimiento del entorno al cual se desea llegar, ello involucra productores, capacidades productivas y logísticas, proveedores, inversionistas, tendencias y, por supuesto, clientes. Este conocimiento permitirá elegir el camino adecuado que, en el caso colombiano, debería orientarse por un ejercicio de innovación tecnológica que incremente la transformación de materias primas para exportar más e importar menos (cuando aplique).

Palabras Clave: agroindustria, ,creatividad, desarrollo, investigación, posconflicto

Superalimentos: realidades y limitaciones. El modelo de la Moringa oleifera

¹*Ros Berruezo Gaspar, ¹Doménech Asensi Guillermo, ²Durango Villadiego Alba M.

¹Nutrición y Bromatología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30071, Murcia, España. gros@um.es

²Universidad de Córdoba, Colombia.

Resumen. La Moringa oleifera es un árbol originario de determinadas regiones Asia y África, con capacidad de adaptación a territorios de climas calurosos y pluviometrías escasas. Las diferentes estructuras de la planta (hoja, raíz, corteza, flores, vainas...) se consumen como terapéutico para diferentes dolencias. Estas estructuras poseen un elevado poder nutritivo (vitaminas, minerales o aminoácidos esenciales entre otros) que le otorgan un importante papel potencial en la prevención y lucha de la desnutrición. La literatura científica recoge numerosos efectos saludables de las diferentes partes de la moringa tales como efecto antioxidante y antiinflamatorio o bactericida entre otros. Con el objetivo de hacer llegar las propiedades de la moringa al consumidor se están desarrollando estudios con diferentes alimentos, principalmente productos cárnicos y panes, en los que se incorpora la moringa (hoja, semilla, extractos, etc.) como ingrediente. En los productos cárnicos se utiliza como aditivo conservante y antioxidante con muy buenos resultados sin afectar las características sensoriales del producto final. En el sector de la panadería el objetivo suele ser el enriquecimiento nutricional del alimento. En estos casos las características sensoriales son más variables dependiendo de la dosis utilizada y el producto en estudio (pan, galletas, etc.). La industria alimentaria tiene un interesante reto por delante: la incorporación de la moringa como ingrediente, sustituyendo diferentes conservantes y antioxidantes químicos por otros naturales y al mismo tiempo la preparación de productos básicos, como el pan, altamente nutritivos, ideales para determinados grupos poblacionales en mayor riesgo de desnutrición.

Palabras Clave: antimicrobianos, antioxidante, nuevos alimentos, salud.

Evaluación de riesgos por el comité científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

Ros Berruezo Gaspar

Nutrición y Bromatología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30071, Murcia, España. gros@um.es

Resumen. Desde la creación de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria en 2001 (en la actualidad Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, AECOSAN), según la Ley 11/2001, de 5 de julio, en su artículo 4.4 a) el Comité Científico (CC) es el órgano encargado de proporcionar el asesoramiento científico necesario para que la Agencia lleve a cabo las actividades que le son encomendadas. La AECOSAN tiene las competencias de controlar el mercado de productos alimentarios para asegurar el cumplimiento con la legislación vigente; y gestionar y evaluar los riesgos para proteger la salud de la población y alertamos en caso de ser necesario. El CC asume las funciones de proporcionar dictámenes científicos en materia de consumo, seguridad alimentaria y nutrición, definir el ámbito de los trabajos de investigación necesarios para sus funciones y coordinar los trabajos de los grupos de expertos que realicen actividades de evaluación de riesgos en el marco de las actuaciones de la Agencia. El CC está integrado por dos secciones, una de Seguridad Alimentaria y Nutrición (SAyN), y otra de Consumo. El CC-SAyN está constituida por 20 miembros de reconocida competencia científica en diversas áreas vinculadas con la seguridad de los alimentos. El procedimiento de trabajo se basa en los estudios que realizan los miembros en pequeños grupo de trabajo basándose en las evidencias científicas disponibles y los datos aportados por los solicitantes de informes (la misma Agencia o empresas, asociaciones,...). Todo ello basado en el principio de independencia y durante las 4 reuniones general que anualmente mantienen el CC-SAyN. En dichas reuniones se revisan los informes de los grupos de trabajo, se identifican las necesidades para poder completarlos y se aprueban para su publicación finalmente en la Revista del Comité Científico de la AECOSAN (http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/publicaciones/aecosan_comite_cientifico.htm). El tiempo medio de un informe requiere al menos 2 reuniones pudiendo considerar que la media hasta su publicación es de 270 días (siendo la media de número de esta revista entre 1 y 2). Se han alcanzado ya los 25 número de la revista y con más de 100 dictámenes realizados.

Palabras Clave: dictamen, gestión de riesgos, informes científicos, transparencia alimentaria.

Innovaciones en el modelado y la optimización del procesamiento de alimentos

^{1,2}Goñi, Sandro M., ^{1,2*}Salvadori Viviana O.

¹CIDCA, CONICET La Plata – Fac. de Cs. Exactas, UNLP- CIC. 47 y 116 (1900) La Plata, Argentina,
vosalvad@ing.unlp.edu.ar

² Depto. Ing. Química, Fac. Ingeniería, UNLP, 1 y 47 (1900) La Plata, Argentina

Resumen. En el marco de un proyecto de investigación se desarrollaron diferentes herramientas para estudiar de manera integral la cocción de alimentos en hornos convectivos. En particular la cocción de carnes es un proceso en seco, donde además del calentamiento del producto se verifican otros cambios: formación de una costra superficial deshidratada, desarrollo de color y aroma, cambios de textura, que marcan la calidad de los productos finales. Se presenta un modelo matemático que resuelve las transferencias simultáneas de energía (considerando conducción en el interior del alimento, convección hacia el ambiente de horneado) y materia (evaporación superficial, drenado de agua líquida modelado en función de la capacidad de retención de agua). Este modelo se resuelve COMSOL Multiphysics (elementos finitos, geometría 3D obtenida empleando procesamiento de imágenes) y permite predecir los tiempos de cocción y la pérdida de peso. Fue validado adecuadamente con resultados experimentales. Teniendo como objetivo la optimización del proceso, se vinculó el modelo de cocción a otros factores que inciden en la búsqueda de un óptimo: consumo de energía, color interno del producto, evolución de la textura. Luego se simuló el comportamiento fluidodinámico de hornos (COMSOL, 2D y 3D, Navier-Stokes, aproximación de Boussinesq). Los perfiles de temperatura en el interior del horno se validaron con corridas experimentales en distintos equipos. Por último se estudió la eficiencia de los hornos eléctricos, valor normalmente bajo. Se midió el factor de uso de energía de dos equipos y se analizaron a través del modelo distintas variantes de aislantes para mejorar la eficiencia.

Palabras Clave: cocción, eficiencia, hornos, modelado, pérdida de peso.

Horneado de panificados dulces. Modelado de aspectos tecnológicos del proceso

¹Ureta María M., ¹Olivera Daniela F., ^{1,2*}Salvadori Viviana O.

¹Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), CONICET La Plata –
Fac. de Cs. Exactas, UNLP - CIC, 47 y 116 (1900) La Plata, Argentina

² Depto. Ing. Química, Fac. Ingeniería, UNLP, 1 y 47 (1900) La Plata, Argentina

Resumen. La industria de panificados plantea nuevos desafíos, en la búsqueda de procesos eficientes tanto desde el punto de vista del consumo de energía, como del rendimiento y calidad final de los productos. Este trabajo presenta los resultados obtenidos en relación al modelado de los diferentes aspectos tecnológicos del horneado. Se presenta mediante un modelo matemático de transferencia de calor el horneado de productos panificados, específicamente productos batidos dulces. Esta etapa es crucial para transformar la emulsión líquida en un producto final que se caracteriza por una miga esponjosa, húmeda y una corteza dorada, de pequeño espesor. El modelo fue resuelto empleando elementos finitos (COMSOL Multiphysics). Contempla la transferencia de calor por conducción en el interior del producto, la evaporación superficial que origina la corteza y la expansión. Permite predecir perfiles internos de temperatura y tiempos de horneado. Fue validado con numerosas corridas experimentales, en dos productos (madalena y bizcochuelo) y dos hornos, lo que permitió barrer un rango amplio de condiciones operativas (convección natural, forzada, humidificación). El modelo incorpora el cálculo de la demanda de energía del producto, que se relaciona con el consumo energético del horno para estimar la eficiencia del proceso. En paralelo, se desarrolló un modelo cinético del color superficial en función del tiempo de horneado y de las condiciones operativas. Por último se presenta una herramienta de cálculo implementada en Matlab, que vincula el modelo matemático que predice la temperatura del producto con el tiempo de horneado, el color superficial y el consumo energético.

Palabras Clave: calidad, horneado, modelado, panificados dulces.

Bacteriófagos y sus aplicaciones en la Industria de alimentos

¹Soto-Lopez Maryoris

¹Universidad de Córdoba, Universidad de Córdoba, Km 12 Vía Cereté-Ciénaga de Oro (Berástegui-Córdoba). mesoto@correo.unicordoba.edu.co

Resumen. Los bacteriófagos son entidades virales semiautónomas que dependen del metabolismo de bacterias para su replicación, regulando los ecosistemas microbianos debido al impacto que tienen sobre las mismas. Los bacteriófagos, descubiertos hace más de 100 años, quedaron relegados por la descubierta de los antibióticos, sin embargo, con el surgimiento de la resistencia bacteriana, han sido retomados y ampliamente utilizados para controlar bacterias que generan enfermedades y pérdidas económicas en diferentes sectores, incluyendo la industria médica, la agricultura, la industria de los alimentos y la industria biotecnológica moderna. Una de las áreas más promisorias para la aplicación de los bacteriófagos es en el control de bacterias patógenas y alteradoras en los alimentos, pues la presencia de microorganismos puede comprometer la conservación y la seguridad de los alimentos, pudiendo generar problemas de salud pública y pérdidas económicas. Anualmente, millones de casos son reportados y relacionados a enfermedades transmitidas por alimentos, debido a condiciones sanitarias indeseadas en las cadenas productivas alimenticias, asociados mayoritariamente a *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, y estirpes patógenas de *Escherichia coli*. En la actualidad son utilizadas diversas tecnologías para la conservación de alimentos y las investigaciones apuntan al desarrollo de tecnologías que satisfagan las exigencias de los consumidores, los cuales reclaman por productos más naturales, saludables nutritivos y con menos aditivos. Las características de los bacteriófagos como especificidad, auto-replicación, mantenimiento de características sensoriales y seguridad en la aplicación hacen de esta tecnología una opción atractiva para el control de bacterias patógenas y deterioradores.

Palabras Clave: bacterias patógenas, biocontrol, microorganismos alterantes, resistencia bacteriana, vida útil.

Propiedades reológicas y texturales de productos lácteos

Ramírez-Sucre Manuel O., Hernández-Hernández A., Macedo-y Ramírez R. Carlos, Santillán-Urquiza Esmeralda, Aguilar-Raymundo Victoria G. y Vélez-Ruiz Jorge F.

Maestría y Doctorado en Ciencia de Alimentos, Departamento de Ingeniería Química y Alimentos, Escuela de Ingeniería, Universidad de las Américas Puebla, Ex hacienda de Sta. Catarina Mártir, Cholula, Puebla, 72810. MÉXICO

Resumen. Las propiedades reológicas y texturales de los productos lácteos, son de gran importancia sensorial para el consumidor, y también son propiedades involucradas en el diseño de los equipos de proceso y en su calidad. Se llevó a cabo la determinación de estas propiedades en un producto lácteo de alto consumo, el yogur en varias presentaciones: con cajeta, deslactosado, con ácidos grasos, con harina de garbanzo y con minerales nanoparticulados, para conocer el efecto de algunas variables de estudio, principalmente la formulación y el tiempo de almacenamiento en sus propiedades y en su respuesta física. Se prepararon varios sistemas o muestras de yogur y se determinaron sus propiedades físicas con un viscosímetro Brookfield y con un texturómetro Texture Analyzer, así como otras características fisicoquímicas. El comportamiento no newtoniano del yogur fue ajustado a dos/tres modelos matemáticos, cuantificando el índice de flujo ($n < 1$) en un rango de 0,11-0,95, el esfuerzo de cedencia, $\tau_0 > 0,01$ mPa para algunos, y $\tau_0 > 0,17$ Pa para otros tipos de yogur, y el coeficiente de consistencia $K \geq 0,17$ mPa sⁿ en yogur con ácidos grasos y $K \geq 2,55$ mPa sⁿ en yogur con nanopartículas. Las propiedades texturales fueron cuantificadas por medio de pruebas de penetración (fuerza de 0,63-1,39 N en yogur deslactosado) y con perfil de textura (firmeza de 0,1-1,4 N en yogur con garbanzo). Los resultados obtenidos permitieron conocer el efecto de las variables de estudio sobre las propiedades analizadas, así como la caracterización de los productos lácteos preparados.

Palabras Clave: formulación, propiedades reológicas, textura, tiempo de almacenamiento, yogur.

Efecto del proceso de deshidratación osmótica y secado convectivo en la cinética y las propiedades de alimentos de origen vegetal

Kosegarten-Conde Carlos E., Reyes-Herrera Alicia., Macedo-Ramírez R. Carlos, Vélez-Ruiz Jorge F.
Maestría y Doctorado en Ciencia de Alimentos, Departamento de Ingeniería Química y Alimentos,
Escuela de Ingeniería, Universidad de las Américas Puebla, Ex hacienda de Sta. Catarina Mártir, Cholula,
Puebla, 72810. MÉXICO

Resumen. La deshidratación osmótica (DO) y el secado con aire son procesos de conservación y operaciones unitarias desde el punto de vista ingenieril, que preservan las características de los alimentos y que implican fenómenos de transporte. Por lo que el objetivo fue aplicarlos en esa secuencia en piña, jícama y melón, para determinar el grado de conservación y el efecto de los parámetros de ambos procesos en las propiedades del producto alimenticio y en la cinética del secado. Se prepararon rodajas de piña, placas de jícama y cubos de melón que fueron sumergidas en soluciones de azúcar para la piña y el melón y solución de sal y ácido cítrico para la jícama, en diferentes relaciones. Se calcularon la pérdida de humedad y la ganancia de sólidos durante el primer proceso y la velocidad de evaporación en el segundo, también se hizo la caracterización de otras propiedades del alimento. De la experimentación con DO se seleccionaron algunos sistemas para completar el estudio con secado convectivo: rodajas de piña de 1 cm de espesor con 350-400 min de DO, para secar a 3 actividades de agua, 3 temperaturas y 3 velocidades de aire; placas de jícama de 1x10 cm con 240 min de DO, para secar con aire a 2 temperaturas y 2 velocidades de aire; cubos de manzana de 1 cm con 480 min de DO, para secar con aire a 45°C y 1,5 m/s, registrando los cambios en masa y produciendo alimentos con buenas características de color y estabilidad.

Palabras Clave: cinética de secado, deshidratación osmótica, fenómenos de transporte, ganancia de sólidos, pérdida de humedad, secado con aire.

CONFERENCIAS DE SALA TEMÁTICAS

TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD ORAL

TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD ORAL

Innovación de Productos Alimenticios (IPA)

Effect of the active nanoemulsions on the physical properties of the polysaccharides-based films

¹Dussán-Sarria Saúl, ²Cerqueira Miguel A., ²Loureiro Ana Isabel S., ²Pastrana Lorenzo M.

¹Depto. de Ingeniería, Univ. Nacional de Colombia, Palmira, Colombia. sdussan@unal.edu.co

² International Iberian Nanotechnology Laboratory, Av. Mestre José Veiga s/n, 4715-330 Braga, Portugal.

Abstract. The biopolymeric materials such as polysaccharides with the addition of bioactive compounds are viable alternatives for use in many applications such as foods and packaging, and are currently the subject of research because they are also biodegradable. The aim of this study was to study the effect of the nanoemulsions incorporation in the physical properties of the polysaccharides-based films. In this work, carboxymethyl cellulose (CMC) and methyl cellulose (MC) based films containing a nanoemulsion with nanoparticles of Lactoferrin cinnamaldehyde (Lf-CNM) with a diameter around $174 \pm 20\text{nm}$ were produced and their physical properties water content, solubility, film thickness, water vapor permeability (WVP) and opacity were evaluated. The addition of nanoemulsions to CMC and MC based films influenced in some physical properties like water content and solubility. In thickness and opacity values of the polysaccharides-based films there was no statistical difference. The incorporation of nanoemulsion also decreased of WVP values in CMC films ($p < 0.05$). The results showed that it is possible to incorporate nanoemulsions in polysaccharides-based films; this research contributes to improve the biopolymeric films properties. The addition of nanoemulsions to CMC and MC based films influenced in some physical properties like water content and solubility.

Keywords: Biopolymers, carboxymethyl cellulose, food, methyl cellulose, nanotechnology.

Identificación *in silico* de serotipos no tifoideos de *Salmonella* resistentes a antibióticos aislados de ríos del Noroeste de México

^{1*}Jiménez-Edeza Maribel y ¹Castañeda-Ruelas Gloria M.

¹Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Microbiológico (LIDiM), Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Sinaloa, Ciudad Universitaria S/N, Ciudad Universitaria, 80013, Culiacán, Sinaloa, México. mjimenez@uas.edu.mx

Resumen. Los serotipos no tifoideos de *Salmonella* están asociados a brotes de origen alimentario en todo el mundo. Particularmente, la prevalencia de *Salmonella* en ríos del Noroeste de México, expone un riesgo potencial de contaminación de cultivos irrigados con dichas fuentes. Por ello, es imperativo contar con estrategias de tipificación microbiana, que permitan establecer una relación epidemiológica entre aislamientos de diversos orígenes. En este estudio, se realizó la secuenciación del genoma de 7 cepas de *Salmonella* aisladas de ríos en Sinaloa, México. La extracción del ADN genómico y preparación de bibliotecas de secuenciación de las cepas se prepararon mediante el kit PCR High-Pure y Nextera-XT, respectivamente. Los genomas se secuenciaron en la plataforma Illumina Miseq (2 x 250 pb), y la valoración de calidad de lecturas se realizó mediante PEAT-v1-2.1.4 y Trimmomatic-0.36. El ensamblaje y anotación del genoma, serotipo y perfil de resistencia antimicrobiana se realizó utilizando los programas A5-miseq, NCBI-Prokaryotic, SeqSero y Srst2, respectivamente. El análisis *in silico* permitió determinar el serotipo de las 7 cepas: Give, Pomona, Sandiego, Muenchen, Kedougou, Stanley y Oranienburg. Además, se pudo identificar al menos un gen constitutivo de resistencia a antibióticos (aminoglucósidos, tetraciclina, betalactámicos, trimetoprim y sulfonamidas). La serotipificación y resistencia *in-silico* indica la diversidad de *Salmonella* en el río, y sugiere el riesgo de esta fuente para su diseminación. Además, la secuenciación aunada a herramientas bioinformáticas, permite identificar microorganismos y estudiar sus rutas de diseminación. Esta información podría ser utilizada para generar estrategias de control que reduzcan el riesgo de contaminación de alimentos.

Palabras Clave: filogenia, resistencia antimicrobiana, río, *Salmonella*, serotipos

Desarrollo de bebidas energizantes a partir de jugo de naranja (*Valencia frost*)

^{1*}Márquez Carlos J., ² Molina Daniela, ^{1,2}Osorio Jairo A

¹Universidad Nacional de Colombia, Calle 59A No 63-20 Medellín, Colombia, cjmarque@unal.edu.co

² Universidad Nacional de Colombia, Calle 59A No 63-20 Medellín, Colombia

Resumen. La naranja (*Valencia frost*) es un fruto rico en vitamina C, por lo cual es importante el desarrollo de nuevos productos agroindustriales a partir de esta fruta, para generar valor agregado a la cadena productiva. En esta investigación se desarrolló una bebida energizante con adición de cafeína y taurina al jugo de naranja. Para lo cual se realizaron pruebas de comparación de medias para cuatro tratamientos, correspondientes a jugo adicionado con cafeína en concentración de 0,032%, jugo adicionado con taurina en concentración del 0,4%, jugo adicionado con mezcla de cafeína y taurina al 0,032% y 0,4%, respectivamente, y un control, cada uno con seis repeticiones, las bebidas fueron empacadas en bolsas de polietileno de baja densidad y almacenadas a 4°C. Se evaluaron en los tiempos de 0, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 días, los sólidos solubles (°Bx), pH, acidez expresada como porcentaje de ácido cítrico, color instrumental e índice de pardeamiento y las características sensoriales apariencia, color, aroma y sabor. Todas las bebidas evaluadas presentaron condiciones aptas para el consumo hasta los treinta días, además el tratamiento adicionado con mezcla de cafeína y taurina fue el que presentó las mejores características sensoriales de apariencia, color, aroma y sabor. La acidez de todos los tratamientos aumentó durante su almacenamiento, siendo el mayor aumento para el tratamiento con taurina que pasó de 1,37% a 2,1%, el pH disminuyó de 3,3 a 3,2 para todos los tratamientos con excepción del control, y los sólidos solubles permanecieron constantes, además la adición de los agentes energizantes, no afectó el índice de pardeamiento de las bebidas.

Palabras Clave: cafeína, características físico-químicas, cítricos, evaluación sensorial, taurina.

Desarrollo de pastas libres de gluten a partir de harinas de tubérculos tropicales con huevo y transglutaminasa

^{1*}Martínez Katherine M., ¹Franco Indira

^{1*}Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, k18martinez@gmail.com

Resumen. En las pastas el gluten, usualmente del trigo, es el elemento clave para obtener un producto de calidad que conste con una textura agradable al consumidor de manera organoléptica, que en la industria cumpla con baja pérdida en la cocción y sea resistente. A raíz de la demanda de nuevos productos libres de gluten, ya sea por contraindicación médica o por nuevos hábitos alimenticios se plantea un desafío a la industria de alimentos de desarrollar alimentos variados que suplan esta demanda, sean de calidad y atractivos al consumidor. En este trabajo se buscó elaborar una pasta libre de gluten a partir de una mezcla de harinas de yuca y camote, que juntos aporten nuevas y diferentes características a un producto conocido como la pasta, aparte de ser una excelente alternativa para personas celiacas, sensibles al gluten o relacionados. Se realizaron tres masas, de las cuales se prepararon rigatonis frescos, con diferentes concentraciones de transglutaminasa 0; 0,2 y 0,5% y la adición de 30% de huevo entero y adicional 30% de yemas buscando sopesar la ausencia de la proteína. A estas se les analizó humedad, grasas, proteínas, tiempo de cocción, pérdida por cocción e índice de hinchazón. Se obtuvo una pasta de apariencia bastante estable con una humedad de 21-25%, proteína de 6,81-7,05% y grasa de 10-15%. Se concluye que se logró desarrollar un producto innovador a partir de la de harinas de tubérculos tropicales y apta para el consumo de celíacos con variante de adición de transglutaminasa y sin la misma.

Palabras Clave: camote, celiaquismo, libre de gluten, pasta fresca, transglutaminasa, yuca

Almidones lintnerizados de ñame (*Dioscorea alata* cv. Diamante 22) para la industria alimentaria

¹*Salcedo Jairo G., ²Figuerola Jorge A., ¹Hernández Fernando D., ¹Hernández Jorge E.

¹ Universidad de Sucre, Facultad de Ingeniería, Cra 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Sucre. Colombia. jairo.salcedo@unisucra.edu.co

² Universidad Nacional de Colombia – Facultad de Ciencias, Calle 59 A # 63-20, Medellín, Colombia

Resumen. El proceso de lintnerización es una modificación química con ácido clorhídrico para producir almidones para la industria de alimentos, papel y textil. En este trabajo se evaluó el efecto de la concentración de ácido y el tiempo de reacción en el proceso de lintnerización sobre las propiedades fisicoquímicas, estructurales y reológicas de almidón nativo de ñame (*Dioscorea alata* cv. Diamante 22). La hidrólisis ácida de almidón de ñame tuvo bajos equivalentes de dextrosa (4,7% de E.D.) que afectó principalmente la parte amorfa del gránulo, que se refleja en el aumento de la cristalinidad, reduciendo capacidad de adsorción de agua (CAA), poder hinchamiento (SP) con respecto al almidón nativo, caso contrario, sucede cuando se aplica hidrólisis ácida más intensas y un rendimiento entre el 83 y 96%, leves cambios sobre la superficie granular (exo-corrosión superficial). Se observó una reducción en la temperatura inicial de gelatinización de 82,1 °C a 77,6 °C y viscosidad máxima (1790 cP a 1656 cP), cuando fueron sometidos a tratamientos de lintnerización severos. El proceso de lintnerización mejoró la estabilidad de los almidones durante el calentamiento y disminuyó su tendencia a retrogradar, obteniéndose un gel de consistencia estable, propicio para la industria de alimentos procesados.

Palabras Clave: almidón modificado, amilácea, hidrólisis, retrogradación, tubérculos.

Formulation of frankfurter-type sausages with yacon peel flour as non-conventional linker

¹Serna-Cock Liliana, ¹Rosero-Chasoy Gilver, ¹Hleap-Zapata Jose, ²Ayala-Aponte Alfredo

¹Universidad Nacional de Colombia, Facultad Ingeniería y Administración Sede Palmira, Carrera 32 Chapinero vía Candelaria Palmira/Valle del Cauca, Colombia, lserna@unal.edu.co

²Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería. Calle 13 # 100-00, Cali, Valle del Cauca, Colombia.

Abstract. The growing global demand for food requires that the food industries to seek new ingredients which could be found in agricultural residues. Yacon peel is characterized by its high content of dietary fiber, protein and antioxidant substances. Yacon (*Smallanthus sonchifolius* (Poepp.) H. Rob.) peel flour (YPF) used as binder in the elaboration of Frankfurter-type sausages was studied. In order to obtain an optimal incorporation level, five formulations in which wheat (*Triticum aestivum* L.) flour (WF) replacement with YPF were as follows: 25, 50, 75 and 100%, respectively. Therefore, emulsifying stability, pH, water retention capacity, color, proximal composition and texture profile, were evaluated in Frankfurter-type sausages. The results showed that water retention capacity in sausage increased upon 6% when is replaced with up to 50% WF. pH decreased upon replacement with 75% WF. Conversely, Frankfurter-type sausages with added YPF had a higher protein content and hardness at different levels. In addition, the most similar formulation to the control sample was 25% YPF. The results demonstrated that wheat flour replacement (replaced with up to 25% YPF) by yacon peel flour was beneficial to the quality of frankfurter-type sausages.

Keywords: low-fat meat product, protein content, proximate composition, quality properties, textural attributes, texture profile analysis.

Elaboración de té a partir de semillas de aguacate (*Persea Americana*) y evaluación de su capacidad antioxidante

^{1*}Torrenegra Miladys, ¹León Glicerio, ¹Arrieta Julieth, ¹Jiménez Natalia, ¹Ming Long Xu, ¹Martínez Daniela, ¹Meza Claudia, Romero Nohelia

Universidad de Cartagena, Sena Centro Comercio y Servicio Regional Bolívar, Colombia
mtorrenegraa@hotmail.com

Resumen. La semilla del aguacate es un subproducto de la agroindustria alimentaria, que es generalmente desechado y no tiene aplicabilidad a nivel nacional. Sin embargo, ésta contiene una gran cantidad de polifenoles extraíbles y compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes y antimicrobianas que han llamado mucho la atención de la industria alimentaria y cosmética. Con base a esto, el objetivo principal fue obtener infusiones de té con la semilla pulverizada de aguacate y medir su capacidad antioxidante. Para esto se emplearon semillas de aguacate, las cuales se rayaron y posteriormente se deshidrataron en un horno a 50 °C, durante 48 horas. Se evaluó como primera medida las características bromatológicas de la semilla y posteriormente se procedió a establecer un comparativo de la actividad antioxidante de la infusión de té y una muestra control. Los resultados mostraron que la semilla contiene una gran cantidad de aminoácidos, siendo el ácido glutámico el de mayor concentración (12,55g), seguido de la leucina (9,89g). Los carbohidratos (45,105%), grasas poliinsaturadas (3,13%) y proteínas (5,58%) también se encontraron en cantidades significativas. Minerales como hierro, cobre, magnesio y zinc fueron encontrados, siendo el hierro 3,92mg/100g y el zinc 1,02mg/100g los que presentaron los valores más altos. Los análisis a las infusiones de té, dejaron en evidencia la elevada capacidad antioxidante, mostrando así, que la semilla de aguacate tiene propiedades benéficas y su uso es una alternativa viable para la industria de los alimentos.

Palabras Clave: compuestos bioactivos, infusión, polifenoles, subproducto.

Caracterización de harina de Sacha inchi obtenida de la torta residual proveniente de la extracción de aceite en frío

¹Vásquez-Osorio Diana C., ¹Hincapié Gustavo A., ^{1*}Vélez-Acosta Lina M.

¹Grupo de Investigaciones Agroindustriales. Universidad Pontificia Bolivariana. *lina.velez@upb.edu.co

Resumen. El Sacha inchi, también conocido como maní inca; es una oleaginosa rica en omega 3, 6 y 9, lo que ha generado interés en su explotación comercial para obtención de aceite mediante prensado en frío. Sin embargo, el rendimiento del proceso es bajo, generando aproximadamente 60% de subproducto denominado torta residual, ésta contiene del 5 al 37% de aceite y entre 35 y 60% de proteína, varía según el método de extracción empleado. El objetivo de esta investigación fue obtener y caracterizar harina para consumo humano a partir de dicho subproducto agroindustrial. El proceso de obtención de harina consiste en el acondicionamiento de la materia prima en expeller a 90, 100 y 110°C, el pellet resultante se somete a reducción de tamaño en molino de cuchillas y tamizado en zaranda vertical, finalmente, se empaca y conserva a temperatura de refrigeración para su posterior análisis fisicoquímico y microbiológico mediante procedimientos A.O.A.C. y NTC. Como resultados se encontró que, la harina presenta buena calidad nutricional; 57,8% de proteína, 0,5% de calcio y 2,1% de omega 3. Microbiológicamente se encuentra dentro de los requerimientos de la normatividad de referencia; no presenta microorganismos patógenos como coliformes fecales, *Salmonella*, *Estafilococos aureus* y *Bacillus cereus*, aflatoxinas $\leq 1,4$ y deoxinivalenol ≤ 500 . Se concluyó que la harina de sachá inchi es buena fuente de proteína, calcio y omega 3, microbiológicamente es apta para el consumo humano y que podría ser empleada como ingrediente versátil en la industria alimentaria.

Palabras clave: ácidos grasos, *Plukenetia volubilis* L., proteína, subproducto agroindustrial

TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD ORAL

Procesos Agroindustriales (PA)

Análisis del efecto de la inclusión de diferentes extensores sobre la microscopia de salchicha tipo Frankfurt

^{1*}Albarracín William, ²Delgado Natalia, ³Villegas Camilo ³

¹Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño. Pasto (Colombia).
walbarracinh@udenar.edu.co

²Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos INVIMA. Bogotá (Colombia).

³Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia. Medellín (Colombia).

Resumen. La estabilidad de emulsiones cárnicas se afecta por cada uno de los ingredientes y aditivos empleados en su formulación. Se estudió el efecto que genera inclusión de harina de trigo (T), soya (S), quinua (Q) y chachafruto (CH) como extensores, sobre la estabilidad de la estructura interna de salchichas tipo Frankfurt, mediante el análisis de microscopia óptica (OM) y microscopia electrónica de barrido (SEM). Los resultados mostraron que al emplear harina de quinua al 3% y 9% el área ocupada por el componente proteico aumentó hasta un 63%, lo cual puede explicar que la harina de quinua tiene afinidad con las proteínas cárnicas y a la vez es evidente el efecto sobre la retención de agua y estabilidad de la grasa. En las emulsiones con harina de soya, se evidenció que el porcentaje de área ocupada por las proteínas disminuyó desde 49% hasta 37%, cuando el extensor fue incluido desde 3 hasta 9%. En relación, a las emulsiones elaboradas con harina de chachafruto, se observó que con inclusión al 3 y 6%, la distribución de componentes resultó ser similar al de la emulsión control. Además, se pudo observar como los diversos extensores cárnicos hacen parte de la microestructura, siendo las salchichas que contienen harina de quinua las que generan cambios más aparentes en la textura, al compararse con el gel control. En conclusión se puede observar que los extensores afectan en diversas formas la estructura interna de las salchichas, interactuando con los demás componentes de la emulsión cárnica.

Palabras clave: embutido, harinas, SEM, textura

Efecto del ultrasonido sobre la producción y tamaño de liposomas de aceite de palma alto oleico

¹Beltrán Juan D., ¹Ricaurte Leidy Y., ¹Quintanilla María X.

¹Facultad de Ingeniería, Campus universitario Puente del Común, Universidad de La Sabana, Chía, Cundinamarca, Colombia. juan.beltran2@unisabana.edu.co

Resumen. La industria del aceite de palma es uno de los sectores con mayor potencial de crecimiento económico a nivel mundial. Es de gran interés para este sector, el uso del aceite en alimentos con alto valor agregado por medio de técnicas como la nanoencapsulación, permitiendo la producción de liposomas con tecnologías de alta energía como el ultrasonido. Por lo anterior el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del ultrasonido sobre el tamaño de partícula de liposomas de aceite de palma alto oleico. Para esto se realizó un diseño factorial 3^2 aleatorizado (tiempo: 2, 5 y 8 min y amplitud del ultrasonido: 50, 75 y 100%). Lecitina de soya (Bellchem, Colombia), aceite de palma alto oleico (Fedepalma, Colombia) y agua desionizada se prehomogenizaron con UltraTurrax IKA® T25 y las soluciones resultantes se procesaron en ultrasonido SONICS® VC 505 con punta de 1/2" según condiciones del diseño experimental. El tamaño de partícula se midió utilizando el equipo Malvern Zetasizer nano ZS. El tamaño de los liposomas varió entre 174,39 y 238,57 nm. El análisis de varianza ANOVA evidenció diferencia significativa entre los tratamientos y los dos factores evaluados debido a que una mayor cantidad de energía suministrada al sistema en un tiempo más prolongado disminuyó el tamaño de partícula. La prueba t de Student mostró diferencias entre los liposomas obtenidos por cada nivel de amplitud y de igual manera los menores tamaños se obtuvieron con mayor tiempos de procesamiento. Estos resultados sugieren al ultrasonido como una técnica que favorece la producción de liposomas a escala nano.

Palabras Clave: amplitud, liposomas, tamaño de partícula.

Optimization of *Chaetoceros Gracilis* Microalgae Production for Fish Feeding Using an Airlift Photobioreactor

¹Pupo Oscar, ¹García Samira, ¹Di Mare Leonardo, ²Gómez Sandra and ¹Bula Antonio
Universidad del Norte, km 5 Antigua Vía Puerto Colombia, Barranquilla, Colombia.
abula@uninorte.edu.co

Universidad del Atlántico, km 7 Antigua Vía Puerto Colombia, Barranquilla, Colombia.

Abstract. Food security is one of United Nations' Millennium Development Goal according to United Nations Resolutions presented in 2008. The latest assessment in food security shows that marked differences across regions remain and efforts are required to enable access to underserved communities. *Chaetoceros gracilis*, marine microalgae, is considered for feeding fisheries with no GMO (Genetically modified organisms) to avoid human health hazards. Furthermore, following United Nations Resolution on water according to United Nations Resolution presented in 2011. Microalgae is grown in photobioreactors due to its low water usage. To maximize the microalgae growth, a 2^k fractional factorial experimental design was carried out to analyze the effects of light intensity, CO₂ supply per day, sparger type, photoperiod, and Inlet air flow. To validate these results, an ANOVA was performed and it was found that light intensity, CO₂ / day, as well as their quadratic interaction was significant. Furthermore, from the surface response obtained from the experiments, it was found that 1700 lux and 80 g/day of CO₂, leads to a cell density at day three of 310×10^4 cel/mL which represents 20% more of the density attained in day two under bag growing conditions. For the experiment, two level were used for each variable under consideration.

Keywords: airlift photobioreactor, food security, microalgae, optimization.

Estudio de las propiedades termodinámicas de adsorción del ají rocoto (*Capsicum pubescens*) obtenido por liofilización

^{1*}Caballero Birina L., ¹Márquez Carlos J., ¹Ciro Hector J.

¹Universidad Nacional de Colombia, Calle 59A No 63-20 Medellín, Colombia, blcaballerog@unal.edu.co

Resumen. El ají rocoto (*Capsicum pubescens*), es fuente natural de capsaicinoides que le confiere el nivel de pungencia o picor atractivo a la gastronomía. Actualmente, los productos deshidratados y molidos de matrices alimentarias son una buena opción para asegurar su estabilidad y definir características tecnofuncionales para su posterior uso y aplicación. El objetivo de esta investigación fue establecer un estudio de la termodinámica de la adsorción en ají rocoto liofilizado y pulverizado a 15, 25 y 35°C, mediante el método gravimétrico en el intervalo de actividad de agua entre 0,131 y 0,847. Una modelación matemática de las respectivas isothermas fue obtenida usando los modelos BET (Brunauer-Emmett-Teller), GAB (Guggenheim-Anderson-de Boer), Herdenson, Smith, Oswin, Peleg y Caurie, basados en el contenido en humedad en equilibrio alcanzado en las muestras de ají liofilizado. Los resultados estadísticos indicaron que el modelo GAB fue el más adecuado para describir las respectivas curvas de sorción, cuyo comportamiento fue completamente sigmoide de tipo II. A partir de los resultados se determinó el calor neto isostérico de adsorción (q_{st}) utilizando la ecuación de Clausius-Clapeyron, variando desde 52,5 a 46,6 kJ/mol para humedades entre 2 y 38% base seca, respectivamente. Se pudo concluir que la energía Gibb's indicó la espontaneidad de la adsorción de agua hacia el producto ($\Delta G < 0$), la cual se incrementó al aumentar la humedad de equilibrio (X_w). El diferencial de entropía (ΔS) fue menor a temperatura de 15°C, haciendo el proceso de adsorción termodinámicamente más favorable a bajas temperaturas.

Palabras Clave: Calor isostérico, deshidratación de frutas, energía libre de Gibbs, modelos matemáticos..

Diseño de bioadsorbentes de metales pesados a partir de desechos de la cadena productiva de plátano

^{1*}García Irma M., ¹Reyes Henry, ¹Echeverry Alejandra.

¹ Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Agroindustriales, Cra 14 Calle 12 N, Colombia,
imgarcia@uniquindio.edu.co

Resumen. Los residuos tóxicos generados por las empresas se convierten en una alta fuente de contaminación y ponen en riesgo la salud humana; por lo que se hace necesario buscar alternativas para la remediación de dicho problema. Es así como las técnicas de adsorción cobran un gran interés en esta investigación. De esta manera se prepararon adsorbentes de metales pesados empleando como material de partida cáscaras de *Musa paradisiaca* provenientes de desechos de la cadena de producción de plátano en el Quindío; se evalúa la capacidad de remoción de estos metales mediante un proceso de policondensación fenol-formaldehído en medio ácido a concentraciones del 1% y 2% de ácido clorhídrico, a fin de obtener adsorbentes de bajo costo y altamente eficientes para el tratamiento de aguas residuales contaminadas. Los adsorbentes resultantes presentaron una alta efectividad (> 80%) en la remoción de los iones Cu (II) y Cr (III) de soluciones acuosas diluidas, atribuible a su estructura porosa y a la presencia de grupos fenólicos en su superficie. Las isotermas de adsorción de los iones Cu (II) y Cr (III) para los adsorbentes preparados se ajustaron satisfactoriamente mediante el modelo de Freundlich. Además se encontró que los adsorbentes tienen una capacidad de retención del 85% del ion Cu (II) y 75 % del ion Cr (III). Por lo tanto se puede observar mediante los resultados obtenidos que el material vegetal utilizado es una alternativa viable para la descontaminación de aguas residuales, ya que dicho líquido es vital para la vida en el planeta.

Palabras Clave: bioadsorbente, descontaminación, plátano, policondensación.

Análisis de uniformidad en un secador de bandejas: un enfoque experimental y de simulación

¹Vargas Natalia S., ¹Caicedo Mauricio, ¹Martínez-Correa Hugo A., ^{2*}Lobaton Hugo F.

¹Universidad Nacional de Colombia sede Palmira –Grupo de procesos agroindustriales - GIPA

^{2*}Universitaria Agustiniana – Uniagustiniana, hugo.lobaton@uniagustiniana.edu.co

Resumen. La calidad en el proceso de secado de un producto agrícola depende fuertemente de la uniformidad en el contenido de humedad final que presenta el producto. Por lo tanto, el objetivo de este estudio, fue evaluar los aspectos relacionados con la falta de uniformidad en la humedad final que presentan los rizomas de cúrcuma (*Curcuma longa* L) sometidos a secado en una planta industrial del Valle del Cauca, y así identificar las posibles causas de la falta de uniformidad en la humedad del producto. A partir de simulaciones de este secador industrial de bandejas, usando Dinámica de Fluidos Computacional de fluidos o mejor conocida como CFD por sus siglas en inglés con el software comercial ANSYS (Student v.17.2), se logró establecer que existen distribuciones irregulares en la velocidad del aire y de energía cinética turbulenta, con valores máximos en el nivel superior del eje espacial Z. Estos resultados están en concordancia con los encontrados experimentalmente, donde el mejor secado se encontró en las bandejas superiores del secador. Finalmente, se concluyó que el equipo evaluado no tiene capacidad para realizar un proceso de secado uniforme, debido a las caídas de presión presentadas en operación, que generan zonas de estancamiento, impiden el flujo de aire y afectan la turbulencia y por ende el coeficiente de transferencia de masa.

Palabras Clave: Cúrcuma, perfiles de velocidad locales, secador de bandejas, uniformidad de secado

Evaluación del tiempo de fermentación en las características físicas de los clones de cacao FTA2, FLE3 y FSA12 en el municipio de San Vicente de Chucuri.

^{1*}Quintana-Fuentes Lucas F., ²Hernández Mariela, ^{2,3}Rivera María E., ⁴Moreno-Martínez Edith

¹Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander. lucas.quintana@unad.edu.co

²Universidad de Pamplona. Grupo de Investigaciones GINTAL

³Universidad de Pamplona, Grupo de Investigaciones Ambientales Agua, Aire y Suelo (GIAAS)

⁴Federación nacional de cacaoteros, FEDECACAO, San Vicente de Chucuri, Santander.

