



INCOFS
INTERNATIONAL CONFERENCE
ON FOOD SCIENCE: CHAPTER SCIENCE
AND ENTREPRENEURSHIP

2º EDICIÓN
INCOFS 2019
CONGRESO INTERNACIONAL DE
ALIMENTOS, CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Capítulo Ciencia y Emprendimiento

ISBN: 978-9978-289-87-4

Libro de memorias

Quito – Ecuador

02 al 04 de diciembre del 2019

INCOFS 2019

Libro de Memorias

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON FOOD
SCIENCE
CHAPTER: SCIENCE AND ENTREPRENEURSHIP**

**CONGRESO INTERNACIONAL DE ALIMENTOS,
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Capítulo Ciencia y Emprendimiento**

ISBN: 978-9978-289-87-4

Quito - Ecuador

Diciembre 02 - 04 de 2019

Organiza:

Universidad UTE
Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias

Sitio Web

<http://fcii.ute.edu.ec/incofs/?q=inicio>

Comité Organizador

El comité organizador está conformado por los investigadores del Centro de Investigación de Alimentos (CIAL) y por los docentes de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la universidad UTE.

Christian Alcívar León – Presidente del Congreso

Carlos González Gallardo

Carlota Moreno Guerrero

Elena Beltrán Sinchiguano

Gabriel Mariño Brito

Juan Bravo Vásquez

Luis Ramos Guerrero

Manuel Coronel Feijo

María José Andrade Cuvi

María José Guerrero Ochoa

Michelle Guijarro Fuertes

Pablo Aguilar Barriga

Patricia Garrido Haro

William Suárez

Comité Científico - Universidad UTE

Christian Alcívar León – Presidente del Congreso

Carlos González Gallardo

Carlota Moreno Guerrero

Luis Ramos Guerrero

Manuel Coronel Feijo

María José Andrade Cuvi

Michelle Guijarro Fuertes

Patricia Garrido Haro

Prefacio

La carrera de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias y el Centro de Investigación de Alimentos (CIAL) organiza un espacio para compartir experiencias y conocimientos entre investigadores, docentes, profesionales, estudiantes, emprendedores y empresarios.

La segunda edición del “Congreso Internacional de Alimentos Ciencia y Tecnología: Capítulo Ciencia y Emprendimiento” (INCOFS 2019) se llevó a cabo los días 2, 3 y 4 de diciembre de 2019 en Quito-Ecuador.

Este espacio de encuentro abordó temas de desarrollo de nuevos productos, inocuidad, autenticidad y alimentos del futuro. Contó con la participación destacada de emprendedores graduados en la carrera de Ingeniería de Alimentos de la Universidad UTE y conferencistas magistrales nacionales y extranjeros, que desarrollaron en el transcurso del congreso intercambio de conocimientos y experiencias profesionales y nuevas oportunidades para los futuros emprendedores.