Resumen. Según la *International Cocoa Organization* (2010), el cacao colombiano fue catalogado como cacao fino y de aroma. El cacao del país se encuentran en cuatro agrosistemas, con diversidad de clones, generándose mezclas en la cosecha, presentando variedad de tamaños de grano y tipos de cacao que conlleva a que no se realice la preselección adecuada en la postcosecha, aplicándose tiempos de fermentación iguales para todos los granos, causando granos con baja fermentación y sobre fermentados obteniéndose al final cacao con perfiles sensoriales no deseados, por lo que fue necesario el establecimiento de tiempos de fermentación de acuerdo al tamaño de grano. Para verificar la calidad final del cacao se evaluó la influencia del tiempo en días para la fermentación sobre las características fisicoquímicas, teniendo en cuenta el índice de grano como factor de referencia en los clones de cacao FLE3, FTA2 y FSA12, buscando los tiempos ideales de fermentación para los tres clones y garantizar calidad sensorial final consistente de los licores de cacao. La fermentación fue realizada en la Granja Experimental Villa Mónica de FEDECACAO, en San Vicente de Chucuri, para la determinación de las características físico químicas se tomaron muestras en una cosecha por triplicado de cada uno de los clones. Se estableció que el tiempo de fermentación no afecta todas las características físicas como índice de grano e índice de cascarilla del cacao para los tres clones en los tiempos estudiados con un nivel de confianza del 95% en las muestras de la primera cosecha del 2017.

Palabras Clave: clon, físico, grano, postcosecha, variedad.

Evaluación del máximo aprovechamiento del cultivo de banano criollo: un proceso cíclico sostenible y sustentable.

¹Rodríguez Didier M., ²Cajiao Ángela M., ³Ramón Jacipt A., ³Ramón Jarol D.

¹Universidad de Pamplona, Departamento de Ingeniería Química, Pamplona, Colombia,
didier.rodriguez@unipamplona.edu.co

² Universidad de Pamplona, Departamento de Microbiología, Pamplona, Colombia

³ Universidad de Pamplona, Departamento de Ingeniería Ambiental, Pamplona, Colombia

Resumen. Es indispensable, innovar, proponer y desarrollar procesos biotecnológicos industriales que generen productos y materias primas a partir de la producción agrícola y del material residual generado por los cultivos, incentivando una mayor producción y el aprovechamiento, de la biomasa generada por el sector agrario. Se planteó evaluar el aprovechamiento máximo del cultivo de banano criollo en Norte de Santander, mediante un proceso cíclico y verde, que anida los siguientes procesos: (1) transformar la fruta en jarabe glucosado de alta calidad, (2) desarrollar un biocombustible con la biomasa residual, (3) generar un fertilizante propicio para el cultivo. Para evaluar la factibilidad técnica y económica a escala industrial, se evaluaron las condiciones operacionales de cada proceso en laboratorio, simulando posteriormente cada proceso empleando la estadística del censo agrario de 2014. Se estimaron 70.457,8 toneladas de banano criollo y 295.190 toneladas de biomasa residual generadas/año. Mediante gelatinización y posterior hidrólisis enzimática, se obtuvo jarabe glucosado con fructosa menor al 20%, proyectando 15.500,54 Ton/año, cubriendo el consumo Colombiano. Se generó un biocombustible sólido peletizado enriquecido con desechos de carbón mineral y aceites lubricantes para motor, siguiendo la normativa ISO 17225-2, proyectando 42.170 Ton/año, y recuperando 12.650 Ton/Año de polvillo de carbón y 211 toneladas de lubricantes desechados, previniendo contaminar suelos y cuencas hidrográficas. Se generó un bocashi suplementado con controladores biológicos para el Moko (*Ralstonia-solanacearum*), Sigatoka Negra (*Mycosphaerella-fijiensis*) y Mal de Panamá (*Fusarium-Oxysporum*), siguiendo la NTC 5127 y métodos estandarizados microbiológicos, proyectando 126.510 Ton/año que remediarían, controlarían y fertilizarían 6.284 hectáreas de cultivo tecnificado.

Palabras Clave: biocombustible, biomasa, biotecnología, bocashi, control biológico, glucosa.

TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD ORAL

Seguridad Alimentaria el Posconflicto (SAP)

Riesgo Microbiológico en la Lechuga Producida y Consumida en Bogotá y sus Alrededores

^{1*}Argüello Heliodoro, ²Castellanos Diana E.

¹Universidad Nacional de Colombia, Calle 45 Cra 30 Bogotá, Colombia, harguelloa@unal.edu.co

² Universidad Jorge Tadeo Lozano, Cra 4 22-61 Bogotá, Colombia

Resumen. Los consumidores estamos expuestos a microorganismos patógenos presentes en la lechuga producida en la sabana de Bogotá como consecuencia del riego de los cultivos con aguas residuales, por esta razón se realizó un plan de muestreos de plantas de lechuga desde su cosecha hasta los sitios de expendio para el consumo en fresco y los coliformes totales, fecales y *E. coli* presentes en la parte comestible. El Objetivo de este estudio fue determinar el riesgo microbiológico derivado de la lechuga producida y consumida en Bogotá y sus alrededores. La metodología incluyó muestreos de lechuga realizados en Bogotá y los municipios de Soacha, Mosquera y Funza. Para el análisis de las muestras se utilizó la técnica de diluciones en serie en medios de cultivo específicos de Warcup. Los resultados muestran que más del 50% de las muestras examinadas presentaron conteos de coliformes fecales superiores a 100 UFC/g con presencia de *E. coli*; mientras los conteos de coliformes totales fueron superiores a 1000 UFC/g. Así mismo, dado que en cada sitio muestreado en los tres años de estudio no presentó una disminución en los coliformes encontrados, se puede pensar que no se están tomando medidas para disminuir la contaminación de la lechuga por microorganismos. Este estudio permite sugerir que la mayor parte de la lechuga regada con aguas residuales que se expende en Bogotá y los municipios vecinos, presenta niveles altos de coliformes, lo cual representa un alto riesgo para la salud de los consumidores.

Palabras Clave: aguas residuales, coliformes, higiene, inocuidad

Calidad microbiológica de ecosistemas acuáticos para uso agropecuario en el noroeste de México

^{1*}Castañeda-Ruelas Gloria M. y ¹Jiménez-Edeza Maribel

¹Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Microbiológico (LIDiM), Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Sinaloa, Ciudad Universitaria S/N, Ciudad Universitaria, 80013, Culiacán, Sinaloa, México. gloria.ruelas@uas.edu.mx

Resumen. La contaminación microbiológica de los ecosistemas acuáticos que son destinados para uso agropecuario se ha convertido en un problema en México, debido a las continuas descargas de desechos que llegan a ellos. Esto a su vez, ha provocado que brotes epidemiológicos ocurridos por el consumo de alimentos irrigados con estas fuentes sean vinculados a alimentos producidos en México. Para valorar la calidad microbiológica del agua, la legislación mexicana establece los límites máximos permitidos de contaminantes que determinan su seguridad. Por ello, en este trabajo se realizó un monitoreo microbiológico de ecosistemas acuáticos para uso agropecuario en Sinaloa, México. Se recolectaron 32 muestras de agua: río (n=9), dren (n=14), bahía (n=2), y estero (n=7). En cada tipo de muestra se cuantificaron: mesófilos (MA), enterococos (EF), coliformes fecales (CF), coliformes totales (CT), *Escherichia coli* (EC) y *Salmonella*. No se observó diferencia significativa ($p>0,05$) en la detección de los indicadores en las muestras evaluadas. Sin embargo, el 16%(5/32) excede el límite normativo para CF(<1000 NMP/100ml) en México. Adicionalmente, se observó elevada concentración microbiana de MA($1,0 \times 10^2$ - $2,8 \times 10^5$ UFC/ml), EF(2 - $3,6 \times 10^3$ UFC/100ml), CT(3 - $2,9 \times 10^7$ UFC/100ml) y EC(1 - $1,3 \times 10^5$ UFC/100ml). *Salmonella* se detectó en el 9,4%(3/32) de las muestras, presentando correlación positiva con *E. coli* ($r=0,915$, $p<0,05$). Estos resultados indican que es necesario establecer campañas de recuperación de estos ecosistemas para garantizar la calidad microbiológica de los ambientes acuáticos que son utilizados para la realización de las actividades agropecuarias del Noroeste de México.

Palabras Clave: actividades agropecuarias, agua, calidad, contaminación microbiológica.

Factores que intervienen en la calidad de vida nutricional de las reclusas del Centro Penitenciario y Carcelario de Bucaramanga

¹Gutierrez Merary, ¹Garnica Norma R., ^{1*}Maldonado Lida Y.

¹Universidad de Pamplona. Grupo de Investigación GIBA. Km 1 vía Bucaramanga Ciudad Universitaria, Pamplona-Norte de Santander, Colombia. lymaldonadom@gmail.com

Resumen. La enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte cuya mortalidad por esta enfermedad presenta desigualdades entre sexo y por departamentos en Colombia. A partir de las características presentadas por la población reclusa se vio la necesidad de investigar sobre los factores que intervienen en su calidad de vida nutricional en el Centro Penitenciario y Carcelario de Bucaramanga. Con los resultados obtenidos se espera que los responsables a nivel de Gobierno generen políticas públicas, que mejoren las condiciones carcelarias. Se utilizó la observación directa y el análisis relacional entre valoración nutricional, alimentación consumida (minuta), riesgo cardiovascular, tabaquismo, sedentarismo y consumo de alimentos no saludables como factores a evaluar. Se analizaron los datos obtenidos en el histórico de diagnóstico nutricional de los años 2013 al 2016 en 108 mujeres en situación de condenadas (50 % de esa población). Se concluye que el aporte calórico de la minuta establecida en el penal, permite mantener el equilibrio entre la energía consumida y la energía gastada, siempre y cuando las reclusas realicen actividad física diaria de mínimo 30 minutos, de otra parte se observó que las reclusas consumen alimentos por fuera de la minuta, lo que demanda el incremento del ejercicio físico. Cuantitativamente se estimó que más del 50% de la población padece de sobrepeso y obesidad, el 69 % tiene el hábito de fumar y más del 50% no hace ejercicio físico, llevan una vida sedentaria, poseen el hábito de consumo de alimentos no saludables y presentan riesgo cardiovascular.

Palabras Clave: cárcel de mujeres, estado nutricional, factores de riesgo

Evaluación de un bio-insumo frente a la capacidad inhibitoria *in-vitro* para el control de *Ralstonia solanacearum* aislada de un cultivo de plátano *Musa x paradisiaca* Dominic Hartón en el departamento del Quindío

¹Hernández-Ospina Andersson, ¹Mejía-Lotero Francia M., ¹Rubio-Huertas Yeison, ¹Salcedo-Moreno Juan E., ¹Serna-Jiménez Johhana A., ¹Torres-Murcia Hernán D.

¹Universidad La Gran Colombia – Armenia, Colombia, hernandezospandersson@miugca.edu.co

Resumen. El plátano es el segundo renglón económico del departamento del Quindío. Sin embargo, uno de los factores limitantes en la producción es el manejo del moko, enfermedad causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum*, Su control se realiza mediante protocolos establecidos por la resolución colombiana 3330 del ICA, que recomienda el uso de insumos agroquímicos altamente contaminantes como el glifosato. Una alternativa, a esta problemática, consiste en la aplicación de bio-insumos. Por lo tanto se realizó una validación mediante técnica *In-vitro*, donde se retó la capacidad del Extracto Fermentado de Plantas, para la obtención del EFP se debe realizar una fermentación anaerobia durante 15 días, con el propósito de liberar los metabolitos secundarios presentes en las plantas, además se realizó la caracterización físico-química y su capacidad inhibitoria *in-vitro* ante la bacteria *Ralstonia Solanacearum* aislada de un cultivo de plátano reportado por el ICA con la presencia de esta enfermedad una vez realizado el aislamiento y al compararlo con el perfil bioquímico correspondiente a *Ralstonia Solanacearum* estos resultados concuerdan. En la evaluación *in-vitro*, se encontró un 12% de inhibición por parte del EFP más que el control positivo (glifosato), la reducción de ciclos logarítmicos indica que EFP es capaz de reducir hasta 1,33 ciclos en una concentración elevada de bacterias 10 a la 9,87 UFC/ ml. En conclusión, el EFP cuenta con biomoléculas de carácter bacteriostático que inhibe el crecimiento de las bacterias del género *Pseudomonas*, es decir, que tiene potencial de uso como bioinsumo, impactando positivamente la agrocadena del plátano.

Palabras Clave: bio-insumo, impacto ambiental, plátano, sostenibilidad.

Seguridad Alimentaria y Nutricional en Familias con Niños y Niñas Menores de 10 Años con Malnutrición en Galapa, Atlántico

¹Parra Aleyda I., ²Gómez Sandra M.

¹Maestría en Seguridad Alimentaria y Nutricional. Universidad del Atlántico. Km7 vía a Puerto Colombia Barranquilla, Colombia. aleydaparra@mail.uniatlantico.edu.co

²Facultad de Nutrición y Dietética, Universidad del Atlántico. Km7 vía a Puerto Colombia Barranquilla, Colombia

Resumen. Una de las consecuencias de la Inseguridad Alimentaria (ISA) en los hogares son los problemas de malnutrición, por déficit o exceso, debido a una inadecuada alimentación. Esta investigación de tipo transversal determinó la seguridad alimentaria y nutricional (SAN) en familias de niños y niñas menores de 10 años con malnutrición atendidos en el Programa de Crecimiento y Desarrollo de la Empresa Social del Estado (ESE) del municipio de Galapa, Atlántico. El muestreo fue aleatorio considerando 170 familias que asistieron al Programa de Crecimiento y Desarrollo durante el año 2015, con una asistencia mínima del 70%. Las variables fueron las características sociodemográficas, estado nutricional y el nivel de seguridad alimentaria a través de la aplicación de la encuesta ELCSA (Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria y Nutricional). De las familias con niños y niñas con ISA el 61,3% se encuentra en riesgo de desnutrición, el 50% en desnutrición, el 57,1% en obesidad y el 54,7% en sobrepeso. La mayor proporción de ISA se presentó en la leve y severa con niños en riesgo de desnutrición y obesidad. Del total de las familias encuestadas el 45,3% presentaron SAN. El estado nutricional y la inseguridad alimentaria mostraron dependencia con la ocupación de los padres, ingresos y edad. El 57,64% son desempleados, el 39,41% devengan un salario mínimo, el 68,3% son padres de 15 - 30 años. Este estudio demostró que las familias con niños y niñas con malnutrición presentaron una inseguridad alimentaria leve, correspondiente el 25,9 % de la población total malnutrida.

Palabras Clave: escolares, estado nutricional, inseguridad alimentaria, programas y políticas de alimentación y nutrición

Mejoramiento higiénico sanitario de ventas ambulantes de alimentos en Cereté (Córdoba)

^{1*}Pastrana Yenis I., ¹De Paula Claudia D., ¹Colorado Melissa F., ¹Suarez María R. ¹Simanca Mónica M.

¹Universidad de Córdoba, Montería – Córdoba – Colombia yipastrana@correo.unicordoba.edu.co

Resumen. Las ventas ambulantes de alimentos son un fenómeno económico-social que ha pasado a ser un serio asunto de gobernabilidad a nivel regional. El objetivo de este trabajo fue mejorar higiénico sanitariamente las ventas ambulantes de los alimentos listos para el consumo - Ready to Eat (RTE)- a través de la implementación de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y las técnicas de conservación de alimentos en el municipio de Cereté. Se realizaron análisis microbiológico en RTE y en los vendedores ambulantes que expenden los mismos, obteniendo como resultados la ausencia de *Staphylococcus aureus*, Coliformes totales y Coliformes fecales en los manipuladores; al igual que en equipos y superficies, en el medio ambiente se encontró presencia de mohos con reporte incontable, lo cual es coherente con la elevada exposición a los factores climáticos a los que se exponen estas ventas callejeras. Los RTE evaluados fueron chorizo, queso, suizo, arepa de queso y empanada, encontrándose que todos cumplieron los límites permisibles de crecimiento microbiano; excepto la empanada que evidenció la presencia de Coliformes totales y Coliformes Fecales. Se capacitó a 52 manipuladores de alimentos con representantes de la Secretaría Salud Municipal, en la implementación de las BPM y conservación de alimentos; además se verificó el cumplimiento de lo aprendido en las capacitaciones a través del diagnóstico higiénico sanitario inicial encontrándose que la zona mercado fue la de mayor porcentaje de cumplimiento 57%, mientras que la zona centro fue la de menor porcentaje 33% respecto a la reglamentación que establece como mínimo un 60%.

Palabras Clave: buenas practicas, conservación, diagnostico, ready to eat, vendedores ambulantes

La agricultura en las ciudades: una propuesta para la paz

¹Tautiva Luz A., ¹Garrido María F., ¹Pulido Sandra X.

¹Corpoica, Km 14 vía Mosquera-Cundinamarca, Colombia, ltautiva@corpoica.org.co

Resumen. La agricultura urbana y periurbana (AUP) es un sistema de producción de alimentos en espacios reducidos dentro o a los alrededores de las zonas urbanas. La AUP se desarrolla bajo un esquema de prácticas agroecológicas, contribuye a la soberanía y seguridad alimentaria, reconstruye y fortalece el tejido social, propicia el dialogo de saberes, utiliza bienes y servicios locales, produce alimentos para el autoconsumo o la comercialización y permite la construcción de ciudades sostenibles. Con el fin de propiciar espacios para la transferencia de tecnología y el intercambio de conocimientos relacionados con la AUP, Corpoica ha establecido y fortalecido en tres centros de investigación en Cundinamarca, Córdoba y Nariño, una estrategia denominada "Módulos experimentales, demostrativos y de capacitación de AUP", en los que se motiva la implementación y apropiación de este sistema de producción de alimentos mediante un programa de capacitaciones mediante la metodología "aprender haciendo". En el periodo comprendido entre 2015 y 2016 se realizaron 30 talleres con 1.011 participantes, en su mayoría miembros de la comunidad académica (65%), productores (20,5%) y personas interesadas en sistemas de producción alternativa (14,5%). Debido a la amplia gama de actores que hacen parte de la AUP se convocaron aquellas personas que previamente habían visitado el espacio y expresaron su interés en ser parte del programa de capacitaciones, de esta forma se logró un cumplimiento del 170% de la meta del proyecto. Los módulos de AUP son una experiencia replicable en cualquier zona del país y se constituye en una estrategia para post-acuerdo.

Palabras Clave: agricultura urbana y periurbana, agroecología, seguridad alimentaria, sostenibilidad, transferencia de tecnología.

TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD PÓSTER

TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD PÓSTER

Innovación de Productos Alimenticios (IPA)

Efecto de hoja de Bijao (*Calathea lutea*) sobre el ablandamiento del músculo de carne de res

¹Conto Sandra P., ¹Rodríguez Danellys S., ^{2*}Aguas Yelitza, ¹Olivero Rafael E., ¹Torres Ramiro.

¹Universidad del Atlántico, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Km 7 Antigua vía Puerto Colombia (Barranquilla), Colombia

^{2*}Universidad de Sucre, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Cra 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja (Sincelejo), Colombia, yelitza.aguas@unisucra.edu.co

Resumen. La carne de bovino es fuente alimenticia de gran valor nutritivo, desaprovecha algunas partes de la canal por problemas en la variabilidad en el grado de terneza, necesitando procesos de ablandamiento proporcionándole valor agregado y aumento en la demanda. En esta investigación, se evaluó el efecto de la hoja de bijao (*Calathea lutea*) sobre el ablandamiento de la carne de res, utilizando un corte del musculo *Biceps femoris*. Se utilizó un diseño experimental factorial 3x2, evaluando el recubrimiento de tres formas (hoja de bijao, película transparente autoadherente y muestra sin recubrimiento) durante dos tiempos de refrigeración (72 y 96 horas). Se analizaron propiedades reológicas y fisicoquímicas como capacidad de retención de agua y pH. Se desarrolló un análisis sensorial a 30 panelistas, donde se aplicó la prueba de ordenamiento para conocer el grado de aceptación de acuerdo a la dureza de las muestras. Los resultados de perfil de textura y prueba de terneza mostraron que los cortes del musculo *Biceps femoris* recubiertos con *Calathea lutea* presentan menor esfuerzo de corte y mayor ablandamiento que los otros tratamientos. Por otra parte los resultados muestran mayor capacidad de retención de agua que las muestras no recubiertas con el tratamiento. Así mismo, el panel sensorial mostró la preferencia de la carne recubierta por presentar menor dureza. Se puede concluir que el recubrimiento con *Calathea lutea* confiere propiedades para lograr un corte de musculo más blando, constituyéndose en una opción para sustituir ablandadores cárnicos comerciales.

Palabras Clave: análisis sensorial, dureza, terneza, textura.

Evaluación la inhibición del pardeamiento enzimático: mango Tommy Atkins verde (*Mangifera indica L*) mínimamente procesado

¹Hurtado Wendy S., ¹Puerta Luis I., ^{2*}Aguas Yelitza, ¹Olivero Rafael E., ²Tavera-Quiroz María J.

¹ Universidad del Atlántico, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Km 7 Antigua vía Puerto Colombia (Barranquilla), Colombia

^{2*}Universidad de Sucre, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Cra 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja (Sincelejo), Colombia, yelitza.aguas@unisucra.edu.co

Resumen. Las frutas mínimamente procesadas, al ser sometidos a operaciones de pelado y cortado aceleran sus procesos fisiológicos de degradación favoreciendo su coloración. El pardeamiento enzimático se puede controlar a través del uso de métodos físicos y químicos. En este trabajo se evaluó la cinética del pardeamiento enzimático del mango Tommy Atkins verde mínimamente procesado al someter rodajas a tres tratamientos de aditivos, siendo A (2% ácido ascórbico, 1% ácido cítrico y 0,5% EDTA), B (1% ácido ascórbico, 0,5% ácido cítrico y 0,25% EDTA) y C (agua-control) y tres condiciones (0, 5 y 13 días), para medir los cambios se utilizó un Sistema de Visión Computarizada (SVC). El procesamiento digital de las imágenes se llevó a cabo durante los 0, 5 y 13 días con el software Adobe® Photoshop® CS5 Extended, con el que se generaron las coordenadas cromáticas L*, a* y b*. En los tratamientos B y C se presentó disminución en el valor de luminosidad L*, asociado al aumento del pardeamiento enzimático, mientras que en el tratamiento A se logró inhibición del pardeamiento enzimático, donde se conservaron los valores más altos para L* y negativos para a* con respecto al valor inicial, los cuales no presentaron diferencias estadísticamente significativas, constituyéndose en el tratamiento más efectivo durante los 13 días de tratamientos. Se puede concluir que el tratamiento a concentración de aditivos (2% ácido ascórbico + 1% ácido cítrico + 0,5% EDTA) tiene un efecto antipardeante en un lapso de 13 días en el mango Tommy Atkins.

Palabras Clave: aditivos, coloración, cromáticas, degradación, luminosidad.

Desarrollo de Productos Panificables mediante la Incorporación de Harina de Lenteja (*Lens culinaris*) y Harina de Moringa (*Moringa oleífera*)

^{1,2*} Almanza Lilia, ¹Espitia Paula J.P.

¹ Programa de Maestría en Seguridad Alimentaria. Facultad de Nutrición y Dietética. Universidad del Atlántico. Cra. 30, N° 8-49, Puerto Colombia, Atlántico, Colombia.

² Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA). Calle 9 N° 19 – 120, Sabanalarga, Atlántico, Colombia.
lilialmanza@misena.edu.co

Resumen. Las proteínas de origen vegetal se encuentran principalmente en las plantas leguminosas, como la lenteja y moringa. A pesar de ser tan importantes para los seres humanos por su asimilación y aporte nutricional, el mayor problema para ellas radica en el poco consumo de estas y su baja popularidad entre los consumidores. Por esta razón se buscó desarrollar productos panificables con harinas de dichas especies vegetales, con el objetivo principal de responder a necesidades de reactivación del sector agrícola con base en el aprovechamiento de algunos recursos naturales en el marco del postconflicto. Los productos de panificación seleccionados para elaboración fueron: pan masa dulce y pan de bono. Para la realización de dichos productos se utilizaron formulaciones preestablecidas, las cuales presentaron variaciones con relación a la concentración de las harinas de lenteja, moringa y de trigo (de origen comercial). Los productos fueron caracterizados sensorialmente. Como resultado, los productos presentaron las siguientes características sensoriales: en degustación con personal no entrenado se evaluaron productos obtenidos de harinas compuestas lenteja-trigo, moringa-trigo y trigo-moringa-lenteja, donde el trigo fue remplazado en los siguientes porcentajes: 8, 12 y 15% para moringa y 5, 10 y 20% para lenteja. Los productos con harina de lenteja presentaron agrado total en cambio aquellos que tenían harina de moringa gustaron moderadamente sin presentar desagrado total. Así, el desarrollo de este estudio permitió generar productos innovadores presentando una alternativa para la ingesta de proteínas de origen vegetal suministradas en la harina de lenteja y moringa.

Palabras Clave: innovación, masa dulce, nutrición, pan de bono, proteína de origen vegetal, seguridad alimentaria.

Almidón de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) como material conductor con posibilidades tecnológicas

^{1*}Arrieta Alvaro A., ²Pestana Reinaldo J. y ³Palencia Manuel S.

¹Departamento de Biología y Química-Universidad de sucre, Carrera 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Colombia, alvaro.arrieta@unisucra.edu.co

² Departamento de Química-Universidad de Córdoba, Km 3 vía Cereté -Montería, Colombia

³Departamento de Química-Universidad del Valle, Calle 13 N° 100-00, Campus Meléndez, Cali, Colombia

Resumen. La necesidad de general nuevos materiales amigables con el medio ambiente ha hecho que numerosos grupos de investigación enfoquen su atención en productos naturales como materia prima para generar polímeros. En este sentido, los productos agrícolas como el almidón son de gran interés debido a su bajo costo, abundancia, accesibilidad, etc. En este trabajo se presenta la utilización de almidón de yuca, también conocida como cassava (*Manihot esculenta* Crantz) como materia prima utilizada en la elaboración de un nuevo biopolímero compuesto formado por almidón y poli (3,4-etilendioxitiofeno) (PEDOT). La síntesis del biopolímero compuesto fue realizada a partir de un proceso termoquímico (reacción bajo calentamiento a 75°C por 15 min y posterior calentamiento en horno por 48 horas) y se estudiaron sus propiedades electroquímicas mediante voltametría cíclica. Los resultados mostraron un excelente comportamiento redox, con procesos de oxidación y reducción del polímero a 0,24 V y - 0,22 V potenciales, respectivamente. Además, se realizó un estudio con espectroscopia de infrarrojo para determinar las posibles interacciones o cambios estructurales en las cadenas poliméricas del almidón al combinarlo con PEDOT. Los resultados de estos estudios mostraron que existe una interacción entre las moléculas de ambos polímeros y una mejora en la conductividad del polímero de almidón. De esta manera, se logró elaborar un biopolímero conductor compuesto estable a partir de almidón de cassava y PEDOT, el cual posee excelentes propiedades electroquímicas, lo que lo convierte en un material con potencial tecnológico como empaques inteligentes, baterías flexibles, OLEDs.

Palabras Clave: biopolímero, cassava, PEDOT, polímero conductor.

Estudio impedanciométrico de películas de polímero compuesto de almidón de yuca/poli (3,4-etilendioxitiofeno)

^{1*}Arrieta Alvaro A., ²Pestana Reinaldo J., ³Palencia Manuel S.

¹Departamento de Biología y Química-Universidad de sucre, Carrera 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Colombia, alvaro.arrieta@unisucre.edu.co

² Departamento de Química-Universidad de Córdoba, Km 3 vía Cereté, Montería, Colombia

³Departamento de Química-Universidad del Valle, Calle 13 N° 100-00, Campus Meléndez, Cali, Colombia

Resumen. El almidón es uno de los polímeros naturales más abundantes y un producto agroindustrial de fácil acceso, ya que puede ser extraído de diferentes productos agrícolas como granos y tubérculos. En este sentido, el almidón de yuca ó cassava es un producto ampliamente utilizado en la industria y posee una alta demanda en el sector de los textiles, papelería, repostería, entre otros. Recientemente, se han realizado trabajos de investigación en los que se busca la utilización de este producto agrícola en la elaboración de polímeros biodegradables. En este trabajo se presenta el estudio electroquímico por espectroscopia de impedancia electroquímica (EIE) de un material recientemente reportado el cual consiste en un polímero compuesto de almidón de yuca/ poli (3,4-etilendioxitiofeno). Los resultados muestran que la combinación de ambos polímeros mejora las propiedades conductoras del biopolímero de almidón y mejora las propiedades electroquímicas. Además, el mecanismo de conducción es también afectado, quizás debido a las asociaciones o interacciones de las películas de ambos polímeros en el material compuesto. Como conclusión, se puede mencionar que la combinación del polímero de almidón de yuca y el poli (3,4-etilendioxitiofeno) genera un nuevo material con características conductoras mejoradas y un alto potencial tecnológico.

Palabras Clave: cassava, espectroscopia de impedancia electroquímica, biopolímero, PEDOT.

Obtención de queso fundido tipo unttable a partir del queso costeño

¹*Arteaga Margarita R., ¹Hernández Héctor L., ¹Peñate Cesar Q.
¹ Universidad de Córdoba, Montería, Colombia, mrarteaga@correo.unicordoba.edu.co

Resumen. Después de un largo período de almacenamiento el queso costeño puede estar nutricionalmente apto pero organolépticamente poco atractivo para los consumidores. Este se puede volver a procesar y obtener un alimento con características nutricionales, sensoriales y fisicoquímicas aceptadas por el consumidor. El propósito de esta investigación fue elaborar queso fundido tipo unttable a partir de queso costeño. Para lograrlo, se utilizó un diseño completamente al azar donde las variables independientes, fueron; porcentajes de mezclas de quesos costeño (fresco y almacenado) y los tiempos de almacenamientos (15 y 30 días). Se determinaron los análisis fisicoquímicos del queso costeño y del fundido, microbiológicos, sensorial y vida útil de los quesos fundidos. Los quesos fundidos unttables elaborados presentaron valores semejantes en cuanto a Humedad, Proteína, Acidez y pH respecto a los obtenidos en otros quesos fundidos, pero con valores superiores de grasa e inferiores en el porcentaje de sal. Las características microbiológicas se encontraron dentro de los parámetros establecidos para este tipo de queso. Los quesos fundidos con 40% de queso costeño almacenado por 15 días y 60% de queso costeño fresco; y 50% queso costeño almacenado por 30 días y 50% de queso costeño fresco presentaron mayor aceptación sensorial. El periodo de vida útil para los quesos fue de 2 semanas almacenado a 5 ± 1 °C en bolsas de polietileno de baja densidad. Así se concluye que se puede obtener queso fundido a partir de queso costeño.

Palabras Clave: almacenamiento, evaluación, pH, sal fundente, sensorial, vida útil.

Condiciones del secado por aspersión en la supervivencia del *Bifidobacterium bifidum* en un producto a base de lactosuero y pulpa de mango

^{1*}Arteaga-Márquez Margarita R., ^{1,2}Mendoza-Corvis Fernando A., ¹Pérez-Sierra Omar A.

¹Universidad de Córdoba. Departamento Ingeniería de Alimentos. Montería, Colombia.
mrarteaga@correo.unicordoba.edu.co

²Universidad de Sucre. Facultad de Ingeniería, Sincelejo, Colombia.

Resumen. Los alimentos con probióticos aportan nutrientes y tienen efecto positivo adicional sobre la salud. El objetivo del trabajo fue determinar las condiciones de secado por aspersión para lograr la supervivencia del *Bifidobacterium bifidum* y determinar el comportamiento de la actividad de agua (Aw), humedad, ángulo de reposo, tamaño de partícula y rendimiento del producto en polvo obtenido de una bebida de lactosuero y pulpa de mango. Se utilizó secado por atomización empleando maltodextrina como agente encapsulante (15-35%), temperatura de entrada (120 -160°C) y salida del aire caliente (65-74°C) y la velocidad del aspersor (20.000-28.000 rpm). Se aplicó un diseño central compuesto con seis repeticiones del punto central y tres de los puntos axiales. La supervivencia del *Bifidobacterium bifidum* fue afectada por la concentración de maltodextrina, inicialmente esta aumenta, desde 59,16% con 20% de maltodextrina a 76,36% con 25% de agente encapsulante, para luego decaer a 69,60% en el tratamiento con 30% de maltodextrina. Se concluye que los tratamientos con 25% de maltodextrina, velocidad del aspersor de 24000 rpm y temperatura del aire a la salida del secador de 71°C se obtuvieron valores de $1,8 \times 10^9$ ufc g⁻¹ y $2,3 \times 10^{11}$ ufc g⁻¹ de *B. bifidum*, a temperaturas de entrada del aire de 120 y 140°C, respectivamente. La Aw en el producto en polvo disminuyó con el aumento de la concentración de maltodextrina, temperatura de entrada y salida del aire caliente. El tamaño de partícula se incrementa al aumentar la concentración de maltodextrina, mientras que el ángulo de reposo disminuye.

Palabras Clave: actividad de agua, encapsulación, probióticos, tamaño de partícula.

Efecto del recubrimiento comestible a base de almidón oxidado de yuca en las propiedades texturales, microbiológicas y de color del ñame mínimamente procesado

¹Ascencio Martha L., ²Andrade Ricardo D., ³Salcedo Jairo G.

¹Maestría en Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Córdoba, Ciénaga de Oro, Colombia,
mlascenciogalvan@correo.unicordoba.edu.co

²Departamento de Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba, Ciénaga de Oro, Colombia.

³Departamento de Ingeniería de Agroindustrial, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

Resumen. La tendencia actual es la generación y desarrollo de empaques biodegradables que prolonguen la vida útil. Se evaluó el efecto del recubrimiento comestible de almidón oxidado de yuca y dos condiciones de empaque en las propiedades texturales, microbiológicas y de color del ñame (*Dioscorea rotundata*) mínimamente procesado. Se aplicó un arreglo factorial 2⁴ con factores: concentraciones de almidón oxidado (3 y 5%), cera carnauba (0,1 y 0,2%), ácido ascórbico (0,5 y 1%) y condición de empaque (vacío y sin vacío). Las muestras fueron almacenadas durante 42 días. El índice de pardeamiento disminuyó 19% a concentraciones bajas de ácido y altas de cera. Un empacado a vacío y concentraciones bajas de cera generó 47,2% de pardeamiento, mientras que el empacado sin vacío y la misma concentración de cera un 61,6%. Concentraciones bajas de ácido y altas de cera aumentó 1,52% la luminosidad. El nivel alto de almidón y tiempo de almacenamiento aumentó el parámetro a* en un 324,6% y disminuyó un 16,8% el parámetro b*. La dureza incrementó 1,47% con un empacado a vacío y un aumento de cera. Para los primeros días de almacenamiento, la evaluación microbiológica indicó recuentos <10 ufc/g para *Escherichia coli*, ausencia de *Salmonella* y *Listeria Monocytogenes*, el recuento de aerobios mesófilos fue menor de 100000 ufc/g. En síntesis, un empaque a vacío y recubrimientos con 0,5% de almidón oxidado de yuca, 0,1% de cera y 0,5% de ácido mantiene la dureza, color y propiedades microbiológicas durante el almacenamiento.

Palabras Clave: almacenamiento, dureza, empaques biodegradables, pardeamiento.

Efecto del recubrimiento comestible a base de almidón oxidado de yuca y empacado al vacío en las propiedades fisicoquímicas del ñame mínimamente procesado

^{1*}Ascencio Martha L., ²Andrade Ricardo D., ³Salcedo Jairo G.

¹Maestría en Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Córdoba, Ciénaga de Oro, Colombia,
mlascenciogalvan@correo.unicordoba.edu.co

²Departamento de Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba, Ciénaga de Oro, Colombia.

³Departamento de Ingeniería de Agroindustrial, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

Resumen. El ñame (*Dioscorea rotundata*) es de los tubérculos más cultivados en el Caribe Colombiano, se perfila como un producto de exportación, pero presenta grandes pérdidas poscosechas. Una alternativa para disminuir estas pérdidas es la aplicación de recubrimientos comestibles. Esta investigación evaluó el efecto del recubrimiento comestible de almidón oxidado de yuca y dos condiciones de empaque (vacío y sin vacío) en las propiedades fisicoquímicas del ñame mínimamente procesado. Se aplicó un arreglo factorial 2⁴ con los factores: almidón oxidado de yuca (3 y 5%), ácido ascórbico (0,5 y 1%), cera carnauba (0,1 y 0,2%) y sistema de empaque (vacío y sin vacío), aplicadas a cubos de ñame empacados y determinando las propiedades fisicoquímicas durante 42 días. Concentraciones altas de ácido y cera disminuyeron el pH y la acidez del ñame en un 10,20 y 5,25%. Un empacado a vacío y altos niveles de cera aumentó 10,8% la acidez y un empacado sin vacío y ese mismo aumento de cera disminuyó 5,76%. La humedad aumentó 3,24% y los sólidos totales disminuyeron 2,48% con un empacado a vacío y bajas concentraciones de cera, debido a la débil barrera que provoca la cera a bajas concentraciones. La pérdida de peso aumentó con el tiempo de almacenamiento, debido a que el corte genera un rompimiento de las células y con ello mayor pérdida de agua en el tiempo. En general, 0,5% de ácido y 0,1% de cera en el recubrimiento mantienen las características fisicoquímicas del ñame.

Palabras Clave: acidez, *Dioscorea rotundata*, humedad, pérdida de peso, pH.

Caracterización fisicoquímica y determinación de la vida útil de cremas deshidratadas de harina de barracuda (*Sphyraena ensis*) con almidón pregelatinizado de maíz, yuca y ñame

¹*Barragán Katerine, ²Salcedo Jairo G., ¹De Paula Claudia D., ²Hernández Elvis J.

¹Facultad de Ingeniería, Universidad de Córdoba, Colombia, kbarraganviloria@correo.unicordoba.edu.co

²Facultad de Ingeniería, Universidad de Sucre, Colombia

Resumen. El aporte nutricional de alimentos de tendencia mundial convierte a las cremas deshidratadas en productos de gran demanda. El objetivo de esta investigación fue caracterizar fisicoquímicamente cremas deshidratadas de harina de pescado con almidón pregelatinizado de maíz, yuca y ñame y determinar su período de vida útil. Se evaluaron tres fuentes de almidón pregelatinizado (maíz (APM), yuca (APY) y ñame (APÑ)), variando en relaciones 20/40, 30/30, y 40/20 almidón/harina de pescado. Se determinó el contenido de grasa, proteína, humedad, ceniza, pH y parámetros de color, los cuales fueron comparados con una crema comercial. Además, se estableció el período de vida útil de las cremas a través de ganancia de humedad por isotermas de absorción, a una temperatura de 35°C. Se lograron niveles nutricionales muy favorables en las cremas de barracuda con contenidos de grasa y proteína entre 0,98-1,77% y 16,30-41,97%, respectivamente, tomando como referencia la crema comercial. El porcentaje de humedad de la crema permitió establecer la vida útil a través de isotermas de absorción, indicando que, con un porcentaje de compactación de 100, 20, 10 y 5% el tiempo de estabilidad de la crema es de 33,39; 6,68; 3,34 y 1,67 meses, respectivamente. Bajo las condiciones establecidas, las cremas con la mínima cantidad de harina de barracuda, logran superar el aporte nutricional de las cremas comerciales con un período de vida útil de 18 meses aproximadamente con un 50% de compactación.

Palabras Clave: análisis proximal, aporte nutricional, conservación, pescado

Concentración y caracterización de proteínas de lactosuero dulce de queso blanco por ultrafiltración

^{1*}Bejarano Edinson E., ¹Agudelo Jacqueline, ¹Sepúlveda José U., ¹Rodríguez Eduardo y ¹Ciro Héctor J.
¹Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Facultad de Ciencias Agrarias Cll 59 a # 63-20,
Colombia, eebejara@unal.edu.co

Resumen. La industria láctea genera lactosuero a partir de coagular ácida o enzimáticamente las caseínas de la leche y su vertimiento genera problemas de contaminación ambiental por su carga orgánica (proteínas séricas y lactosa). En Colombia se produce principalmente lactosuero dulce por coagulación enzimática de la leche y no se han encontrado trabajos direccionados a su aprovechamiento por medio de tecnologías de fraccionamiento. El objetivo del estudio fue concentrar por ultrafiltración (UF) las proteínas del lactosuero (WPC) obtenidas de la elaboración de queso blanco y caracterizarlo a nivel fisicoquímico. El lactosuero fue acondicionado a 63°C por 30 min y centrifugado a 7050 rpm en una clarificadora de leche. Se concentró en una planta piloto de filtración tangencial con un flujo de 130 L/h de permeado, con una membrana de polietilensulfona. El factor de concentración volumétrico (VCF) fue 18, la presión transmembrana 3.5 bar a 48°C. Se aplicó un análisis de varianza de una sola vía con factor tipo de lactosuero: sin concentrar y WPC. Estos fueron caracterizados midiendo su contenido de proteína (P), sólidos totales (ST), acidez, pH, lactosa, α -lactoalbumina y β -lactoglobulina. Se presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) en el contenido de ST, proteína total e individuales, lactosa, pH y acidez. El WPC tuvo 18,2% de ST, de los cuales el 45,2% fue proteína (8,2% de proteína en base húmeda), por lo tanto se clasifica como un WPC 45, un pH de 6,2; 0,43% acidez (% de ácido láctico), 3,9% de lactosa, 4,7% β -lactoglobulina y 1,3% de α -lactoalbumina.

Palabras Clave: filtración, lactoglobulina, lactosa, proteínas séricas.

Perfil sensorial de café de Nariño (Colombia) enriquecido con *Ganoderma lucidum* proveniente del cultivo en aserrín y granza de avena

^{1*}Benavides Olga L., ¹Jarrín Verónica F., ¹Portilla Jaime G., ¹Benavides Mario F.

¹Grupo de Investigación BIOTA, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Colombia, olgalucia@udenar.edu.co

Resumen. *Ganoderma lucidum* también llamado Reishi, es un macromicete ampliamente conocido como fuente de principios activos con propiedades medicinales. Su sabor y textura no lo hacen palatable, sin embargo se emplea en el desarrollo de suplementos dietarios y en el enriquecimiento de alimentos, como café, té y chocolate. Dado el reconocimiento a nivel global del café de Nariño (Colombia) por sus atributos sensoriales y denominación de origen, así como el desarrollo del cultivo de *G. lucidum* en sustratos elaborados con aserrín de pandala, granza de avena y su mezcla; en este estudio se evaluó el perfil sensorial en taza de café enriquecido con 6, 8 y 10 % del hongo y su comparación con un patrón de café especial de 86 puntos SCAA. El análisis sensorial se realizó empleando un panel de 10 catadores expertos (3 de ellos certificados con "Q-grader"). Se llevó a cabo un análisis de varianza de dos factores (sustrato y concentración) y se evaluó su influencia sobre nueve atributos del sabor del café, además se determinó la interacción entre ambos factores y se realizó la prueba Fisher LSD con el fin de encontrar diferencias significativas (5%). Se empleó el paquete estadístico Statgraphics Centurion XV.11. Con el tratamiento del hongo en menor concentración se logró mantener la característica de café especial. A mayor concentración del hongo se afectó negativamente el perfil sensorial del café en taza. Existe un gran potencial de producción agroindustrial de café enriquecido con *G. lucidum* en Colombia, dada la creciente demanda mundial de alimentos funcionales.

Palabras Clave: bioactivo, catación, *Coffea arabica*, nutracéutico, Reishi.

Contenidos de vitamina A en diversas formas de yuca biofortificada

¹Brigide Priscila, ²Oliveira Daniela S., ¹Carvalho, Raquel V.

¹Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, Brazil. pbrigide@yahoo.com.br

²Departamento de Farmácia e Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, Brazil.

Resumen. La yuca es un alimento rico en carbohidratos, fibras, minerales y vitamina A. En algunas regiones en las que las condiciones socioeconómicas imponen restricciones a una dieta correcta y balanceada, se presenta tal vez como la única fuente de nutrientes en el consumo cotidiano. Debido a la creciente demanda del mercado consumidor por nuevos productos, la mayor parte de su producción se destina a la fabricación de harina de yuca el resto se divide entre alimentación humana, animal y procesamiento para fécula. El objetivo de la investigación fue evaluar el contenido de vitamina A en yuca cocida, cruda y en forma de harina con el fin de obtener la mejor forma de ser empleada en la alimentación humana en cuanto al contenido de vitamina A. Inicialmente, se condujo un pre-teste en el cual la yuca cruda (previamente descascada) se colocó en una estufa a 105°C a intervalos de 30 min, 1, 2, 3 y 4 h, para determinar qué intervalo de tiempo la harina de yuca se aproximaba a lo exigido por la legislación brasileña. Se estableció un índice máximo la humedad del 13% para las harinas de yuca, por lo que adoptó el uso de la de 3 h de estufa. La harina de yuca presentó el mayor contenido de vitamina A de 47718,61 µg/100g¹, difiriendo de la yuca cocida 17850,58 µg/100g¹ y cruda 17850,58 µg/100g¹ que no diferían entre sí. De esta forma, puede recomendarse el consumo de harina de yuca o su uso para productos panificados.

Palabras Clave: harina, procesamiento, tubérculos

Evaluación de ñoqui biofortificado: composición centesimal y evaluación sensorial

¹Brigide Priscila, ¹Della Lucia Suzana M., ¹Pogian Kenia S., ¹Carvalho Raquel V.

¹Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, Brazil. pbrigide@yahoo.com.br

Resumen. La anemia ferropénica y la deficiencia de vitamina A son consideradas serios problemas de salud pública, por afectar a gran parte de la población mundial. Productos elaborados con materias primas biofortificadas con hierro y carotenoides (provitamina A) amplían la oferta de alimentos más nutritivos, además de ser una estrategia en el combate de las deficiencias nutricionales. Así, el presente estudio evaluó varias formulaciones de ñoqui usando yuca y harina de trigo, yuca y harina de frijol, batata y harina de trigo, batata y harina de frijol. La yuca y la batata fueron biofortificadas con carotenoides y provitamina A, y el frijol fue biofortificado con hierro y zinc. Se determinaron: la composición centesimal y fueron evaluados como aceptación sensorial por medio de la prueba de preferencia, con una escala hedónica de 9 puntos e intención de compra con escala hedónica de 5. El contenido de humedad varió de 3,90 a 4,92%, el contenido de las cenizas fue 4,27 a 7,77%, el contenido de proteína fue de 10,03 a 14,79% y el contenido de lípidos fue 0,81 a 1,61%. En la aceptación sensorial, los consumidores lograron identificar diferencias significativas en relación a la aceptación de los ñoquis, según la presencia de la harina de frijol. Se observó una diferencia estadística significativa para la intención de compra de los ñoquis entre las muestras, y presentaron intención de ser posiblemente compraría (3). Los ñoquis elaborados con materia prima biofortificada presentaron buena aceptación, además de presentar un aumento en el contenido de cenizas, proteínas y lípidos.

Palabras Clave: bioforticación, frijol, pasta, vitamina A

Efecto del proceso de pasteurización sobre la actividad antioxidante de pulpas de fresa, feijoa, mora, mortiño y uchuva

^{1*}Cabrera Yudy A., ¹Yépez Yomaira P.

¹Programa de Nutrición y Dietética, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Mariana, Calle 18 No. 34 - 104, San Juan de Pasto - Colombia, ycabrera@umariana.edu.co

Resumen. Tratamientos térmicos repercuten sobre el comportamiento de los agentes antioxidantes presentes en alimentos, por lo que se requiere analizar su efecto de manera que estas sustancias puedan preservarse para aportar beneficios sobre la salud. Fue evaluado el efecto de diferentes condiciones de pasteurización en pulpa de fresa (*Fragaria* sp), feijoa (*Acca sellowiana*), mora (*Rubus bogotensis*), mortiño (*Vaccinium floribundum*) y uchuva (*Physalis peruviana* L.) sobre los parámetros de color (CIE-Lab*), contenido de antocianinas (diferencial de pH), fenoles totales (Folin-Cicalteau), vitamina C (titulación con 2,6-dicloroindofenol) y actividad antioxidante (ABTS, DPPH y FRAP), empleando un diseño experimental completamente al azar y un arreglo factorial multinivel con temperaturas desde 70 a 90 °C y tiempo de 20 a 100 segundos. Se presentaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) para la mayoría de parámetros analizadas, siendo más acentuados para la vitamina C con pérdidas promedio del 76,12 %; caso contrario sucedió con las antocianinas totales donde se alcanzó una retención promedio del 93,6 %. Las pulpas de fresa, mora y mortiño reportan una mayor actividad antioxidante para las variables ABTS y DPPH, con valores promedio de $319,32 \pm 19,70$ y $273,29 \pm 18,26$ TEAC, respectivamente; debido a la estabilidad que ofrecen a los polifenoles y antocianinas en función de su pH natural. Los resultados permiten concluir que el proceso de pasteurización afecta la presencia de compuestos con potencial antioxidante y por tanto su habilidad para actuar frente a diferentes radicales libres, siendo la temperatura a niveles más elevados el factor crítico a controlar.

Palabras Clave: antocianinas, fenoles totales, pulpa, tratamiento térmico, vitamina C.

Desarrollo de esferificaciones frutales adicionadas con proteína de soya (*Glycine Max* L.) y calcio, destinadas a mujeres con riesgo de padecer cáncer de mama

^{1*}Cabrera Yudy A., ¹García Erica J., ¹Gustín Martha A.

¹Programa de Nutrición y Dietética, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Mariana, Calle 18 No. 34 - 104, San Juan de Pasto - Colombia, ycabrera@umariana.edu.co

Resumen. En la actualidad la población prefiere una alimentación saludable encaminada a reducir el riesgo de padecer enfermedades, incluyendo en la dieta alimentos diseñados con propiedades adicionales a las básicas nutricionales. Con este fin la presente investigación permitió desarrollar un producto funcional mediante la técnica de esferificación a partir de fresa (*Fragaria vesca*), lulo (*Solanum quitoense*) y maracuyá (*Passiflora edulis flavicarpa*), adicionado con compuestos fisiológicamente activos destinado a mujeres con riesgo de padecer cáncer de mama. Se normalizó la pulpa de cada fruta a través del método de índice de madurez ($IM \geq 10$), empleando un diseño experimental unifactorial en que se probaron la miel, glucosa, jarabe de maíz y azúcar como agentes edulcorantes y valorando su respuesta a la estabilidad del gel. Posteriormente a la pulpa normalizada se adicionó proteína aislada de soya y cloruro de calcio hasta alcanzar un aporte significativo de los nutrientes en mención. El edulcorante seleccionado para la normalización fue el azúcar por no incrementar la acidez de la muestra y permitir obtener una emulsión estable a las condiciones de pH requeridas para un óptimo encapsulado en presencia de alginato de sodio (pH entre 5 y 9). Se obtuvieron productos con valores promedio de $23,07 \pm 1,45$ y $21,24 \pm 5,16\%$ para calcio y proteína, respectivamente, permitiendo ser catalogados como "Excelente fuente de" de acuerdo con la norma legal vigente de etiquetado nutricional de alimentos para Colombia. Los resultados convierten a ésta técnica en una buena alternativa para la obtención de alimentos funcionales destinados a consumidores con necesidades nutricionales específicas.

Palabras Clave: alginato de sodio, alimentos diseñados, alimentos funcionales, compuestos fisiológicamente activos, gelificación.

Screening of antibacterial activity of *Moringa oleifera* against pathogenic *Clostridium* spp.

^{1*}Candel-Pérez Carmen, ²Durango-Villadiego Alba M., ¹Domenech-Asensi Guillermo, ¹Ros-Berrueto Gaspar, ¹Martínez-Graciá Carmen

¹Food Science and Nutrition Department, Faculty of Veterinary, University of Murcia, Espinardo/Murcia. Spain. carmen.candel1@um.es

² Food Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Cordoba, Montería/Córdoba, Colombia.

Abstract. *Moringa (Moringa oleifera)* is a plant with multiple medicinal values including anti-diarrheal qualities; even though its antimicrobial effects, there is not sufficient information about its activity against spore-forming bacteria. The objective of this study was to evaluate the *in vitro* antibacterial activity of edible parts of moringa against spore-forming bacteria associated with diarrhea such as *Clostridium difficile* and *Clostridium perfringens*. Ethanolic, methanolic, aqueous and acetone extracts in several presentations of moringa (fresh leaf, leaf powder, whole seed powder and seed husk powder) were obtained. Broth microdilution method was used to analyse the activity and to determine the minimum inhibitory concentrations (MICs) and the minimum bactericidal concentrations (MBCs). A two-fold serial dilution of each extract was tested against *C. difficile* and *C. perfringens* during 48 hours under anaerobic conditions. The broth microdilution analyses revealed that red-stemmed leaf showed the lowest MICs (ranging from 3,9 to 125 µg/mL), followed by whole seed (MICs 29.29-1875 µg/mL), green-stemmed leaf (MICs 39-2500 µg/mL) and seed husk (MICs 390.6-1562.5 µg/mL). The MBCs values were 1000-2000 µg/mL for red-stemmed leaf fresh, 1250-2500 µg/mL for green-stemmed leaf fresh, 6250-12500 µg/mL for red-stemmed leaf powder, 2500-25000 µg/mL for whole seed and 25000 µg/mL for seed husk. The study revealed that leaves and seeds in different concentrations, irrespective of their presentation, inhibited growth of the tested strains to varying degrees depending on the solvent employed in extraction. Therefore, it may be concluded that *M. oleifera* may be a potential source for antimicrobial molecule(s) against pathogenic *Clostridium* spp.

Keywords: antimicrobial effect, *Clostridium difficile*, leaf, microdilution, seed

Estudio cinético de la inhibición del pardeamiento enzimático de la papa utilizando extracto de champa (*Campomanesia lineatifolia*)

^{1*}Chaparro María P., ²Pabón Ludy C., ²Rendón Margarita R., ¹Otálvaro Ángela M.

¹Programa de Ingeniería de Alimentos, Universidad de La Salle, Carrera 2 #10-70 Bloque D Piso 7, Bogotá, Colombia. mchaparro@unisalle.edu.co

²Departamento de Ciencias Básicas, Universidad de La Salle, Carrera 2 #10-70 Bloque A Piso 5, Bogotá, Colombia.

Resumen. Considerando el contenido de compuestos fenólicos y la actividad antioxidante, las frutas son una fuente potencial de aditivos para la industria alimentaria. Se realizó un estudio para evaluar la cinética de inhibición del pardeamiento enzimático de un extracto de champa (*Campomanesia lineatifolia*), en papa mínimamente procesada. La evaluación involucró el seguimiento de las coordenadas CIELAB durante 10 días de almacenamiento a 5°C y 55% HR. Los resultados mostraron que la papa mínimamente procesada tuvo un menor cambio en la luminosidad "L" cuando era tratada con un recubrimiento que incluía extracto de champa al 1% (TCE), este comportamiento se ajustó a una cinética de primer orden con una constante de $-0,0043 \text{ día}^{-1}$ que es cuatro veces menor a la constante obtenida para la papa utilizada como blanco TB ($-0,0183 \text{ día}^{-1}$). La reducción en el cambio de luminosidad es evidencia del efecto antioxidante del extracto. El parámetro "a", se representó con un modelo de orden cero, con una constante cinética de $0,181 \text{ día}^{-1}$ que es menor a la constante obtenida para TB ($0,49 \text{ día}^{-1}$) indicando menor tendencia al cambio de color (intensificación de los tonos rojos). El parámetro b, se describió con un modelo de orden cero, con una constante cinética de $0,72 \text{ día}^{-1}$ para las muestras TCE y $0,55 \text{ día}^{-1}$ para las muestras TB. En este caso el mayor desarrollo de pigmentos amarillo puede estar atribuido a la coloración propia del extracto. Los resultados evidencian el potencial de los extractos de champa como aditivos antioxidantes para la industria.

Palabras Clave: antioxidantes naturales, color, luminosidad, polifenoloxidasa, productos mínimamente procesados

Evaluación de Bacterias Lácticas Autóctonas como Cultivos Starters en la Elaboración de Queso Costeño

^{1*}De Oro Adolfo J., ²Arteaga Margarita R., ^{1,2}Pérez Alexander

^{1*}Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia, adolfo.deoro@unisucra.edu.co

² Universidad de Córdoba, Montería, Colombia

Resumen. En la actualidad los cultivos starters o iniciadores constituyen una alternativa viable para la elaboración de todo tipo de quesos. El objetivo de este estudio fue aislar e identificar la flora bacteriana autóctona presente en la leche cruda usada en la elaboración de queso costeño. Se tomaron muestras de leche asépticas de tres (3) empresas lácteas, almacenadas a temperaturas entre 0 - 4 °C. Se realizaron diluciones con agua peptonada y siembras en placa (agar MRS), se purificaron las especies por morfología, reacción a la oxidasa, catalasa y tinción de gram. La identificación de las especies aisladas se realizó mediante sistema API 50 CH (BioMerieux). Los resultados de las primeras dos (2) empresas mostraron la especie *Lactobacillus paracasei* ssp *paracasei* 3, con porcentaje de identificación por encima del 99,5 %. La tercera empresa mostró crecimiento de colonias de levaduras sin presencia de bacterias lácticas. No hubo crecimiento de otras bacterias durante la investigación, posiblemente esto se deba al uso de sustancias inhibitoras por los productores, como el peróxido de hidrógeno, durante el traslado de la leche a los centros de procesamiento. Se concluye que una de las bacterias autóctonas de la leche cruda que repercuten en las características finales del queso costeño es *Lactobacillus paracasei* ssp *paracasei* 3, puesto que, mostró tasa crecimiento considerable a pesar de posibles condiciones de inhibición. Esta especie puede ser usada en cultivos iniciadores e inocularse en leche pasteurizada, con el propósito de obtener características organolépticas típicas a las del queso elaborado con leche cruda.

Palabras Clave: cultivos iniciadores, flora bacteriana, leche, morfología, recuento

Evaluación fisicoquímica y sensorial de nuggets de ñame (*Dioscorea alata* L.) del genotipo Pico de botella obtenidos por osmodeshidratación

¹Romero María A, ¹De Paula Claudia D, ¹Pastrana Yenis I, ¹Parra Alba, ¹Santos Heidy M.

¹*Universidad de Córdoba, Carrera 6 No. 76-103 Montería, Colombia,
malejandraromero@correo.unicordoba.edu.co

Resumen. El ñame es un alimento con un futuro prometedor, en donde la transformación de éste abre caminos a la tecnología e investigación. Por ello, se implementó el proceso de osmodeshidratación como pretratamiento a la fritura para la elaboración de nuggets de ñame. Fueron evaluados 5 tratamientos variando la cantidad de cloruro de sodio y sacarosa (T1- 0:0, T2- 2:15, T3- 4:30, T4- 6:45, T5- 8:60) g/100mL, tiempo (T1:10, T2:20, T3:30, T4:40, T5:50) minutos y temperatura (T1:30, T2:40, T3:50, T4:60, T5:70) °C. Seguido a la osmodeshidratación los nuggets fueron sometidos a fritura por inmersión (180 °C/4 minutos). Se evaluó el contenido de humedad, cenizas, fibra, proteína, grasa y carbohidratos según A.O.A.C. (1990). Se caracterizaron sensorialmente utilizando un Análisis Descriptivo Cuantitativo (ADC) con 11 catadores entrenados bajo una escala no estructurada de 9 cm. Los datos obtenidos fueron evaluados mediante un análisis de varianza, prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0,05$). El análisis fisicoquímico mostró diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, observándose la influencia de la osmodeshidratación, en donde el aumento de los valores en las condiciones de proceso se reflejó en el aumento para el contenido de carbohidratos, fibra y cenizas y la disminución de humedad, grasa y proteína. En el ADC los catadores identificaron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) para los atributos de color, olor, aroma y sabor a ñame, dureza, masticabilidad, fracturabilidad y sabor residual dulce, siendo T5 el que presentó mejores características. Por lo tanto, la aplicación de la osmodeshidratación mejora las características organolépticas de los nuggets.

Palabras Clave: deshidratación osmótica, fritura, fritura por inmersión, prueba descriptiva

Caracterización sensorial y fisicoquímica de un reestructurado frito de batata (*Ipomonea batata* L.) utilizando un sistema de gelificación.

^{1*}Avilez Yomar D., ¹De Paula Claudia D., ¹Pastrana Yenís I.

¹Universidad de Córdoba, Montería, Colombia, yavilezmontes02@correo.unicordoba.edu.co.

Resumen. Los productos fritos aunque muy apetecidos, presentan una desventaja en que sus contenidos de grasa son elevados. El sistema de gelificación proporciona un producto con textura consistente y aceptable por el consumidor. Se elaboró un reestructurado frito de batata utilizando un sistema de gelificación alginato-sulfato-tripolifosfato (PPTS) evaluando propiedades sensoriales y nutricionales. Fueron elaboradas 15 formulaciones variando concentraciones de alginato (0,35–0,70g/100g), sulfato de calcio (0,50–0,75g/100g) y PPTS (0,09–0,18g/100g). Los ingredientes se mezclaron hasta obtener un gel, luego se embutieron en tripas de 2 cm de diámetro y se almacenaron a -20 °C. Los productos fritos fueron caracterizados a través de los métodos AOAC (2012), se evaluó la preferencia (ordenamiento), aceptación sensorial (escala hedónica de 9 puntos) e intención de compra (5 puntos) con 50 consumidores. Los datos fueron analizados por análisis de varianza y test de Tukey ($p \leq 0,05$). Las formulaciones presentaron diferencias ($p \leq 0,05$), las de menor absorción de grasa fueron F10 (25,72%) y F14 (26,38%), destacándose F11 (27,51%) y F13 (27,78%). Las de mayor retención de agua fueron las formulaciones F12 (49,07 %) y F9 (48,17 %) ($p \leq 0,05$). Los contenidos de fibra y proteína de las formulaciones no presentaron diferencias ($p > 0,05$). Las formulaciones más preferidas fueron F1, F6, F10, F11 y F14 ($p \leq 0,05$). Los catadores no hallaron diferencias significativas ($p > 0,05$), en los atributos de suavidad, crocancia y sabor a batata. Las formulaciones F6, F10 y F11, se ubicaron entre los términos de mayor agradabilidad, y las de mejor intención de compra fueron las formulaciones F10 y F11 ($p \leq 0,05$).

Palabras Clave: absorción de grasa, aceptación sensorial, atributos, catador, intención de compra preferencia.

Estimulación de la germinación de yuca mediante la aplicación de tratamientos electroquímicos

^{1*}Doria Carlos A, ²Arrieta Álvaro A, ¹Oviedo Juan M., ¹Segura Alonso B.

¹ Departamento de Física-Universidad de Córdoba, Km 3 vía Cereté, Montería, Colombia

² Departamento de Biología y Química-Universidad de Sucre, Carrera 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Colombia.

Resumen. Según la FAO, la yuca es considerada como el alimento del siglo XXI, juega un papel muy importante en la seguridad alimentaria, transformándose en un cultivo polivalente que responde a las prioridades de los países en desarrollo, a las tendencias de la economía mundial y al desafío del cambio climático, particularmente es uno de los principales cultivos en la zona norte colombiana. En el presente trabajo se evaluaron los efectos de tratamientos electroquímicos en la germinación de estacas de yuca variedad MCol 2066 (Chiroza), bajo el efecto de una corriente alterna con voltaje controlado y se realizó un análisis de varianza para cada una de las variables respuesta. El tratamiento electroquímico se realizó en una celda electroquímica (CE) elaborada en vidrio de 4 mm de espesor y de 25 cm de largo, 15 cm de ancho y 10 cm de alto. Se emplearon dos electrodos de acero inoxidable (250 cm²) colocados a los costados de la celda, y como solución electrolítica se utilizó KNO₃ al 0.05M disuelto en agua. Se encontró que los tratamientos electroquímicos afectaron el tiempo de germinación de las estacas de manera favorable. Los mejores voltajes para aplicación de los tratamientos fueron: 6; 9; 13 y 20 V AC, con un tiempo de exposición de 5 minutos. De estos resultados se concluye que los tratamientos electroquímicos tienen efecto positivo sobre la brotación de estacas de yuca y puede permitir mejorar el tiempo y el porcentaje de germinación.

Palabras Clave: celda electroquímica, KNO₃, MCol 2066

Revestimientos comestibles en la calidad sensorial de la zanahoria mínimamente procesada

¹Durango Alba M., ¹Vélez Gabriel I., ²Soares Nilda F.

¹Universidad de Córdoba, Sede Berástegui, Colombia, albadurango@correo.unicordoba.edu.co

² Universidade Federal de Viçosa, 36570-000 Viçosa-MG, Brasil

Resumen. Los revestimientos comestibles en vegetales mínimamente procesados son una alternativa viable para mantener sus características sensoriales y aumentar su vida útil. Este trabajo evaluó el efecto de revestimientos comestibles en la calidad sensorial de la zanahoria mínimamente procesada. Muestras de zanahoria mínimamente procesadas fueron inmersas en revestimientos preparados con almidón de ñame 4%, glicerol 2% y quitosano en concentraciones de 0; 0,5; 0,75; 1,0 y 1,5%, durante 3 minutos. Las muestras fueron acondicionadas en bandejas de poliestireno expandido y filmes de polivinil cloruro, almacenadas a 8°C por 15 días. Los atributos de color, sabor e índice de blanqueamiento fueron analizados al 0, 5, 10 y 15 días, utilizando escala hedónica de nueve puntos y colorimetría, respectivamente. Las muestras revestidas presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) con respecto al color, sabor e índice de blanqueamiento. En el tiempo cero, las muestras revestidas con almidón, glicerol y quitosano obtuvieron las notas hedónicas más altas, presentando un color homogéneo y brillante. En el día 15, las muestras revestidas con almidón y glicerol, obtuvieron las notas más altas para el color (7,4) y sabor (6,5); mientras el grupo control (no revestidas) y muestras revestidas con almidón, glicerol y quitosano presentaron notas en torno de 5. Muestras revestidas con almidón, glicerol y 1,5% de quitosano presentaron el menor índice de blanqueamiento (37,6) en comparación a 44,2, del grupo control. Revestimientos comestibles a base de almidón y quitosano mejoran la calidad sensorial de la zanahoria en rodaja mínimamente procesada, manteniendo su color y retardando el proceso de blanqueamiento.

Palabras Clave: almidón, blanqueamiento, color, películas biodegradables, quitosano.

Almacenamiento refrigerado de piña mínimamente procesada: cambios en atributos físico-químicos y sensorial

¹*Dussán-Sarria Saúl, ¹Rivera-Ochoa María C., ²García-Mogollon Carlos A.

¹Depto. de Ingeniería, Univ. Nacional de Colombia, Palmira, Colombia. sdussan@unal.edu.co

² Universidad de Sucre. Sincelejo, Sucre, Colombia.

Resumen. La piña es un fruto tropical apreciado por su sabor y color, y es muy apropiado para el procesamiento mínimo. El objetivo de este trabajo fue determinar los cambios generados durante el almacenamiento refrigerado ocasionados por el corte y empaque en piña (*Ananas comosus*) mínimamente procesada variedad Oro Miel. Los Frutos fueron mínimamente procesados y obtenidos cortes en cuartos de rodaja, julianas y cubos y, fueron acondicionados en caja PET, bandeja de poliestireno con PVC y bolsa de polietileno para vacío. Durante el almacenamiento a $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ y 85-90% HR a los 0, 6, 9, 10, 12 y 15 días fueron evaluados los siguientes atributos de calidad: porcentaje de jugo exudado, atributos de color y análisis sensorial a través de una escala hedónica de 5 puntos y un panel de 30 jueces. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial. Los cambios de color y porcentaje de jugo exudado fueron determinados por análisis de varianza. La piña mínimamente procesada, cortada en rodajas y envasada al vacío en bolsas de polietileno de baja densidad es la condición más adecuada que proporciona los mejores atributos de calidad durante el almacenamiento y prolonga la vida comercial hasta 12 días cumpliendo con los estándares de inocuidad alimentaria.

Palabras Clave: *Ananas comosus*, fresh-cut, calidad, vida comercial.

Propiedades Fisicoquímicas e Información Nutricional de Películas Comestibles a partir de Frutas Tropicales de la Región Caribe

¹García Julieta P., ²Parejo Antony J., ²Barreto Genisberto, ³Mora Ana P., ^{1*}Espitia Paula J.
¹Programa de Nutrición y Dietética. Facultad de Nutrición y Dietética. Universidad del Atlántico. Puerto Colombia, Atlántico, Colombia. *perez.espitia@gmail.com
²Facultad de Química y Farmacia. Universidad del Atlántico. Puerto Colombia, Atlántico, Colombia.
³Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad del Sinú, Seccional Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia.

Resumen. Filmes comestibles son básicamente estructuras preformadas individualmente que al ser elaborados pueden utilizarse en la conservación de alimentos. A pesar de numerosos estudios en los últimos años, sus propiedades fisicoquímicas y nutricionales han sido poco estudiadas. El objetivo fue desarrollar películas comestibles a partir de frutas tropicales de la región Caribe: papaya (PP) y maracuyá (PM) y determinar sus propiedades fisicoquímicas (humedad, acidez, sólidos solubles y cenizas) y nutricionales (teniendo en cuenta la información de la tabla de composición de alimentos colombiana versión 2015, con respecto a sus constituyentes). Para la elaboración de las películas se utilizó una formulación previamente establecida conteniendo 26% de pulpa de fruta de forma individual, glicerol como plastificante y pectina de alto metoxilo. Los resultados mostraron que ambas películas presentaron valores similares de humedad (22%) y de sólidos totales (4,3 °Brix para PP y 5 °Brix para PM). Sin embargo, presentaron valores distantes entre sí para los parámetros de porcentaje de acidez (1,4% ácido cítrico en PP y 16,4% ácido cítrico en PM) y de cenizas (3,2% para PP y 1,8% para PM). El aporte nutricional de las películas se destaca por presentar 50,57kcal para PP y 53,3 kcal para PM, con un aporte de vitamina C de 159,75mg y 152,6mg, por porción de 50g, respectivamente. Por lo tanto, las películas elaboradas tienen potencial de ser usadas como complemento alimenticio, una vez que cada película cubre el 100% de las necesidades diarias de vitamina C, las cuales varían entre 45-90mg/día según recomendaciones de la FAO/OMS.

Palabras Clave: aporte calórico, caracterización, maracuyá, nutrición, papaya.

Efecto del tratamiento con ultrasonido en emulsiones de yema de huevo

¹Ferrer Leidy K., ¹Gelvez Víctor M.

¹Universidad de Pamplona (Colombia), Grupo de Innovaciones Alimentarias-INNOVA;
grupoinnova@unipamplona.edu.co

Resumen. El ultrasonido es definido como ondas acústicas de una frecuencia superior a 20kHz. Cuando éste se genera en un medio líquido, el comportamiento de sus ondas conlleva a un estado de excitación de las moléculas llamado cavitación, encargado de generar microburbujas en algunas zonas del medio líquido. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad emulsificante (CE), capacidad gelificante, pH, color, textura (dureza), estabilidad, viscosidad y microestructura de emulsiones preparadas con yema de huevo pretratada con US (37KHz/ 5 y 10 min) y aceite de girasol (1:2). El estudio se llevó a cabo durante 1, 3 y 8 días posteriores a la elaboración de las muestras. Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza. Los resultados obtenidos indican que la capacidad emulsificante disminuye con el tiempo de tratamiento. Por su parte, la gelificación de la emulsión se alcanzó entre 60-70°C/8 min. Además, se encontró que el pH disminuye con el tiempo del tratamiento y durante el almacenamiento. En el análisis del color se observó que las coordenadas L, a* y b* disminuyen significativamente ($P < 0,05$) en comparación de la muestra sin tratamiento. Todas las muestras fueron estables con el tratamiento y el tiempo de almacenamiento, la textura presentó una fuerza de ruptura menor a 1kg_f y se obtuvo una viscosidad de 1*10⁶ kPa.s. En cuanto a la microestructura, el tamaño de la gota disminuye por efecto del tratamiento.. El ultrasonido afecta de diferentes formas las propiedades físicas químicas y estructurales de las emulsiones preparadas con yema de huevo bajo las condiciones de estudio.

Palabras Clave: cavitación, propiedades funcionales, proteínas, tecnologías emergentes

Modificación del proceso fermentativo en la producción de almidón agrio de yuca con propiedades de expansión

^{1*}Figuerola Jorge A., ¹Rincón Cristian C., ¹Cadena Edith M., ²Salcedo Jairo G.
¹Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia, joafigueroafl@unal.edu.co
²Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia

Resumen: El almidón agrio es un producto de alto valor agregado que se obtiene por fermentación espontánea tipo sumergida a partir de almidón nativo. En la industria de alimentos es ampliamente utilizado por su particular funcionalidad de expandir masas de panadería durante el horneado sin la necesidad de adicionar sustancias leudantes. En Colombia, el proceso productivo es realizado de forma tradicional y poco tecnificado en pequeñas empresas denominadas "rallanderías". Por tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de algunas variables de proceso de fermentación, como la relación sólido/líquido (1:1, 1:2, 1:3 p/p) y el enriquecimiento del medio fermentativo adicionando jarabe de glucosa y extracto de levadura (al 0,75% p/p), sobre las propiedades fisicoquímicas del medio como pH y acidez titulable durante la etapa de fermentación. Además, se evaluó la calidad del almidón fermentado mediante espectroscopia de infrarrojo (FT-IR), análisis del comportamiento de viscosidad de la pasta durante ciclos de calentamiento y enfriamiento mediante (viscoamilograma), y capacidad de expansión de masas. Los resultados mostraron un incremento significativo de la acidez titulable del medio de fermentación ($p < 0,05$), ligado a un descenso de pH durante los primeros 15 días de fermentación. Los espectros de infrarrojo FT-IR revelan cambios sustanciales en las propiedades estructurales del almidón agrio de yuca, debido a la introducción o sustitución de grupos funcionales -OH y -COOH. La relación sólido/líquido 1:1 fue el mejor tratamiento, encontrándose cambios significativos en las propiedades de empastamiento, índice de cristalinidad y capacidad de expansión del almidón agrio de yuca.

Palabras Clave: Espectroscopia FT-IR, fermentación natural, retrogradación, yuca.

Effect of calcium concentration on the microencapsulation of *Lactobacillus delbrueckii* subjected to artificial gastric juice

^{1*}González Rafael R., ¹Tarón Arnulfo, ²Castellanos Heliana M.

¹Department of Food Engineering, University of Cartagena, Av. del Consulado, Calle 30 N° 48-157, Cartagena, Colombia, rgonzalezc1@unicartagena.edu.co

²Department of Microbiology, University of Pamplona, Km 1 vía Bucaramanga, Colombia.

Abstract. Probiotics are important microorganisms that when are administered in adequate amounts (10^6 CFU/mL) provide health benefits to the host. However, the main disadvantage for probiotic bacteria is their low survival when are exposed to the high acidity levels founded in the stomach. In the present work the influence of the calcium on the microencapsulation *Lactobacillus delbrueckii* subjected at simulated gastric juices during 120 minutes was studied. The microcapsules were prepared using internal ionic gelation method. The diameter of the microcapsules, efficiency of microencapsulation and viability of the microencapsulated microorganism were studied in function of the calcium addition (10, 30 and 50 mM). The results indicated that the viability was mainly affected by calcium concentration due to high viability values (74%) founded at 30 mM of calcium; however, at 10 and 50 mM of calcium, the viability decreases until 47 and 61% respectively. This behavior could indicate that saturation of the active sites by the calcium ion. Conversely, the microcapsules diameter was not affected by the calcium concentration. These results represent an alternative to vehiculate probiotics in food and contribute to possible industrial applications in the development of new alimentary products.

Keywords: low acyl gellan, microcapsules, probiotic, simulated gastric conditions.

Actividad antimicrobiana y antioxidante del aceite esencial de Orégano español *Thymus capitatus*

^{1*}Grande Carlos D., ²Delgado Johannes, ¹Díaz Carlos E.

¹Universidad del Atlántico, Km 7 antigua vía a Puerto Colombia, Colombia,
carlosgrande@mail.uniatlantico.edu.co

² Universidad de San Buenaventura Cali, La Umbría, vía a Pance, Colombia

Resumen. En las últimas décadas, se ha intensificado la búsqueda de ingredientes naturales con capacidad de inhibir microorganismos patógenos y contrarrestar la oxidación generada por radicales libres. Dentro de los ingredientes naturales más empleados, se encuentra el aceite del orégano español (*Thymus capitatus*). En este trabajo se evaluó la capacidad antibacteriana y antioxidante del aceite esencial del orégano español (*Thymus capitatus*), por los métodos ABTS y DPPH, mientras que la capacidad antibacteriana se evaluó usando difusión en agar modificado frente a diferentes cepas de *Salmonella*, *Vibrio*, *Listeria*, *E. coli*, *S. Aureus* y *B. cereus*. Los resultados mostraron una inhibición de todas las cepas hasta 98 horas a una concentración de aceite de 2000 ppm, además, para cada cepa se determinó la concentración mínima inhibitoria a 24 h. Finalmente, el aceite mostró una capacidad antioxidante a través del método de ABTS de 12,50 $\mu\text{mol TE/g}$ de aceite. Dentro del aceite se encontraron 22 monoterpenos (98.2%) y 4 sesquiterpenos (1.3%). Los resultados sugieren que este aceite posee una excelente capacidad antimicrobiana y antioxidante que puede ser adicionado a diferentes alimentos o como parte de empaques para la prolongación de la vida útil.

Palabras Clave: aceite esencial, antibacteriano, antioxidante, ingrediente natural.

Estudio de la estabilidad física y química a bajas temperaturas de liposomas con antioxidantes encapsulados

^{1*}Lopez Johana E., ¹Osorio Fernando A., ¹Silva-Weiss Andrea C., ¹Silva Wladimir E. y ¹Gimenez Begoña
¹Laboratorio de Investigación, Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Santiago de Chile, Avenida Ecuador 3769, Santiago, Chile. johana.lopez@usach.cl

Resumen. La encapsulación de compuestos activos se utiliza con varios fines (enmascaramiento del sabor, disminución de la permeabilidad, prevención de la degradación y la formación de una barrera contra daños físicos o químicos). Los liposomas, vesículas microscópicas esféricas, representan una técnica de encapsulación que permiten atrapar antioxidantes, lo que representa una alternativa eficaz para mantener la calidad de los alimentos y facilitar la entrega de antioxidantes benéficos para la salud. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las propiedades físicas, químicas y la actividad antioxidante de liposomas refrigerados con rutina como antioxidante incorporado. La suspensión -liposomal con rutina (SLR)-, se preparó usando el método de calentamiento/homogenización; además, se prepararon liposomas vacíos (SLV). Las SLR y SLV fueron almacenadas a 4°C durante 6 semanas. Se caracterizó diámetro, polidispersidad y potencial Z, utilizando la técnica de dispersión dinámica de luz. Se obtuvo la morfología por TEM y la actividad antioxidante por el método ABTS. Los valores de diámetro promedio obtenidos, indican liposomas LUV (Large unilamellar vesicles) ya que su tamaño está en el rango >100 nm <999 nm. Los valores promedio de polidispersidad indicaron suspensiones monodispersas. Respecto al potencial Z, se observan valores entre -64,8 y -52,0 mV, por lo que se pueden considerar como estables. Las suspensiones liposomales conservan su actividad antioxidante en valores altos y estables durante las semanas de estudio. Las imágenes obtenidas por TEM muestran liposomas esféricos y unilamelares. En conclusión, se obtuvieron vesículas esféricas unilamelares estables y monodispersas, capaces de contener en su interior la rutina como antioxidante.

Palabras Clave: polidispersidad, potencial Z, rutina.

Characterization of bacteriophages specific for *Pseudomonas fluorescens* (NCTC 10038): potential biocontrol tool

¹Machalela Angélica A., ²Batalha Laís S., ²Gontijo Marco T., ^{3*}Lopez Maryoris S., ²Mendonça Regina S.

- 1 - Divisão de Agricultura - Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG) - Lionde, Chókwe - Gaza - Mozambique, Phone: (+258-82) 383-2949.
- 2 - Departamento de Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa - Postal Code: 36570-900 – Viçosa - MG - Brazil, Phone: (+55-31) 3899-3801 - Fax: (+55-31) 3899-2227.
- 3 - Departamento de Ingeniería de Alimentos - Universidad de Córdoba - Postal Code: 354 – Montería - Colombia-South América - Colombia. Universidad de Córdoba - Carrera 6 No. 76-103 PBX: +57(4) 7904050 / 7860381 Email: mesoto@correo.unicordoba.edu.co

Abstract. Spoilage bacteria, such as *Pseudomonas fluorescens*, are a great concern for the dairy industry and also a global economic problem. These bacteria decrease shelf-life of industrial products by using the food nutrients to produce metabolic energy and multiply. Bacteriophages are semi-autonomous genetic entities considered as an alternative to control bacteria in several ecosystems. In this study, three lytic bacteriophages specific for *P. fluorescens* were isolated and tested against some conditions found in the food industry and against antimicrobials chemicals. Furthermore, growth kinetic parameters of these bacteriophages were also determined. UFH-HD, UFV-HQ and UFV-SG bacteriophages reached concentrations around 10^9 PFU·mL⁻¹ and each bacterial cell infected released approximately 200 viral particles per cycle. These bacteriophages were susceptible to UV light, LTLT pasteurization, alcohol 70%, alcohol gel, peracetic acid, acid descaling stainless and CIP alkaline detergent, but were resistant to several conditions such as sanitizers, HTST pasteurization, salts and acids, showing potential for use in the food industry.

Keywords: lytic cycle, milk, *P. fluorescens*, phages, spoilage

Bio-sanitization using specific bacteriophages to control *Escherichia coli* O157:H7 in cherry tomatoes.

^{1*}Lopez Maryoris S., ²Batalha Laís S., ²Gontijo Marco T., ²Mendonça Regina S.

¹Departamento de Ingeniería de Alimentos - Universidad de Córdoba - Postal Code: 354 – Montería - Colombia-South América - Colombia. Universidad de Córdoba - Carrera 6 No. 76-103 PBX: +57(4) 7904050 / 7860381 Email: mesoto@correo.unicordoba.edu.co

²Departamento de Tecnología de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa - Postal Code: 36570-900 – Viçosa - MG - Brazil, Phone: (+55-31) 3899-3801 - Fax: (+55-31) 3899-2227.

Abstract. This study focused on the use of bacteriophages as "bio-sanitizers" to prevent and to control *E. coli* O157:H7 in cherry tomatoes. Bacteriophages with specificity for this pathogen were propagated, titrated, and characterized through transmission electron microscopy and were evaluated for feasibility after sanitization processes for further application on cherry tomatoes. Thus, the *in vitro* behavior of bacteriophages was determined for target microorganisms and the action spectrum of these bacterial viruses. Moreover, the action of a pool of bacteriophages and some chemical sanitizers that are utilized in the food industry were compared in terms of the growth of *E. coli* O157:H7, and their potential as life extending agents was evaluated for tomatoes stored at room temperatures. Bacteriophages reached high concentrations oscillating between 10^9 to 10^{12} PFU/mL. The specificity was predominantly against *Escherichia* genus. Their action was limited for other species such as *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, and *Enterococcus*. Bacteriophages were classified within the *Myoviridae* family and presented as viable after sanitization processes with sodium dichloroisocyanurate and hydrogen peroxide. There was no significant difference between the action of the pool of bacteriophages and sanitizers that were evaluated in this study on *E. coli* O157:H7. Through *in vitro* assays found that bacteriophages substantially reduce microbial growth, and thus have potential as biological sanitizers.

Keywords: biocontrol, bio-sanitizer, *E. coli* O157:H7, electronic transmission, phages

Caracterización fisicoquímica y estructural del mucílago de ñame espino (*Dioscorea rotundata*)

¹*Lozano Ermides J., ²Andrade Ricardo D., ³Salcedo Jairo G.

¹Programa de Maestría en Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Córdoba.

ejlozanorivera@correo.unicordoba.edu.co

²Departamento de Ingeniería Alimentos, Universidad de Córdoba.

³Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Sucre.