Saludos cordiales

Dr. Christian David Alcívar León

Conferencias magistrales y ponencias

02 de diciembre Alimentos del futuro

Tendencias de la alimentación en el futuro

Diego Pico-Pronaca Ecuador

Tecnologías emergentes diagnóstico por ultrasonido

Juan Cárcel - Politécnica de Valencia- España

Diseño y desarrollo de productos: empaques inteligentes

Roberto Ordoñez-UDLA-Ecuador

Genómica

Francisco Flores- Universidad UTE-Ecuador

Cacao

Iván Samaniego INIAP-Ecuador

03 de diciembre Evaluación de alimentos

Aplicación QSAR en alimentos

Cristian Rojas Universidad del Azuay-Ecuador

Síntesis de compuestos orgánicos para la industria de alimentos

Peter Langer-Alemania

Food Authenticity

Saskia Van Ruth-Wageningen-Holanda

Futuro de la Ingeniería de Alimentos

Juan de Dios Alvarado-Ecuador

Migración química en empaques destinados al contacto con alimentos

Marco Guijarro-Lasa-Ecuador

Diagnóstico Genético

Carla Garzón-Oklahoma State University – USA

Food Safety

Linda Stolker –Wageningen - Holanda

04 de diciembre Emprendimiento

Patentes: Situación actual en el Ecuador

Paola Parra-Consultora

Economía Circular

José Luis Canga- ISM – España

Procesos de asesoría en emprendimiento de la industria alimentaria

Frankz Ríos-Agronegocios-Ecuador

Ponencias y Trabajos

Mesa redonda emprendedores UTE

Cristian Melo - Moderador

Juan Pablo Pillajo

Mónica Arteaga

Cynthia Robalino

Santiago Velasco

Contenido

<i>Modelado QSPR del umbral de olor de compuestos orgánicos volátiles</i>	1
<i>Predicción in silico del gusto de compuestos amargos, dulces e insípidos</i>	2
<i>Metodología para el entrenamiento de jueces sensoriales para la industria alimenticia</i>	3
<i>Optimización de las condiciones de proceso para la obtención de microencapsulados de lulo (Solanum quitoense Lam.) mediante secado por aspersión</i>	4
<i>Obtención de snacks de uvilla (Physalis peruviana) mediante fritura por inmersión a vacío</i>	5
<i>Efecto de las condiciones de secado por aspersión sobre las características físicas y contenido de vitamina C de microencapsulados de jugo de mora de castilla</i>	6
<i>Potencial nutraceutico del fruto milagroso (Synsepalum dulcificum)</i>	7
<i>Carboximetilación del almidón de yuca ecuatoriano (Manihot esculenta Crantz) por modificación química</i>	8
<i>Efecto de la interacción entre la transglutaminasa y las proteínas de chocho (Lupinus mutabilis sweet) y suero de leche</i>	9
<i>Ingeniería de una bomba manual aplicando la ecuación de Bernoulli y el concepto de presión de vacío</i>	10
<i>Authenticity Evaluation of Honey from Ecuador by Raman Spectroscopy and Routine Techniques</i>	11
<i>Predicción del crecimiento de Salmonella spp. en muslos de pollo expuestos a temperatura ambiente y de refrigeración</i>	12
<i>Aplicación de microbiología predictiva para Escherichia coli en lactosuero de queso fresco</i> .	13
<i>Evaluación ambiental de tecnologías poscosecha aplicadas en uvilla (Physalis peruviana) mediante Análisis de Ciclo de Vida (ACV)</i>	14
<i>Dispersión de luz NIR en la coagulación de leche desnatada de vaca. Efecto de la concentración de proteína y temperatura sobre el voltaje inicial</i>	15
<i>Evaluación mediante dispersión de luz NIR del efecto de la refrigeración sobre la coagulación de leche desnatada de vaca</i>	16
<i>Disminución de grasa en productos cárnicos emulsificados con adición de inulina</i>	17
<i>Relación cuantitativa estructura-actividad de la capacidad antioxidante de flavonoides</i>	18
<i>Comportamiento térmico de la Papa China (Colocasia Esculenta)</i>	19
<i>Caracterización físico-química de diferentes frutas exóticas Ecuatorianas</i>	20
<i>Estudio de las condiciones del pretratamiento de maíz morado (Zea Mays L.) para su utilización como adjunto en la elaboración de cerveza</i>	21
<i>Utilización de fréjol, arroz y aguacate en la elaboración de galletas ricas en proteína y libres de gluten</i>	22

<i>Evaluación ambiental de tecnologías poscosecha aplicadas en naranjilla (Solanum quitoense Lam) mediante Análisis de Ciclo de Vida (ACV)</i>	23
<i>Aplicación de técnicas quimiométricas en la cuantificación de azúcares, utilizando espectroscopía Infrarroja FT-IR</i>	24
<i>Determinación de la capacidad antioxidante durante la maduración de la naranjilla (Solanum quitoense)</i>	25
<i>Estudio teórico químico cuántico del ácido 2,2,4,4,6,6- hexafluorohexanoico, un contaminante PFASs emergente en el área de los alimentos</i>	26
<i>Estudio estructural químico cuántico de Gen X, un contaminante perfluorado emergente en el área de los alimentos</i>	27
<i>Fritura al vacío y convencional en dos variedades de papa para fritura: Premium y Allipacha</i>	28
<i>Adición de harina de maca (Lepidium meyenii) en mezcla de galletas</i>	29
<i>Cinética de secado y potencial antioxidante de piel de dos variedades de papas nativas</i>	30
<i>Efecto de la fritura a presión reducida en el contenido de antioxidantes de mashua (Tropaelum tuberosum)</i>	31
<i>Elaboración de muffins enriquecidos con harina de maca (Lepidium meyenii)</i>	32
<i>Funcionalización y caracterización de biomateriales derivados de Quitosano</i>	33
<i>Efecto de la temperatura de secado sobre el potencial antioxidante de la pulpa de dos variedades de papas nativas: Puca Shungo y Yana Shungo</i>	34
<i>Estudio de volátiles y tensión superficial en cerveza tipo Ale de naranjilla, uvilla y mortiño</i> ...	35
<i>Capacidad antioxidante y contenido de fenoles totales de cerveza artesanal con adición de frutos andinos</i>	36
<i>Análisis de biomateriales (películas) derivados de Quitosano para material de empaque en vegetales frescos</i>	37