Resumen. El Mercado de alimento actual busca ingredientes que se obtengan de manera natural y que se han aplicable a matrices alimentarias dando funcionalidad a la matriz en la que se emplea, principalmente cuando son subproductos generados de materias primas de la región. El objetivo del presente estudio fue caracterizar fisicoquímica y estructuralmente el mucílago de ñame espino (*Dioscorea rotundata*). La extracción del mucílago se hizo por el método de burbujeo continuo cuyo fundamento es la flotación, luego se determinó la composición proximal, propiedades fisicoquímicas (pH, acidez, fibra dietaria, contenido de almidón y color) y características estructurales (calorimetría diferencial de barrido, espectroscopia en el infrarrojo y análisis termogravimétrico). La composición proximal muestra que el mucílago de ñame es un producto con alto contenido de proteína (27,18), minerales (18,94) y bajo contenido de lípidos (1,06), muestra propiedades fisicoquímicas como pH (6,63), acidez (0,52) y contenido de almidón (3,99) valores promedios bajos, un porcentaje de brillo alto ($L^*=82,37$), además un alto contenido de fibra dietaria (9,73%), una transición vítrea de 118,29 °C con una descomposición multi-etapa que permite su uso hasta temperaturas inferiores a 220 °C y tiene como pico característico el estiramiento C=O presente en el enlace peptídico R-CO-N correspondiente al grupo amida, todos estos resultados reflejan que el mucílago de ñame espino se puede emplear en matrices alimentarias con potencialidades como ingrediente funcional.

Palabras Clave: fibra dietaria, ingrediente funcional, minerales, proteína, transición vítrea.

Efecto del proceso de secado por aspersión sobre la calidad del polvo de coco fortificado con calcio y vitaminas C, D₃ Y E

^{1, 2*}Lucas-Aguirre Juan C; ²Giraldo-Giraldo German A., ¹Cortés-Rodriguez Misael

¹Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. Calle 59 A N 63-20, Medellín, Colombia.

²Universidad del Quindío. Carrera 15 Calle 12 Norte, Armenia – Colombia, jclucasa@unal.edu.co.

Resumen. El secado por aspersión (SA) es una de las tecnologías más utilizadas en la industria de polvos, garantizando atributos de buena calidad para diversas aplicaciones en el sector alimentario. El proceso de SA del polvo de coco adicionado de componentes fisiológicamente activos (PC+CFA) se optimizó experimentalmente de acuerdo con las características operativas del secador y el producto, utilizando un diseño de superficie de respuesta basado en cinco variables independientes: Maltodextrina (MD), temperatura de entrada de aire (TEA), temperatura de salida de aire (TSA), velocidad del disco atomizador (VDA) y la presión de vacío en la cámara de secado (PVC) y de las variables dependientes: recuperación (*R), formación de depósito en la cámara (FD), humedad (X_w), actividad de agua (a_w), higroscopicidad (H), solubilidad (S), humectabilidad (Hu), color, recuperación de CFA, índice de peróxido (IP) y tamaño de partícula. Los resultados fueron analizados estadísticamente a partir del software Statgraphics XVI.I y por ANOVA con un nivel de significancia del 5%. En general, las variables de respuesta fueron afectadas por todos los parámetros de procesamiento. La optimización experimental definió las condiciones de proceso del PC+CFA así: TEA:170°C; TSA:85,8°C; VDA:26676rpm; PVC:1,6"H₂O; MD:7,0%; y con atributos de calidad: X_w :1,7±0,4%; a_w :0,171±0,018; H:8,4±0,5%; S:58,4±2,1%; Hu:263,0±19,8s; L*:79,5±0,9; a*:1,5±0,1; b*:9,5±0,4; IP:2,4±1,3meqH₂O₂/kg aceite; FD:32,4±2,3%; *R:44.0%; D₁₀:1,70±0,05µm; D₅₀:8,46±2,09µm; D₉₀:78,18±24,30µm; Ca:41,7±2.3%; Vit.C:32,4±6,2%; Vit.D₃:7,8±1,8%; Vit.E:6,1±1,9%; que lo hace un producto higroscópico, potencialmente sensible a los procesos oxidativos, que podría derivar en cambios de color, sabores u olores extraños, por lo que requerirá un empaque con baja permeabilidad al vapor de agua y O₂.

Palabras Clave: componentes fisiológicamente activos, deshidratación, leche de coco, rendimiento.

Efecto de la concentración de maltodextrina y goma arábiga en el comportamiento reológico de la pulpa de zapote (*Calocarpum sapota* Merr)

^{1*}Mendoza Oscar J., ¹Pérez Omar A., ²Torres Ramiro G., ¹Ortega Fabián A., ¹Montes Everaldo J.,
¹Andrade Ricardo D.

¹Universidad de Córdoba, Montería, Colombia, osmar222@yahoo.es

²Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia

Resumen. El comportamiento reológico de pulpas de frutas se modifica con la adición de encapsulantes, influyendo en el rendimiento energético del secado por atomización. La maltodextrina y goma arábiga se utilizan como encapsulantes de pulpas de frutas en estos procesos, actuando como protectores de azúcares contenidos en ellos, disminuyendo las reacciones de caramelización. El efecto de estos encapsulantes sobre el comportamiento reológico de la pulpa de zapote fue estudiado. El experimento se realizó bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial 4x2 (Factores: concentración y encapsulante) por triplicado. En un reómetro AR 1500ex fueron realizados ensayos de flujo en rampa continua a la pulpa con concentraciones de 15, 20, 25 y 30% (p/p) de encapsulante. El modelo de Ostwald de Waele se ajustó a los datos de viscosidad aparente con coeficientes de determinación mayores a 0,99406, además, el índice de consistencia (K) y el índice de comportamiento de flujo (n) presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre encapsulantes y concentraciones utilizadas. Los valores de n menores que uno, clasifican a la pulpa encapsulada como fluido pseudoplástico y la existencia de histéresis entre las curvas de ascenso y descenso indica que es un fluido dependiente del tiempo de naturaleza tixotrópica. La viscosidad aparente de las pulpas aumentó con el aumento de la concentración de encapsulantes, para una misma velocidad de cizalla, teniendo mayores valores con goma arábiga. Los resultados obtenidos permitirán mejorar el diseño de los sistemas de bombeo de los secadores por atomización.

Palabras Clave: encapsulante, índice de comportamiento de flujo, índice de consistencia, ley de potencia, tixotrópico, viscosidad aparente.

Efecto de los aglutinantes sobre la textura y color de barras de granos andinos

^{1*}Moncayo Diana C., ²Niño Sandy P. y ²Rojas Andrea C.

¹ Docente Ingeniería de Alimentos Fundación Universitaria Agraria de Colombia - Uniagraria, Cll 170 # 54a-10 Bogotá, Colombia, moncayo.diana@uniagraria.edu.co

² Ingeniera de Alimentos, Fundación Universitaria Agraria de Colombia - Uniagraria, Cll 170 # 54a-10 Bogotá, Colombia

Resumen. La quinua, la chía y el amaranto son alimentos relativamente nuevos para los consumidores; sin embargo, su consumo se ha ido popularizando, debido a sus propiedades nutricionales. Las barras de cereales son elaboradas mediante la aglutinación de ingredientes secos, edulcorantes y grasas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto los aglutinantes y edulcorantes en la textura y color de barras de granos andinos (quinua, amaranto y chía), empleando dos tipos de edulcorantes (miel y panela) en cinco niveles y diez niveles dos aglutinantes (agar agar y goma guar). El color se determinó de manera instrumental, la textura fue analizada mediante ensayos de penetración y análisis sensoriales con 5 panelistas entrenados, evaluando apariencia general, color, dureza, adhesividad y fracturabilidad. La formación de barras resistentes a la manipulación y con características sensoriales aceptables se logran con porcentajes inferiores a 1,32% para los dos aglutinantes. El color del producto depende principalmente del porcentaje quinua y la panela y se encuentra entre el amarillo y rojo. La firmeza de las barras se encuentra relacionada con la concentración y tipo de edulcorantes, encontrando valores de 33,76 N (panela- miel) y de 16,90 N para barras comerciales que contienen jarabe de maíz y glucosa. Los valores de firmeza fluctúan entre 3,17 y 33,63 N siendo superiores al usar panela. Las características sensoriales y de textura de las barras a base de granos andinos se ven afectadas por la concentración y tipo de edulcorantes y aglutinantes, obteniendo barras de textura consistente y sensorialmente aceptadas.

Palabras Clave: amaranto, chía, pseudocereal, quinua, sensorial

Estudio electroquímico de biopolímeros conductores de almidón de yuca (*Manihot esculenta*) elaborados a diferente pH

^{1*}Arrieta Álvaro A., ¹Montoya Miguel E., ²Palencia Manuel S.

¹Departamento de Biología y Química, Universidad de Sucre, Carrera 28 N°5-267 barrio puerta roja, Sincelejo, Colombia, alvaroangel.arrieta@gmail.com

² Departamento de Química-Universidad del Valle, Calle 13 N° 100-00, Campus Melendez, Cali, Colombia

Resumen. Los materiales semiconductores biodegradables son ampliamente estudiados actualmente, debido a la necesidad de incorporar a nuevos sistemas electrónicos. Estos son materiales cuyas propiedades flexibles, ligeras y ambientalmente viables se ajusten a algunas necesidades tecnológicas y a las políticas concernientes al impacto ambiental. El objeto del trabajo fue determinar cómo los diferentes entornos de pH influyen en las propiedades electroquímicas de las películas de biopolímero de almidón de yuca (*Manihot esculenta*). Para ello se prepararon películas a partir de almidón de yuca con adición de Glicerol (GLY), glutaraldehído (GLU), polietilenglicol (PEG) y perclorato de litio (PL) a diferentes condiciones de pH (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11), el cual fue regulado con HCl para los valores ácidos y NaOH para los valores básicos. La caracterización se realizó por medio de voltametría cíclica (VC) mediante la utilización de un potenciostato/galvanostato. Los resultados mostraron que los ensayos a pH 4, 5 y 8, presentaron una mejor integridad en su estructura electroquímica, debido a la superposición de los voltamogramas de cada uno de los ensayos, indicando la estabilidad del material. Finalmente, se observó que en los entornos extremos de pH las películas de biopolímero fueron inestables. Los resultados permiten concluir que el pH es un factor importante en la preparación de películas de biopolímero conductor de almidón y afecta notablemente su estabilidad.

Palabras Clave: electroquímica, material semiconductor, voltametría cíclica.

Biopelículas de PPy/PTS sobre polímeros conductores de almidón de yuca para sistemas acumuladores de carga

¹Montoya Miguel E., ^{1*}Arrieta Álvaro A., ²Palencia Manuel S.

¹Departamento de Biología y Química, Universidad de Sucre, Carrera 28 N°5-267 barrio puerta roja, Sincelejo, Colombia, alvaroangel.arrieta@gmail.com

²Departamento de Química-Universidad del Valle, Calle 13 N° 100-00, Campus Melendez, Cali, Colombia.

Resumen. Actualmente, materiales con propiedades acumuladoras de energía eléctrica han sido de importancia en muchas investigaciones orientadas a la generación productos flexibles, ligeros y de mínimo de impacto ambiental. El objeto del trabajo fue evaluar el efecto de la cantidad de dopante del polímero de almidón de yuca y el potencial de oxidación del cátodo, en las propiedades de acumulación de carga. Los materiales fueron sintetizados en dos fases: La Fase I, constó de la síntesis química del polímero conductor a partir de almidón de yuca (*Manihot esculenta*), con adición de plastificantes y la sal de litio; perclorato de litio (PL). Para la Fase II se sintetizó electroquímicamente el polipirrol PPy y dopado con sales, como el para-toluensulfonato de sodio (PTS) y el perclorato de Litio PL. La caracterización se realizó por medio de espectroscopia de impedancia electroquímica (EIE), voltametría cíclica (VC), cronoamperometría. Los mejores ensayos de manera conjunta para la capacidad específica de carga y energía específica, fueron el ensayo 1 (1,5g de almidón y 0,5V para el cátodo) y el ensayo 4 (3g de almidón y 0,7V para el cátodo) con valores de $3,72 \times 10^{-4}$ Ah/kg, $3,55 \times 10^{-5}$ Wh/kg y $2,35 \times 10^{-4}$ Ah/kg, $9,69 \times 10^{-5}$ Wh/kg respectivamente y para la potencia específica, en el ensayo 4 ($1,23 \times 10^{-2}$ W/kg); dichas respuestas son asociadas a valores de conductividad eléctrica mayores de los ensayos 1 y 4 obtenidos por EIE, que favorecen la movilidad de carga dentro de los materiales; finalmente los voltagrámas estables de cada ensayo, indican como las propiedades de los mismos, pueden mantenerse en el tiempo.

Palabras Clave: biopolímero, electroquímica, *manihot esculenta*, material semiconductor, polipirrol, voltametría cíclica.

Shelf Life of a Mixture of Pumpkin Puree (*Cucurbita moschata*) during storage at 4°C

¹*Navas Norleyn M., ²Orellana Lynette E. and ³Obregón Luis G.

¹Universidad del Atlántico, Facultad Nutrición y Dietética, Km 7 Antigua Vía Puerto Colombia, Colombia, *norleynnavas@mail.uniatlantico.edu.co

² Universidad de Puerto Rico Recinto Mayagüez, Departamento Ciencia y Tecnología de Alimentos, Calle Post Mayagüez PR, Puerto Rico.

³Universidad del Atlántico, Grupo de Investigación Procesos Químicos y Bioquímicos Sostenibles, Programa Ingeniería Química, Km 7 Antigua Vía Puerto Colombia, Colombia.

Abstract. The pumpkin is commonly used as an ingredient for many food products because of its nutritional and health benefits. Current studies have been reported in relation to pumpkin puree, but there is no information related to the mixture with flours and other ingredients. The development of a new formulation introduces into the market a different way of commercialization and consumption of the pumpkin, favouring his production. The objective of this investigation was to determine the shelf life of the mixture by analyzing the physical-chemical and microbiological parameters of the product using a factorial experimental design of two factors, batches and time, with 3 and 13 levels respectively. The three levels of batches had 26 trays each one and processed with pumpkin puree, wheat flour, sugar, pasteurized egg, cinnamon, salt and butter. Potassium sorbate was added as a preservative agent, gum as stabilizer and ascorbic acid as an acidulant agent. The mixture was packaged in polypropylene-polyethylene trays and stored at 4°C during 13 weeks. Two samples were taken weekly of each batch for physicochemical analysis and microbial population. The maximum charge of microorganisms reached was 4.07 Log UFC/g for aerobic mesophilic bacteria, 2.92 Log UFC/g for yeasts after day 28th, and 1.48 Log UFC/g for molds after day 49th. Coliforms were not found. It was observed a decrease of pH, water activity and redox potential. The results demonstrated that the shelf life of the product could be guaranteed up to day 35th when stored at 4°C.

Keywords: food development, microbiological quality, pH, water activity.

Efecto de las cepas de levadura en calidad del vino uva mora (*Syzygium cumini* L. Skeels)

^{1*}Olivero Rafael E., ¹Ángel Eliecer J., ¹Ariza María J., ¹Torres Ramiro, ²Aguas Yelitza.

¹Universidad del Atlántico, Barranquilla Atlántico. Colombia, rafaelolivero@mail.uniatlantico.edu.co

²Universidad de Sucre. Sincelejo. Colombia.

Resumen. La uva mora (*Syzygium cumini* L. Skeels), como se conoce en la costa Atlántica, crece con gran abundancia y de manera silvestre en jardines, calles y avenidas, pero, es poco utilizada por los habitantes de la región. En el presente trabajo se evaluó el efecto de diferentes cepas de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* (Lalvin 71B-112, Red Star Premier Cuvée, Red Star Montrachet) en la calidad de vinos obtenidos a partir de uva mora, en el proceso de fermentación se inocularon las cepas de levaduras en tres mostos de fermentación con iguales características fisicoquímicas, se clarificaron con bentonita grado USP y evaluaron parámetros iniciales del proceso tales como pH, grados alcoholimétricos, color y azufre residual. El análisis sensorial final de los vinos de uva mora fue evaluado por un experto en vinos (sommelier). En el diseño experimental se mantienen fijos los valores de pH, concentración de azúcar, temperatura, variándose las 3 (tres) cepas de levadura, luego los resultados fueron sometidos a un análisis estadístico con "Statgraphics1" y "Excel". En la evaluación del color la intensidad del rojo tuvo una disminución. La producción de alcohol estuvo influenciada positivamente por el pH inicial y se obtuvo un grado de alcohol característico para este tipo de bebidas alcohólicas que es del 12 GL. Se concluye que la cepa de levadura Lalvin 71B-112 fue la única que tuvo un efecto diferente en cuanto a la intensidad del color del vino de uva mora con respecto a las demás. El Somelier resalta el cuerpo de la levadura Red Star sobre los otros vinos de uva mora.

Palabras Clave: alcohol, clarificantes, color, fermentación, Montrachet, sensorial

Estandarización y homogenización en el proceso de elaboración de Salsa a base de Maíz Keybar

^{1*}Pacheco Andrés F., ¹Jaramillo Keity C., ¹Meriño Lourdes, ¹Moreno Gabriel José
¹Universidad del Atlántico, Carrera 6 N 72-116, Colombia, afpm1992@hotmail.com

Resumen. En Colombia las salsas han sido utilizadas por los hogares y puestos de comidas por su aporte nutricional, así como también por sus sabores, en el caso de la salsa de maíz Keybar, sus características la hacen única, siendo un producto innovador, original, fresco, 100% hecho a base de maíz, que se emplea como aderezo, en alimentos tales como embutidos, carnes, y comidas rápidas. La salsa además de servir como complemento alimenticio, aporta porcentajes de grasas, sodio, carbohidratos y vitaminas. Para la elaboración de la Salsa Keybar, se emplea una materia prima con las características de calidad necesarias en la formulación, maíz tierno, dulce y recién cosechado, insumos tales como emulsiones que proporcionan una textura adecuada, además de ácido acético, miel y sal que le proporcionan sabor, un estabilizante como la pectina que le brinda una adecuada consistencia, y Sorbato para alargar la vida útil del producto. Se realizó una prueba piloto de análisis sensorial a consumidores frecuentes de salsas, la cual dio como resultado una aceptabilidad del 95%. Para la salsa es importante guardar las proporciones de los componentes, debido a que los insumos utilizados proporcionan sabores característicos, resultando un producto con un color amarillo claro, textura suave, sabor a maíz natural, viscosidad uniforme, olor agradable. Por lo tanto, la salsa de maíz Keybar cuenta con todas las características únicas y necesarias para formar parte de la mesa de los colombianos, garantizando calidad en los procesos e inocuidad alimentaria.

Palabras Clave: emulsión, innovación, natural, textura.

Elaboración de un reestructurado proteico a base de leguminosas de bajo costo

¹De Paula Claudia D., ^{1*}Pastrana Yenis I., ¹Carcamo Keidith P., ¹Dickson Shirley P.

¹Universidad de Córdoba, Montería – Córdoba – Colombia. yipastrana@correo.unicordoba.edu.co

Resumen. La desnutrición infantil tiene orígenes como la escasez de recursos económicos, la no producción de varios productos alimenticios en una región y las políticas de promoción y prevención del gobierno que no cumplen con una cobertura total de las regiones más vulnerables. El objetivo de esta investigación fue elaborar un reestructurado proteico vegetal de leguminosas, utilizando como materias primas frijol caupí (*Vigna unguiculata* L.), arveja (*Pisum sativum* L.), y lenteja (*Lens culinaris* Medik.). Se caracterizaron bromatológicamente las materias primas y el reestructurado en sus tres formulaciones F1 (25% frijol caupí, 25% de arveja y 25% de lenteja), F2 (50% frijol caupí y 25% de arveja) y F3 (50% frijol caupí y 25% de lenteja). La aceptación sensorial se llevó a cabo con 50 catadores potenciales utilizando una escala hedónica de 9 puntos evaluando los atributos de apariencia, color, aroma, textura y sabor. Se utilizó un diseño de bloques al azar, con tres repeticiones, los datos fueron sometidos a análisis de varianza y test de Tukey ($p \leq 0,05$). El contenido proteico de la lenteja, arveja y frijol caupí fue de $30,94 \pm 0,30\%$, $28,96 \pm 0,16\%$ y $26,21 \pm 0,40\%$, respectivamente. En la prueba de aceptación con la escala hedónica, los catadores no encontraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los atributos de color, apariencia, aroma, textura y sabor. Para el Índice de Aceptabilidad existieron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las formulaciones tres y uno y la formulación dos difiere estadísticamente ($p \geq 0,05$) entre las formulaciones uno y tres. Solamente el sabor presentó diferencia significativa ($p \leq 0,05$), destacándose la formulación tres.

Palabras Clave: aceptación sensorial, caracterización bromatológica, catador, escala hedónica, formulación.

Efecto de la Adición de Almidón y Harina de Ñame, en las Propiedades Físicoquímicas y Tecnofuncionales de Salchichas Bajas en Grasa

^{1*}Paternina Ana L., ²Salcedo Jairo G., ³Romero Pedro E., ³Paula Claudia D.

¹Maestría en Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Córdoba, Ciénaga de Oro, Colombia,
anapaterninac@gmail.com

²Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

³Departamento de Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba, Ciénaga de Oro, Colombia.

Resumen. La grasa animal, ingrediente empleado en la elaboración de embutidos, se ha asociado con el desarrollo de ciertas enfermedades cardiovasculares y crónicas, lo que ha despertado el interés hacia la compra de productos cárnicos saludables. Esta investigación evaluó el efecto de la adición de harina y almidones de ñame, en las propiedades físicoquímicas y tecnofuncionales de salchichas bajas en grasa. Se aplicó un arreglo factorial 3x5 con los factores: mimético graso (harina, almidón nativo y almidón pregelatinizado) y sustitución de grasa (0, 10, 20, 30 y 40%) a salchichas, evaluando sus propiedades físicoquímicas y tecnofuncionales. Los resultados mostraron que la humedad, las cenizas y la retención de agua de las salchichas aumentaron al incrementar el porcentaje de sustitución de grasa, mientras que el contenido de grasa y las calorías disminuyeron. En el pH y el contenido de proteínas no se observaron diferencias significativas ($p \geq 0,05$). Los valores de rancidez de todas las salchichas aumentaron con el tiempo de almacenamiento refrigerado, siendo mayores en la salchicha control. Además, la adición de la harina y los almidones aumentaron ($p \leq 0,05$) la estabilidad de la emulsión y el rendimiento de las salchichas. La sustitución de un 10 y 20% de grasa por harina, almidón nativo y pregelatinizado de ñame, son las más recomendadas en la elaboración de las salchichas ya que además de mejorar la estabilidad de la emulsión, la retención de agua y el rendimiento generan la menor rancidez durante 30 días de almacenamiento refrigerado.

Palabras Clave: emulsión, estabilidad, miméticos de grasa.

Efecto de la Adición de Almidón y Harina de Ñame, en las Propiedades Sensoriales e Instrumentales de Salchichas Bajas en Grasa

¹*Paternina Ana L., ²Salcedo Jairo G., ³Romero Pedro E., ³Paula Claudia D.

¹Maestría en Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Córdoba, Ciénaga de Oro, Colombia,
anapaterninac@gmail.com

²Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

³ Departamento de Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba, Ciénaga de Oro, Colombia.

Resumen. La grasa dura de cerdo influye en las características sensoriales de los embutidos cárnicos, pero su consumo se ha relacionado con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, lo cual ha despertado el interés de los consumidores por los productos bajos en calorías. Esta investigación evaluó el efecto de la adición de harina y almidones de ñame, en las propiedades sensoriales e instrumentales de salchichas bajas en grasa. Se aplicó un arreglo factorial 3x5 completamente aleatorizado con los factores: mimético graso (harina, almidón nativo y almidón pregelatinizado) y sustitución de grasa (0, 10, 20, 30 y 40%) a salchichas, evaluando sus propiedades sensoriales e instrumentales, realizando tres repeticiones por tratamiento. Al sustituir un 30 y 40% la grasa en las salchichas, estas fueron menos luminosas y más rojas, mientras que al remplazar 10% la grasa por los almidones, los valores de luminosidad aumentaron ($p \leq 0,05$) con respecto al tratamiento control. Al remplazar 10 y 20% la grasa por los miméticos se observó una mejoría en la textura, logrando disminuir la dureza entre 10,23 y 25,86%. La evaluación sensorial mostró que esta sustitución no causó ninguna alteración en la aceptabilidad de las salchichas ($p \leq 0,05$) con respecto la formulación control, a excepción de las elaboradas con almidón nativo al 20% de sustitución, las cuales fueron menos aceptadas en cuanto al sabor. La sustitución de 10 y 20% de grasa por harina y almidón pregelatinizado, son las más recomendadas en la elaboración de las salchichas con mejor aceptación sensorial, textura y luminosidad.

Palabras Clave: aceptación, color, escala hedónica, textura.

Alternativas para el control de patógenos postcosecha para la obtención de frutos libres de residuos

^{1*}Acosta Katiуска del V., ²Burgos María E., ¹Atencio Katheryn P., ³Peluffo Angélica M., ²González Mariangela C., ⁴Gutiérrez Werner de J.

¹Laboratorio de Microbiología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Apto. Postal. 4011, Venezuela, kacosta@fa.luz.edu.ve.

² Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Zulia, Venezuela.

³Facultad de Nutrición y Dietética Universidad del Atlántico, Colombia.

⁴Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Venezuela.

Resumen. En el mundo se desperdician apreciables cantidades de frutas afectadas por alteraciones causadas fitopatógenos, lo cual implican el uso de productos químicos, que pueden dejar residuos indeseables. Para evaluar alternativas para el control de patógenos postcosecha que permitan la obtención de frutos libres de residuos químicos, se realizó un ensayo en el Laboratorio de Microbiología Agrícola de la Universidad del Zulia. Se aisló la micobiota presente en frutos parchita, uva, piña y guanábana, identificándose *Fusarium*, *Botrytis*, *Aspergillus* y *Rhizoctonia*. Mediante los métodos de penetración y punción se inocularon frutos con apariencia externa completamente sana, evaluando 8 tratamientos: 1. Control, 2. Testigo absoluto + patógeno, 3. Químico (fungicida Flunclorac), 4. Químico + patógeno 5. Hidrotérmico, 6. Hidrotérmico + patógeno, 7. BIOAUS® 8. BIO AUS® + patógeno. Los frutos fueron almacenados en cámara húmeda por 6-10 días a temperatura ambiente. Evaluando la masa fresca, masa de cáscara, masa de pulpa, diámetro polar, diámetro ecuatorial, masa pedúnculo, sólidos solubles totales, pH, firmeza del fruto y pigmentación de la cáscara del fruto. Se determinó diferencias significativas entre tratamientos para las variables evaluadas. El producto químico controló el desarrollo de *Fusarium*, *Aspergillus*, *Rhizoctonia*, mostrando 60% de inhibición. En frutos tratados con BIO-AUS®, los hongos pudieron desarrollarse aunque en menor grado de virulencia que en el testigo. El tratamiento hidrotérmico generó cambios en la pigmentación y firmeza de la cáscara de frutos, con moderado a buen control de patógenos.

Palabras Clave: fitopatógenos, frutas, micobiota.

Atributos físico químicos y calidad microbiológica de pulpa de guanábana comercializadas en redes de supermercados de Maracaibo. Estado Zulia. Venezuela

¹Acosta Katuska del V., ²Burgos María E., ¹Atencio Kathryn P., ³Ramírez Pablo A., ⁴Peluffo Angélica, ²González Mariangela C.

¹Laboratorio de Microbiología Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia.

²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Zulia.

³Facultad de Ingeniería. Universidad del Zulia– Venezuela. Apto. Postal. 4011.

⁴Facultad de Nutrición y Dietética Universidad del Atlántico. Colombia,

angelicapeluffo@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen. Se realizó la caracterización de los atributos físicos químicos y la calidad microbiológica de pulpas de frutos de guanábana en plantaciones de la Parroquia Gibraltar del Municipio Sucre del Estado Zulia. Se recolectaron frutos en estado de madurez fisiológica sin presencia de daños externos, se realizó un muestreo al azar en el 10 por ciento de las unidades de producción dedicadas a la siembra del cultivo en esta jurisdicción. Se realizaron los análisis para determinar las variables indicadoras de calidad: masa fresca (MF), masa de cascara (MC), masa de pulpa (MP), diámetro polar (DP), diámetro ecuatorial (DE), masa pedúnculo (MPE), número de semillas (NS). Masa semillas (MS), sólidos solubles Totales (°Brix) (SST) y pH, y calidad microbiológica: mesófilos aerobios MA, hongos y levaduras (HL), coliformes Totales y Fecales (CT) y *Escherichia coli* (E.C) Para ambos grupos de variables se siguió la metodología descrita por la Comisión Venezolana De Normas Industriales (COVENIN 924,1315, 1.151). Los resultados indican que existe un amplio rango en el tipo de frutos de guanábana, apreciándose diferencias altamente significativas, oscilando los niveles de la siguiente manera: MF: 658,03 - 1267,65g, MC:124,0-200,6g, MP:462,84-872,05g, DP:13-5-19,5cm, DE:10,1-12,2cm, MPE:14,01-36,15g, NS: 56-175 MS:16,8-58,5g SST: 9,8-20,6 y pH: 5,32-6,39. Los valores medios de las características microbiológicas en UFC/ml se ubicaron entre $2,95 \times 10^2$ y $4,06 \times 10^2$ para MA y HL respectivamente. No se determinó presencia de coliformes totales en las muestras de pulpa de frutas de analizadas, lo cual permitirá tener referencia sobre las características la pulpa de guanábana tanto para la comercialización nacional e internacional.

Palabras Clave: *Annona muricata*, coliformes, COVENIN.

Efecto de la refrigeración sobre las características fisicoquímicas y compuestos fenólicos en la berenjena envasada en polietileno de baja densidad

^{1*}Pérez-Cervera Carmen E., ¹Barragán José A., ¹Franco Arlet P., ²López Jessica.

¹DANM/ Desarrollo y Aplicación de Nuevos Materiales; Escuela de Ingenierías y Arquitectura;
Universidad Pontificia Bolivariana; Cra 6 no. 97 A 99, Montería, Colombia,
carmenelena.perez@upb.edu.co

²Departamento de ingeniería de alimentos, Universidad de La Serena, Av. Raúl Bitrán 1305, La Serena, Chile

Resumen. La mayoría de los vegetales conservados por refrigeración presentan daños por frío después de un tiempo de almacenamiento, manifestando cambios indeseables en sus características fisicoquímicas. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la refrigeración sobre las características fisicoquímicas y compuestos fenólicos en la berenjena (*Solanum melongena*) envasada en bolsas de polietileno de baja densidad (LDPE). Berenjenas de la variedad C029 recién cosechadas fueron envasadas en condiciones a vacío, bolsas perforadas y una muestra control sin envasar. Todas almacenadas a 13°C, por un periodo de 20 días. Medición de propiedades fisicoquímicas y compuestos fenólicos se realizaron cada 5 días. Muestras almacenadas a vacío presentaron una despigmentación desde el cáliz en los primeros días, hasta quedar completamente decolorados al final del almacenamiento, como consecuencia del contacto con el etileno retenido en el envase, deteriorando notoria y rápidamente su aspecto, pero conservando de mejor forma los compuestos fenólicos (retención final de 46,7%) y sin sufrir pardeamiento en el tejido pulpar a lo largo del almacenamiento, contrario a la muestra control, donde se obtuvo el mayor porcentaje de pérdida de peso (16,8%); presentado lesiones de daño por frío a partir del día 10 y pardeamiento considerable de la pulpa y las semillas. Las berenjenas envasadas en bolsas perforadas mostraron mejor comportamiento durante el almacenamiento, conservando una mejor relación entre su aspecto y su peso al final del tratamiento, presentando apenas pardeamiento en las semillas en el día 20, pero con baja concentración de compuestos fenólicos al final del periodo con 27,5%.

Palabras Clave: almacenamiento, envase a vacío, pardeamiento de pulpa y semillas, pérdida de peso

Estudio del escaldado y cinética de secado del exoesqueleto de camarón

^{1*}Pérez-Cervera Carmen E., ¹Aleán Marlon A., ¹Martínez-Navarro Luz K.

¹DANM/ Desarrollo y Aplicación de Nuevos Materiales; Escuela de Ingenierías y Arquitectura;
Universidad Pontificia Bolivariana; Cra 6 No. 97 A 99, Montería, Colombia,
carmenelena.perez@upb.edu.co

Resumen. Los desechos de la industria camaronera pueden ser transformados y utilizados como materia prima para desarrollar nuevos productos. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del tiempo y temperatura de escaldado sobre el contenido de proteína en subproductos de camarón y describir la cinética de secado de éstos. El escaldado se realizó empleando un diseño experimental 2^2 , con los factores temperatura (80 y 95°C) y tiempo (5 y 15 min), con cuatro puntos centrales. La cinética de secado de los exoesqueletos previamente escaldados, se realizó en un secador de bandejas a varias temperaturas (40 y 50°C) y velocidad de flujo de aire (1, 1,5 y 2 m/s), tomando muestras cada 10 min. Los resultados muestran que el proceso de escaldado no presentó efecto significativo sobre el contenido de proteínas $44,79 \pm 0,95\%$ p/p, comportamiento atribuido a la estructura compacta del exoesqueleto, que podría evitar la lixiviación de proteína al agua de cocción. Por su parte, la cinética de secado mostró que la mayor pérdida de humedad (aproximadamente 80%) se presenta en el periodo de velocidad decreciente, dominado por la transferencia de masa por difusión. La temperatura y el flujo de aire no afectó el tiempo de secado (humedad final de 0,03 Kg H₂O/Kg base seca). Todos los modelos cinéticos presentaron buen ajuste a los datos experimentales, R^2 entre 0,99741 y 0,99963 y Chi-cuadrado (X^2) entre 9,81E-05 y 1,01E-04. Estos resultados sugieren que el exoesqueleto de camarón puede ser empleado para elaborar harina con alto contenido de proteína.

Palabras Clave: lixiviación, modelo de Page, proteína, subproducto

Evaluación del contenido nutricional, mineral y de Lisina de la raíz de la *Pachira aquatica* Aubl. del Atlántico (Colombia)

¹*Púa Amparo L., ²Barreto Genisberto E., ²Altamiranda Ricardo D., ²Salazar Isaac D.

¹Programa de Nutrición y Dietética. Facultad de Nutrición y Dietética. Universidad del Atlántico. Puerto Colombia, Atlántico, Colombia. amparopua@mail.uniatlantico.edu.co

²Facultad de Química y Farmacia. Universidad del Atlántico. Puerto Colombia, Atlántico, Colombia.

Resumen. La *Pachira aquática* Aubl es una especie vegetal que resiste amplios rangos de temperatura y humedad, frecuentes en los trópicos, sus partes más utilizadas son las semillas, hojas, cortezas y frutos. El objetivo de la presente investigación fue caracterizar la raíz de la *Pachira aquática* Aubl, recolectada de los jardines de la universidad del Atlántico. Se determinaron las características de humedad, cenizas, fibra cruda, proteínas, lípidos, carbohidratos; minerales como el calcio, magnesio, zinc y hierro, así como también el aminoácido Lisina. El análisis proximal se realizó por métodos de la AOAC, los minerales se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica y el análisis de Lisina por cromatografía líquida ultrarápida. A partir de los resultados de los análisis se obtuvo la media, la desviación estándar, la varianza y los intervalos de confianza. El estudio reportó una composición promedio de la raíz de la *Pachira aquatica* Aubl de: carbohidratos (72,25%), humedad (13,53%), cenizas (4,64%), proteínas (4,53%), fibra bruta (4,39%), grasa (0,64%), Calcio (188,202 mg/100g), hierro (0,211 mg/100g), zinc (0,060 mg/100g), magnesio (0,060 mg/100g) y Lisina (0,032 mg/100g). Los nutrientes encontrados en mayor proporción fueron los carbohidratos y el calcio, destacándose también la presencia del aminoácido lisina. La raíz de la *Pachira aquatica* Aubl presenta un contenido promedio de nutrientes, aprovechables como fuente de alimentación animal o humana, en la elaboración de complementos y suplementos alimenticios.

Palabras Clave: aminoácidos, cromatografía, evaluación proximal, valor nutricional.

Caracterización fisicoquímica de la borra de *Coffea arabica* L. y evaluación de la actividad antioxidante

^{1*}Puello Jorge, ¹León Glicerio, ¹Lombana Judith, ¹Gómez Diana C., ¹Correa Rafael
Fundación Universitaria Tecnológico de Comfenalco, Colombia. jorge.puello.silva@gmail.com

Resumen. La borra del café no tiene un uso productivo en la actualidad, siendo utilizado generalmente como abono mediante su recolección como composta. No obstante, aún no se le ha dado el impulso necesario para evitar que se convierta en un residuo sin obtener algún beneficio de su generación. El café molido contiene aproximadamente 15% de lípidos, de los cuales solo una pequeña cantidad pasa a formar parte de la bebida durante su preparación. Por lo tanto, el objetivo principal del presente trabajo fue caracterizar fisicoquímicamente la borra de café y evaluar la actividad antioxidante. Determinándose las propiedades bromatológicas como proteínas, ceniza, grasa, humedad, celulosa, minerales (calcio, hierro, sodio, fosforo, potasio), asimismo se evaluó la actividad antioxidante mediante las técnicas DPPH y ABTS. Encontrándose valores de ceniza 1,71%, humedad 7,42%, proteína 10,03%, grasa 14,7%, celulosa 30,58%. El mineral más abundante presente es el potasio con un valor de 0,442%. La actividad antioxidante de la borra de *Coffea arabica* tuvo resultados promisorios. Se establece que la borra de café es un antioxidante natural, que puede ser utilizado en la industria de alimentos como posibles sustitutos de los antioxidantes sintéticos.

Palabras Clave: café, Colombia, residuo agroindustrial.

Desarrollo de galletas y muffins a partir de harina de arroz, quinua y maíz

¹Galdino-Vergara Mayra A., ¹Palacios Josefa, ^{1*}Realez Dunellys, ¹Espitia Paula J.P.

¹ Programa de Nutrición y Dietética. Facultad de Nutrición y Dietética. Universidad del Atlántico.
dunellysreales@hotmail.com

Resumen. La tendencia creciente por alimentos saludables influencia el desarrollo de nuevos productos que además del valor nutritivo, aporten beneficios al organismo humano. El propósito del presente trabajo fue desarrollar galletas y muffins como productos de panificación alternativos, teniendo como composición básica una mezcla de harina de arroz (HA), fécula de maíz (M) y harina de quinua (HQ). Para la elaboración de galletas se utilizaron tres formulaciones (F1: 60%HA, 30%M, 10%HQ; F2: 70%HA 10%M 20%HQ; F3: 60%HA, 10%M, 30%HQ). Para la elaboración de muffins fueron usadas dos formulaciones (F1: 27%HA, 5%M, 14%HQ; F2: 23%HA, 8%M, 8%HQ). Fueron realizados análisis bromatológicos de cenizas, humedad, proteínas, fibras y grasas, microbiológicos y sensoriales (con 30 catadores no entrenados, escala de 9 puntos). Los análisis bromatológicos para las galletas mostraron la presencia de proteínas (10,58%), lípidos (6,37%), humedad (9,56%), cenizas (2,36%), carbohidratos (74%) y un aporte calórico de 288 kcal. Los muffins presentaron en su composición: 14% proteína, 10% lípidos, 14% humedad, 4% cenizas, 40% carbohidratos y 320 kcal. Las galletas presentaron los siguientes recuentos microbiológicos de aerobios mesófilos (200 UFC/g), mohos (< 3 UFC/g), levaduras (< 4 UFC/g), coliformes totales (< 3 NMP/g) y coliformes fecales (<3 NMP/g). Para los muffins se obtuvieron los siguientes recuentos de aerobios mesófilos (300 UFC/g), mohos (<5 UFC/g), levaduras (<4 UFC/g), coliformes totales (< 3 NMP/g) y coliformes fecales (<3 NMP/g). Finalmente, el nivel de aceptación de los productos se reflejó en una buena nota sensorial para las galletas y los muffins.

Palabras Clave: fortificación, nutrición, productos de panificación.

Aceptación sensorial y aporte nutricional de kumis incorporado con remolacha y avena

¹Arroyo Susana, ¹Bermúdez Keity J., ¹Conde Angie, ¹*Rodríguez Laura P., ¹Mora Ana P., ²Espitia Paula J.

¹Universidad del Sinú, Seccional Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia. arrolaura@hotmail.com

²Universidad del Atlántico. Puerto Colombia, Atlántico, Colombia.

Resumen. El consumo de vegetales está asociado a la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles; sin embargo, estos son poco consumidos debido a la limitada variedad en la que son ofrecidos en el mercado. Por otro lado, los productos lácteos son ampliamente populares entre la mayoría de los consumidores, siempre y cuando estos no presenten restricciones dietarias. El objetivo de esta investigación fue desarrollar un producto basado en alimentos de origen vegetal (remolacha y avena), aliado a su incorporación en un producto lácteo (kumis). Como materia prima fueron utilizados: leche pasteurizada, inóculo bacteriano, remolacha y avena. La avena y remolacha fueron incorporadas de acuerdo a tres formulaciones previamente establecidas. El análisis sensorial (escala hedónica de 5 puntos) fue realizado por 30 catadores no entrenados considerando los atributos: aroma, sabor, color y textura. El análisis nutricional se estimó teniendo en cuenta la información de la tabla de composición de alimentos colombiana versión 2015. Como resultado el kumis presentó consistencia viscosa, textura similar al producto comercial, color rosa. Adicionalmente, se identificó el contenido de vitaminas y minerales destacándose (de mayor a menor): riboflavina (1,7 mg), hierro y zinc (ambos 1,2 mg), niacina (0,9 mg), tiamina (0,2 mg), vitamina A (97,5 UI), y ácido fólico (41,7 µg), en base de 100 mL. Así, se innovó con la presentación de un producto y se pudo potenciar su valor nutricional, contribuyendo con la dieta diaria. Finalmente, el kumis desarrollado alcanzó un 4 en la escala hedónica indicando su aceptación y potencial de viabilidad comercial.

Palabras Clave: alimentación, alimentos de origen animal, alimentos de origen vegetal, fortificación, innovación, producto lácteo.

Cinética del cambio de color en ahuyama (*Cucúrbita máxima*) durante el freído por inmersión a presión atmosférica y a presión de vacío

^{1*}Rodríguez Jhonatan A., ²Alvis Armando, ¹Pérez Mario F.