Modelado QSPR del umbral de olor de compuestos orgánicos volátiles

Elisa Pacheco Jaramillo¹; Cristian Rojas^{1,*}; Piercosimo Tripaldi¹; Davide Ballabio²

¹ Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del Azuay. Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo. Cuenca, Ecuador

² Milano Chemometrics and QSAR Research Group, Department of Earth and Environmental Sciences, University of Milano-Bicocca, Piazza della Scienza, 1, 20126 Milano, Italy

*e-mail: crojasvilla@gmail.com

Palabras clave: *umbral de olor, VOCs, QSPR, kNN*

En el presente trabajo se ha desarrollado un modelo basado en las relaciones cuantitativas estructura-propiedad (QSPR) para el umbral de olor de 176 compuestos orgánicos volátiles (VOCs) medidos en agua y expresados en partes por millón (ppm). Cada estructura molecular fue optimizada en el programa HyperChem mediante los campos de fuerza de la mecánica molecular (MM+) y el método semiempírico PM3. Posteriormente, se calcularon 5274 descriptores moleculares y 166 huellas dactilares moleculares MACCS en el programa alvaDesc, los cuales se analizaron con el método no supervisado de reducción de variables V-WSP a un límite de correlación de 0.95. Se consideró el percentil 33,3 del logaritmo de la propiedad experimental para dividir los VOCs en clases de compuestos con alto poder odorante (Clase 1) y compuestos con bajo potencial odorante (Clase 2). Para validar el modelo, la base de datos se dividió de forma aleatoria y proporcional a la numerosidad de las clases en grupos de calibración (106 moléculas) y predicción (70 compuestos). Se aplicaron los algoritmos genéticos (GAs) acoplados con el método de clasificación no paramétrico de los k -vecinos más cercanos (kNN) para la selección supervisada de los 1512 descriptores moleculares, optimizando la tasa de aciertos en validación cruzada (NER_{cv}), con cinco grupos divididos en ventanas venecianas. Se obtuvo un modelo con 2 descriptores y 5 vecinos cercanos ($NER_{cal} = 0.75$, $NER_{cv} = 0.75$ y $NER_{pred} = 0.78$). Adicionalmente, el dominio de aplicabilidad basado en similitudes kNN estableció una distancia promedio menor a 0.0645 para la predicción confiable del modelo. La relación QSPR ha sido desarrollada considerando el protocolo propuesto por la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD), lo que garantiza su uso para el desarrollo de nuevos aromatizantes con alto poder odorante y que puedan ser de utilidad como aditivos alimentarios.

Predicción *in silico* del gusto de compuestos amargos, dulces e insípidos

Karen Pacheco Sarmiento¹; Cristian Rojas^{1,*}; Piercosimo Tripaldi¹; Davide Ballabio²

¹ Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del Azuay. Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo. Cuenca, Ecuador

² Milano Chemometrics and QSAR Research Group, Department of Earth and Environmental Sciences, University of Milano-Bicocca, Piazza della Scienza, 1, 20126 Milano, Italy

*e-mail: crojasvilla@gmail.com

Palabras clave: gustos, ECFPs, escalado multidimensional, kNN

El objetivo de este trabajo es el estudio *in silico* de una base de datos de gustos conformada por 1133 compuestos amargos de la base de datos BitterDB, 496 moléculas dulces (133 de la base de datos SuperSweet) y 139 insípidos tomados de la literatura. Para cada molécula se ha calculado en el programa alvaDesc un vector binario de 1024 huellas dactilares moleculares de conectividad ampliada (ECFPs) usando 2 bits por cada patrón estructural y una longitud máxima del patrón de 2. En la primera etapa se ha realizado un análisis exploratorio de la estructura multivariada de la base de datos mediante la aplicación del escalado multidimensional, para lo cual se usó la distancia de Jaccard-Tanimoto para datos binarios. El gráfico de la proyección de las puntuaciones en las dos primeras dimensiones permite visualizar el espacio químico de las tres clases, donde también se observa superposición de las mismas. Por tal motivo, para el desarrollo del modelo se utilizó el método de clasificación de los *k*-vecinos más cercanos (*k*NN) con 6 vecinos y la distancia de Jaccard-Tanimoto. El valor óptimo de *k* se obtuvo mediante validación cruzada de ventanas venecianas con cinco grupos. Para la validación del modelo, la base de datos se dividió de forma aleatoria y proporcional a la numerosidad de las clases en grupos de calibración y predicción con 1237 moléculas y 531 compuestos, respectivamente. La tasa de aciertos, en calibración ($NER_{cal} = 0.71$), validación cruzada ($NER_{cv} = 0.73$) y predicción ($NER_{pred} = 0.72$), indica que se ha obtenido una relación cuantitativa estructura-gusto predictiva para las tres clases de compuestos.

Metodología para el entrenamiento de jueces sensoriales para la industria alimenticia

Mejía Auquilla, María Fernanda¹; Peña Gonzales; María Alicia¹; Aviles González; Jonnatan Fernando¹; Vintimilla Álvarez, María Cecilia¹

¹ Grupo GEICA, Universidad del Azuay, Cuenca – Ecuador.

e-mail: maferm@es.uazuay.edu.ec

Palabras clave: *Evaluación sensorial, jueces, validación*

El análisis sensorial es una disciplina científica importante para el desarrollo de nuevos productos alimenticios, control de calidad de materias primas y productos terminados, entre otros. Esta evaluación permite analizar e interpretar las reacciones a aquellas características organolépticas de los alimentos a través del uso de uno o más de los sentidos humanos (vista, olfato, tacto, gusto y oído). Según varios autores, el éxito o fracaso de un alimento en el mercado depende en gran medida de la aceptación de sus cualidades organolépticas. Hoy en día es posible evaluar anticipadamente estos atributos a través de pruebas sensoriales que permitan describir las experiencias de los diferentes sentidos de los consumidores y así disminuir en alguna medida el riesgo asociado al desarrollo de un nuevo producto alimenticio (Lawless y Heymann, 2010). Las personas que realicen estas evaluaciones deben estar correctamente entrenados, de tal manera que cuando sean evaluados sus respuestas sean homogéneas, repetibles y reproducibles, es decir, exista concordancia entre las evaluaciones realizadas ya sea en iguales o diferentes condiciones, pues de ellos dependerá la confiabilidad y certeza de los resultados obtenidos. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar una metodología básica para el entrenamiento de jueces sensoriales de alimentos a través de la adaptación de la normativa ISO 8586: 2014 (Guía general para la selección, entrenamiento y control de catadores y catadores expertos). Las etapas de esta metodología empiezan desde el reclutamiento hasta la validación del panel sensorial, siendo este un punto crítico, para lo cual, se emplearon diferentes análisis estadísticos (Ji Cuadrado, Tau Kendall). Como conclusión se puede afirmar que es primordial que los candidatos se mantengan motivados a lo largo del proceso de entrenamiento, así como que las condiciones del ambiente sean las adecuadas y controladas para garantizar el éxito de la aplicación de la metodología.

AREA TEMÁTICA	EVALUACION DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Optimización de las condiciones de proceso para la obtención de microencapsulados de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) mediante secado por aspersión

Oscar Arango¹; Danny Arevalo¹; Daniela Pachajoa¹; Andrés Hurtado¹

¹Universidad de Nariño, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Carrera 18 # 50 - 02 Pasto, Colombia

e-mail: oscar.arangob@gmail.com

Palabras clave: *Solanum quitoense*, secado por aspersión, microencapsulación, maltodextrina.

El lulo (*Solanum quitoense*) es un fruto apetecido por sus características aromáticas y nutricionales, sin embargo, su fragilidad y perecibilidad dificultan su exportación. Las frutas deshidratadas en polvo están ganando importancia como ingredientes naturales para la formulación de diversos productos alimenticios. El objetivo de esta investigación fue optimizar el proceso de microencapsulación, mediante secado por aspersión, del jugo de lulo, para obtener un polvo con características de calidad adecuadas. Se evaluó el efecto de la concentración de encapsulante (10 – 30%), la velocidad de agitación (9000 – 22000 rpm) y el tiempo de la misma (5 – 10 min), sobre la estabilidad de la dispersión de alimentación al secador, evaluada por la separación de fases. Luego se evaluaron las variables de proceso velocidad del aire de secado (VA: 5,5 – 9,5 m/s), temperatura (T: 150 – 230°C) y caudal de la alimentación (CA: 5,3 – 15 mL/min). Las variables de respuesta fueron: rendimiento, humedad, densidad aparente, solubilidad y contenido de vitamina C de los microencapsulados. La concentración óptima de encapsulante fue 25,8%. Los tres factores estudiados en el secado tuvieron efecto significativo sobre todas las variables de respuesta. El rendimiento y la solubilidad aumentaron con la temperatura y velocidad del aire y disminuyeron con el incremento en el caudal de alimentación. Se observaron pérdidas de vitamina C superiores al 50%. La optimización de múltiples respuestas arrojó las siguientes condiciones: T = 144 °C, VA = 7,3 m/s, CA = 2,0 mL/min, bajo las cuales se obtendría un rendimiento de 29%, la pérdida de vitamina C sería 32,9% y los microencapsulados tendrían humedad = 4,3%, densidad aparente = 0,90 g/cm³ y solubilidad = 93,8%. Los resultados mostraron la viabilidad de obtener microencapsulados de lulo, pero se requiere determinar condiciones de proceso que eleven el rendimiento y reduzcan el deterioro de vitamina C.