¹Corporación Universitaria del Caribe-CECAR, Km 1 vía corozal, Colombia,
Jhonatan.rodriguez@cecar.edu.co

² Universidad de Córdoba, Km 12 vía Cerete, Colombia

Resumen. La ahuyama es una hortaliza con amplio potencial medicinal y agroindustrial. En Colombia, se cultiva en huertos y su uso para la industria alimentaria requiere mayor número de alternativas de procesamiento y generación de valor. El objetivo del presente estudio fue determinar las cinéticas del cambio de color en ahuyama (*cucúrbita máxima*) durante el freído por inmersión bajo condiciones de presión atmosférica y de vacío. Metodológicamente, el color de la corteza de la superficie externa del producto acondicionado en geometría de placas circulares, fue evaluado en términos de los parámetros CIELAB referentes a L^* , a^* y b^* posterior al proceso de freído bajo condiciones de temperatura de 150, 170 y 190°C, presión de 40 y 80kPa y durante el lapso de tiempo de proceso de 30 a 270 segundo en intervalos de 60 segundos. El oscurecimiento de la superficie del producto por efecto del proceso de freído en ambos procedimientos se evidenció en la disminución del parámetro L^* como también en los parámetros a^* y b^* , siendo más severo el efecto de oscurecimiento del freído atmosférico a mayor temperatura y experimentando cambios de orden cero para L^* , cero para a^* y uno para b^* . La dependencia de la temperatura y la velocidad de la reacción se explicaron por la ecuación de Arrhenius. La energía de activación obtenida para los parámetros de L^* , a^* y b^* fueron de 58,050; 13,7093 y 53,5452kJ/mol y de 32,0829; 13,3367 y 63,768kJ/mol para el proceso de freído a vacío y el freído atmosférico respectivamente.

Palabras Clave: aceite, fritura, hortaliza.

Caracterización bromatológica y sensorial de yogurt con sábila (*Aloe barbadensis* Miller.)

^{1*}Olivero Rafael E., ¹Navaja Laddys G., ¹Supelano Mónica R., ¹Rodríguez Danellys S.

¹Universidad del Atlántico, Barranquilla Atlántico, Colombia. E-mail. danerod_14@hotmail.com

Resumen. Actualmente la alimentación y la salud es un aspecto que desde hace algunos años marca la evolución de la industria de los alimentos. El objetivo de esta investigación consiste en la elaboración de un nuevo producto con efectos beneficiosos en el yogurt adicionando materiales naturales como la sábila (*Aloe Barbadensis miller.*) a diferentes concentraciones (5, 10 y 15%) de gel de aloe; posteriormente se realizó un análisis bromatológico (acidez, porcentaje de extracto seco, grasa, densidad, proteína, pH, cenizas, viscosidad y microbiológico) y sensorial partiendo de una población objetivo de 20 panelistas a quienes se le realizó las pruebas de preferencias con cinco grados de intensidad; evaluando como parámetros el sabor, aroma, viscosidad y color del yogurt con gel de aloe. Obteniendo como resultado sensorial que el yogurt con la concentración de 5% de gel de aloe tuvo un 80% de preferencia por encima de las concentraciones de 10 y 15%, de igual modo se realizó una comparación de los análisis fisicoquímicos de las tres muestras de yogurt con la Norma Técnica Colombiana NTC 805 teniendo como resultado que al adicionar gel de sábila al yogurt no existe diferencia significativa en el nivel de proteína, grasa, y acidez; pero si hay diferencia de un 4% de proteína en el yogurt de sábila con la concentración de 15% de gel, en comparación con la norma. El yogurt de sábila en sus diferentes concentraciones 5, 10 y 15% de gel de sábila cumple con lo establecido en la norma NTC 805.

Palabras Clave: acidez, análisis, concentraciones, grasa, norma técnica, viscosidad.

Efecto del tratamiento térmico sobre la calidad de una emulsión de carne de carnero (*Ovis aries*) y carne de vacuno (*Bos indicus*)

¹Romero Pedro E., ²Padilla Gilma A., ¹Alvis Armando

¹Universidad de Córdoba. Programa de Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ingeniería. Grupo de Investigación Procesos y Agroindustria de vegetales. Carrera 6 N° 76-103, Córdoba, Colombia.

promero@correo.unicordoba.edu.co

Resumen. Siendo animales de la misma especie aun cuando difieren en la edad de sacrificio, la carne de carnero no es tan apreciada como la de cordero para consumo directo, por lo que su destino es la transformación industrial. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del escaldado sobre la calidad fisicoquímica, textural y sensorial en una emulsión cárnica elaborada con carne de carnero (*Ovis aries*) y carne de Bovino (*Bos indicus*); a la carne le efectuaron los análisis proximales (humedad, proteína y grasa, los funcionales (pH, CRA y CE); se elaboraron emulsiones cárnicas variando la relación carnero-vacuno, se embutió y escaldó a temperaturas de: 70, 72, 74 y 76°C se empacaron al vacío. A las muestras se les realizaron los análisis de TPA, de color y sensorial. Los resultados de la composición proximal fueron 16,95% humedad; 18,95% proteína; 2,86% grasa y para las funcionales fueron 5,28 pH, 62,98% CRA y 38,00 CE%; los resultados del perfil de textura (TPA) mostraron que para todos los parámetros existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las variables de temperatura y formulación. Los análisis de color muestran que la mayor luminosidad expresada como L^* se obtiene cuando la emulsión se somete a 76°C y la menor a 70°C, las prueba sensorial mostró que la muestra con mayor aceptación fue la de salchicha con 100% carne de carnero. Se concluye que al manejar una buena temperatura de escaldado y formulación se hace posible la industrialización de este tipo de carne.

Palabras Clave: análisis de perfil de textura, color, escaldado.

Efectos del uso de harina de yuca en las propiedades físicas y sensoriales de panes

¹Ruiz Luis E., ¹García Emith V., ¹Serpa José G.

¹ Universidad de Sucre, Cra 28 N° 5-267 Sincelejo-Sucre, Colombia, luenrume@yahoo.es

Resumen. Debido a las importaciones de trigo que realizan muchos países, es necesario buscar nuevas alternativas para sustituir la harina de trigo (HT) en panificación. Este estudio evaluó los efectos del uso de harina de yuca enriquecidas con gluten (HY) en el horneado, se determinó; crecimiento, pérdida de peso, volumen específico y evaluación sensorial de los panes. Se realizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3x4 empleando tres tipos de (HY): comercial (HYC), con cáscara (HYCC) y sin cáscara (HYSC) con cuatro niveles de sustitución: 12,5; 25, 37,5 y 50%, más un control 100% (HT). El crecimiento y la pérdida de peso se evaluaron midiendo volumen y masa antes y después del horneado; el volumen específico por la relación entre volumen y masa del pan horneado y pruebas de preferencia sensorial. Los resultados mostraron diferencias significativas para el crecimiento entre el control y los tratamientos de harina con sustitución del 50%. La pérdida de peso presentó diferencias significativas entre el control y todos los tratamientos excepto para el nivel de 12,5% con (HYC) y (HYCC). El volumen específico presentó diferencias significativas con el control en todos los niveles excepto en 12,5% (HYCC). Los panes con un nivel de sustitución de 12,5% (HYSC) no presentaron diferencias significativas de aceptabilidad con respecto al control. Se concluye que el uso de (HYSC) con nivel de sustitución de 12,5% es una alternativa tecnológica para la elaboración de panes ya que presenta buena aceptación sensorial y características similares a los elaborados con 100% (HT).

Palabras Clave: análisis sensorial, masa, pan, volumen específico

Elaboración de galleta, libre de gluten, a base de harina de cáscara de plátano verde (*Musa paradisiaca*)

*¹Sánchez Johana G. y ¹Franco Indira C.

¹ Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, johanasn26@gmail.com

Resumen. El plátano representa para los panameños una parte importante del consumo, por ser fuente de carbohidratos. Hasta el momento no se ha obtenido un uso para su desperdicio, la cáscara, que representa el 30% del fruto. Se tiene como objetivo elaborar un producto de galletería mezclando harinas libres de gluten con harina de cáscara de plátano verde, como alternativa para aprovechar los residuos del fruto, además de sus nutrientes; dirigido a la población celiaca. Se realizó una prueba sensorial para seleccionar la formulación de mayor preferencia: A (30%), B (40%) y C (50%). La formulación A fue la de preferencia entre los jueces con un 40%. Se determinó la composición proximal, contenido de calcio, hierro y potasio tanto a la harina de cáscara de plátano verde como a la galleta "A". Se realizó una evaluación de los atributos sensoriales: color, sabor, textura y apariencia, utilizando 50 panelistas de carácter consumidor y una escala hedónica no estructurada de 5 puntos. El resultado del análisis proximal y minerales de la harina dio valores mayores de humedad (9,14%), ceniza (8,34%), proteínas (7,55%), carbohidratos (76,39%), hierro (2,46mg/100g), potasio (1948,17mg/100g) y calcio (2,64mg/100g), comparado con la galleta que presentó 4,23%; 4,27%; 5,9%; 69,86%; 2,87mg/100g y 472,83mg/100g, respectivamente, el calcio en la galleta estuvo por debajo del LOD (<0,003mg/L). Los lípidos fueron mayores en la galleta (15,74%) que en la harina (4,15%). El color, sabor y textura presentaron aceptación intermedia. La apariencia tuvo buena aceptación. Se logró realizar un producto de valor agregado, nutricionalmente aceptable e innovador.

Palabras Clave: celiacos, composición proximal, galletería, valor agregado.

Efecto del campo magnético en emulsiones de yema de huevo

¹Sarmiento Fabio A., ¹Gelvez Víctor M.

¹Universidad de Pamplona, grupoinnova@unipamplona.edu.co, Colombia

Resumen. La tendencia actual es el consumo de alimentos frescos o mínimamente procesados, ya que los tratamientos térmicos afectan la calidad nutricional. Por esto surgen las tecnologías emergentes ante la necesidad de implantar nuevos procesos menos agresivos; uno de estos son los campos magnéticos (CM). El objetivo de este trabajo fue estudiar las propiedades químicas (pH), físicas (color, textura, estabilidad), funcionales (capacidad emulsionante, capacidad gelificante) y microestructura de las emulsiones preparadas con yema de huevo pre-tratada con CM (4 mT/0, 5 y 10 min). Las propiedades estudiadas se evaluaron durante 1, 3 y 8 días, mediante métodos estandarizados (A.O.A.C). Los resultados obtenidos indican que la capacidad emulsificante disminuye con el tiempo de tratamiento, por su parte, la gelificación de la emulsión se alcanzó entre 50-70°C. Además, se encontró que el pH disminuye significativamente ($p < 0,05$) con el tiempo de tratamiento y el tiempo de almacenamiento. En el análisis del color se observó que los valores L , a y b disminuyen en comparación de la muestra sin tratamiento. Todas las emulsiones fueron estables tanto al tratamiento con CM como en el tiempo de almacenamiento. En cuanto a la microestructura el tamaño de la gota disminuye por efecto del tratamiento con CM. El pretratamiento con campo magnético afecta las propiedades químicas, físicas y funcionales de las proteínas de la yema de huevo. Las emulsiones preparadas con yema pre-tratada con CM presentan ventajas, como el aumento de la capacidad emulsificante y estabilidad, que pueden resultar beneficiosas para optimizar su industrialización.

Palabras Clave: conservación, estudio, mejoramiento, propiedades, tecnología

Evaluación de la pasteurización y adición de cultivos lácticos en el rendimiento, composición y calidad microbiológica y sensorial del queso costeño

^{1*}Serpa José G., ¹Hernández Elvis J., ^{1,2}Mendoza-Corvis Fernando A.

¹Universidad de Sucre, Sincelejo-Sucre, Colombia, jose.serpa@unisucra.edu.co

²Universidad de Córdoba, Montería-Córdoba, Colombia.

Resumen. El queso costeño de la región Caribe colombiana es elaborado comúnmente a partir de leche cruda. Este estudio evaluó la incidencia de la pasteurización y cultivos lácticos sobre el rendimiento y parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales del queso costeño. Cuatro tratamientos fueron evaluados en un diseño completamente al azar (T1:Queso control elaborado con leche cruda; T2:Queso elaborado con leche pasteurizada; T3:Queso elaborado con leche pasteurizada y adición de *Lactobacillus Bulgaricus*, *Lactobacillus Casei*, *Lactobacillus Helveticus* y *Streptococcus Thermophilus* 1.5%v/v; T4:Queso elaborado con leche pasteurizada y adición de *Lactococcus Lactis* y *Lactococcus Cremoris* con *Lactobacillus Bulgaricus*, *Lactobacillus Casei*, *Lactobacillus Helveticus* y *Streptococcus Thermophilus* 1.5%v/v). La evaluación sensorial fue desarrollada con 63 panelistas mediante prueba hedónica (escala 1-9 puntos). Los resultados mostraron que la pasteurización no afectó el rendimiento con respecto al control, pero aumentó significativamente con la adición de los cultivos lácticos al igual que la humedad. El porcentaje de proteína disminuyó significativamente con la adición de cultivo, mientras que el contenido de grasa y recuento de mohos y levaduras disminuyeron significativamente en todos los tratamientos con respecto al control. Los tratamientos T3 y T4 tuvieron la mayor aceptación y aunque no hubo diferencias significativas entre ellos, T3 obtuvo mayor valoración. Se concluye que los cultivos estudiados son una alternativa tecnológica para la elaboración de queso costeño ya que permite la obtención de un producto de mejor aceptación y mayor rendimiento comparado con el queso costeño tradicional elaborado a partir de leche cruda y el queso pasteurizado sin adición de cultivos.

Palabras Clave: casei, helvéticos, lactobacillus, lactococcus, streptococcus

Mermequetón: Mermelada de pimentón con queso crema

¹Sierra Andrés F., ¹Cobilla Jesús A., ¹Orozco Kenia S.

¹Universidad del Atlántico, Calle 59 # 10-23, Colombia, anfesiju@hotmail.com

Resumen. Dada la marcada influencia en la comercialización de mermeladas en su gran mayoría de frutas tropicales y a su gran acogida por los distintos mercados consumidores, se pretende innovar en este campo con la producción de mermeladas a partir de verduras siendo para el presente caso a base de pimentones. Mermequetón es una alternativa hacia la rigidez y poca diversidad que se ve en el mercado en cuanto a la comercialización de mermeladas pues la gran demanda que presenta el mismo proviene de productos a base de frutas tropicales (piña, fresa, mora etc.), y no de productos de mayor facilidad en cuanto a su producción y adquisición como el pimentón. Esta alternativa se produce mediante la transformación de las materias primas (leche y pimentones de muy buena calidad), alcanzando la consistencia pastosa o gelatinosa de la mermelada, mediante cocción y concentración de la verdura sana, preparada adecuadamente con la adición de estabilizantes; junto con el aprovechamiento del proceso de coagulación de la leche y del componente proteico mayoritario de la misma (caseína), obteniéndose con todo esto un producto fresco, cremoso, con un inconfundible y revolucionario sabor y aroma, elaborado a base de pimentones rojos combinado con queso crema; además de ello no contiene saborizantes artificiales, es rico en minerales y ciertas vitaminas. Mermequetón brinda una opción práctica para esparcir, acompañar y degustar con diversos productos existentes en la industria alimentaria; y cuenta con un alto grado de aceptación por parte de los consumidores, según panel de degustación realizados al mismo.

Palabras Clave: exquisito, mermelada, novedoso, pimentón, queso crema.

Aplicación de suspensiones de recubrimientos comestibles a base de Hidroxipropil metilcelulosa, carragenina, glicerol y nanofibras de celulosa mediante sistema de aspersión sobre superficies vegetales

¹Silva Wladimir E., ¹Rocco Catalina A., ¹Oviedo Sebastián I., ¹Lopez Johana E., ^{1*}Osorio Fernando A.

¹Laboratorio de Investigación, Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Santiago de Chile, Avenida Ecuador 3769, Santiago, Chile. fernando.osorio@usach.cl

Resumen. El uso de recubrimientos comestibles es una tecnología para preservar la calidad y vida útil de frutas y verduras, reduciendo así la tasa de respiración, la pérdida de agua y retardando el proceso de maduración, y una de las técnicas más utilizadas para su aplicación es la aspersión. Sin embargo, para realizar una aspersión con altos rendimientos es necesario estudiar el comportamiento de las suspensiones de recubrimientos y su interacción en distintas superficies. En este estudio se determinaron las principales definiciones y se analizaron los diversos factores que participan en el impacto de gotas de suspensiones de recubrimiento comestible elaboradas a base de Hidroxipropil metilcelulosa (HPMC), κ -carragenina, glicerol y nanofibras de celulosa (NFC) sobre superficies de distinta energía superficial. Posteriormente, se realizó la aplicación de la suspensión de recubrimiento comestible bajo condiciones óptimas de composición y condiciones operacionales sobre uvas *Vitis vinífera* L. evaluando su actividad como barrera a la transferencia de gases y vapor de agua a temperatura de almacenamiento de 1°C. Se obtuvo un espesor promedio de 38,47 μm y área de recubrimiento del 72,05%. Además, de una disminución en la pérdida de peso comparado al control en un 29.4% y disminuyó significativamente la tasa de transferencia al vapor de agua en un 34%. A partir de los resultados obtenidos, fue posible aumentar la vida útil de uva de mesa mediante el uso de recubrimientos comestibles utilizando el sistema de aspersión, alcanzando una vida útil adicional de 16 días.

Palabras Clave: aspersión, HPMC, recubrimiento comestible, vida útil.

Efecto de la concentración de glicerol en la adsorción de agua y estructura de películas activas a base de carboximetilcelulosa-quercetina

¹Silva-Weiss Andrea C., ²Jara Alejandra A., ¹Osorio Fernando A.

¹Departamento de Ciencia y Tecnología Alimentos, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile, USACH. Av. Ecuador N° 3769, Santiago, Chile. andrea.silva@usach.cl

²Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Universidad de La Frontera. Casilla 54-D. Temuco, Chile.

Resumen. Las isothermas de adsorción de humedad relacionan la actividad de agua (a_w) y la humedad relativa (HR) y permiten predecir cambios en la estabilidad de los alimentos y los materiales de empaque. Se utilizan como herramientas de análisis y diseño de varios procesos de transformación de los alimentos como el envasado y almacenamiento. En este trabajo se estudió el efecto de la concentración de glicerol en la adsorción de humedad de películas activas de carboximetilcelulosa (CMC) con quercetina. La adsorción de humedad a distintas humedades relativas (61, 78 y 91 %HR) fue realizada en películas de CMC 2 %v/v, quercetina (0.075 g/g CMC), aceite de girasol (0,125 g/g CMC) y glicerol (0; 0,2; 0,5 y 0,7 g/g CMC). Las isothermas de adsorción fueron modeladas utilizando las ecuaciones de GAB y BET. Además, la morfología y el espesor de las películas fueron estudiadas. Las cinéticas a diferentes humedades relativas mostraron que después de 20 h se alcanza el equilibrio a 61% HR. Sin embargo, a 91 %HR el equilibrio se alcanzó luego de 200 h. Las isothermas de sorción se ajustaron adecuadamente a los modelos de GAB y BET ($r^2 > 0,996$ y $r^2 > 0,990$, respectivamente), excepto para la mayor concentración de glicerol estudiada. La humedad de la monocapa y el espesor de los recubrimientos aumentaron con el contenido de glicerol. Sobre una a_w de 0,78, las películas presentan fenómenos de solubilización durante el almacenamiento, lo que provocaría la liberación de los compuestos bioactivo presentes en dicha matriz.

Palabras Clave: estabilidad, modelación, monocapa, morfología, plastificante, polímero.

Agradecimientos al Proyecto FONDECYT 11140509 de CONICYT, Chile y DICYT-USACH.

Conservación de papaya (*Carica papaya* L.) variedad sunrise mediante atmosfera modificada

¹De Paula Claudia D., ^{1*}Simanca Mónica M., ²Causil Diana P.

¹Departamento de Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia, *msimanca@correo.unicordoba.edu.co

²Alico S.A., Bogotá D.C.

Resumen. La papaya (*Carica papaya* L.) es una fruta tropical con características exóticas y de gran apetencia nacional e internacional; como la mayoría de las frutas, durante la postcosecha desmejora su calidad, debido a los procesos fisiológicos propios del fruto. Una alternativa para aumentar la vida útil de las frutas es la modificación de su atmósfera, por lo que en la investigación se determinó la vida útil de la papaya variedad Sunrise, empacada en dos películas plásticas, polipropileno biorientado/polietileno de baja densidad (BOPP/PEBD) y etilenvinilacetato (EVA), y dos mezclas gaseosas (5% CO₂ y 7% O₂; 4% CO₂ y 6% O₂) almacenada a una temperatura de 13 ± 1°C. Los cambios del fruto se determinaron mediante análisis microbiológicos de recuento de mesófilos aerobios, hongos, coliformes totales y fecales y clostridium sulfito reductor, y características sensoriales de sabor y dureza, durante 26 días de almacenamiento. Los resultados obtenidos de recuento de mesófilos aerobios, hongos y los atributos de sabor y dureza, no revelan diferencias estadísticamente significativas con un nivel de confianza del 95% entre los tratamientos. El tratamiento que registró mayor tiempo de vida útil fue el de composición gaseosa de 5% CO₂ y 7% O₂, con material de empaque BOPP/PEBD durante 23 días de almacenamiento, en donde se conservaron los parámetros microbiológicos y sensoriales característicos de la fruta.

Palabras Clave: almacenamiento, frutas, película plástica, vida útil.

Características fisicoquímicas de papaya (*Carica papaya* L.) conservada en atmósferas modificadas

¹De Paula Claudia D., ^{1*}Simanca Mónica M., ²Causil Diana P.

¹Departamento de Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ingeniería, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia, *msimanca@correo.unicordoba.edu.co

²Alico S.A., Bogotá D.C.

Resumen. Las pérdidas poscosecha de las frutas oscilan entre 20 a 30% de la producción, atribuible a manejo deficiente, sistemas de conservación pocos eficaces y a alteraciones propias del fruto; una alternativa para disminuir estas pérdidas es el envasado en atmósferas modificadas, que además permite presentar al consumidor alimentos agradables y libres de residuos químicos. El objetivo del trabajo fue determinar las características fisicoquímicas de frutos de papaya (*Carica papaya* L.) variedad Sunrise empacados en dos películas plásticas (polipropileno biorientado/polietileno de baja densidad y etilenvinilacetato) y dos mezclas gaseosas de oxígeno y dióxido de carbono. Se empacó papaya producida en Valencia-Córdoba (Colombia) en dos películas plásticas (BOPP/PEBD y EVA) y dos mezclas gaseosas (5% CO₂ y 7% O₂; 4% CO₂ y 6% O₂) y se almacenó durante un mes a una temperatura entre $13 \pm 1^\circ\text{C}$; se realizaron análisis fisicoquímicos de pH, acidez, pérdida de peso y concentración de oxígeno y dióxido de carbono al interior del empaque durante el almacenamiento. Los resultados indican que los parámetros fisicoquímicos no poseen un comportamiento lineal y no muestran diferencia estadísticamente significativa entre las muestras a un nivel de confianza del 95%; mientras que para el caso de la concentración de oxígeno y dióxido de carbono se encuentran diferencias significativas a un nivel de confianza del 95% entre los tratamientos. El tratamiento con una composición gaseosa de 5% CO₂ y 7% O₂ en la película BOPP/PEBD conservó las características fisicoquímicas del fruto, siendo recomendado para su conservación bajo las condiciones de este estudio.

Palabras Clave: conservación, empaque, fruta, pérdidas poscosecha.

Evaluación de propiedades físicas, fisicoquímicas y sensorial de diabolines artesanales y de diabolines obtenidos bajo condiciones estándares de proceso

¹Soto Iris L., ¹Luján-Rhenals D., ²Salcedo Jairo G., ¹Torres Ramiro.

¹Universidad de Córdoba. Programa de Ingeniería de Alimentos. Berástegui, Km 12 vía Cereté-Ciénaga de Oro, Colombia, irissoto1573@gmail.com

² Universidad de Sucre. Programa de Ingeniería Agroindustrial. Granja Perico, Km 7 Vía Sincelejo-Sampués, Colombia.

Resumen. El diabolín es un producto horneado artesanal, tradicional de la región Caribe colombiana y su ingrediente principal es el almidón nativo de yuca. En este trabajo se evaluaron las propiedades físicas, fisicoquímicas y sensoriales de diabolines artesanales y de diabolines obtenidos bajo condiciones estándares de proceso. Se caracterizaron las propiedades físicas (volumen específico, pH, dureza y color), fisicoquímicas (contenido de humedad, cenizas, proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda y carbohidratos totales) y sensorial (prueba de preferencia con paneles de consumidores no entrenados) de las muestras de los “diabolines artesanales” y los “diabolines estándares”. Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones, los datos se sometieron a análisis de varianza y sus promedios se analizaron por la prueba de Tukey ($P < 0,05$). Los resultados indicaron que los “diabolines artesanales” y los “diabolines estándares” no presentaron diferencias estadísticamente significativas para los parámetros de cenizas, fibra cruda, carbohidratos, pH, dureza y luminosidad; aunque las muestras evaluadas presentaron diferencias para la humedad, extracto etéreo, proteína cruda, volumen específico y para las coordenadas de color h , a^* y b^* ; sensorialmente estas diferencias no fueron percibidas por los consumidores. La obtención de diabolines bajo parámetros estándares (formulación y variables de proceso), favorece el control de las variables más importantes que intervienen en el proceso y la homogeneidad del producto final, los cuales están en cumplimiento de los requisitos fisicoquímicos de la NTC 1241, además proveen un mayor contenido de proteína cruda y menor contenido de grasa respecto al diabolín artesanal.

Palabras Clave: almidón, dureza, homogeneidad, producto horneado, yuca.

Obtención de extracto proteico de hojas de yuca (*Manihot esculenta crantz*) con actividad antioxidante

¹Suarez Lina M., ¹Zapata José E., ²Salcedo Jairo G.

¹Grupo de Nutrición y Tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias, Universidad de Antioquia, calle 67 No. 53 – 108, Colombia. linam.suarez@udea.edu.co filiación

²Universidad de Sucre, Cra. 28 #5-267, Colombia

Resumen. La yuca es una planta que tiene como productos principales las raíces y el follaje. Las raíces son una de las principales fuentes de carbohidratos en la alimentación humana, en tanto que el follaje posee contenidos de proteína entre 18 – 38 %. A pesar de que estos niveles de proteína son comparables a las del huevo y la soya, las hojas son consideradas como un residuo de la cosecha. En el presente trabajo se propone evaluar diferentes condiciones de extracción alcalina de las proteínas de las hojas de yuca y estudiar la actividad antioxidante de las mismas. Se realizó un diseño de experimentos central compuesto, teniendo como factores concentración de NaOH (NaOH, 0,2 – 1,0 M), temperatura (T, 45 – 55 °C) y concentración de sustrato (S, 6 – 14 %). Como variables respuesta eficiencia (E, %), proteína (P, %), y actividad antioxidante (FRAP y ABTS^{•+}, µmol trolox/g proteína). Los resultados sugieren que P y E se ven afectados positivamente por la concentración de NaOH y S; mientras la actividad antioxidante es influenciada negativamente por la concentración de NaOH y T. Las condiciones óptimas obtenidas fueron T: 55 °C, S: 6% y NaOH: 1,0 M, las cuales entregan como repuestas máximas P: 1,23 %, E: 74,89%, FRAP: 1.748 µmol trolox/g proteína y ABTS^{•+}: 2.935 µmol trolox/g proteína. Estos resultados sugieren que es posible generar un extracto de proteína de hojas de yuca con propiedades antioxidantes.

Palabras Clave: actividad antioxidante, diseño experimental, péptidos bioactivos, hidrolisis alcalina

Caracterización de la fracción lipídica de la semilla del árbol de Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*)

¹ Barrios Jhon J., ¹ Buelvas Luis A., ² Aguas Yelitza, ² Tavera-Quiroz María J., ¹ Olivero Rafael E.
¹ Universidad del Atlántico, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Km 7 Antigua vía Puerto Colombia (Barranquilla), Colombia.
² Universidad de Sucre, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Cra 28 # 5-267 Puerta Roja (Sincelejo), Colombia, maria.tavera@unisucra.edu.co

Resumen. El Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), es un árbol originario de América, perteneciente a la familia de las leguminosas con múltiples aplicaciones alimenticias, ecológicas, agroindustriales y medicinales. En la actualidad, no se registran estudios de la caracterización y/o usos del aceite de su semilla. En este trabajo se realizó la extracción y caracterización de la fracción lipídica de la semilla de Orejero, con el fin de compararla con aceites comerciales. La fracción lipídica de la harina se obtuvo por lixiviación a través de Soxhlet, utilizándose hexano e isopropanol como solventes de extracción. Los parámetros físico-químicos analizados fueron densidad, índice de refracción, índice de yodo, índice de saponificación, índice de acidez e índice de peróxidos y perfil de ácidos grasos por cromatografía de gases. El análisis estadístico de los datos se realizó con Infostat (Córdoba, Argentina). El contenido graso de las semillas de Orejero fue de 2,4% en base seca. El hexano fue el solvente con mejor rendimiento de extracción. Los resultados obtenidos para las propiedades fisicoquímicas fueron: densidad (0,92g/cm³), índice de refracción (1,42 a 25°C), índice de yodo (116,36 gI₂/g), índice de saponificación (183,16 mg KOH/g), índice de acidez (14,32 % de ácido oleico) e índice de peróxidos (16,21 meqO₂/Kg). Se observó un mayor contenido de ácidos grasos insaturados, destacándose el linoleico y oleico. El aceite obtenido de la semilla de Orejero presentó similitudes en sus propiedades fisicoquímicas respecto a otros aceites vegetales como soya, canola, maíz y girasol; el mismo podría tener diferentes usos en aplicaciones agroindustriales, considerando análisis toxicológicos previos.

Palabras Clave: ácido margárico, extracción en frío, índice de acidez, leguminosas, linoleico, oleico.

Uso de técnicas cromáticas para evaluar la inhibición del pardeamiento enzimático en pulpa de aguacate

¹Salcedo Stephany J., ¹Quiroz Mayra A., ²Aguas Yelitza, ²Tavera-Quiroz María J., ¹Olivero Rafael E.

¹Universidad del Atlántico, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Km 7 Antigua vía Puerto Colombia (Barranquilla), Colombia,

²Universidad de Sucre, Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Cra 28 # 5-267 Puerta Roja (Sincelejo), Colombia, maria.tavera@unisucra.edu.co

Resumen. Las reacciones de deterioro en productos a base de pulpa de aguacate se deben al pardeamiento enzimático. El seguimiento de esta reacción a través de herramientas de bajo costo y fácil acceso es importante para evitar pérdidas de calidad en los mismos. En este trabajo se evaluaron los cambios de color en pulpa de aguacate usando técnicas cromáticas como parámetro útil para determinar el comportamiento inhibitorio de semilla de aguacate liofilizada, semilla fresca, tegumento y ácido cítrico, sobre el pardeamiento enzimático. Se prepararon y analizaron muestras distintas de pulpa con y sin agregado de semilla liofilizada, semilla fresca, tegumento y ácido cítrico a 3000 ppm, tanto en condiciones de refrigeración (6°C) como a temperatura ambiente (30°C). Los cambios en el color se analizaron a partir de las coordenadas CIEL*a*b*, h° y C*, utilizando Sistema de Visión Computarizada (SVC) y se calculó el índice de color (ICC). El análisis estadístico de los datos se realizó con el software Statgraphics® Centurion XVI. Para ambas condiciones de almacenamiento analizadas el valor de L* disminuyó para las muestras control y con agregado de ácido cítrico y el ICC calculado no presentó diferencias significativas entre muestras. Sin embargo, se obtuvo un valor máximo de ICC para la muestra tratada con ácido cítrico y un mínimo para la muestra con semilla liofilizada, lo que podría dar indicios de acción inhibitoria. A través de la utilización de técnicas cromáticas fue posible realizar el seguimiento a variaciones de color en la pulpa de aguacate de forma efectiva.

Palabras Clave: antioxidantes, coordenadas CIEL*a*b*, índice de color, sistema de visión computarizado (SCV).

Nutritional comparison of beef, pork and chicken meat from Maracaibo City (Venezuela)

¹Montalvo-Puente Alba P., ²Torres-Gallo Ramiro, ³Acevedo-Correa Diofanor, ³Montero-Castillo Piedad M., ⁴*Tirado Diego F.

¹Department of Chemistry, School of Basic Sciences, Universidad de Cordoba, Colombia.

²Department of Agroindustrial Engineering, School of Engineering, Universidad del Atlántico, Colombia.

³Group Nutrición, Salud y Calidad Alimentaria (NUSCA), Universidad de Cartagena, Colombia.

⁴Department of Chemical Engineering, School of Chemistry, Universidad Complutense de Madrid, Spain.
ditirado@ucm.es

Abstract. The aim of this work was to evaluate the proximal composition, minerals and cholesterol content of cuts of *Longissimus dorsi* of beef (LDB), *Longissimus dorsi* of pork (LDP) and chicken breast (CB) in order to provide information that allows to elucidate nutritional differences among these three meat cuts. The analysis was carried out for 150 samples, 50 per species, obtained from meat markets from Maracaibo (Venezuela). The highest concentration of lipids was found in CB (6.87 g/100 g fresh tissue), followed by LDP (4.76 g/100 g fresh tissue) and LDB (2.83 g/100 g fresh tissue). The same behavior was found for moisture content, where CB, LDP and LDB had 75.05 g/100 g fresh tissue, 74.40 g/100 g fresh tissue and 73.29 g/100 g fresh tissue, respectively. On the other hand, protein concentration in LDB (21.76 g/100 g fresh tissue) exceeded to LDP (20.94 g/100 g fresh tissue) and CB (20.50 g/100 g fresh tissue). The highest cholesterol content was observed in CB (73.42 mg/100 g), followed by LDB (70.22 mg/100 g) and LDP (65.42 mg/100 g). Iron (Fe) was lower in CB compared to LDB and LDP. LDP exceeded in Calcium (Ca) content to LDB and CB. Species had influence on the nutritional content of meat. The results of this research indicated that CB is not a recommendable option in low-fat dietary regimens due to its high content of total lipids and cholesterol; these results contrast with those obtained in LDP.

Keywords: cholesterol, *Longissimus dorsi*, minerals, nutritional composition, proximal content.

Efecto de la implementación de los métodos de conservación convencional y por microondas en un néctar con características funcionales a base de *Rubus glaucus*, *Vaccinium floribundum* y *Beta vulgaris*

^{1*}Torrenegra Miladys E., ¹León Glicerio, ¹Villalobos Oscar, ¹Osorio María del Rosario, ¹Granados Clemente, ¹González Brigitte

¹Universidad de Cartagena, Sena Centro Comercio y Servicio Regional Bolívar, Colombia.
mtorrenegraa@hotmail.com

Resumen. La técnica por microondas se emplea como un tratamiento térmico diferente al convencional, con longitudes de ondas en el rango de los 300 – 300.000 MHz, ésta ejerce su efecto mediante la inducción de fricción en las moléculas polares de los alimentos, generando así cantidades considerables de calor, requiriendo para ello, tiempos de exposición más cortos en comparación con el calentamiento convencional; en el cual la transferencia de calor se produce a través de un gradiente de temperatura. El objetivo de esta investigación fue comparar los efectos de la implementación de la pasteurización convencional y la pasteurización por microondas en una bebida con características funcionales a base de mora, agraz y remolacha, determinado las características fisicoquímicas, bromatológicas, sensoriales, microbiológicas y antioxidantes. Los néctares tratados con microondas fueron expuestos a 600 W de potencia durante 360 segundos hasta una temperatura de 55°C, mientras que los tratados por pasteurización convencional fueron sometidos a un baño de maría a 70°C durante 30 minutos. Los resultados mostraron que el contenido de fenoles totales en las formulaciones (F1, F2 y F3) sometidas a tratamiento por microondas tuvo valores de 606.93, 585.3 y 407 mg/100g para F1, F2 y F3, respectivamente, mientras que en las formulaciones sometidas a pasteurización convencional tuvo valores de 577, 513.3 y 350.3 mg/100g para F1, F2 y F3, respectivamente, observándose que el tratamiento por microondas tuvo una menor disminución en el contenido de compuestos antioxidantes en el néctar. El método de conservación por microondas podría ser una alternativa viable para reemplazar la pasteurización convencional.

Palabras Clave: agraz, alimentos funcionales, mora, remolacha.

Quinoa y amaranto como fuente proteica en la elaboración de un análogo cárnico tipo jamón cocido

^{1,2}García Ángela J., ^{1*}Torres Olga L., ^{1,2}Figueroa Kelly J.

¹Grupo de Investigación en Ciencias Agroindustriales. Facultad de Ciencias Agroindustriales, Universidad del Quindío. oltorres@uniquindio.edu.co

² Grupo optoelectrónica, Instituto Interdisciplinario de las Ciencias, Universidad del Quindío.

Resumen. La quinoa y el amaranto son pseudocereales caracterizados por su alto valor nutritivo y presentan gran versatilidad en aplicaciones en la industria alimentaria. La generación de fuentes proteicas alternativas a las fuentes de origen animal, es una necesidad que cada vez toma más fuerza en los nuevos estilos de vida saludable. El objetivo de la investigación fue la obtención de un análogo cárnico, utilizando una mezcla de harinas compuestas por quinoa y amaranto, como fuente proteica de origen vegetal. Para ello, se formuló una mezcla óptima de harinas compuestas de quinoa y amaranto, la cual fue texturizada en un extrusor para formar una emulsión. Para la optimización de la emulsión, se empleó un diseño compuesto central de superficie de respuesta, los factores de entrada fueron el porcentaje de mezcla, porcentaje de humedad y porcentaje de aceite y como variable de respuesta se tomó el porcentaje de proteína en las mezclas. Los resultados indicaron que la emulsión óptima consistía en 60g/100g de humedad, 3 g/100g de aceite y 37 g/100g de mezcla de harinas y 18 g/100g de proteína. La mezcla óptima presentó un comportamiento viscoelástico apropiado para la formulación de un análogo cárnico tipo jamón cocido. El análogo obtenido cumplió con los parámetros fisicoquímicos de textura, color, microbiología Establecido por la NTC 1325.

Palabras Clave: harinas compuestas, proteínas, reología, pseudocereales.

Evaluación sensorial de una pasta untable a base de semillas de orejero (*Enterolobium cyclocarpum*) y su caracterización fisicoquímico, microbiológica y textural

¹*Torres Ramiro, ¹Olivero Rafael, ¹Flórez Alexy, ¹Ibarguen Cristian, ¹Navarro Dora.

¹Universidad del Atlántico, Barranquilla Atlántico. Colombia, Grupo GIA.

ramirotorres@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen. El interés de los consumidores hacia alimentos "saludables" ha permitido un creciente interés por el estudio de leguminosa. Las semillas de orejero (*Enterolobium cyclocarpum*) por su alto contenido carbohidratos, proteínas y aminoácidos en comparación con alimentos de consumo tradicional como maíz, trigo y soya le atribuye un potencial industrial. En el presente trabajo, se determinó grado de preferencia de una pasta a base de semillas de orejero (*Enterolobium cyclocarpum*) con una prueba de preferencia, para 9 formulaciones de pasta untable, en las que se varió el contenido de pulpa, leche y panela, donde. A la formulación de mayor preferencia se realizó una prueba de escala categórica por atributos (textura, color, aroma y sabor) con un grupo de 100 panelistas no entrenados. A los resultados obtenidos se realizaron el correspondiente análisis frecuencial. Además, se caracterizó fisicoquímica, microbiológica y texturalmente, determinando su capacidad de untabilidad, con una prueba de retro-extrusión. La formulación F4 obtuvo el mayor aceptación por prueba de preferencia (87 %). El color y el sabor fueron los atributos sensoriales de mayor preferencia, aunque todos estuvieron por encima de 82%. La evaluación físico-química del producto muestran alto contenido de proteínas, extracto etéreo y fibra, similar a los de productos con frijol y soya. Los parámetros microbiológicos cumplieron con lo exigidos por la NTC-3757 del 2008, indicando buenas prácticas de manufactura. Las formulaciones con mayor proporción de pulpa y baja proporción de panela, presentaron los mejores parámetros de untabilidad.

Palabras Clave: cohesividad, fibra, legumbres, sensorial, untabilidad

Efecto del extracto acuoso de hoja de Bijao (*Calathea lutea*) sobre el ablandamiento de carne de res

^{1*}Torres Ramiro, ¹Marriaga Leidy, ¹Perez Ninfa, ¹Olivero Rafael, ²Aguas Yelitza

¹Universidad del Atlántico, Barranquilla Atlántico. Colombia, ramirotorres@mail.uniatlantico.edu.co

²Universidad de Sucre. Sincelejo. Colombia

Resumen. La hoja de Bijao es utilizada tradicionalmente para envolver las carnes como medio de maduración. Eso crea una expectativa industrial en la búsqueda de alternativas para la producción de ablandadores cárnicos en la industria alimentaria. El objetivo de ese trabajo fue evaluar el efecto de ablandamiento de la carne tratada con extracto acuoso de la hoja de bijao. Al extracto se le determinó la presencia de enzimas proteolíticas por método de Balls y Hoover. Las carnes se trataron con extracto de hoja de bijao y Papaína durante 30 min. Se le realizaron análisis de terneza a la carne cruda y análisis del perfil de textura, a la carne cocida. Se realizó un diseño azar unifactorial, para el factor tipo de ablandador en tres niveles (extracto acuoso de bijao, Papaína y blanco), con cinco (5) repeticiones. Se realizó un análisis de varianza y un análisis diferencia mínima significativa de Fisher a la dureza y propiedades texturales. Se evidenció presencia cualitativa de actividad enzimática proteolítica en el extracto acuoso de la hoja de Bijao. Las muestras de carne cruda tratadas con extracto acuoso de hoja de Bijao y Papaína presentaron menor resistencia al corte, evidenciándose en la menor firmeza. Las muestras de carne tratada con el extracto acuoso de la hoja Bijao presentaron menor dureza cohesividad y masticabilidad, que las muestras sin tratar y taradas con papaína, siendo esta ultima la que presento mayores valores. Los parámetros de adhesividad y elasticidad no fueron afectados significativamente por los tratamientos.

Palabras Clave: corte, dureza, enzimas, hoja de bijao, masticabilidad, TPA.