Obtención de snacks de uvilla (*Physalis peruviana*) mediante fritura por inmersión a vacío

Oscar Arango¹; Christiam Guevara¹; Oswaldo Osorio¹

¹Universidad de Nariño, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Carrera 18 # 50 - 02 Pasto, Colombia

e-mail: oscar.arangob@gmail.com

Palabras clave: *Physalis peruviana*, deshidratación osmótica, fritura a vacío, ultrasonidos.

La uvilla (*Physalis peruviana*) es una fruta exótica con alto contenido de compuestos bioactivos y demanda creciente a nivel internacional. El mercado mundial de snacks representa miles de millones de dólares en ventas, pero existe una demanda creciente de snacks más saludables, con bajo contenido de grasa y aporte de compuestos nutricionales. Por lo anterior, se estudió la utilización de deshidratación osmótica asistida por ultrasonidos (DOU) y la fritura por inmersión a vacío (FV) para la obtención de snacks de uvilla. En DOU se evaluó el efecto de la temperatura (40, 50, 60 °C) sobre la pérdida de agua (PA) y la cinética de ganancia de sólidos (GS). En FV se estudió el efecto de la temperatura (110 – 130 °C), tiempo (2 – 6 min) y presión de vacío (0,3 – 0,5 Bar) sobre la variación de color (ΔE), dureza (D), actividad acuosa (A_w), contenido de humedad y absorción de aceite, utilizando la metodología de superficie de respuesta para optimizar la calidad final del producto. La DOU permitió alcanzar humedades finales de 25-33% y ganancias de sólidos de 7-10% en un tiempo de 150 min. La PA y GS aumentaron con la temperatura. Las condiciones óptimas del proceso de fritura a vacío fueron $T = 108$ °C, $P = 0,54$ Bar ($P_{abs} = 0,2043$ Bar) y $t = 5,5$ min, obteniendo un producto con un contenido de grasa de 8,7%, humedad de 6,6%, $\Delta E = 13,27$, $A_w = 0,295$ y $D = 14,67$ N. Se realizó evaluación sensorial a los snacks de uvilla, obteniendo buen nivel de aceptación. La combinación de DOU y FV permitió obtener snacks con bajo contenido de aceite, textura crujiente y características organolépticas agradables, representando una alternativa para el aprovechamiento de la fruta que no cumple con calidad de exportación.

AREA TEMÁTICA	ALIMENTOS DEL FUTURO
---------------	----------------------

Efecto de las condiciones de secado por aspersión sobre las características físicas y contenido de vitamina C de microencapsulados de jugo de mora de castilla

Darío Martínez¹; Oscar Arango¹; Andrés Hurtado¹

¹Universidad de Nariño, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Carrera 18 # 50 - 02 Pasto, Colombia

e-mail: oscar.arangob@gmail.com

Palabras clave: *Rubus glaucus Benth*, optimización, secado por aspersión, superficie de respuesta.

La mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) posee un alto contenido nutricional y un perfil sensorial muy característico, sin embargo, su rápido deterioro ocasiona pérdidas que pueden alcanzar 70%. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de las condiciones del proceso de secado por aspersión sobre las características de los microencapsulados de jugo de mora. Se evaluó el efecto de la concentración de encapsulante (maltodextrina 10 – 25%), velocidad de agitación (5000 – 16000 rpm) y tiempo de la misma (2 – 5 min), sobre la separación de fases y concentración de vitamina C en dispersión de alimentación al secador. En el secado spray se evaluó el efecto de la temperatura (T: 180 – 232°C), caudal de la alimentación (CA: 4,6 – 7,7 mL/min) y concentración de encapsulante (14 – 20%), sobre el rendimiento de encapsulación (RE), humedad (H), densidad aparente (DA), solubilidad (S), tiempo de rehidratación (tR) y contenido de vitamina C (VC) de los microencapsulados. Las condiciones óptimas para la preparación de la dispersión de alimentación fueron 10% maltodextrina y agitación a 5000 rpm durante 2,35 min y para el proceso de secado fueron T = 169 °C, CA = 3,8 mL/s y 22% maltodextrina. Bajo estas condiciones no hubo separación de fases en la dispersión de alimentación y la concentración de ácido ascórbico fue 8,41 mg/100 g pulpa; el rendimiento de encapsulación fue 22,76% y las características de las partículas fueron H = 2,85%, DA = 0,53 g/mL, S = 86,63%, tR = 3,67 min, temperatura de salida del aire 79,7 °C y VC = 43,32 mg/100 g polvo. La pérdida total de vitamina C fue 61,79%. Los resultados mostraron la viabilidad de la microencapsulación de jugo de mora mediante secado por aspersión, pero se requiere determinar condiciones de proceso que eleven el rendimiento y reduzcan el deterioro de vitamina C.

AREA TEMÁTICA	ALIMENTOS DEL FUTURO
---------------	----------------------

Potencial nutraceutico del fruto milagroso (*Synsepalum dulcificum*)

Fernanda Fonte¹, Elena Villacrés², Elena Beltrán¹

¹Universidad UTE. Carrera de ingeniería de alimentos

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. Departamento de Nutrición y Calidad de alimentos. E. Experimental Santa Catalina

e-mail: elena.villacres@ iniap.gob.ec

Palabras clave: *miraculina, flavonoides, polifenoles, receptores*

La planta de *Synsepalum dulcificum* es un arbusto pequeño de hojas grandes, proveniente de la familia *Sapotaceae*. Su fruto es similar a un grano de café, en tamaño y color. Al ser consumido tiene la propiedad de bloquear los receptores del sabor ácido, y activar los del sabor dulce, entre 30 a 60 minutos después del consumo. Gracias a la acción de la miraculina una glicoproteína activadora de los receptores del sabor dulce. La principal zona de producción en Ecuador es Santo Domingo de los Tsáchilas. Los diferentes componentes de la fruta (tegumento, pulpa y semilla), se analizaron por separado. En cuanto a las coordenadas colorimétricas la semilla presentó mayor luminosidad (L= 58,87) y tonalidad (H= 94,78) y la pulpa mayor croma (C=27,02). La pulpa presentó menor acidez (3,24 %) y mayor contenido de sólidos solubles que el tegumento y la semilla. En la composición bromatológica, se destaca un mayor contenido de proteína (8.45 %) y grasa (6,5 %) en las semillas, azúcares totales en la pulpa (34 %) y fibra dietética (68 %) en el tegumento. Sin embargo, la pulpa y el tegumento totalizan 12.53 % de proteína y son las fracciones de mayor interés para una alimentación saludable y orientada a regímenes especiales, por su contenido de miraculina, el compuesto con mayor bioactividad en el fruto. Entre los antinutrientes, merece atención el contenido de saponinas en el tegumento (2,62 mg/100 g) y los alcaloides en la pulpa (280 mg/100 g). Los compuestos con actividad antioxidante, especialmente los polifenoles se concentraron en la pulpa, con 5839 mg/100 g, lo que a su vez se tradujo en una mayor capacidad antioxidante (13515 mEq trolox/100 g) de esta fracción del fruto. El perfil fitoquímico reveló mayor presencia de triterpenos y esteroides en los extractos etéreo y alcohólico de la pulpa, fenoles totales y cumarinas en el extracto alcohólico de la pulpa y principios amargos en el extracto acuoso de la semilla. Estos resultados sugieren que el fruto milagroso es un alimento con gran potencial para la salud y nutrición, con bajo contenido de antinutrientes y seguro para el consumo.

Carboximetilación del almidón de yuca ecuatoriano (*Manihot esculenta* Crantz) por modificación química

Silva Samanta¹, Muñoz Nelly²; Chango Iván³; **Maldonado Alvarado Pedro**⁴

¹Escuela Politécnica Nacional, Quito, samanta.silva@epn.edu.ec¹

²Escuela Politécnica Nacional, Quito, nelly.munoz@epn.edu.ec²

³Escuela Politécnica Nacional, Quito, jose.chango@epn.edu.ec³ ⁴Escuela Politécnica Nacional, Quito

e-mail: pedro.maldonado@epn.edu.ec⁴

Palabras clave: *carboximetilación, almidón modificado, grado de sustitución, yuca*

El almidón de yuca producido en Manabí y Esmeraldas es una fuente de ingresos para los productores de estas zonas. La modificación de almidón puede mejorar características para uso industrial como adhesivo, recubrimiento, aglutinante. Ecuador no produce almidón modificado y llega a importar alrededor de 4050 Tm/año. El objetivo de este trabajo fue estudiar la carboximetilación de dos variedades de almidón de yuca ecuatoriano (INIAP 650 y 651).