Utilización de bromelina cruda como coagulante para la elaboración de queso fresco

^{1*}Vergara Windy Y., ¹Arteaga Margarita R., ²Hernandez Elvis J.

¹Universidad de Córdoba, Montería, Colombia, windy.wva@gmail.com

²Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

Resumen. El uso de coagulantes vegetales en la elaboración de quesos ha sido usado históricamente de acuerdo al potencial de cada país o región enmarcado en su biodiversidad, mediante el uso de flores, frutos y hojas. En la presente investigación se evaluó la calidad de un queso fresco utilizando Bromelina cruda de tallo como coagulante vegetal. Esta fue liofilizada con el fin de adecuarla como materia prima y dosificarla a distintas concentraciones (5, 10 y 15%) en la elaboración del producto, empleando leche sin y con pasteurización. La evaluación de la calidad de los quesos, se hizo mediante la realización de análisis fisicoquímicos (Acidez, grasa, proteínas, humedad, etc.) y texturales (TPA) y la determinación de vida útil sensorial (QDA). El tratamiento del queso con 5% de bromelina y leche sin pasteurizar presentó mayor dureza ($11,74 \pm 0,11N$), elasticidad ($0,75 \pm 0,007$), cohesividad ($0,26 \pm 0,007$), masticabilidad ($2,38 \pm 0,07Kgf$); menores porcentajes de grasa y acidez, mayores contenidos de proteínas ($19,15 \pm 0,05\%$) y humedad ($55,04 \pm 0,37\%$) siendo el tratamiento del queso al 15% de Bromelina y con leche no pasteurizada los que presentan mayores contenidos de sólidos totales ($48,85 \pm 0,63\%$) y cenizas ($3,13 \pm 0,03\%$). El producto obtenido conservó una calidad sensorial aceptable hasta el día 26, mostrando características sensoriales propias de los quesos frescos, con ausencia de sabores u olores objetables. Se concluye que el uso de Bromelina cruda como coagulante vegetal además de ser una alternativa de uso tecnológico de un residuo agroindustrial como son los tallos de piñas maduras, muestra gran potencial como sustituto del cuajo tradicional.

Palabras Clave: calidad, coagulante vegetal, liofilización, pasteurización.

Efecto del estado de madurez del aguacate (*Persea americana* Mill. cv. Hass) sobre las características de la semilla

^{1*}Yepes Diana P., ¹Márquez Carlos J., ¹Cadena Edith

¹Universidad Nacional de Colombia, Calle 59A No 63-20 Medellín, Colombia, dpyepesb@unal.edu.co

Resumen. El aguacate es una fruta de producción y consumo masivo en Colombia y el mundo, la semilla constituye 16,5% del peso total del fruto y posee significativos agentes fitoquímicos con carácter antioxidante. En la presente investigación se caracterizó la semilla de aguacate maduro y sobremaduro. Se aplicaron métodos para determinar composición proximal, compuestos lignocelulósicos, perfil lipídico, contenido de fenoles totales, taninos condensados y capacidad antioxidante por ABTS y DPPH. Se encontró un contenido de almidón de 63,70% y 58,7%; proteína de 3,1% y 2,9%, celulosa de 14,72% y 16,36%, para las semillas del fruto maduro y sobremaduro, respectivamente. Hubo diferencias significativas en el contenido de hemicelulosa, siendo mayor para las semillas de los frutos maduros 49,75% respecto a los sobremaduros, 34,15%. El contenido de lípidos insaturados, correspondientes a ácido linoléico y ácido oleico en el aceite de las semillas fue superior para el fruto maduro, mientras que las semillas de los frutos sobremaduros presentaron mayor concentración de ácido linolénico. El ácido graso mayoritario en el aceite extraído de las semillas de los frutos maduros fue el oleico con una participación del 49% respecto al total de lípidos insaturados. Los fenoles encontrados fueron de 43,04 mg GAE/g y de 41,02 mg GAE/g, mientras que para taninos condensados fue de 146,45 mg catequina/g y de 148,47 mg catequina/g para las semillas de los frutos maduros y sobremaduros respectivamente. Se pudo concluir que las semillas de los frutos maduros tienen mayor capacidad antioxidante y mayor concentración de ácidos grasos esenciales.

Palabras Clave: antioxidantes, fenoles totales, fitoquímicos, subproductos agroindustriales.

TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD PÓSTER

Procesos Agroindustriales (PA)

Biofertilizantes micorrízicos: alternativa de manejo orgánico sostenible para la producción agroindustrial de plantas de sábila (*Aloe vera* (L.) Burm. f.)

^{1*}Acosta Katiuska, ¹Pérez Carlos E., ²Gutiérrez Werner de J., ¹Atencio Katheryn P., ¹Portillo Leodan, ¹González José.

¹Laboratorio de Microbiología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Apto. Postal. 4011, Venezuela, kacosta@fa.luz.edu.ve.

² Departamento de Botánica, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Venezuela.

Resumen. Con la finalidad de evaluar el uso de biofertilizantes a bases de cepas micorrízicas sobre el crecimiento del cultivo de sábila (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) destinadas como materia prima para la agroindustria de producción de gel. Se seleccionaron hijuelos de plantaciones ubicadas en la localidad de Capatarida, estado Falcón, los cuales fueron desinfestados y acondicionados durante 30 días bajo condiciones controladas antes de llevarlos a campo. Se estableció el ensayo en la ciudad de Maracaibo, Venezuela, zona de estudio caracterizada por presentar suelos franco - arenosos, temperatura media anual 27,8°C, precipitación media anual de 700 mm y evapotranspiración de 2.100 mm. El diseño experimental utilizado fue un bloque al azar, con tres tratamientos y cuatro repeticiones. T1: inoculación con *Funneliformis mosseae*, T2: *Rhizophagus manihotis* y T3: testigo absoluto. Las variables respuestas evaluadas fueron número (NP), grosor (GP), longitud (LP) y color de pencas (CP); número de hijuelos (NH), número de brotes (NB), longitud radical (LR), biomasa fresca de pencas (BFP), biomasa seca y fresca radical (BFR y BSR), peso fresco total de la planta (PT) y porcentaje de colonización de raíces. La inoculación con la cepa micorrízica *Funneliformis mosseae* favoreció el desarrollo de las plantas de sábila, apreciándose que las plantas inoculadas mostraron los mayores valores para las variables evaluadas, presentándose como una opción favorable para los productores sabileros de diversificación sustentable, que garanticen incrementos en los rendimientos y la rentabilidad del sistema, obteniéndose un producto libre de residuos con biotecnología amigable con el ambiente.

Palabras Clave: Cepas micorrizas, *Funneliformis mosseae*, inoculación, *Rhizophagus manihotis*.

Diseño de un modelo de agro-negocios: caso sector hortofrutícola en el departamento del Atlántico, Colombia

^{1,2*}Acuña Norberto C., ¹Pastrana Carmen I., ^{1,2}Figueroa Lindsay I., ²Rada Adriana I., ^{1,2}Wilches María,
¹Linero Josue, ¹Patiño Natalia

¹Universidad Autónoma del Caribe, Colombia, nacuna@uac.edu.co

² Universidad del Atlántico, Colombia

Resumen. La Agroindustria tiene cada vez mayor importancia para el país, Por esta razón, se debe buscar constantemente formas de innovación para mejorar su productividad y la calidad de sus productos, así como sus estándares de producción, los cuales deben ser acordes a las exigencias medioambientales nacionales e internacionales. Este artículo pretende diseñar un modelo de agro-negocios que consiste en un sistema productivo dirigido hacia las necesidades del consumidor, en el que se tratan actividades ligadas a los productos del campo, teniendo en cuenta toda la cadena de valor de estos; Primero: un diagnóstico situacional del departamento haciendo énfasis en qué productos hortofrutícolas son los más cultivados, áreas sembradas y zonas más extensas de cultivos con mayor potencial estratégico; seguidamente se realiza un análisis estadístico multivariado por medio de datos obtenidos por fuentes externas para ubicar los productores y sus respectivos compradores, así mismo aplicar el modelo derivado de la fusión entre el método CANVAS y el LEAN STARTUP, con el cual se busca agregar valor a la cadena productiva, mejorando su calidad, proceso e innovación en el producto terminado. Este desarrollo permitió identificar el abandono y el atraso tecnológico en el que se encuentra el Atlántico, la falta de tecnología avanzada de riego, y la falta de capacitación a los campesinos en utilización de pesticidas especializados que eviten la pérdida del producto por plagas en el producto final; como aporte valioso de este estudio está el diseño del modelo ATOMIC CANVAS para mejorar el desarrollo Hortofrutícola del departamento del Atlántico.

Palabras Clave: agroindustria, análisis multivariado, canvas, lean startup, procesos industriales, unidades productivas.

Caracterización de la sericina de seda colombiana deshidratada por aspersión y liofilización

Castrillón Diana C., Vélez Lina M., Hincapié Gustavo A., Álvarez Catalina*
Grupo de Investigaciones Agroindustriales. Universidad Pontificia Bolivariana
*catalina.alvarezl@upb.edu.co

Resumen: La sericina es una proteína extraída del capullo del gusano *Bombix mori* L. durante un proceso textil denominado desengomado. Actualmente ésta es descartada debido al desconocimiento de su potencial comercial en industrias alimentarias, cosméticas y biomédicas. Por lo anterior, este trabajo se enfoca en caracterizar sericina deshidratada por liofilización (82°C, 0.023 mbar, 72 h) y aspersión (caudal: 6,3 mL/min, T_{entrada}: 160°C, flujo aspersión: 40 m³/h), con el objetivo de evaluar su potencial como aditivo en el desarrollo de un alimento. La extracción de la proteína se realizó a partir de capullos defectuosos provenientes de la Corporación para el Desarrollo de la Sericultura del Cauca-CORSEDA, usando agua caliente y un autoclave (1:30 p:v, 121°C, 30min). Se realizó una caracterización mediante espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier, microscopía electrónica de barrido, análisis termo-gravimétrico, solubilidad en agua caliente, color, punto isoelectrico, contenido de proteína, capacidad de hinchamiento, adsorción de lípidos y retención de agua. Los resultados mostraron que las propiedades y el comportamiento de la proteína tienen una dependencia significativa con el método de deshidratación, el cual, no solo afecta la morfología de las muestras, sino también, su estructura secundaria. Estos resultados permiten concluir que para incorporar sericina en la formulación de un alimento, es necesario considerar cuáles son las propiedades que se pretende que ésta aporte a dicho desarrollo, y cuál sería la influencia de este material en la interrelación con los demás componentes de la matriz alimentaria, a fin de seleccionar el método de deshidratación más indicado y las formas de aplicación.

Palabras Clave: *Bombix mori* L., estructura secundaria, morfología, proteína, seda, sericultura.

Obtainment of sweet chili flour (*capsicum annuum*) and determination of its physicochemical and functional properties

^{1*}Alvis Armando, ¹Buelvas Audry, ¹Arrazola Guillermo S.
Faculty of Engineering. Research group processes and agro-industry of vegetables. University of Cordoba,
aalvisbermudez@correo.unicordoba.edu.co

Abstract. The chili powder or flour, for industrial and domestic use, facilitates its conservation and delays its deterioration, due to the reduction of its humidity. Capsicum species are fruit and vegetable products that have a good drying behavior due to their resistance to color changes caused by temperature gradients and preserving the product quality (sensorial and nutritional characteristics). The drying kinetics of chilli (*Capsicum annuum*) were established to obtain flour with drying trays and its physicochemical and functional properties were determined. The samples presented $9 \pm 0.2^\circ$ Brix, 91.18% humidity and green coloration were adapted to 0.1x2.3x2.3 cm samples, dried at 50, 60 and 70°C temperatures on a tray with forced air speed of 2.7m/s, continual weight. When comparing the physicochemical variables %H, aw, pH and color, for the study treatments, a significant difference was observed between them ($p < 0.05$); which did not show up on the acidity property. Regarding the functional properties, between the evaluated treatments, the WRC (water retention capacity) and the FBC (fat binding capacity), there were significant differences ($p < 0.05$), while on EC (emulsifier capacity) values were more even. Physicochemical and functional properties of chili can be preserved by controlled drying.

Keywords: chili, color, emulsifier capacity, fat retention capacity, flour, water retention capacity.

Evaluación de la cinética de secado de ají dulce (*Capsicum annuum*) en un secador de bandeja

^{1*}Alvis Armando, ¹Oviedo Iván, ¹Arrazola Guillermo S.

¹Universidad de Córdoba. Programa de Ingeniería de Alimentos. Facultad de Ingenierías. Grupo de Investigación Procesos y Agroindustria de vegetales. Carrera 6 N° 76-103, Córdoba, Colombia.
aalvis2@hotmail.com

Resumen. El secado siendo uno de los métodos más antiguo para la conservación de los alimentos, ayuda en la seguridad de la calidad alimenticia y se constituye en alternativa comercial para el mercado. En este trabajo se estableció la cinética de secado del ají dulce (*Capsicum annuum*), mediante un secador de bandeja. Las muestras de ají dulce con $9 \pm 0,2^\circ\text{Brix}$, humedad de 91,18% y coloración verde, fueron adecuadas con dimensiones de 2,3 x 2,3 cm y 0,1 cm de espesor; secadas a temperaturas de 50, 60 y 70°C, en un secador con aire forzado a una velocidad del aire 2,7 m/s hasta peso constante. Las curvas de secado fueron ajustadas a 12 modelos matemáticos, determinando mediante el R^2 ajustado y la suma de los errores cuadrados (SSE), que el modelo Midilli y Kucuk describe mejor la cinética de secado a la temperatura de 50°C ($R^2 = 0,9976$ y $SSE = 0,012$), 60°C ($R^2 = 0,9972$ y $SSE = 0,011$) y 70°C ($R^2 = 0,9960$ y $SSE = 0,012$). La temperatura de aire de secado tuvo influencia en el tiempo de secado, evidenciándose menores tiempos al aumento de esta; con temperaturas de 50, 60 y 70 °C se presentaron tiempos de 435, 315 y 230 minutos, respectivamente. Por su parte la velocidad de secado aumentó al incrementarse la temperatura, con valores de 1,37; 1,78 y 2,26 kg/hm² y así mismo el coeficiente de difusión acrecentándose de la misma forma y presentando valores de $3,665 \times 10^{-7}$, $7,669 \times 10^{-7}$ y $1,005 \times 10^{-6}$ m²/s, respectivamente.

Palabras Clave: aire forzado, conservación de ají, modelos matemáticos, temperaturas de secado

Un estudio comparativo de la adsorción del colorante Azul Directo 86 en medio acuoso entre la cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) pretratada y la biomasa inmovilizada de *Chlorella* sp.

¹*Angulo Edgardo R., ²Albis Alberto R., ³Mercado Iván D., ²Reyes Eneida E., ²Robles Adela C.

¹Facultad de Ciencias Básicas. Programa de Química. Universidad del Atlántico, Colombia.

edgardoangulo@mail.uniatlantico.edu.co

²Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Química, Universidad del Atlántico, Colombia.

³Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Agroindustrial, Universidad del Atlántico, Colombia.

Resumen. Actualmente los residuos de la fruta de naranja se utilizan como bioadsorbentes para remover contaminantes. En esta investigación se analizó la adsorción de un colorante en solución acuosa, usando el residuo agroindustrial cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) pretratada y biomasa inmovilizada de *Chlorella* sp., en *Luffa cylindrica*. En los ensayos de adsorción se emplearon 0.5 g de cáscara de naranja y 0.1 g de microalga. A cada una se le agregaron 25 mL de las soluciones: 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 mg/L del colorante a pH 2.0 y 4.0, con agitación constante a 120 rpm durante 120 minutos, a una temperatura de 29 °C. El mejor valor de pH para la adsorción del colorante fue 2.0 para ambos adsorbentes, con una remoción de 75% empleando cáscara de naranja pretratada y 96% usando el alga. El equilibrio de adsorción se obtuvo en tiempos muy cortos, de 50 y 10 minutos para la cáscara de naranja y microalga, respectivamente. En los dos casos estudiados, la adsorción del tinte se ajustó con una correlación de 0.99 a la ecuación de velocidad de pseudo-segundo-orden. La máxima capacidad de adsorción fue de 12.28 y 100 mg colorante/g adsorbente, para cáscara de naranja pretratada y *Chlorella* sp., respectivamente. Siendo la isoterma de Lagmuir la que mejor se ajustó. Finalmente el valor de pH 3.8 correspondió al punto de carga cero de la cáscara de naranja. La caracterización del espectro IR de este residuos agroindustrial indicó la presencia de grupos funcionales, tales como, hidroxilos y ácidos carboxílicos. Los resultados mostraron que a medida que disminuía el valor del pH, el porcentaje de eliminación del tinte aumentaba. Además en estos adsorbentes existen grupos funcionales que permiten la atracción electrostática del colorante. Ambos materiales son una alternativa para ser utilizados como bioadsorbentes.

Palabras Clave: bioadsorbentes, colorante, microalga, residuo agroindustrial.

Un estudio de la bioremediación de Cefalexina usando *Chlorella* sp., no viva modificada

^{1*}Angulo, Edgardo R., ²Bula, Ludy F., ¹Cubillán, Néstor J., ³Mercado, Iván D., ²Montaño, Angela K.

¹Facultad de Ciencias Básicas. Programa de Química. Universidad del Atlántico, Colombia.

edgardoangulo@mail.uniatlantico.edu.co

²Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Química. Universidad del Atlántico, Colombia.

³Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Agroindustrial. Universidad del Atlántico, Colombia.

Resumen. La Cefalexina es un antibiótico ampliamente usado en equinos, bovinos y porcinos para el tratamiento de diversas infecciones. Sin embargo, el uso de este medicamento ha generado su presencia en las fuentes hídricas afectando sus ecosistemas. En esta investigación se evaluó la remoción de la Cefalexina usando *Chlorella* sp., no viva modificada por extracción de lípidos. Inicialmente se cultivó la microalga hasta completar 20 días y posteriormente, se centrifugó la biomasa del medio de cultivo y se realizó la extracción de lípidos. Luego se prepararon distintas soluciones de Cefalexina, cuyas concentraciones fueron 49,17; 95,42; 202,92; 296,67; 394,58 y 482,92 mg/L a partir de una solución madre de 1000 mg/L y 0,1 M de ácido clorhídrico. Las pruebas de remoción de este antibiótico se realizaron por triplicado. Para cada concentración se usó 25 mL de solución y 50 mg de biomasa de microalga tratada y se agitaron durante 2 horas a 150 rpm. La mayor remoción del antibiótico fue 71,19% que corresponde a la menor concentración inicial usada. El tiempo de contacto entre el bioabsorbente y el antibiótico fue de 2 horas. La isoterma de adsorción se ajustó al modelo de Freundlich y presentó una máxima capacidad de absorción de 1,791 mg de antibiótico/g de bioadsorbente. A partir de los resultados se concluyó que a bajas concentraciones se obtiene una mayor remoción, siendo este método una alternativa potencial como bioabsorbente de la Cefalexina.

Palabras Clave: aguas residuales agroindustriales, antibiótico, bioadsorbente, microalga.

Degradación del herbicida 2,4-D por la microalga *Chlorella* sp. en aguas residuales agrícolas

^{1*}Arrieta José R., ¹Matos Ramón A. y ¹Vargas Carmiña L.

¹Universidad del Atlántico, Cra 26 N° 4-26, Colombia, *josearrieta@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen. El uso de las microalgas, como sistema biológico alternativo para el tratamiento de las aguas residuales agrícolas ha sido objeto de numerosas investigaciones debido a su capacidad de remover y degradar cantidades significativas de nitratos, fosfatos y materia orgánica. Además la biomasa producida representa una fuente potencial de alimento, químicos y pigmentos, entre otros productos de interés. En este trabajo se estudió la degradación del herbicida 2,4-D en medio de cultivo Bach utilizando *Chlorella* sp. inmovilizado en espuma de poliuretano, como una nueva alternativa tecnológica. Se diseñó un estudio experimental con variación de algunos factores a saber, uso o no de inmovilizantes, presencia o ausencia de nutrientes y diferentes valores de pH. Para estas determinaciones, se utilizó un diseño estadístico mixto completo ($3^2 \times 2^3$), la concentración de herbicidas se midió por UV-Vis y cromatografía de gases. A partir de los resultados obtenidos se pudo establecer que el pH óptimo de la microalga para su crecimiento se encuentra entre 7 y 7,2. La degradación del herbicida es favorecida en medio ácido, en tanto que en medio básico la degradación disminuye; ésta es más eficiente con el uso de inmovilizante; por cada parte de concentración de la microalga se degrada una cantidad de equivalente a 0,32 veces de 2,4-D. El estudio mostró que la microalga *Chlorella* sp. ofrece una buena alternativa de degradación de sustancias organoclorados en aguas residuales, por lo que representaría una herramienta útil en la mitigación de la contaminación de humedales cercanos a zonas agrícolas con uso permanente de herbicidas.

Palabras Clave: biorremediación, diseños factoriales completos, inmovilizante, organoclorados.

Preselección y selección de jueces para la evaluación sensorial del licor de cacao en el SENA C.A.S.A regional Santander-Colombia

^{1*}Arrieta Alexander, ¹Vera José M., ²Quintana, Lucas F., ²García, Alberto.

¹Investigador Servicio Nacional de Aprendizaje, Centro de Atención al Sector Agropecuario
Km 2 vía Palogordo - Piedecuesta-Colombia. Grupo de Investigación CHOCADIG.

alarrieta@sena.edu.co

²Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bucaramanga- Colombia. Grupo de Investigación GIAUNAD.

Resumen. En la actualidad el cacao Colombiano está catalogado como fino y de aroma, esto permite generar un valor agregado para la comercialización del grano, su calidad sensorial está influenciada por el genotipo, los factores ambientales y el proceso de beneficio que activa los precursores de estas características sensoriales, sin embargo no se cuenta con personal capacitado en la evaluación sensorial de cacao, por tal motivo surge la necesidad de crear un panel de jueces entrenados en centro CASA del SENA en convenio con la UNAD. El objetivo principal fue la vinculación de la mayoría de los actores de la cadena productiva del cacao, (instructores, aprendices, transformadores y productores) y formarlos como jueces para la evaluación sensorial del cacao. Este proceso de selección de jueces se soportó en las Normas Técnicas Colombianas GTC 165, GTC 245, GTC 246, NTC 4129, GTC 226 y la NTC 3929, para la conformación del equipo de evaluación sensorial. La preselección evaluó estado de salud, hábitos, disponibilidad, disposición y gusto por el producto. Los resultados arrojados en estas pruebas permitieron, materializar la selección para las pruebas de comparación (pares, dúo-trío y triangular). Se aplicó el análisis secuencial, con un nivel de significancia del 95% y un límite superior de selección del 70%, lo cual permitió seleccionar al 21% de los candidatos con alta participación del estamento de instructores y aprendices. La metodología aplicada permitió la conformación de un grupo idóneo para entrenamiento en la evaluación sensorial de licores de cacao.

Palabras Clave: análisis secuencial, aroma, calidad sensorial

Comportamiento reológico de cremas deshidratadas de harina de barracuda (*Sphyraena ensis*) con almidón pregelatinizado de maíz, yuca y ñame.

^{1*}Barragán Katerine, ²Salcedo Jairo G., ¹De Paula Claudia D., ²Hernández, Elvis J.

¹Facultad de Ingeniería, Universidad de Córdoba, Colombia, kbarraganviloria@correo.unicordoba.edu.co

²Facultad de Ingeniería, Universidad de Sucre, Colombia

Resumen. Parámetros reológicos en una matriz alimentaria permiten determinar su estabilidad, textura y estructura; en cremas deshidratadas estos parámetros están condicionados principalmente por el almidón. El objetivo de este trabajo fue investigar el comportamiento reológico de una crema deshidratada a base de harina de barracuda (*Sphyraena ensis*) utilizando como espesante almidón pregelatinizado de maíz, yuca y ñame. Se evaluaron tres fuentes de almidón pregelatinizado (maíz (APM), yuca (APY) y ñame (APÑ)), variando en relaciones 20/40, 30/30, y 40/20 almidón/harina. Se determinaron la Solubilidad en Agua Fría (SAF), Capacidad de Absorción de Agua (CAA), comportamiento de flujo y propiedades viscoelásticas en un reómetro, comparando con una crema comercial. Los mayores valores de SAF se lograron con APY y para CAA en APM. El comportamiento reológico se ajustó al modelo de Ley de Potencia evidenciado pseudoplasticidad. Los valores más altos del índice de consistencia (*K*) y viscosidad se alcanzaron con APM y APY. La viscoelasticidad de las cremas permitió definir las como verdaderos geles débiles, mostrando predominancia del módulo elástico sobre el viscoso y valores similares a la crema comercial en la tangente de pérdida con APY y APM. Esto puede deberse al comportamiento de los complejos almidón-proteína-grasa, que forman una red tridimensional originando una interacción molecular que impide la fácil liberación del agua absorbida, volviéndose más resistente con el incremento del componente amiláceo. Las cremas con APY y APM en relaciones 30/30 y 40/20 almidón/harina, presentaron valores de *K*, viscosidad y tangente de pérdida más cercanos a la crema comercial.

Palabras Clave: componente amiláceo, estructura, industria alimentaria, viscoelasticidad

Modelado de la cinética de deterioro de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch cv. Albión) cultivada en Cumbal (Colombia)

¹Pinta Karen L., ¹Chamorro Paola A., ^{1*}Benavides Olga L., ²Cerón Andrés F.

¹Grupo de investigación BIOTA, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Colombia
olgalucia@udenar.edu.co

²Grupo de investigación GAIDA, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Nariño, Colombia

Resumen. La fresa es un producto altamente perecedero, por su elevada tasa respiratoria y baja resistencia mecánica, por lo cual es importante conocer las condiciones del manejo poscosecha de vida en anaquel, con el fin de asegurar su calidad fisicoquímica. En este estudio se determinó el modelamiento matemático de la cinética de degradación de fresa cultivar Albión proveniente de Cumbal en el departamento de Nariño (Colombia), para esto se analizaron sus propiedades fisicoquímicas como pérdida de peso, firmeza, color, pH y SST. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar categórico con dos factores de estudio: temperatura (4°C, 18°C y 30°C) y envase (Tereftalado de polietileno (PET) y poliestireno expandido-vinipel). Para la determinación cinética se utilizó el método integral, con mediciones en los días 1, 2, 4, 7, 9, 11, 15 y 17 y mediante el ajuste del modelo matemático se encontró que la variable que mejor se ajusta es el pH en envase PET, según una reacción de orden uno y constantes cinéticas de $0,0380 \pm 0,0036$; $0,0348 \pm 0,0041$; $0,0199 \pm 0,0012$ /día, obteniendo una energía de activación de 32,14 kJ/mol a partir de la ecuación de Arrhenius y el mejor tratamiento el desarrollado en envase PET a 4°C. En conclusión, se determinó que la vida útil estimada a diferentes temperaturas de almacenamiento de la fruta, se puede modelar mediante la ecuación: vida útil = $10^{-0,0115T + 1,1938}$ (T en °C), siendo el pH la variable que mejor se ajusta a la cinética de degradación de la fresa.

Palabras Clave: Arrhenius, energía de activación, envase, pH, temperatura, vida útil.

Evaluación de dos macroemulsiones enriquecidas en provitamina A (β -caroteno) extraída de la Batata (*Ipomea batatas* L. Lam) para la industria de alimentos

^{1*}Tiria Adriana M., ¹Usuga Leidy M., ²Cardona Blanca L., ¹Chaparro María P.

¹Programa de Ingeniería de Alimentos, Universidad de La Salle, Carrera 2 #10-70 Bloque D Piso 7, Bogotá, Colombia. mchaparro@unisalle.edu.co

²Corporación Universitaria Lasallista, Caldas-Antioquía.

Resumen. El hambre oculta es uno de los problemas más graves en Colombia y en el mundo, prueba de ello es la carencia de vitamina A que causa desnutrición. Con el fin de incorporar Provitamina A en la formulación de alimentos, esta investigación evaluó dos macroemulsiones enriquecidas en provitamina A (β -caroteno) extraída de la Batata (*Ipomea batatas* L. Lam). Las emulsiones se formularon empleando un sistema mixto de maltodextrina y goma arábiga (MD-GA) en relación 50:50, 65:35 y 35:65, y alginato al 1, 2 y 3% (p/v) como otra matriz polimérica. Se analizó el rendimiento, tamaño y contenido de material activo. Se empleó un secador por aspersión B-290 con temperatura de inyección de $150 \pm 2^\circ\text{C}$, aspiración del 70% y temperatura de salida de $74 \pm 3^\circ\text{C}$. Los resultados indican que el alginato en todas sus concentraciones no funcionó como material encapsulante a las condiciones evaluadas, puesto que no generó cantidades significativas, originando capsulas con alta humedad y de fácil aglomeración, mientras que la mezcla MD-GA en todas las relaciones, mostró microencapsulados fácilmente manejables, con rendimientos entre 14 al 27% y humedad del $2 \pm 0,55\%$. El mejor tamaño de partícula lo reportó MD-GA 35:65 con 600,60 nm, valor que reduce el área interfacial aumentando la estabilidad. En cuanto al material activo MD-GA 50:50 fue la mejor condición con 0,59mg de β -caroteno/100g. Los tratamientos no presentaron diferencias significativas para un 95% de confianza ($p < 0,05$). Estos resultados, resaltan las propiedades de la mezcla MD-GA en la conservación de componentes bioactivos utilizando el secado por aspersión.

Palabras Clave: hidrocoloides, nutrición, procesos productivos, secado por aspersión.

Análisis del sector empresarial agroindustrial y su perspectiva en el campo académico y laboral del programa de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica

^{1*}Chávez Jacqueline

¹Universidad Popular del Cesar Seccional Aguachica-Cesar-Colombia, jchavez@unicesar.edu.co

Resumen. El potencial agroindustrial del Sur del Cesar-Colombia ha venido dando un giro en su producción agrícola sustituyendo cultivos de arroz y maíz por palma africana, viéndose reflejada esta transformación en cada uno de los municipios de estudio, para ello se caracterizó el sector empresarial agroindustrial en cuanto a la cadena, naturaleza, tipo y tamaño y la influencia que tiene ésta en el campo académico y laboral del programa de Ingeniería Agroindustrial y le permitan ofrecer una carrera pertinente y actualizada con el área de influencia. De igual manera las competencias más representativas para que estos profesionales impulsen los procesos de crecimiento de las agrocadenas, para ello aplico una metodología descriptiva-analítica, con un diseño estadístico que arrojó una muestra representativa de 33% entre las empresas agroindustriales, dentro de los resultados los Municipios que poseen más agroindustria son principalmente Aguachica, la Gloria, Pailitas, enmarcadas más en el área de oleaginosas, pesquero, cereales y lácteos. Los suministros agrícolas cumplen un papel importancia en la economía de esta zona ya que abastece el sur del Cesar, la posibilidad de contratar a un Ingeniero Agroindustrial tiene una favorabilidad del 36% -38%. En las competencias que las empresas agroindustriales de la zona requieren de los Ingenieros Agroindustriales son habilidad y destrezas para analizar situaciones y fenómenos agroindustriales y capacidad para solucionar problemáticas eficientemente y poder justificar y sustentar cual situación dentro del contexto agroindustrial. También se tiene en cuenta como prioritaria el liderazgo y trabajo en equipo como competencias propias para la selección del personal Sur-Cesarence.

Palabras Clave: agrocadenas, agropecuario, competencias, empresas agroindustriales, ingenieros agroindustriales.

Calidad de la miel de abejas (*Apis mellifera*) producida en el departamento del Atlántico

¹Olivero Rafael E., ¹Mendoza Javier J., ¹Villa-Engm Keila V., ¹Conto Sandra P., ²Hernandez Fernando D.

¹Universidad del Atlántico, Barranquilla Atlántico. Colombia, sandracontoe@hotmail.com

²Universidad de Sucre, Sincelejo. Colombia.

Resumen. La calidad y composición de la miel depende de la vegetación y la zona geográfica donde se produzca, debido que las características del entorno le proporcionan propiedades específicas a dicho alimento. El objetivo de esta investigación fue caracterizar parámetros físicos y químicos de la miel de abeja producida y comercializada en el departamento del Atlántico, para lo cual, se establecieron los apiarios con mayor capacidad de producción en la región y se tomaron muestras de mieles comercializadas en las principales vías del departamento. Los parámetros sujetos a estudios fueron: pH, conductividad eléctrica, sólidos insolubles, color, humedad, azúcares, acidez, ceniza e hidroximetilfulfural (HMF). Dentro de los resultados obtenidos, se encontró que las mieles presentaron: pH desde 3,82 – 4,19, conductividad eléctrica entre 0,25 y 0,61, porcentajes de sólidos insolubles entre 0,025 y 0,045%, color ámbar claro (60%), ámbar extra claro (20%) y blanco (20%), humedades de 16,7 % - 21,0 %, la mayoría de las muestras presentaron contenido de azúcar $\geq 60,0$ g /100 g, 4 de las 5 muestras evaluadas cumplen con el contenido de acidez establecido por el *Codex Alimentarium* ≤ 50 meq/ kg, ceniza entre 0 y 1%. Las muestras presentaron valores de HMF muy por debajo del límite establecido por la legislación colombiana y el *Codex Alimentarium* (60 mg/Kg). El 80% de las muestras cumplieron con los parámetros establecidos (pH, HMF, humedad entre otros). El 20% de las muestras se encontraban por encima de los valores permitidos por la legislación nacional e internacional sobre calidad de las mieles.

Palabras Clave: apiarios, calidad, composición, HMF, producción, requisitos.

Evaluación de temperatura y humedad relativa adecuada para conservación del corozo (*Bactris minor*) en poscosecha

¹Olivero Rafael E., ¹Santana Vanessa P., ¹Viloria Natalia J., ^{1*}Conto Sandra P., ²Hernandez Jorge E.

¹Universidad del Atlántico, Barranquilla Atlántico. Colombia, sandraconto@hotmail.com

²Universidad de Sucre. Sincelejo. Colombia.

Resumen. El almacenamiento de las frutas es un aspecto importante para disminuir las pérdidas durante la poscosecha, tal es el caso del corozo (*Bactris minor*), uno de los frutos más reconocidos en la costa norte Colombiana, sin embargo son pocos los estudios sobre este tema. El objetivo principal de esta investigación es determinar la temperatura y humedad relativa adecuada para la conservación del corozo durante la poscosecha. Se evaluaron diferentes condiciones de almacenamiento (temperatura y humedad relativa) sobre características de fruto como pérdida de peso, tamaño, pH, acidez, sólidos solubles totales (°Brix) y área superficial. Los tratamientos corresponden a T1: 32°C y 78%; T2: 5°C y HR: 75%; T3: 15°C y HR: 80%, variando el peso de las muestras para cada tratamiento. Los valores de peso y tamaño no mostraron mayores variaciones durante los quince días de estudio, la pérdida de peso del producto fue de 50,31%, en el área superficial se presentó un comportamiento similar al peso, con un porcentaje de disminución de tamaño de 3,86% y 7,04% para los tratamientos 2 y 3, a temperatura ambiente (32°C) el porcentaje de disminución de área superficial fue 20,27%. Por lo anterior, se concluye que en la conservación de los frutos de corozo, con respecto a la disminución de peso y área superficial hay un mejor comportamiento en almacenamiento a 15°C y HR de 80%, manteniendo las mismas características fisicoquímicas durante 15 días.

Palabras Clave: almacenamiento, calidad, fruta, peso, pérdidas, pH.

Aprovechamiento de residuos de corozo y su potencial uso en la producción de biodiesel y alimentación animal.

^{1*}Corrales Marlon A., ¹Perdomo Santiago D.

¹Universidad del Atlántico, Km 7 Antigua vía Puerto Colombia, Colombia, *marlon.cp1994@hotmail.com

Resumen. Actualmente, los residuos agroindustriales no tienen un uso inmediato y su disposición final no es la adecuada, lo cual genera contaminación al medio ambiente. Por ello se necesitan alternativas para su uso a nivel industrial. En este trabajo se generó un proceso para el aprovechamiento de residuos de corozo provenientes de la agroindustria y su potencial uso en las industrias de biocombustibles y alimentación animal. Se determinó el contenido graso presente en la harina de corozo, con el cual se produjo biodiesel y glicerol. El aceite se extrajo usando el método Soxhlet, teniendo como base un diseño factorial 2^3 . El biodiesel fue producido con transesterificación química, utilizando un diseño factorial 3^2 . El glicerol fue purificado en cuatro etapas: acidificación, neutralización, lavado y evaporación. Se encontró un contenido graso de $39,96 \pm 0,04\%$, bajo condiciones de: muestra 30g; hexano 100ml y tiempo 90min. En la producción de biodiesel, con condiciones de 1,0% KOH y 6:1 de relación molar, se obtuvo una conversión del 91%. El subproducto de la reacción pasó de un contenido de glicerol de 45,38% a 95,44%; se logró eliminar sustancias contaminantes como sales, ácidos grasos, compuestos volátiles y agua. Finalmente, se encontró que los residuos de corozo pueden ser una materia prima alterna para la producción de biodiesel con una densidad de 0,869 g/ml, viscosidad de 3,094 mm²/s y baja instauración (63g yodo/100g), lo cual hace prometedor su uso; asimismo, el glicerol está dentro de las características de calidad necesarias para que pueda ser utilizado como suplemento alimenticio animal.

Palabras Clave: biodiesel, glicerol, purificación, residuos, transesterificación.

Metodología para el desarrollo estandarizado de componentes de sistemas SCADA para procesos industriales continuos basado en normas ISA

¹*Donado Ingrid J.,² Villamizar Juan C.

¹Universidad Pontificia Bolivariana, Floridablanca-Santander, Colombia, ingriddonado@unicesar.edu.co

Resumen. El presente artículo hace parte de una serie de resultados de un trabajo investigativo desarrollado con el propósito de realizar un aporte a empresas dedicadas a la automatización de procesos, en miras de alcanzar una mayor calidad y competitividad en sus desarrollos de Sistemas de Control y Supervisión "SCADA" en diferentes sectores industriales; ya sean, elaboración de productos alimenticios o bebidas, fabricación de papel, fabricación textil, generación eléctrica, entre otros. Es importante resaltar, que de todas las bondades que ofrece un SCADA, la presente investigación se centra en la etapa de control, ya que incide directamente en la programación estructurada del PLC. El trabajo permitió especificar una metodología conformada por ocho procedimientos de desarrollo estandarizado de funciones o también llamados 'objetos' de programación, basada en normas ISA y en buenas prácticas de ingeniería. Se inicia con el estudio de las normativas existentes, siguiendo con la selección de los aspectos a tener en cuenta de cada norma y finalmente, la programación de las funciones u objetos. Para efectos de plasmar un modelo que sirva como guía a las compañías en sus futuros desarrollos, además de comprobar la funcionalidad del mismo, se seleccionó como modelo un proceso de producción de papel, en el cual se realizó la identificación de objetos mínimos requeridos y entre los más representativos se encontraron distintos tipos de arrancadores de motores y válvulas. Finalizada su programación sólida, se obtiene como resultado unos objetos muy eficientes, con diversos valores asociados, que pueden ser utilizados en diversos procesos industriales automatizados.

Palabras Clave: estados, modos, normativa, objetos, programación, transición.

Efecto de la temperatura, pH y sólidos solubles sobre el comportamiento reológico de pectinas obtenidas de cáscara de mango vallenato (*Mangífera Indica L.*)

^{1*}Durán Ricardo, ²Torres Ramiro, ¹Calderon Orlando, ¹Bula José J.

¹Universidad Popular del Cesar, Grupo Optimización Agroindustrial, sede campus sabana, lab 201, bloque F, Colombia. ricardoduran@unicesar.edu.co

²Universidad del Atlántico. Grupo GIA, Dirección Km 7 Antigua vía Puerto Colombia.

Resumen. La pectina se añade para hacer cambios en textura del producto final, siendo temperatura, concentración, sólidos solubles y acidez, los parámetros que influyen en su reología. Se evaluó el comportamiento reológico de pectinas obtenidas por calentamiento convencional de cáscara de mango vallenato (*mangífera indica L.*) a 86,5°C, 87,7 minutos, pH 1,9 con HCl. El diseño experimental fue en bloques (0,25% y 0,5 % de pectina mango y comercial) completamente al azar, en arreglo factorial 3³ para temperatura (30, 50 y 70°C), pH (2,2; 2,8 y 3,4) y sólidos solubles (55, 65 y 75°Brix) con variable de respuesta módulo de almacenamiento (G') y módulo de pérdida (G''), determinados en reómetro AR 1500 con geometría de plato paralelos. Los datos experimentales se adaptaron al modelo de Maxwell. Las pectinas de mango presentaron comportamiento de fluido viscoso con poca propiedad gelificante, estructura en red débil, que puede usarse como espesante. El comportamiento de la pectina de mango no presentó diferencias significativas con la comercial. Los valores altos de pH (3,4) mejoran las propiedades gelificantes de la pectina de mango y su comportamiento viscoso aumenta al disminuir el pH. El aumento de sólidos solubles a igual contenido de pectina y pH, disminuye el peso molecular del gel.

Palabras Clave: calentamiento convencional, espesante, módulo de pérdida, módulo de almacenamiento, viscoelasticidad, viscosidad compleja.

Secado de ají dulce (*Capsicum annum* L.) mediante ventana refractiva

¹Galván Sindy P., ²Pérez-Sierra Omar A., ²Ortega-Quintana Fabián A.

¹Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Grupo de Investigación Procesos y Agroindustria de Vegetales, sindypaolag@gmail.com

²Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Grupo de Investigaciones en Propiedades y Procesos Alimentarios

Resumen. El ají dulce es una fuente excelente de antioxidantes y ácido ascórbico, encontrándose diferentes presentaciones en el mercado, una de ella es ají deshidratado. En la deshidratación del ají, las altas temperaturas causan la degradación de la calidad fisicoquímica, nutricional y sensorial. En esta investigación fue evaluado el efecto de la temperatura y el estado de madurez del ají en la cinética de secado y el contenido de vitamina C. Para el secado por Ventana Refractiva se utilizó un equipo marca VWR We Enable Science® provisto de una película plástica Mylar®, con agua circulante a presión atmosférica y control de temperatura. El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo factorial 3x2 empleando tres niveles de temperatura (60, 70 y 80°C) y dos estados de madurez (verde y maduro). Se utilizaron muestras de 67 mm de diámetro y 3 mm de espesor para la evaluación de la cinética de secado, y se determinó vitamina C por el método AOAC 967.21/2000. Los resultados obtenidos indicaron que la temperatura influyó la cinética de secado, la difusividad efectiva del agua en el ají verde tuvo valores entre $1,141 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ y $1,82 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ y en el ají maduro entre $4,396 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ y $2,674 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. En cuanto al contenido de vitamina C se observó diferencia significativa entre los tratamientos ($p < 0,05$), obteniéndose valores más bajos a 60°C y mayores a 70°C. Se concluye que el método de secado por ventana refractiva disminuye el deterioro nutricional de los alimentos y compite con otros métodos de secado.