La carboximetilación se realizó en tres medios de reacción: agua, alcohol isopropílico (IP) y dimetilsulfóxido (DMSO), se usó hidróxido de sodio (NaOH) como agente eterificante; como modificantes: ácido cloroacético (AMCA) y cloroacetato de sodio (SMCA). Para la parte experimental se consideró: tiempo de activación 1h y tiempo de reacción 2,5h a 65 °C. Los productos modificados se caracterizaron por espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier (FTIR), se determinó el grado de sustitución (GS) por titulación ácido-básica y viscosidad por reología.

Los resultados de FTIR mostraron la presencia de nuevas bandas C = O de grupos ácidos unidos al almidón en forma de carboxilato comparados con el almidón nativo en las bandas 1597, 1400 y 1320 cm⁻¹. La absorbancia de la variedad INIAP 651, tuvo un aumento entre 5 y 10% respecto a la variedad INIAP 650 y de 300% con respecto al almidón original. Se obtuvo un GS de 0,1 en todas las reacciones. La viscosidad tuvo un comportamiento inverso, mientras aumenta el GS disminuye la viscosidad, llegando ser menor a la del almidón nativo (0.06258 Pa.s).

El mayor GS se obtuvo con la variedad INIAP 651 en medio DMSO con SMCA, a pesar de esto en rendimiento y costo se tomó la segunda experiencia con mayor sustitución que fue IP con SMCA, debido a que se obtiene un rendimiento del 100% en comparación al 40% en DMSO.

Efecto de la interacción entre la transglutaminasa y las proteínas de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) y suero de leche

Lucía Buitrón; Andrea Vásquez; Pedro Maldonado-Alvarado

Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología. Escuela Politécnica Nacional.
Quito-Ecuador

e-mail: pedro.maldonado@epn.edu.ec

Palabras clave: *interacción, transglutaminasa, proteína, chocho, lactosuero*

La elaboración de pan sin gluten puede beneficiarse con el uso de transglutaminasa y proteínas de chocho y lactosuero para crear la red alveolar que confiere la estructura al pan. El objetivo del trabajo fue analizar la interacción de transglutaminasa con proteínas de lactosuero y chocho (*Lupinus mutabilis sweet*). Se utilizó aislado de proteína de suero (APS) Granoprot Bipro IP, harina de chocho desamargada (HCD) y Transglutaminasa Probind, TXo BDF. En la HCD, se realizó una cuantificación de grupos tioles y aminos libres luego de la interacción con transglutaminasa. En la APS, se evaluó el efecto de “crosslinking” por acción de la transglutaminasa mediante una electroforesis. Con la HCD y APS, se llevó a cabo un análisis reológico para determinar la viscosidad aparente. En la HCD el contenido de grupos aminos fue de 0,50 a 0,44 $\mu\text{g}/\text{mg}$ con el uso 1,5 y 0 % de transglutaminasa. Los grupos tioles incrementaron de 83,60 a 92,39 y 97,53 $\mu\text{g}/\text{mg}$, con 0,5 y 1% de transglutaminasa y a 100,81 $\mu\text{g}/\text{mg}$ de HCD al 1,5% de enzima, lo que indica que la transglutaminasa catalizó la reticulación de cadenas de polipéptidos lo que favoreció la formación de enlaces disulfuros y por otro lado, la lisina contenida en la HCD disminuyó debido a la reacción enzimática. La electroforesis mostró en el APS que con 0 y 0,5% de transglutaminasa, existe mayor concentración de proteínas de 200, 116 y 45 kDa. En las muestras con 1 y 1,5% de transglutaminasa, se intensificaron las bandas de 97 y 66 kDa y las de 45, 116 y 200 kDa se atenuaron. En la HCD se incrementó la viscosidad aparente en presencia de 1 y 1,5% de transglutaminasa. Sin embargo, con el APS no se pudo observar una variación en la viscosidad en presencia de la transglutaminasa.