Palabras Clave: deshidratación, difusividad efectiva, humedad, película Mylar, vitamina C.

Evaluación de los parámetros de color del ají dulce (*Capsicum annum* L.) verde y maduro deshidratado mediante ventana refractiva

^{1*} Galván Sindy P., ¹Arrazola Guillermo S., ¹Osorio Jorge A.

¹Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Grupo de Investigación Procesos y Agroindustria de Vegetales, sindypaolag@gmail.com

Resumen. El ají dulce (*Capsicum annum* L.) es la especie vegetal de mayor impacto del género *Capsicum spp*, su producción a nivel nacional es significativamente rentable en Córdoba y Valle del Cauca, donde se comercializa solo en fresco. Una de las transformaciones que se pueden hacer para comercializar este vegetal es la deshidratación. En este estudio se evaluó la incidencia de la temperatura en el color del ají verde y maduro deshidratado. El diseño experimental fue completamente al azar con arreglo factorial 2x3 (dos estados de madurez y tres temperaturas), se utilizó ají verde y completamente maduro, se les extrajo la pulpa obteniendo una pasta homogénea, de las cuales se tomaron muestras para deshidratación mediante ventana refractiva a tres temperaturas (60, 70 y 80°C). Tanto a las muestras de ají frescas, la pasta de ají y las deshidratadas, se les determinaron los parámetros cromáticos a*, b*, claridad, saturación y tono, en un colorímetro Colorflex EZ45, cuantificándose el cambio e índice de color (ΔE y IC). Los resultados cromáticos en las pastas de ají verde y maduro deshidratadas se vieron afectados por las temperaturas de secado, los parámetros saturación, tono y claridad aumentaron con el incremento de la temperatura en todas las pulpas deshidratadas, el menor ΔE se presentó en las muestras verdes deshidratadas a 60°C, los IC del ají maduro deshidratado estuvieron entre 35,515 y 46,003. La deshidratación a 60°C y 80°C mediante ventana refractiva mantuvo el color verde amarillento y rojo en las pastas de ají verde y maduro deshidratadas, respectivamente.

Palabras Clave: colorímetro, cromaticidad, deshidratación, pasta de ají, parámetros cromáticos, tonalidad.

Effect of high acyl gellan addition on activation energy values and flow behavior of film forming solutions

¹González Rafael E., ²Tarón Arnulfo A., ²Quintana Somaris E.

¹Department of Food Engineering, University of Cartagena, Av del Consulado, Calle 30 N° 48-157, Cartagena, Colombia, rgonzalezc1@unicartagena.edu.co

²Institute of Research in Food Science, Autonomous University of Madrid, Madrid, Spain.

Abstract. Polysaccharides such as gellan gum have been used in the alimentary industry in order to produce functional foods. Estimation of the activation energy of biopolymers materials provides important information for adequate selection and application of these materials, which are utilized in processes such as active film production. The aim of this study was determined the flow behavior and activation energy of film forming solution (FFS) based on carboxymethylcellulose (CMC) and xanthan gum (XG) formulated with various concentrations (0.1, 0.5 and 0.7 % p/v) of high acyl gellan (HAG). The flow behavior of the dispersions was determined at 25 °C with a controlled stress rheometer (HAAKE MARS 60) whereas the activation energy values were established through modeling the relationship between viscosity and temperature employing the Arrhenius equation. All the studied FFS showed non-Newtonian shear-thinning behavior with an adequate adjustment to the Ostwald de Waele model. With respect to the activation energy values, the highest concentration of HAG, the highest activation energy values (37 to 48 kJ/mol), whereas dispersions without HAG showed the lowest activation energy values (1.27 kJ/mol). These findings indicated that activation energy was an ascending function of HAG concentration. These results are promising and suggest the possibility of development of heat resistant active films based on HAG.

Keywords: gellan gum, rheology, viscosity.

Evaluación técnica de un proceso piloto de obtención de fructosa a partir de yuca industrial (*Manihot esculenta* C).

¹Hernández Jorge E., ¹Salcedo Jairo G., ¹Hernández Fernando D.

¹Universidad de Sucre, Cra 28 # 5-267, Sincelejo - Colombia. jorge.hernandez@unisucra.edu.co

Resumen. Las variedades de yuca cultivadas en el Caribe colombiano han mostrado sus bondades en la generación de distintos productos a escala de laboratorio. Para aprovechar el déficit de estos productos en la oferta nacional a través de una producción industrial, es necesario el aumento progresivo de la escala. En este trabajo, se evaluaron los rendimientos de obtención de jarabes fructosados a partir de yuca industrial (*Manihot esculenta* C) en un proceso a nivel piloto. Los rendimientos de obtención de almidones se realizaron a través de balances de masa, la evaluación cinética de los procesos de licuefacción y sacarificación se realizó cuantificando los azúcares reductores por el método DNS y la producción de jarabes de fructosa se evaluó por el método de la GOD/POD, aplicando un diseño completamente aleatorizado con tres niveles de concentración de almidón (25, 30, 35 % p/v) y cinco niveles de variedades de yuca (Orense, Caiselli, Gines, Verónica, Tai), usando la enzima Sweetzyme IT Extra. La extracción de almidón vía húmeda registró rendimientos entre el 7,5 y 15,8 % p/p. Las mayores producciones en la hidrólisis enzimática se obtuvieron con las variedades Corpoica Tai y Corpoica Caiselli con equivalentes de dextrosa entre 94,97 y 93,41%, respectivamente. En la etapa de isomerización el mejor resultado fue para la variedad Corpoica Tai al 30% p/v con 104,56 kg de fructosa/ton de yuca, valor 10% inferior al reportado a nivel laboratorio. Se concluye que el proceso es técnicamente viable requiriendo mejoras, especialmente en la etapa de extracción del almidón.

Palabras Clave: almidón, escalado, extracción, procesos enzimáticos, rendimientos.

Actividad antioxidante del aceite fijo obtenido de la borra de *coffea arabica* L

^{1*}León Glicerio, ¹Puello Jorge R., ¹Lombana Judith, ¹Gómez Diana C., ¹Zapateiro Stefany
¹Fundación Universitaria Tecnológico de Comfenalco, Colombia. gleonm22@gmail.com

Resumen. *Coffea arabica* L pertenece al género *Coffea* conocida comúnmente en Colombia, por ser el producto insignia de su economía, lo cual convierte a este producto agrícola como fuente vital del desarrollo industrial y social, debido principalmente a la venta y exportación del mismo. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar la actividad antioxidante del aceite fijo obtenido de la borra de *Coffea arabica*. El aceite esencial se obtuvo mediante la técnica analítica de fluido supercríticos, a partir de la borra o residuo del grano; determinándose posteriormente la composición química mediante cromatografía de gases/espectrómetro de masa, la actividad antioxidante se realizó por los métodos DPPH, ABTS y ORAC lipofílico e hidrofílico, y el contenido de fenoles totales se realizó por el método colorimétrico Folin-Ciocalteu. Encontrándose altos contenidos de dos ácidos grasos como el Linoleico (C18:2) y el palmítico (C16:0) según el perfil de ácidos grasos; la actividad antioxidante del aceite fijo *Coffea arabica* tuvieron resultados promisorios. Se establece que el aceite de café es un antioxidante natural, que puede ser utilizado en la industria de alimentos como posibles sustitutos de los antioxidantes sintéticos.

Palabras Clave: agroindustrial, café, residuo del grano.

Sistema de captación del agua mediante la condensación de la humedad del aire en una película de material no absorbente

¹*Llanos Angelley S., ¹Peralta Yeimmy Y.

¹Universidad del Atlántico, Colombia, angellyllanos_08@hotmail.com

Resumen. El recio sistema socioeconómico ambiental humano, circundado por métodos convencionales, necesita disminuir imperiosamente el impacto ambiental a través de alternativas que equilibren el necesario abastecimiento de recursos naturales por parte de los seres vivos, en el seguimiento de actividades ecológicas y agroalimentarias. El propósito de este sistema es la mitigación de problemáticas de acueducto/agua potable y de racionamiento agropecuario por escasez de agua, expresamente en regiones con agravamiento de la calidad de vida por pobreza, que cumplan con las cualidades taxativas; presentar las variables aplicadas en la investigación, siendo éstas, las condiciones meteorológicas requeridas para que se lleve a cabo la condensación, demostrando que sólo se necesita de humedad relativa superior al 79%, visibilidad meteorológica inferior a 10 kilómetros, y de manera optimizada, vientos de 30-35 kilómetros/hora. El mecanismo consiste en un método de captación de partículas de vapor de agua presentes en la humedad atmosférica, condensadas mediante una red vertical de polietileno, el líquido atraído por la acción de la gravedad, es conducido a un tanque de almacenamiento para su recolección, cuyo resultado, difiere según los factores meteorológicos descritos, así bien, la cantidad de vapor de agua presente en el viento que atraviesa la tela es directamente proporcional a los litros de agua recolectados; ejemplo, Barranquilla-Atlántico, ciudad costera, acumularía aproximadamente en promedio anual 150-420 L/diarios por estructura. En Colombia, puede cumplir una determinante función como proceso ambiental alterno para favorecer un benéfico agrodesarrollo, siendo implementado en regiones con eminentes características singulares ecosistémicas sorpresivamente perpendiculares a comunidades socialmente inermes.

Palabras Clave: atmósfera, condensador, condiciones meteorológicas, racionamiento, riego.

Phenomenological based semi-physical model for the milk evaporation process

¹*Acosta Emiro A., Pérez-Sierra Omar A., Ortega-Quintana Fabián A., Tarrá Lisseth L., Montes Everaldo J.

¹Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba, sede Berástegui, Colombia.
ealopez@correo.unicordoba.edu.co

Abstract. The evaporation is the elimination of solvent in form of water vapor from a solution. In the dairy industry, the evaporation is a pretreatment for the powder milk processes that reduces cost of the drying process, storage and transporting. Thus, an appropriated mathematical model is necessary in order to get a good control and optimized process of milk evaporation, which allows obtaining a high quality product. Previous studies have presented mathematical models for the evaporation process. However, the majority of these models are based on maintaining constant values such as the thermal properties of fluids, latent heat of vaporization and global coefficient of heat transfer, among others and this means that there will be high errors of predictions. This research presents a phenomenological based semiphysical model for the milk evaporation process. The aim of this model was to predict the temperature, concentration and milk level in the evaporator. The model obtained was solved using the classical Runge-Kutta method with the software "Labview 2011" and it was quantitatively validated with experimental data from a real process using the absolute mean error criterion. The experimental data of temperature, concentration and milk level in the evaporator were obtained applying step-like disturbances in the process variables: vacuum pressure in the evaporation chamber, vapor flow and milk feeding flow. The quantitative validation showed that the obtained model can predict satisfactorily the dynamic behavior of the target variables of the milk evaporation process, because the error was less than 5%.

Palabras Clave: heat transfer, simple effect evaporator, simulation, vacuum system

Propiedades funcionales y reológicas del mucílago de ñame espino (*Dioscorea rotundata*)

¹Lozano Ermides J., ²Andrade Ricardo D., ³Salcedo Jairo G.

¹Programa de Maestría en Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Córdoba.

ejlozanorivera@correo.unicordoba.edu.co

²Departamento de Ingeniería Alimentos, Universidad de Córdoba.

³Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Sucre.

Resumen. La producción de ñame es fundamental en países en vía de desarrollo, donde es altamente cultivado. Muchos estudios enfatizan en la caracterización del almidón de ñame sin tener en cuenta los subproductos liberados en el proceso como el mucílago, que tiene potencialidades funcionales por la similitud con las gomas naturales. El objetivo del presente estudio fue evaluar las propiedades funcionales y reológicas del mucílago de ñame espino (*Dioscorea rotundata*). La extracción del mucílago se realizó por el método de burbujeo continuo, al cual se le determinaron las propiedades funcionales (solubilidad a 30 y 70 °C, índice de absorción de agua, índice de solubilidad en agua, poder de hinchamiento, estabilidad y claridad de las pastas, capacidad de absorción de aceite, actividad emulsionante, estabilidad de la emulsión, fenoles totales y capacidad antioxidante) y reológicas (prueba estacionaria y viscoamilograma). Los resultados muestran gran solubilidad (88,76% a 70 °C y 96,96% a 30 °C) y estabilidad de la emulsión (68,89%); sin embargo, contenidos de fenoles totales y capacidad antioxidante inferiores a otros mucílagos, posiblemente por el método de extracción utilizado (burbujeo). El modelo que mejor representó el comportamiento reológico de las suspensiones de mucílago de ñame fue el de Oswald de Waele, clasificándolo como un fluido dilatante ($n > 1$) y el viscoamilograma refleja el poco contenido de almidón en el mucílago, presentando un setback de 11,43 mPa.s, lo que manifiesta lo estable que es este polímero. Las propiedades funcionales muestran las potencialidades del mucilago como emulsionante y su fácil inclusión en matrices alimentarias.

Palabras Clave: breakdown, capacidad antioxidante, dilatante, gomas naturales, solubilidad.

Biotechnological production of xylitol from oil palm empty fruit bunches hydrolysate: The effect of medium composition

^{1*}Manjarres Josefa K., ¹Arias Mario, ^{1,2}Arias Juan P., ³Ortega Isabel, ¹Vásquez Andrés, ¹Bravo Alejandro.

¹Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. Facultad de Ciencias. Calle 59ª #63 -02, Colombia.

jmanjarresp@unal.edu.co

²Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería. Calle 70 No. 52 - 21, Colombia.

³Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. Facultad de Minas. Calle 80 #65 - 223, Colombia.

Abstract. Colombia is the greatest producer of oil palm in Latin America, reaching 1320000 tons/year of which 21% is residual waste that constitutes an environmental problem for the palm oil sector. Such residues can be hydrolyzed to release fermentable sugars such as xylose and used to produce biotechnologically value-added compounds such as xylitol, alcohol widely used in the food industry. The objective of this work was to develop a xylose fermentation system through adaptations of the strains *Candida guilliermondii* ATCC 6260 and *Candida Tropicalis* ATCC 13803 in order to improve xylitol production in empty fruit bunches hydrolysates, which were prepared by diluted acid hydrolysis using 2% sulfuric acid at 121°C. Inoculums were prepared in YPG medium, gradually modifying glucose by xylose until cell growth was sufficiently obtained with 100% xylose (YPX). The flask-scale fermentations were made in YPX medium and minimum xylose medium (MMX). Xylitol (g / L) was determined by HPLC coupled to a refractive index detector; cell growth was determined by CFU and dry weight. A factorial design with two factors (type of strain and type of medium) and two levels was used. All experiments were performed in triplicate and the data were analyzed with Statgraphics Plus 5.1. No significant differences were observed in xylitol production relative to the strain type. Nonetheless, the MMX medium was better than the YPX medium, with a mean xylitol production of 3.12 and 1.67 g / L respectively, indicating the influence of salts such as $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ and KH_2PO_4 for the production of metabolites of interest.

Keywords: adaptation, fermentation, oil palm wastes, sweetener, xylose

Evaluación de propiedades de empastamiento y funcionales de almidones de ñame (*Dioscórea rotundata*) químicamente modificados

^{1*}Narváez Germán J., ²Andrade Ricardo D., ¹Salcedo Jairo G.

¹Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia, gnarvaezgonzalez@gmail.com

²Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

Resumen. Las modificaciones químicas mejoran ciertas propiedades en los almidones nativos, ampliando su rango de aplicaciones industriales. En este estudio se evaluó el efecto de la concentración de agentes modificantes y tiempo de reacción sobre propiedades funcionales de almidón de ñame (*Dioscórea rotundata*) modificado por oxidación y fosfatación. Para la oxidación se evaluó la concentración de hipoclorito de sodio (0,5 y 1,5 g /100 g almidón b.s.) y tiempo de reacción (1 y 1,5h), y para la fosfatación, trifosfato de sodio (2 y 3g/100 g almidón b.s.) y tiempo de reacción (2 y 3h). Se utilizó un reómetro rotacional (Anton Paar) con husillo para evaluar propiedades de empastamiento durante ciclos de calentamiento y enfriamiento (viscoamilogramas) obteniendo que el incremento de concentración de agente modificante y tiempo de reacción reducen significativamente la viscosidad máxima y setback hasta en un 98,53% y 95,62% respectivamente, mientras que la temperatura de gelatinización disminuye con los dos factores hasta un 2.5% para las dos modificaciones. Las propiedades funcionales como poder de hinchamiento, capacidad e índice de absorción de agua se afectaron con el tiempo en la fosfatación, pero no en la oxidación. La oxidación provoca despolimerización y la fosfatación hace que los gránulos de almidón sean más resistentes al cizallamiento, reduciendo la viscosidad cuando se introducen grupos funcionales durante las modificaciones. El aumento de concentración de agentes modificantes y tiempo de reacción disminuyen la viscosidad máxima y la retrogradación del almidón, pero solo el tiempo afecta otras propiedades, permitiendo ampliar su utilización en la industria alimentaria.

Palabras Clave: *Dioscórea rotundata*, fosfatación, oxidación, retrogradación, viscosidad.

Evaluación del efecto fungicida de extractos de hoja de *Moringa oleífera lam* sobre la antracnosis en mango empleando técnicas cromáticas

¹*Olivero Rafael E., ¹Lara Shirley P., ¹Alvarado Daniela A., ¹Flórez Alexy V., ²Taharon Arnulfo A.

¹*Universidad del Atlántico, Barranquilla, Atlántico. Colombia, rafaelolivero@mail.uniatlantico.edu.co

²Universidad de Cartagena. Bolívar. Colombia.

Resumen. La antracnosis comúnmente es tratada por aspersión con fungicidas químicos que afecta al ecosistema por los residuos que generan afectando la calidad del fruto, su inocuidad y la salud del ser humano. En esta investigación se ensayó un procedimiento para lograr la prolongación de la vida útil de mangos, utilizando la hoja de moringa *Moringa oleífera Lam*. El objetivo fue evaluar el efecto fungicida de la Moringa sobre la antracnosis en mango (*Mangifera indica L*). Se obtuvieron extractos acuosos (EA) por infusión y etanólicos (EE) por maceración simple de la hoja de *Moringa oleífera Lam*, para la evaluación de los resultados se utilizaron técnicas cromáticas a través del software Image J. Se obtuvieron datos cuantitativos sobre la aparición de manchas y su crecimiento radial. Cada uno de los extractos obtenidos se aplicó a las muestras de mango por medio de dos tratamientos, inmersión y aspersión variando las concentraciones 10, 15 y 25%. El Extracto acuoso por inmersión al 15% fue el tratamiento más efectivo en el control de la propagación de las manchas y crecimiento radial. Con el uso de los extractos de la Moringa sobre la superficie de los mangos, podemos concluir que el porcentaje de propagación de las manchas fue inferior al 20% con relación al de las muestras controles (sin tratamiento de los extractos) analizadas las cuales tuvieron un porcentaje de propagación superior al 80% y se obtuvo un crecimiento radial tres veces menos que la muestra control sobre el mismo tiempo.

Palabras Clave: enfermedad, image J, infusión, propagación, técnicas cromáticas

Efecto de la deshidratación osmótica y la temperatura sobre el color y la fuerza máxima de fractura de rodajas de yuca en freído por inmersión

^{1*}Ortega-Quintana Fabián A., ¹Montes Everaldo J., ¹Pérez-Sierra Omar A., ²Oyola Jorge

¹ Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba, sede Berástegui, Colombia, km 10 vía Cereté-Ciénaga de Oro. fortega@correo.unicordoba.edu.co

² Ingeniería Industrial, Universidad de Córdoba, sede Montería, carrera 6 N° 76-103

Resumen. La osmodeshidratación ha sido reportada como un pre-tratamiento del freído que influye en la calidad del producto, minimizando los cambios de color y mejorando las propiedades texturales. El objetivo de esta investigación fue estudiar el efecto de la osmodeshidratación y la temperatura de freído sobre los cambios de color y cambios de la fuerza máxima de fractura desarrollada en las rodajas de yuca durante el freído. Las rodajas de yuca fueron deshidratadas en solución de NaCl al 3% p/p a 30 °C, por 4 horas y relación muestra/solución 1:20. El freído se realizó en aceite de palma a 140, 160 y 180°C durante un tiempo de 6 minutos. El color se determinó por visión computacional y la fuerza máxima de fractura fue medida en un analizador de textura Shimadzu EZ Test®. Se observó que el cambio de color final es mayor cuando la temperatura del aceite es más alta, por otro lado, a temperaturas de freído más altas las rodajas presentaron ablandamiento y endurecimiento más rápido del tejido y un valor más alto de la fuerza máxima de fractura normalizada, estos comportamientos también fueron reportados en el freído en rodajas de papa escaldadas y papas a la francesa. Se concluye que la temperatura de freído afectó significativamente ($p \leq 0,05$) los cambios de color y la fuerza máxima de fractura de la rodaja de yuca, mientras que la osmodeshidratación sólo afectó significativamente ($p \leq 0,05$) a la fuerza máxima de fractura.

Palabras Clave: claridad, Maillard, textura, visión computacional

Efecto de la hidrólisis enzimática en las propiedades fisicoquímicas y estructurales del afrecho de yuca (*Manihot esculenta* Cranz).

^{1*}Ortega María V., ²Lujan Deivis E., ³Salcedo Jairo G.

¹Universidad de Córdoba. Maestría en Biotecnología. Carrera 6 No. 76-103 Montería, Colombia.
mariavortegar@gmail.com.

²Universidad de Córdoba. Ingeniería de Alimentos. Km 10 vía Cereté-Ciénaga de Oro, Colombia.

³Universidad de Sucre. Ingeniería Agroindustrial. Granja Perico, Km 7 vía Sincelejo-Sampués, Colombia.

Resumen. El afrecho de yuca es un subproducto del proceso de obtención de almidón de yuca; su aprovechamiento es muy limitado. En esta investigación se evaluó el efecto de la hidrólisis enzimática en las propiedades fisicoquímicas y estructurales del afrecho de yuca (*Manihot esculenta* Cranz). Se aplicaron tres tratamientos enzimáticos en los cuales se varió la relación del sustrato (afrecho de yuca) con respecto al volumen de buffer (1:10, 1:15, 1:20). Se utilizaron dos enzimas comerciales, celulasa (CelluSEB TL) y α -amilasa (Licquozyme supra 2.2X). Se realizó análisis fisicoquímico y estructural a cada uno de los tratamientos, así como del afrecho de yuca (control). El análisis fisicoquímico mostró que el afrecho de yuca tiene un alto contenido de carbohidratos (61,19%) y fibra (22,63%), además se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre el afrecho control y los tres tratamientos enzimáticos con respecto a la composición química de estos. Las espectroscopías FT-IR de los tratamientos enzimáticos evidenciaron la desaparición de la señal de absorción 1374 cm^{-1} correspondiente al enlace químico C-H de la celulosa, así como la disminución de la intensidad de la banda 2927 cm^{-1} correspondiente a los enlaces C-H y CH_2 , lo cual puede relacionarse con un decrecimiento de la cristalinidad en los afrechos tratados enzimáticamente. Se pudo constatar que, por su composición fisicoquímica, el afrecho de yuca es un material que podría ser usado con fines biotecnológicos o alimenticios; adicionalmente, la hidrólisis enzimática produce la descristalización de la celulosa y cambios significativos en sus propiedades fisicoquímicas.

Palabras Clave: celulosa, cristalinidad, espectroscopia FT-IR, lignocelulósico.

Efecto de la temperatura y concentración sobre la deshidratación osmótica del banano "manzano" (*Musa acuminata* AA)

^{1*}Ortega-Quintana Fabián A., ¹Díaz-Medrano José L., ¹Herrera-Vitola Famer, ¹Montes-Montes Everaldo J., ¹Pérez-Sierra Omar A.

¹Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Ingeniería de Alimentos, Grupo de Investigaciones en Propiedades y Procesos Alimentarios (GIPPAL). fortega@correo.unicordoba.edu.co

Resumen. El banano manzano (*Musa acuminata* AA) es una fruta exótica con contenido nutricional alto y buenas características organolépticas. La osmodeshidratación es un tratamiento que ofrece mejores condiciones para el mantenimiento de la calidad organoléptica y fisicoquímica del producto final. Esta investigación evaluó la influencia de la temperatura y concentración de la solución de sacarosa en la osmodeshidratación del banano manzano. Rodajas de banano de $30 \pm 0,32$ mm de diámetro y $3 \pm 0,11$ mm de espesor fueron deshidratadas en soluciones de sacarosa a 40, 50 y 60 °Brix a temperaturas de 30, 45 y 60 °C durante 360 minutos, manteniendo la relación peso de la muestra/peso de solución en un valor de 1/10 y velocidad de agitación a 210 rpm. Los sólidos solubles totales de la rodaja se determinaron por el método de la AOAC 932.12/90, la humedad de la rodaja se determinó por el método de la AOAC 934.06/96 y los cambios de color se determinaron por visión computacional. La concentración de la solución y la temperatura afectaron significativamente ($p < 0,05$) el proceso de osmodeshidratación, donde el incremento en la temperatura y la concentración de la solución incrementaron los sólidos solubles totales y el cambio de color de las muestras, mientras que la humedad de las muestras disminuyó. La difusividad efectiva del agua tuvo valores entre $3,101 \times 10^{-8}$ y $8,34 \times 10^{-8}$ m²/min y la difusividad efectiva de los sólidos tuvo valores entre $0,449 \times 10^{-8}$ y $2,783 \times 10^{-8}$ m²/min. Se concluye que la osmodeshidratación es una alternativa para la conservación de propiedades organolépticas del banano manzano.

Palabras Clave: color, difusividad efectiva, sólidos solubles, vida útil, visión computacional.

The capacitated vehicle routing problem with soft time windows and stochastic travel times

Oyola Jorge L.

Universidad de Córdoba, Carrera 6 No. 76-103 Montería, Colombia,
jorgeoyola@correo.unicordoba.edu.co

Abstract. A full multiobjective approach is employed in this paper to deal with a stochastic multiobjective capacitated vehicle routing problem (CVRP). In this version of the problem, the demand is considered to be deterministic, but the travel times are assumed to be stochastic. A soft time window is tied to every customer and there is a penalty for starting the service outside the time window. Two objectives are minimized, the total length and the time window penalty. This problem is relevant in several industries, including the delivery/collection of food and agricultural products, where the customers may have a preferred time interval for being visited. This approach includes a non-dominated sorting genetic algorithm (NSGA) together with a variable neighborhood search (VNS) heuristic. It was tested on instances from the literature, obtaining approximations of the Pareto set, in contrast to a previous solution approach where even though the problem was modeled as multiobjective, no attempt was made to approximate the Pareto set. The method is able to find solutions that dominate some of the previously best known stochastic multiobjective CVRP solutions.

Keywords: multiobjective optimization, nsga, stochastic cvrp, vns.

Efecto de la temperatura del agua y el tiempo de extracción sobre el pH, la concentración de sólidos solubles y el rendimiento de las bebidas frías de café

^{1*}Pataquiva Laura C., ²Ruiz Ruth Y., ²Quintanilla María X., ³Córdoba Nancy

^{1*}Maestría en Diseño y Gestión de Procesos, Universidad de La Sabana, Campus Universitario Puente del Común, Km 7 Autopista Norte de Bogotá, Colombia, laurapach@unisabana.edu.co

²Facultad de Ingeniería, Universidad de La Sabana, Campus Universitario del Puente del Común, Km 7 Autopista Norte de Bogotá, Chía, Cundinamarca, Colombia

³Doctorado en Biociencias, Universidad de La Sabana, Campus Universitario del Puente del Común, Km 7 Autopista Norte de Bogotá, Chía, Cundinamarca, Colombia

Resumen. Las bebidas frías de café han destacado dentro del mercado de bebidas de café listas para beber, debido a las propiedades sensoriales y fisicoquímicas del producto, las cuales han resultado ser innovadoras y de interés para el consumidor. Dichas propiedades se relacionan con las condiciones de extracción de la bebida, debido a que se utilizan temperaturas por debajo de los 20°C para llevar a cabo el proceso. A la fecha no se han reportado estudios relacionados con estas bebidas. Por lo anterior, en este trabajo se estudió el efecto de la temperatura y el tiempo de extracción sobre el pH, la concentración de sólidos solubles y el rendimiento de extracción de las bebidas frías de café. Se llevaron a cabo extracciones por goteo utilizando agua a 4 y 19°C y tiempos de extracción de 3, 6 y 12 horas. Se utilizó café comercial Blend Yacuanquer, Nariño (Azahar®, Colombia) con tostación media y molienda media, los parámetros fueron evaluados siguiendo la NTC 4602-0 y a Moreno et al 2014. Se evidenciaron efectos significativos ($P < 0,05$) de la temperatura del agua y el tiempo de extracción sobre la concentración de sólidos solubles, obteniendo los valores más altos para 19°C y 12 horas. No se evidenciaron efectos significativos sobre el pH de la bebida, tampoco sobre el rendimiento. Los resultados obtenidos permitieron identificar que temperaturas de extracción cercanas a los 4°C no impactan significativamente las propiedades de la bebida, asimismo, a pesar de que a las 12 horas se logra la concentración de sólidos solubles máxima, tiempos de extracción de 6 horas no presentan mayores diferencias.

Palabras Clave: bebidas frías, café, cold brew, rendimiento de extracción, sólidos solubles

Efecto del almidón de ñame (*Dioscórrea spp.*) y pectina en las propiedades reológicas del yogur entero tipo batido.

¹*Pérez Jorge A., ¹Andrade Ricardo D. ¹Arteaga Margarita R.
¹Universidad de Córdoba, Km 12 vía Cereté, Colombia, japevi-66@hotmail.com

Resumen. La inclusión de estabilizantes en bebidas lácteas fermentadas trae consigo cambios en la consistencia y textura, atributos influyentes en la aceptación del producto. En este trabajo se evaluó el efecto individual del almidón de ñame espinoso (*Dioscórrea rotundata*), ñame criollo (*Dioscórrea alata*) y pectina sobre las propiedades reológicas del yogur. Para esto se realizaron pruebas estacionarias empleando un reómetro MCR 302 (Anton Paar) con geometría de cilindros concéntricos, variando el gradiente de deformación en forma ascendente ($0 - 100s^{-1}$) y descendente ($100 - 0s^{-1}$). La evaluación se realizó variando la temperatura (10, 20 y 30°C), el tipo de almidón (espinoso y criollo) y la concentración (0,1; 0,3 y 0,5%p/p), se empleó pectina a 0,3%p/p como referente comercial. Los datos experimentales se ajustaron a los modelos de ley de potencia, Herschel-Bulkley y Casson. El modelo que mejor representó los datos reológicos fue el de ley de potencia ($R^2 \geq 0,977$, $CME \leq 0,674$). Los yogures con almidón de ñame presentaron tixotropía y comportamiento pseudoplástico ($0 < n < 1$) sin embargo cuando se utilizó pectina a 30°C el comportamiento fue dilatante ($n = 1,23$). El aumento de la temperatura y concentración disminuyen el índice de flujo de los yogures en un 17,15% con almidón de ñame espinoso y 12,05% para el almidón de ñame criollo. Se registró diferencia en el coeficiente de consistencia de los yogures con almidón a 0,3%p/p y temperatura de almacenamiento (10°C) en comparación con pectina, obteniendo coeficientes de 1,062 Pa.sⁿ en espinoso y 3,406 Pa.sⁿ en criollo, mientras en pectina fue de 0,141 Pa.sⁿ.

Palabras Clave: coeficiente de consistencia, curvas de flujo, hidrocoloide, índice de flujo, modelos reológicos.

Secado por ventana refractiva en capa delgada del plátano hartón (*Musa AAB Simmonds*)

¹Galván Sindy P., ^{2*}Pérez-Sierra Omar A., ²Ortega-Quintana Fabián A., ²Montes-Montes Everaldo J.

¹Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Grupo de Investigación Procesos y Agroindustria de Vegetales.

²Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Grupo de Investigaciones en Propiedades y Procesos Alimentarios. oaperez@correo.unicordoba.edu.co

Resumen. El departamento de Córdoba es uno de los principales productores de plátano hartón de Colombia. Esta variedad de plátano es aprovechada en la obtención de harinas debido a que su parte comestible es rica en carbohidratos y contiene vitamina C, hierro y calcio. Una de las etapas críticas en la obtención de estas harinas es el proceso de secado, ya que las altas temperaturas deterioran la calidad del producto. En esta investigación fue evaluado el efecto de la temperatura y el estado de madurez del fruto en la cinética de secado por el método de Ventana Refractiva del plátano hartón. Se empleó un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 3x3 donde los factores evaluados fueron temperatura de secado (75, 85 y 95°C) y estado de madurez (E1, E2 y E3). Muestras de plátano con 2 cm de diámetro y de 2 mm de espesor fueron deshidratadas en un secador marca VWR We Enable Science®. Se evaluó la pérdida de agua tomando el peso de la muestra cada 5 minutos hasta obtener peso constante. Los resultados muestran que la difusividad másica efectiva del agua en el plátano varío con respecto a el estado de madurez ($p < 0,05$) y fue mayor a la temperatura de secado de 95°C con valores de $3,21 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, $8,251 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ y $5,848 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ para los estados de madurez E1, E2 y E3, respectivamente. Se concluye que el método de secado por ventana refractiva es una buena opción para la obtención de harina de plátano.

Palabras Clave: deshidratación, difusividad efectiva, harinas, ley de Fick.

Efecto bactericida del ultrasonido sobre la microbiota de crema de leche cruda

^{1*}Pino Alexandra, ¹Caballero Luz A, ¹Rivera Maria E.

^{1*}Universidad de Pamplona. Grupo Investigaciones GIBA, Grupo de investigaciones ambientales agua, aire y suelo GIAAS, Campus universitario, El Buque. Pamplona, Norte de Santander, Colombia.
alexpinava@hotmail.com

Resumen. La crema de leche cruda como subproducto de la transformación industrial, es susceptible al deterioro por la alta carga microbiana y presencia de enzimas que desarrollan defectos no deseados. El ultrasonido ofrece una alternativa diferente en la conservación y preservación de los alimentos. El objetivo de esta investigación fue, evaluar el efecto del Ultrasonido sobre la microbiota presente en crema de leche cruda con el fin de disminuir su carga microbiana inicial. Los análisis se hicieron por triplicado, tomando aleatoriamente una cantidad promedio de crema de leche, empacadas, rotuladas en bolsas de polietileno baja densidad (300 g.) y refrigeradas (4 ± 2 °C); las muestras fueron evaluadas microbiológicamente (aerobios mesófilos, coliformes totales, hongos y levaduras), antes y después del tratamiento con ultrasonido a una frecuencia de 37 KHz, en un baño ultrasónico, con tiempos de 2, 5 y 10 minutos, temperaturas de 30 y 40 ± 2 °C y almacenadas en refrigeración (4 ± 2 °C) durante 10 días (los días 0, 3, 5, 7 y 10). Los datos experimentales obtenidos fueron evaluados estadísticamente mediante un diseño factorial (tiempo y temperatura de exposición a US en 4 y 2 niveles con tres repeticiones para cada tratamiento. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) a un nivel de significancia de $p \leq 0.05$ y prueba POST HOC de Tukey mediante el paquete estadístico SPSS v. 19.0. El tratamiento a 37 Hz durante 10 minutos a una temperatura de 40 °C disminuyó la carga microbiana inicial en un 79 %.

Palabras Clave: aerobios mesófilos, coliformes totales, frecuencia, temperatura.

Efecto del ultrasonido en pre-emulsiones elaboradas con cuero de cerdo

^{1*}Quintero Carmen R., ¹Gelvez Víctor M.

¹Universidad de Pamplona (Colombia), Departamento de alimentos, Grupo de Innovaciones Alimentarias-INNOVA. grupoinnova@unipamplona.edu.co

Resumen. El ultrasonido de alta intensidad se aplica en el procesamiento de alimentos mejorando la transferencia de masa, conservación, asistencia de tratamientos térmicos, manipulación de textura y análisis. El objetivo de este trabajo fue evaluar los parámetros físicos, químicos, propiedades funcionales y microestructura de emulsiones preparadas con 13% de cuero de cerdo pre-tratado con ultrasonido (US/37kHz/0,5 y 10 min), 7% de proteína aislada de soya y 78% de agua, durante 1 y 8 días. El color se determinó mediante Scala Cielab, la microestructura se analizó por Microscopio (Olympus BX-51/cámara Nikon CX-1/), todos los demás análisis se hicieron siguiendo parámetros internacionales. Se realizó prueba de ANOVA para el tratamiento de los datos. Se observó que la humedad en el cuero pretratado disminuyó (hasta 27,28%) con el tiempo de tratamiento y almacenamiento. En las emulsiones el color, analizado mediante la escala Scielab disminuyó significativamente ($P \leq 0,05$) en las variables de L^* , a^* y b^* al igual que el pH el cual llegó a 6,06. En la estructura se observó reducción del tamaño de las gotas de grasa a medida que se incrementa el tiempo de tratamiento. La viscosidad y estabilidad no presentaron cambios por efecto del tratamiento y el tiempo de almacenamiento. El grado de gelificación se alcanzó a los 78°C y la dureza mostró un esfuerzo de ruptura menor a 1 kgf durante el tiempo de observación. En conclusión el tratamiento en ultrasonido produce cambios significativos en el cuero pre-tratado y en las emulsiones elaboradas a partir de éste.

Palabras Clave: emulsiones, propiedades funcionales, subproductos, ultrasonido

Optimización del proceso de destilación continua de una mezcla acuosa de etanol

^{1*}Ruiz Luis E., ¹Otero Daniel D., ¹Serpa José G.

¹Universidad de Sucre, Cra 28 # 5-267 Sincelejo-Sucre, Colombia, luenrume@yahoo.es

Resumen. La importancia mundial del etanol como fuente renovable de energía amigable al ambiente hace necesario seguir investigando y documentando aspectos de condiciones de operación que optimicen su proceso de obtención. En este estudio se determinaron las condiciones de flujo de alimentación (FA) y relación de reflujo (RD) que maximizan la concentración del destilado (CD) obtenido en el proceso de destilación de una mezcla acuosa de 20 % v/v de etanol; para ello se empleó una unidad de destilación continua de siete platos de campana y una presión de 1,01325 bares. Se desarrolló un experimento factorial 3^2 correspondientes a tres niveles de flujo de alimentación (FA: 0,5; 1,5 y 2,5 Lh⁻¹) y tres niveles de relación de reflujo (RD: 1, 3 y 5) bajo un diseño en bloques completamente al azar. Los resultados mostraron que la interacción de los factores flujo de alimentación y relación de reflujo afectan significativamente la concentración del destilado ($p < 0,05$). Se determinó que la función polinomial que relaciona la concentración de destilado (CD) con flujo de alimentación (FA) y relación de reflujo (RD) corresponde a la ecuación $CD = 49,15 + 35,54(FA) + 2,52(RD) - 7,50(FA)^2 - 0,52(FA)(RD)$ ($R^2 = 0,98$). El punto óptimo de las variables de proceso que maximizan la concentración de destilado se encontró empleando el método de superficie de respuesta; se concluye que bajo unas condiciones de operación de un flujo de alimentación de 2,16 Lh⁻¹ y una relación de reflujo de 5, se obtienen las mejores condiciones de concentración de etanol en el destilado (96,78 %v/v).

Palabras Clave: concentración, destilado, óptimo, reflujo

Actividad antioxidante y quelante de hierro de hidrolizados químicos de escamas de tilapia roja (*Oreochromis sp.*)

¹*Sierra Leidy M., Zapata José E.

¹Universidad de Antioquia, Antioquia, Colombia, maritza.sierra@udea.edu.co

Resumen. Las escamas de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) poseen importantes contenidos de proteína, por lo que representan una oportunidad para la obtención de hidrolizados, los cuales pueden llegar a presentar actividades biológicas de interés. Para la extracción de la proteína es posible usar métodos químicos como la hidrólisis alcalina. En tal sentido, el objetivo de esta investigación es optimizar la hidrólisis alcalina para extraer proteína de escamas de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) con potencial antioxidante y quelante de hierro. Se realizó un diseño experimental de superficie de respuesta (DOE), central compuesto con los factores concentración de NaOH (0.5 a 2M), temperatura (40 a 60°C) y porcentaje de escamas (2,5 a 7,5%). Las variables respuestas fueron: proteína (g/L), capacidad antioxidante (ABTS y FRAP) y porcentaje de actividad quelante de hierro. El tiempo de hidrólisis fue evaluado en 2,4 y 8 horas en un reactor de 500 mL con agitación constante. Se obtuvieron modelos significativos para las variables evaluadas y se observó que con niveles altos de temperatura, concentración de NaOH y concentración de sustrato, se obtiene mayor concentración de proteína soluble sin afectar las actividades biológicas. La concentración de la proteína obtenida para las condiciones óptimas del DOE fue 20 g/L, con un rendimiento de extracción del 98%. El mejor tiempo para la obtención de proteínas con actividad antioxidante fue 4 h. Es posible obtener hidrolizados de proteína de escamas de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) con capacidad antioxidante y quelante de hierro usando hidrólisis alcalina.

Palabras Clave: alcalina, bioactiva, hidrólisis, extracción, proteína

Modelamiento matemático de la cinética de rehidratación de chips de ñame (*Dioscorea rotundata*) en horno microondas

^{1*} Torregroza Angélica M., ² García Carlos A., ³ Romero Fray R.

¹ Facultad de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura, Corporación Universitaria del Caribe-CECAR,
e-mail: angelica.torregroza@cecar.edu.co

² Programa de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de Sucre.

³ Ingeniería de Alimentos, Universidad de Córdoba

Resumen. El secado, es un método clásico de preservación de alimentos para prolongar el periodo de vida útil de ñame (*Dioscorea rotundata* P.). En el secado por microondas se presenta un calentamiento más efectivo y homogéneo que el secado con aire caliente. La deshidratación modifica la textura y la elasticidad de las paredes celulares que reducen su capacidad de retención de agua. La velocidad e intensidad de rehidratación sirven como medida de la calidad del producto deshidratado. El objetivo de éste trabajo fue modelar la rehidratación de los chips de ñame secados a diferentes potencias en un microondas. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3^2 correspondiente a las variables numéricas potencia (420, 560 y 700 W) y masa (50, 60 y 70 g) de chips de ñame de 1cm de espesor y 3cm de diámetro, con tres repeticiones para un total de 27 unidades experimentales. Chips de ñame de 2,5g se rehidrataron con una solución de NaCl 2,5 g en 100 mL a 25 °C. Las variables potencia y masa, presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$). La mayor adsorción de agua está dada a las condiciones de 700W y 70 g de masa. Los datos obtenidos fueron evaluados a través de cinco modelos empíricos: Exponencial Model, Peleg's Model, First Order Kinetics, Weibull Distribution Function, Normalized Weibull Distribution Function, de donde se obtuvo que el modelo que mejor se ajustó fue el de Peleg con $R^2 > 97,9\%$ y $0,001 < SSE < 0,01$, mostrando que es adecuado para describir las características de rehidratación de ñame.

Palabras Clave: adsorción de agua, ajuste del modelo, humedad, modelos empíricos, potencia.

Aplicación de la metodología de superficie de respuesta para la obtención de polvo ahuyama (*Cucúrbita moschata*) mediante secado por aspersión

¹*Torres Olga L., ¹Marín Luis F., ¹Moscoso Yeissón A.

¹ Facultad de Ciencias Agroindustriales. Universidad del Quindío. oltorres@uniquindio.edu.co

Resumen: El secado por aspersión se presenta como una excelente alternativa a las tendencias actuales del mercado y a la reducción de pérdidas postcosecha. El objetivo de este estudio fue optimizar los parámetros del proceso para la obtención de polvo de jugo de ahuyama (*Cucúrbita moschata*) por el método de secado por aspersión. Para la optimización del proceso de secado se utilizó la metodología de superficie de respuesta, considerando un diseño central compuesto de tres factores: concentración de maltodextrina (10-25%), temperatura de entrada de aire (150-170°C) y caudal de alimentación (4000-5000ml/h) y como variables de respuesta para determinar las condiciones óptimas del proceso fueron evaluados: rendimiento, humedad, higroscopicidad y solubilidad del polvo obtenido. Los resultados del análisis estadístico indicaron que todos los factores afectaron significativamente las variables de respuestas, un aumento en la concentración de maltodextrina adicionada a los jugos de alimentación, produjo un aumento en el rendimiento y la solubilidad y los valores más bajos de higroscopicidad, el aumento en la temperatura de entrada y el caudal de alimentación produjo una disminución del contenido de humedad de polvo obtenido. Las condiciones óptimas del proceso se alcanzaron con una concentración del 25% de maltodextrina, temperatura de entrada de aire 170°C y caudal de alimentación 4000ml/h. Estos parámetros de proceso, permiten obtener un polvo con un rendimiento del 64,50%, humedad 3,60%, higroscopicidad 27,70% y solubilidad 81,14%, indicando una oportunidad tecnológica para generar un valor económico al fruto de ahuyama, que permita mejorar la calidad de vida de los agricultores del país.

Palabras Clave: higroscopicidad, maltodextrina, solubilidad.

Producción de hidrolizados de proteína a partir de residuos viscerales de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)

^{1*}Vásquez Priscilla, ¹Zapata José E.

¹Grupo de Nutrición y Tecnología de Alimentos, Universidad de Antioquia, Colombia,
priscilla.vasquez@udea.edu.co.

Resumen. Las vísceras de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) son un subproducto de la industria acuícola, fuente importante de proteínas, que la mayoría de las veces son descartadas generando un gran impacto ambiental. Una alternativa para el aprovechamiento de dichas vísceras es la hidrólisis enzimática, obteniéndose productos de alto valor agregado como péptidos bioactivos y/o proteínas con propiedades tecnofuncionales. Por lo anterior, se decidió producir hidrolizados de proteína, a partir de hidrólisis enzimática de vísceras de trucha arcoíris con enzima alcalasa 2.4L. La hidrólisis se realizó en un reactor de 0,5L, a pH 8,5 durante 6h; se mantuvo controlada mediante la determinación del grado de hidrólisis (GH), utilizando el método pH-stat. Las condiciones de hidrólisis, relación enzima/sustrato (E/S), concentración de sustrato (S) y temperatura (T) fueron optimizadas usando la metodología de superficie de respuesta, empleando un diseño factorial. El coeficiente de determinación fue satisfactorio, indicando que el modelo es estadísticamente adecuado para predecir el GH para cualquier combinación de variables, en el rango de trabajo. Las condiciones óptimas para encontrar el GH más alto fueron: %S= 5,53 y E/S= 30. Se realizó la curva de Michaleis-Menten para comprobar que estas condiciones no estuvieran en el área de saturación. La temperatura no fue un variable significativa del modelo. Por lo tanto, se realizó evaluación in vitro de las condiciones óptimas (pH y T) para maximizar la actividad enzimática de la alcalasa 2.4L con las vísceras de trucha arcoíris, encontrándose que un pH de 8,5 y una temperatura de 60°C son las condiciones óptimas para máxima la actividad enzimática.

Palabras Clave: alcalasa 2.4L®, optimización, subproductos piscícolas

Aplicación de una lengua electrónica voltamétrica para la discriminación de muestras de café de diferentes orígenes

¹Vélez Jeimy B., y ²Arrieta Álvaro A., ³Palencia Manuel S.

¹ Corporación para la ciencia, la investigación, la innovación y el emprendimiento, CORCIEM, cra 14B # 41 – 111, Montería, Colombia.

² Departamento de Biología y Química-Universidad de Sucre, Carrera 28 # 5-267 Barrio Puerta Roja, Sincelejo, Colombia, alvaro.arrieta@unisucra.edu.co

³ Departamento de Química-Universidad del Valle, Calle 13 N° 100-00, Campus Meléndez, Cali, Colombia

Resumen. En los últimos años la industria alimentaria ha mostrado un creciente interés por el desarrollo de nuevos dispositivos sensoriales que permitan analizar el aroma y sabor de los alimentos para garantizar su calidad. En este sentido, se han desarrollado redes de sensores inespecíficos (narices electrónicas) capaces de analizar los aromas de los alimentos. Por otra parte, se ha venido trabajando en el desarrollo de redes de sensores inteligentes, capaces de caracterizar bebidas, a estos dispositivos se les ha llamado lenguas electrónicas. En este trabajo se presenta la aplicación de un dispositivo de lengua electrónica miniaturizado en la discriminación de muestras de café de distintas procedencias. Las muestras de café analizadas fueron cinco muestras de café de la variedad arábica procedentes de tambo (Cauca), la Catalina (Risaralda), Pueblo Bello (Cesar) y Paraguacito (Quindío) y los Andes (Antioquia). El dispositivo fue capaz de discriminar perfectamente las cinco muestras de café mediante la aplicación de un análisis de componentes principales. Las tres componentes principales recogieron una varianza de 67,95%. La primera componente recoge la mayor cantidad de información con un 31,12%, la segunda componente registró una cantidad significativa de 21,91 y la tercera un 14,92%. Los resultados permitieron concluir que un dispositivo de lengua electrónica puede discriminar y clasificar muestras de café de procedencias distintas.

Palabras Clave: electroquímica, red de sensores, sabores básicos, tecnología PSoC.

TRABAJOS PRESENTADOS EN MODALIDAD PÓSTER

Seguridad Alimentaria el Posconflicto (SAP)

Estudio de la vida útil del Bollo limpio producido en el Bajo Sinú del Departamento de Córdoba, Colombia

^{1*}Álvarez, Beatriz E., ¹Durango, Alba M., ¹De Paula, Claudia D.

¹Grupo de Investigación en Procesos Agroindustriales, Universidad de Córdoba, Kilómetro 12 Vía Cereté - Ciénaga de Oro (Campus Universitario Sede Berástegui), Colombia,
bealvarez@correo.unicordoba.edu.co

Resumen: El Bollo limpio es un alimento autóctono, elaborado artesanalmente desde hace muchas generaciones y hace parte de la canasta familiar de la población del bajo Sinú del Departamento del Córdoba, Colombia. El objetivo de este trabajo fue evaluar la vida útil del bollo limpio bajo diferentes sistemas de conservación. Las variables independientes fueron: tipo de empaque, temperatura y presencia de sorbato al 0,1%. Las muestras de bollo elaborado con 0,1% de sorbato de potasio como conservante, se obtuvieron de famiempresas de los municipios de Chimá, Cotorra, Lorica, Momil, y Purísima, del departamento de Córdoba. Las muestras se empacaron en bandejas recubiertas con cloruro de polivinilo (PVC), y en hoja de bijao, y se almacenaron a las temperaturas de 10°C y 30°C por 24 días; como control se utilizó bollo limpio empacado en hojas de bijao sin conservante, forma como se comercializa actualmente. Se determinaron parámetros microbiológicos (mesófilos aerobios, psicrotróficos, bacterias lácticas, mohos y levaduras, coliformes totales y fecales, *Bacillus cereus* y *S. aureus*), fisicoquímicos (pH, acidez y pérdida de peso) y sensoriales (color, sabor, apariencia y textura) a los 0, 6, 12, 18 y 24 días de almacenamiento. Existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en relación a las temperaturas y los empaques. Las muestras conservadas a 30°C a los 6 días de almacenamiento presentaron alteración visual por presencia de mohos. Las muestras con sorbato de potasio al 0,1%, empacadas en hoja de bijao a 10°C mantienen mejor la calidad del producto alcanzando una vida útil de 18 días.

Palabras Clave: alimento autóctono, caducidad, caracterización, conservación.

Conservación de la galleta de limón producida en el Bajo Sinú del Departamento de Córdoba, Colombia

^{1*}Álvarez, Beatriz E., ¹Durango, Alba M., ¹De Paula, Claudia D.

¹Grupo de Investigación en Procesos Agroindustriales, Universidad de Córdoba, Kilómetro 12 Vía Cereté - Ciénaga de Oro (Campus Universitario Sede Berástegui), Colombia,
bealvarez@correo.unicordoba.edu.co

Resumen: La galleta de limón es un alimento autóctono del departamento de Córdoba, muy apetecido por su sabor y bajo costo. El objetivo de este trabajo fue evaluar la vida útil de la galleta de limón bajo diferentes sistemas de conservación. Las muestras fueron obtenidas de 3 microempresas de la región del Bajo Sinú, a las cuales se les adicionó durante su procesamiento sorbato de potasio (0,1%) como conservante. Las muestras se acondicionaron en dos empaques (polietileno de baja densidad y polipropileno) y se almacenaron a temperaturas de 28 y 32°C por 24 días, como control se utilizó galleta de limón sin sorbato y sin ningún tipo de empaque, que es la forma como se comercializa a nivel local. Durante el almacenamiento se evaluaron en los tiempos 0, 6, 12, 18 y 24 días, parámetros microbiológicos (mesófilos aerobios, mohos y levaduras, bacterias lácticas, coliformes totales y fecales, *Bacillus cereus* y *S. aureus* coagulasa positiva), fisicoquímicos (pH, acidez y pérdida de peso) y sensoriales (color, sabor, apariencia y textura). Los parámetros microbiológicos de mesófilos y mohos y levaduras presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos. Los tratamientos tenían diferencias altamente significativas ($p < 0,001$) con respecto a los valores del color, la apariencia, el sabor y la textura del alimento. Se concluye que la variable sabor fue la variable determinante para estimar la durabilidad de las galletas de limón, la cual adicionada con sorbato de potasio al 0,1% y empacada en bolsas de polipropileno alcanzó 12 días de vida útil.

Palabras Clave: alimento autóctono, alteración, empaque, vida útil.

Incidencia de bacterias asociadas a la mastitis bovina en hatos de los municipios de Toledo, Mutiscua, Silos y alrededores de Pamplona (Norte de Santander - Colombia)

^{1*}Cajiao Angela M, ¹Rojas Liliana, ²Capacho Alfonso E.

¹Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología –GIMBIO -, Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

angelacajiao@gmail.com

²Grupo de Investigación en Agricultura Sostenible GIAS, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

Resumen. La mastitis bovina es la inflamación de la glándula mamaria y su causa se debe al efecto combinado de factores, especialmente a la invasión de patógenos a través del canal del pezón. Ésta enfermedad ocasiona pérdidas a la industria láctea, disminuye la producción individual y la calidad higiénica de la leche. Al establecer la incidencia de bacterias asociadas a la mastitis bovina en hatos lecheros en los municipios de Toledo, Pamplona y Pamplonita (Norte de Santander), se aislaron e identificaron posibles especies de Estafilococos y Enterobacterias. Se analizaron 163 muestras que se inocularon por agotamiento en: Agar Sangre y Agar EMB y se incubaron a 37°C / 24 horas. La identificación preliminar de las bacterias se realizó a través de pruebas bioquímicas convencionales y sistemas RapID™ ONE System y RapID Sistema PLUS STAPH. Un total de 105 bacterias fueron aisladas; 95 aislamientos correspondieron a: *Staphylococcus aureus*, *S. capitis*, *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *S. saprophyticus*, *S. simulans* y *S. xylosus* y 10 aislamientos a: *Escherichia coli*, *Enterobacter agglomerans*, *Klebsiella pneumoniae*, *Shigella spp.* y *Acinetobacter calcoaceticus*. *Staphylococcus epidermidis* mostró la mayor incidencia para Pamplona, Pamplonita y Toledo con 22, 31,3 y 7,40%, respectivamente. En Pamplona, la incidencia para *Acinetobacter calcoaceticus* y *Shigella spp.* fue 2%; en Pamplonita se aisló *Klebsiella pneumoniae* y *Shigella spp.* (3,1%), en Toledo *E. coli* y *Enterobacter agglomerans* (3,7%). Las especies aisladas en este estudio han sido descritas como causantes de mastitis en el ganado lechero y su presencia se relaciona con las condiciones de limpieza y las prácticas de ordeño.

Palabras Clave: aislamiento, enterobacterias, estafilococos, leche, microorganismos.

Comparación de los métodos de inmunoensayo y cromatografía líquida (HPLC) para determinar aflatoxina M1 en leche cruda

¹*Díaz Belkys X., ¹Rojas Olga L., ²Dodino Isaac.

¹Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología –GIMBIO–, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia. belkys74@hotmail.com

²Universidad Popular del Cesar, Aguachica, Colombia

Resumen. Las aflatoxinas son un grupo de compuestos químicos orgánicos no proteicos de bajo peso molecular, producidas principalmente por los hongos *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* y *Aspergillus nomius*. La AFM1 es un metabolito oxidativo de la Aflatoxina B1, producida por los animales tras la ingestión de estas, la cual aparece en la leche y la orina. La incidencia negativa de las aflatoxinas en la salud humana; es particularmente debido a su carcinogenicidad. Por tal motivo, es importante la detección y cuantificación de AFM1 en leche cruda utilizada como materia prima. En la industria láctea es común usar pruebas rápidas para la determinación de la AFM1, pero ¿qué tan confiable son estas pruebas? En el estudio se analizaron 28 muestras de leche cruda tomadas en las épocas de sequía y lluvia en la región del Sur del Cesar, para determinar la AFM1 utilizando un método de inmunoensayo con sensibilidad de 0,35 µg/Kg y por el método de cromatografía líquida (HPLC). Los datos del primer método se analizaron con estadística básica descriptiva y con los resultados obtenidos por cromatografía se estimó el nivel promedio de aflatoxina por medio de intervalos, la estimación promedio de AFM1 resultó más alta en época de sequía. También se observó que los resultados en época de sequía coinciden con los resultados de los dos métodos en un 42,9% y en la época de lluvia en un 64,3%. El método de inmunoensayo utilizado tiene como desventaja: la aparición de reacciones cruzadas con micotoxinas del mismo grupo.

Palabras Clave: aflatoxigénico, carcinogenicidad, metabolito, micotoxinas, sensibilidad.

Comportamiento agroindustrial de variedades de mango (*Mangifera indica* L) presentes en un sistema productivo natural del corregimiento de San Marco de Malagana (Bolívar)

^{1,2*}Díaz Iván G, ¹Ahumedo Maicol J, ¹Ballesteros Luzneida, ¹Gonzales Hannia

¹ Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Colombia, diazgoomezivan@gmail.com

² Universidad de Córdoba, Montería, Colombia

Resumen. El fruto del mango (*Mangifera indica* L.) pertenece a la familia de Anacardiaceae, cultivado en muchas partes del mundo, particularmente en los países tropicales, con una creciente demanda en los mercados internacionales. En Colombia, específicamente en el departamento de Bolívar, existen limitaciones relacionadas con la poca industrialización de diversos tipos de cultivos mangos nativos reconocidos con nombres de carácter cultural, con pocos estudios que impulsen la promoción de su consumo y permitan agregar valor a la cadena productiva especialmente a nivel industrial. Su procesamiento agroindustrial sería una manera de reducir las pérdidas por desconocimiento en los períodos de cosecha y maximizar el potencial de la fruta a través de productos como: jugos, néctar, pulpas, mermelada y compota. Por lo anterior, es de interés conocer el comportamiento agroindustrial de algunas variedades de mango presentes en el sistema productivo natural del corregimiento de San Marco de Malagana (Bolívar). En esta investigación de tipo exploratorio, se identificaron las cualidades agroindustriales de 11 variedades de mango: masa del fruto, dimensiones, rendimientos, °Brix, acidez titulable, pH y grado de madurez. Los análisis mostraron un rendimiento promedio del 70%, pH 4,5, °Brix promedio de 15-16 (excepto la variedad de azúcar con 24-27) y acidez titulable promedio de 0.3 (excepto la variedad de masa con 0.69). Todas las variedades presentan características potencialmente deseables frente a los estándares establecidos para el consumo en fresco y la transformación tecnológica en productos como jugos, néctares, mermelada, jalea y pulpa, establecidos en las normas técnicas Colombianas, NTC 5468, NTC 285.

Palabras Clave: agroindustria, cultivares, frutas, procesamiento, producto, propiedades,.

Articulación empresarial entre productores primarios y una cooperativa del sector lechero en el departamento de Córdoba, Colombia

¹ Durán-Rojas Elvira, ² Alvarino-Molina Nayra L.

¹ Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Departamento de Salud Pública, Grupo de Investigación Salud-Ambiente y Sociedad "SAMSO", edrojas@correo.unicordoba.edu.co

² Universidad Pontificia Bolivariana, Montería, Colombia. DANM/ Desarrollo y Aplicación de Nuevos Materiales, Escuela de Ingenierías y Arquitectura.

Resumen. Córdoba se ha destacado entre los principales productores de leche en el Caribe colombiano y cuenta con el apoyo de cooperativas y asociaciones para el procesamiento y comercialización del producto; sin embargo, su débil articulación empresarial le impide afrontar competitivamente los nuevos mercados. El objetivo de este estudio fue evaluar las formas de articulación empresarial entre productores lecheros y una cooperativa procesadora y comercializadora de leche del departamento de Córdoba. El tipo de investigación fue descriptivo de caso múltiple, se realizaron 11 encuestas a productores primarios de leche y una entrevista al gerente de la cooperativa. Se analizó la información mediante estadística descriptiva y análisis de contenido. La cooperativa presentó articulación vertical con el productor y transportador y una articulación horizontal con otras empresas del mismo sector industrial que contribuyen al comercio justo. Los productores primarios presentaron articulación vertical con empresas que transforman la leche, ya sea, industrial o artesanal (elaboración de queso y suero costeño) y algunos se articulan de forma horizontal con otros productores para acopiar la leche en tanque frío y así recibir bonificación en el precio de venta del producto. Entre las formas de articulación empresarial, se destacan la confianza, cumplimiento, fidelidad, gestión y desarrollo de capital humano. Sin embargo, la mayoría de productores presentan bajo relacionamiento con estas empresas porque comercializan de manera informal el producto, exponiendo la salud de las personas, lo que limita constituirse dentro de una cadena de valor, que garantice la calidad de la leche, indispensable para su competitividad y sostenibilidad.

Palabras Clave: competitividad, leche, relacionamiento, sostenibilidad.

Estado nutricional y factores contextuales en la seguridad alimentaria de estudiantes adolescentes en Cartagena (Colombia)

¹Vega Luz Y.N., ¹Mora Ana P.V., ^{2*}Espitia Paula J.P.

¹Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad del Sinú, Seccional Cartagena

²Programa de Maestría en Seguridad Alimentaria. Facultad de Nutrición y Dietética. Universidad del Atlántico. paulaperez@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen. En la adolescencia grandes cambios fisiológicos influyen en los requerimientos nutricionales de los adolescentes. El objetivo de esta investigación fue determinar el estado nutricional y los factores contextuales de la seguridad alimentaria de adolescentes (15-17 años) de la institución educativa Ciudadela 2000 (Cartagena). Se realizó una evaluación antropométrica nutricional (107 adolescentes) y encuesta para determinar los factores contextuales (económico, de movilidad, ambiental y sociocultural). Los parámetros talla/edad (78,3%) e IMC/edad (83%) indicaron que la mayoría presentó un estado nutricional adecuado. En relación al indicador talla/edad el 18,9% de la población se halló en riesgo de talla baja, y el 2,8% presentó talla baja para la edad. Con respecto al IMC/edad existe riesgo de delgadez (8,5%) y de sobrepeso (7%). Con relación a los factores contextuales, los adolescentes (68%) manifestaron preocupación por el desabastecimiento de alimentos en el hogar y no tener los recursos económicos suficientes para comprar más. Adicionalmente, el 52% de los adolescentes aseguró que a veces los alimentos que compraron en su casa no duraron y no hubo dinero para adquirirlos. El 88% de los adolescentes indicó que es fácil el desplazamiento hacia los lugares de distribución de alimentos. Los jóvenes poseen hábitos de higiene encaminados a evitar contaminación cruzada de los alimentos consumidos. Entretanto, existe contaminación ambiental cerca de la institución o sus hogares. Finalmente, se evidenció que los problemas nutricionales por déficit se presentan en los estratos 1 y 2. En contraste, la malnutrición por exceso está presente en adolescentes pertenecientes al estrato 3.

Palabras Clave: estado nutricional, factor ambiental, factor de movilidad, factor económico, factor sociocultural, jóvenes.

Seguridad alimentaria y estado nutricional de las familias SISBEN 1 del municipio de Sitionuevo (Magdalena) en el 2016

^{1*}Flórez Esperanza F., ¹Navarro Zuleima L.G., ¹Espitia Paula J.P.

¹Facultad de Nutrición y Dietética. Universidad del Atlántico. Cra. 30, N° 8-49 Barranquilla, Colombia.
esperanzafllorez@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen. La seguridad alimentaria es un concepto integrador de variables influyentes en la nutrición de las personas para una vida sana. De acuerdo a la Política Nacional de Seguridad Alimentaria, consiste en la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y su consumo oportuno y permanente en cantidad, calidad e inocuidad, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica. El objetivo de este estudio fue medir el nivel de seguridad alimentaria y su relación con el estado nutricional de 82 familias SISBEN 1 del Sitionuevo (Magdalena). Mediante un estudio descriptivo transversal con muestreo aleatorio simple se estudiaron las variables sociodemográficas, económicas, estado nutricional y seguridad alimentaria. Se utilizó como instrumento de recolección un cuestionario para las variables sociodemográficas y la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) validados con prueba piloto. Los resultados mostraron un nivel de inseguridad alimentaria del 97,6% y un exceso de peso (obesidad) en los miembros del hogar, lo cual puede ser por la adquisición de más alimentos de bajo costo con alta densidad energética por parte de los participantes. Estos resultados constituyen parte de la línea base para el diagnóstico de la seguridad alimentaria y nutricional, el cual es necesario realizar en el Sitionuevo. Con esto se identificará la problemática real en cuanto a los aspectos involucrados en los cinco ejes de la seguridad alimentaria, con fin de mejorar la calidad de vida de la comunidad, aliado al empoderamiento del ente territorial y a la toma de decisiones para la implementación de planes en este ámbito.

Palabras Clave: ELCSA, determinantes sociales, hogares, vulnerabilidad.

Producción de un yogurt cuchareable de café y maracuyá como herramienta didáctica en el laboratorio pedagógico de la institución educativa Francisco Miranda del departamento del Quindío

^{1*}Gil-Giraldo Erika J., Leguizamón-Delgado María A., ¹Quintero-Castaño, Victor D.
¹Universidad del Quindío, Laboratorio Diseño de Nuevos Productos, Quindío, Colombia,
ericagilg@gmail.com

Resumen. Con el fin de apoyar la generación de nuevos negocios, la implementación de laboratorios pedagógicos en instituciones educativas de la región y a la vez incentivar y potencializar la capacidad investigativa de los jóvenes de la institución educativa Francisco Miranda; se desarrollaron productos funcionales que cumplieran con las necesidades de los consumidores. Se elaboró un yogur cuchareable de café con un edulcorante no calórico y un yogur de maracuyá, adicionados con fumarato de Calcio y vitamina C; ambos se compararon con yogures comerciales. Se elaboraron mediante el uso de metodologías y protocolos estandarizados en la planta piloto de la Universidad del Quindío. Se realizó un análisis de varianza para determinar la cantidad óptima de maracuyá y café, con un nivel de confianza del 95%. Se encontró que el producto de mayor aceptación fue el yogur cuchareable, con una viscosidad de 645,56 cP, se evidenció que el yogur de maracuyá obtuvo mejor aceptación en cuanto al sabor, pero se registraron cambios en la actividad de agua de 0,91 a 0,95; además de perder estabilidad debido a la acidez tan alta de la pulpa aunque esta se incorporó en forma de jarabe. Se concluyó que se deben realizar diferentes tratamientos de la fruta y así determinar cuál es el ideal antes de ser añadida al yogur, para evitar cambios indeseables que afecten la calidad del producto final. Se determinó la funcionabilidad del producto ya que las concentraciones de Calcio y vitamina C superan el 20% del valor diario recomendado.

Palabras Clave: alimentos, beneficio, deficiencias, enfermedades, saludables.

Prevalencia de sobrepeso y obesidad y los factores de riesgo relacionados en escolares del barrio Las Flores Barranquilla

^{1*}Gómez Sandra M., ¹Perez Paula J., ¹Fince Irina M

¹Facultad de Nutrición y Dietética, Universidad del Atlántico. Km7 vía a Puerto Colombia Barranquilla, Colombia, sandragomez@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen. El sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes son estados nutricionales convertidos actualmente en una situación inquietante, con mayor prevalencia en países en vías de desarrollo que en países desarrollados. Colombia reportó en 2010 una prevalencia de obesidad en escolares de 13,2%. La investigación buscó determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad y los factores de riesgo relacionados en escolares de 6 a 12 años del barrio Las Flores de Barranquilla, zona de bajo estrato socioeconómico. El estudio fue descriptivo de corte transversal, se realizó en cuatro instituciones educativas públicas y privadas. La población estudiada fue de 281 escolares de ambos sexos (51,60% niñas y 48,40% niños con edad promedio 8,9 años) seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. Las variables estudiadas incluyeron: características sociodemográficas como edad, sexo y grado escolar, tipo de institución educativa, patrón de actividad física, patrón alimentario (frecuencia de consumo de alimentos, comidas rápidas y bebidas gaseosas) y estado nutricional. El 30% de la población estudiada presenta exceso de peso, 22% en sobrepeso y 8% en obesidad. El exceso de peso fue más prevalente en niños (32%) que en niñas (29%). Se observó que a mayor edad; mayor incremento en el exceso de peso, igualmente a medida que aumenta el grado escolar, hay mayor afectación de exceso de peso en la población. La alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares es un riesgo potencial para la obesidad del adulto. Esta situación es una problemática de salud pública en el cual se requiere intervención oportuna.

Palabras Clave: alimentación, estado nutricional, estudiante, patrón alimentario, seguridad alimentaria

Determinantes de la doble carga nutricional familiar de los niños y niñas del programa de primera infancia de la alcaldía de Barranquilla 2016

¹Herrera Yamile del C., ²Borda Mariela

¹Universidad del Atlántico, Km. 7 Vía a Puerto Colombia, Colombia, yamilehf@gmail.com

² Universidad del Norte, Corredor Universitario Puerto Colombia, Colombia, marborda53@gmail.com

Resumen. La doble carga nutricional se define como la presencia en un hogar, de un niño menor de 5 años con desnutrición crónica y un adulto con sobrepeso u obesidad. Se presenta a continuación un estudio descriptivo transversal, en una muestra de 295 niños y niñas, seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. La fuente de información fue primaria, se tabularon y presentaron mecánicamente los resultados. Las macrovariables estudiadas fueron las características sociodemográficas, económicas y alimentarias, el estado nutricional antropométrico, la seguridad alimentaria de los hogares y la realización de actividad física de la madre o cuidador. La frecuencia de ocurrencia de la doble carga nutricional fue del 26,4%, la doble carga nutricional prevalece en las familias de madres con un nivel educativo medio, la mujer jefe de hogar, las madres entre 18 y 29 años con un 56,6%, la media de edad fue de 30,0 años. Con una desviación estándar de $\pm 10,2$ años, niños entre 3 y 4 años, la media de edad fue de 2,9 años, con una desviación estándar de $\pm 1,2$ años y estrato socioeconómico bajo. Así mismo se observó que los hogares con Doble carga nutricional consumen en mayor proporción alimentos ricos en carbohidratos, grasas y calorías vacías y presentan en un 75% algún grado de inseguridad alimentaria. La doble carga nutricional en la primera infancia muestra una situación compleja de déficit y exceso que obliga a continuar buscando estrategias que permitan el abordaje de esta problemática de manera integral e intersectorial.

Palabras Clave desnutrición crónica, obesidad, sobrepeso, transición demográfica, transición epidemiológica, transición nutricional.

Identificación de factores de riesgo asociados a la contaminación de alimentos preparados en comedores colectivos de escuelas primarias en México.

*Jiménez-Edeza Maribel y Castañeda-Ruelas Gloria M.

¹Laboratorio de Investigación y Diagnóstico Microbiológico (LIDiM), Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México. mjimeneze@uas.edu.mx

Resumen. La inocuidad de los alimentos elaborados en comedores colectivos requiere identificar factores de riesgo, fuentes y agentes contaminantes asociados. En México, los servicios de alimentación (SA) en comedores escolares se han vinculado a brotes de origen alimentario, impactando negativamente la salud de los niños y el prestigio del servicio. Por ello, en este estudio se determinó el perfil sanitario e índice de cumplimiento (IC) de las buenas prácticas higiénicas (BPH) del SA de Escuelas Primarias en Sinaloa, México. Para ello, se elaboraron listas de verificación utilizando los lineamientos BPH establecidos por la normatividad mexicana (NOM-251-SSA1-2009). Cada lineamiento se evaluó asignando un valor de cumplimiento (total=2; parcial=1 y nulo=0). Adicionalmente, se correlacionó el IC con la tasa (%) de coliformes totales cuantificados en muestras del entorno del SA incluyendo muestras de superficies inertes (n=60), manos del personal (n=22), materia prima (n=46), agua potable (n=13), y alimento final (n=21). La lista de verificación permitió identificar perfiles sanitarios diferentes entre los SA, con un IC entre 0.9-1.2. Entre los factores de riesgo identificados están el desconocimiento de la normatividad, la falta de manuales de BPH, programas de capacitación del personal, monitoreo microbiológico, y salud-higiene del personal. Al respecto, se observó una correlación entre el no cumplimiento de los lineamientos normativos y el aumento de la tasa de contaminación ($r=-0.777$, $p=0.04$). Estos resultados demuestran la importancia de implementar manuales de buenas prácticas higiénicas en los SA, así como la capacitación continua de su personal a fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.

Palabras Clave: inocuidad, legislación, microorganismos

Detección de Pesticidas Organoclorados en *Rubus* sp por Nariz Electrónica

¹Maldonado Yohanna del C., ¹Maldonado Lida Y., ²Rivera Maria E., ³Muñoz Luis A.

¹Universidad de Pamplona. Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Grupo de Investigación GIBA. Km 1 vía Bucaramanga Ciudad Universitaria, Pamplona-Norte de Santander, Colombia.
johamalob@gmail.com

²Universidad de Pamplona. Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Grupo de Investigación GIAAS.

³Universidad de Pamplona. Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Grupo de Investigación GIBUP.

Resumen. Colombia es un país agrícola por excelencia y el uso de plaguicidas se ha convertido en una necesidad básica en los cultivos de frutas y hortalizas como una herramienta eficaz para controlar enfermedades, insectos, malezas y otros organismos que pueden interferir con la producción de cultivos. Existe una tendencia fuerte de los agricultores a usar plaguicidas en forma excesiva sin tener en cuenta los parámetros recomendados por el fabricante ni los límites de residualidad permitidos. El objetivo de la presente investigación fue detectar la presencia de plaguicidas organoclorados en Mora (*Rubus* sp) por medio de Nariz Electrónica. Las muestras objeto estudio se recolectaron en el mercado principal de la ciudad de Pamplona, Norte de Santander (Colombia) de manera aleatoria, posteriormente se realizaron los análisis físicos (área superficial, color y firmeza) y químicos (humedad, pH, sólidos solubles y acidez titulable) para establecer el índice de madurez adecuado. Se detectaron los residuos de plaguicidas organoclorados (Aldrín, Beta -BHC, Delta - BHC, Gama - BHC, Endosulfán I, Endosulfan II, 4, 4 - DDE) por el método de Cromatografía de gases acoplado a masas con detector de electrones (GC-ECD) y finalmente se realizó la medición y validación del método con la nariz electrónica. Se determinó que el sistema multisensorial alcanza a detectar pesticidas organoclorados en concentraciones de 0,5; 0,7 y 1 ppm. La aplicación de la nariz electrónica tiene potencial como método alternativo para la detección temprana de trazas de organoclorados y por ende de la inocuidad de los productos agrícolas.

Palabras Clave: cromatografía, fruta, plaguicidas, sistema multisensorial.

Calidad Higiénica y Sanitaria en Puestos de Venta de Alimentos Ubicados en las afueras de un Sector Universitario en Barranquilla, Colombia.

¹Meriño Marlyn, ¹Ballesteros María F., ¹Mancilla Andrea, ^{1*}Navas Norleyn M., ²Obregón Luis G.

¹Universidad del Atlántico, Grupo de Investigación GINHUM, Facultad Nutrición y Dietética, Km 7 Antigua Vía Puerto Colombia, Colombia, norleynnavas@mail.uniatlantico.edu.co

²Universidad del Atlántico, Grupo de Investigación Procesos Químicos y Bioquímicos Sostenibles, Programa Ingeniería Química, Km 7 Antigua Vía Puerto Colombia, Colombia.

Resumen. Las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, especialmente por el consumo de alimentos que son elaborados con prácticas higiénicas deficientes, como son aquellos preparados en la vía pública. Algunos factores que contribuyen a su contaminación son: uso de agua no potable, inadecuada manipulación, contaminación cruzada y ambiental. Se aplicó un perfil sanitario mediante observación y encuesta a 12 puestos de alimentos para evaluar su calidad higiénica y sanitaria; se tomaron 4 muestras de alimento por cada puesto, para un total de 48 muestras como hamburguesa, perro caliente, pizza, empanada, papa rellena, arepa rellena, chuzo de pollo, deditos, ensalada de frutas, jugo naranja; y se analizaron Coliformes, Coliformes fecales y *Staphylococcus aureus*. El 83,3% de las muestras superaron los límites aceptables de Coliformes y el 16,7% de Coliformes Fecales. No se detectó *S. aureus* en ninguna muestra. Los vendedores no usan vestimenta adecuada (83,3%), usan accesorios (75%), no utiliza agua potable para lavado de manos (83,3%). Los puestos de venta no tienen superficie de material sanitario (33,3%), no tienen acceso a servicio sanitario y agua potable (100%), hay presencia de animales en sus alrededores (58,3%), los recipientes de basura permanecen descubiertos (50%), almacenan alimentos a temperaturas de abuso (91,7%) y no tienen permiso sanitario de funcionamiento (100%). La falta de las buenas prácticas de higiene en los puestos de alimentos en la vía pública afecta la calidad e inocuidad de los alimentos, convirtiéndose en un riesgo para la salud de los consumidores.

Palabras Clave: calidad microbiológica, coliformes, inocuidad de alimentos, prácticas higiénicas.

Evaluación de la Seguridad Alimentaria y Nutricional a Población Víctima del Conflicto Armado

¹*Ospina Marta L., ¹Gómez Sandra M., ¹Gutiérrez Acela.

¹ Universidad del Atlántico, km 7 Antigua Vía Puerto Colombia, Barranquilla, Colombia.

*martaospina@mail.uniatlantico.edu.co

Resumen. El análisis de la inseguridad alimentaria en los hogares, permite comprender los elementos asociados con el hambre y la malnutrición en las poblaciones, especialmente las desplazadas por la violencia, quienes enfrentan condiciones de pobreza y pobreza extrema, razón por la cual el estudio fue realizado en Villa Clarín, ubicada a 200 metros del Caño Clarín, del río Magdalena, frente al corregimiento de Palermo, municipio de Sitio Nuevo, Magdalena, conformado por 84 familias, considerado un asentamiento de víctimas del conflicto armado de los departamentos (Magdalena, Cesar, Bolívar), iniciándose aproximadamente en el año 2000. El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de la seguridad alimentaria y nutricional en los hogares de Villa Clarín, mediante la aplicación de las Escalas de Seguridad Alimentaria utilizadas en la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional ENSIN 2010. El tipo de estudio fue descriptivo con enfoque cuantitativo. Los 69 hogares encuestados, presentaron una prevalencia de inseguridad alimentaria del 92,7%, con ambas escalas (cifra superior a la reportada en la ENSIN 2010, 42,7%). Sin embargo, en la Escala Latinoamericana de Seguridad Alimentaria, por tener un filtro más estricto, el nivel de Inseguridad Alimentaria Severa fue de 59,4%, mayor que el arrojado por la Escala de Seguridad Alimentaria en el Hogar con un 23,2%. La inseguridad alimentaria se asoció significativamente con las características sociodemográficas, las condiciones de vivienda y el estado nutricional. Lo anterior demostró que el asentamiento debe tener acceso a las políticas de Seguridad Alimentaria y Nutricional diseñadas por el Estado para la atención del posconflicto.

Palabras Clave: asentamiento, desplazados, hogares, pobreza, políticas publica

Determinación de plaguicidas en hortalizas de mayor comercialización en la Gran Central Abastos del Caribe

¹Olivero Rafael E., ¹Castro Abelardo V., ¹Ballestas Beiquer L., ^{1*}Rodríguez Danellys S., ²Aguas Yelitza M.

^{1*} Universidad del Atlántico, Barranquilla Atlántico, Colombia E-mail. danerod_14@hotmail.com

²Universidad de Sucre. Sincelejo. Colombia.

Resumen. En el mundo, el uso indiscriminado de contaminantes orgánicos como en el caso de los plaguicidas, para una mejoría en la producción de frutas y verduras, ha ocasionado una gran problemática en cuanto a la salud humana. Este trabajo tiene como objetivo, determinar la presencia de plaguicidas en las hortalizas más comercializadas en la Gran Central de Abastos del Caribe e identificar los plaguicidas organoclorados y organofosforados. La técnica de extracción de residuos de pesticidas utilizada en esta investigación fue la extracción sólido-líquido empleando acetona como disolvente. Esta técnica fue usada debido a su simplicidad, intervalo de aplicación amplio, rapidez y recuperaciones altas de compuestos de polaridad diferente. La extracción sólido-líquido se ha empleado en alimentos líquidos, vegetales y frutas. Para realizar la separación, identificación y cuantificación de los residuos de pesticidas en el extracto, se empleó (GC-MS/MS). En la investigación no se evidenciaron restos de plaguicidas organoclorados y organofosforados, no significa esto que otros plaguicidas puedan estar presentes en las muestras. En el tomate, cebolla blanca, cebolla roja y zanahoria, no se encontraron residuos de plaguicidas. Igual que en las investigaciones realizadas por Guerrero, los resultados de esta investigación son muy importantes para Colombia pues las posibilidades de comercialización y exportación de los productos colombianos son muy altas si se asegura la ausencia de residuos de plaguicidas en nuestras frutas y hortalizas.

Palabras Clave: cebolla, contaminante, cromatografía, extracción, tomate, zanahoria.

Implementación de Ensilado a base de Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*)

^{1*}Vargas, Sandra V., ¹Beltran Yully P., ¹Meriño Lourdes I.

¹Ingeniería Agroindustrial, Universidad del Atlántico, Colombia, vargassandra08@gmail.com

Resumen. Con el propósito de conocer la respuesta nutricional del ganado utilizando una nueva alternativa a base de *Cnidoscolus aconitifolius*, comúnmente llamada Chaya, se busca formular una dieta de ensilaje que reemplace al ensilaje convencional, con el objetivo de sobrepasar las variaciones en el cambio climático que ha conllevado a pérdidas monumentales en el sector ganadero, que constituye uno de los pilares económicos del territorio nacional y además fortalecer el sector agropecuario de esta región, ya que se ha visto fuertemente afectada por el conflicto armado del país. Se eligió particularmente este arbusto perenne por las grandes características ventajosas que posee frente a otros procesos de conservación del forraje como la abundancia de aminoácidos, minerales, proteínas, la rápida reproducción, pero sobre todo por la poca cantidad de agua que requiere para su crecimiento, convirtiéndola en una opción económica, racional y eficaz para los pequeños ganaderos de la región es importante resaltar que la chaya se encuentra en forma silvestre en esta parte del país. Principalmente, en este proyecto se busca mejorar la calidad de la producción ya sea lechera, cárnica o doble propósito a través de la alimentación nutritiva y de alta excelencia, donde aún en tiempos de sequía pueda desarrollarse. Para la producción de ensilados de chaya, se parte de la cantidad de 1 tonelada de chaya (hojas y tallos jóvenes), por cada 40 kg melaza, 0,2 kg urea, Bolsas calibre 5 de 50 kg; para obtener una alimentación balanceada que cumpla con los requerimientos nutricionales.

Palabras Clave: agropecuario, aminoácidos, forraje, ganadería, nutricional