Ingeniería de una bomba manual aplicando la ecuación de Bernoulli y el concepto de presión de vacío

Engineering a hand pump applying Bernoulli's equation and the concept of vacuum pressure

F.E. Carvajal-Larenas¹; G. Criollo-Criollo¹; A. Sánchez-Montoya¹; J. Andrade-Cruz¹; S. Jimenez-Haro¹; D. Castillo-Puente¹; S. Maldonado-Saa¹; J. Granda-Vargas¹; M. RiveraRipalda¹; G. Miño-Cruz¹; K. Yugcha-Astudillo¹

¹Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador

e-mail: fcarvajal@usfq.edu.ec

Palabras clave: *Bomba manual; vacío; Bernoulli; hidrostática; hidrodinámica.*

El objetivo de este trabajo fue diseñar una bomba manual aplicando principios de hidrostática e hidrodinámica. Así, según Bernoulli la energía necesaria para transportar un fluido sin considerar fricción será función del diferencial de velocidades (dv), de presiones (dP) y de alturas (dz). Para un fluido en reposo, altura 0 m, a presión atmosférica a los dos lados del tubo, el dP será entonces la sumatoria de las energías de velocidad final y de altura. Por otro lado, si este sistema debe trabajar a vacío, la presión absoluta será la sumatoria de las presiones atmosférica y de vacío.

Considerando además que el tubo vertical está a la atmósfera en los dos lados y en el nivel de referencia no hay vacío, entonces dP será igual a la presión de vacío en la salida. Igualando las dos ecuaciones se proporciona la solución de energía (o presión de vacío) necesarias para succionar un fluido a una velocidad y altura definidas. Así el prototipo construido estimó una presión de vacío de 9812 Pa necesaria para succionar agua a una velocidad de 0.06 m/s recorriendo un metro de tubería vertical. Este emprendimiento se podría utilizar en lugares donde no hay suministro de energía eléctrica

AREA TEMÁTICA	EVALUACIÓN DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Authenticity Evaluation of Honey from Ecuador by Raman Spectroscopy and Routine Techniques

Salvador, Lorena¹; Guijarro, Michelle²; Rubio, Daniela²; Aucatoma Bolívar³; Guillén Tania³, Vargas Jentzsch, Paul⁴; Ciobota, Valerian⁵; Stolker, Linda⁶; Ulic Sonia,^{1,7} Garrido, Patricia², Bravo, Juan² y Ramos Guerrero, Luis^{2*}

¹ Universidad Nacional de La Plata_CEQUNOR_Argentina.

² Centro de Investigación de Alimentos CIAL_Universidad UTE_Ecuador.

³ Centro de Investigación de la Caña de Azúcar CINCAE_Ecuador

⁴ Departamento de Ciencias Nucleares_Escuela Politécnica Nacional_Ecuador.

⁵ Rigaku Analytical Devices, Inc._USA

⁶ Wageningen University & Research_Paises Bajos

⁷ Depto de Cs. Básicas, Universidad Nacional de Luján, Argentina

e-mail: luis.ramos@ute.edu.ec

Palabras clave: honey, adulteration, Raman spectroscopy.

Honey is a highly appreciated food regarding its nutritional, economic and cultural aspects. Therefore, adulteration practices affecting the quality of honey is a very concerning issue for many countries including Ecuador. Recent advances in technology and analytical strategies allow evaluating the quality of commercial honey, thus providing tools to control institutions. Quality requirements in Ecuador that honey must comply are based in the NTE INEN 1572 Standard and several analyses are needed in order to establish if honey is authentic or adulterated (or counterfeit). These routine analyses require well-trained technicians and appropriate facilities, involving these aspects high costs of maintenance and operation. In this sense, the aim of this study is the use of Raman spectroscopy as a tool to evaluate the authenticity of Ecuadorian honey and to develop a cheap and fast analytical method for quality control based on a nondestructive technique. This spectroscopy allows performing *in situ* measurements since current commercial devices have portable or handheld characteristics. The results were satisfactory, in fact, the application of multivariate analysis to the Raman spectra of honey allowed to distinguish among honey samples of different qualities, some of the likely adulterated. Clearly, this work contributes with a new analytical approach that can be applied by the control institutions to ensure food safety. In addition, since no chemicals are used and no preprocessing steps are needed, this method based on Raman spectroscopy can be considered environmental-friendly.

Predicción del crecimiento de *Salmonella spp.* en muslos de pollo expuestos a temperatura ambiente y de refrigeración

María José Andrade Cuvi¹; Lisseth Auz Vaca¹

¹ Universidad UTE. Centro de Investigación de Alimentos (CIAL). Grupo de investigación iCATEP, Ingeniería de Alimentos.

e-mail: mjandrdecuvi@ute.edu.ec

Palabras clave: *microbiología predictiva, Salmonella, calidad microbiológica, inocuidad*

La carne de pollo es un alimento susceptible a contaminación por bacterias patógenas; haciendo de éste, un alimento potencialmente peligroso si no es almacenado en condiciones adecuadas. La *Salmonella* es una de las bacterias que con mayor facilidad contamina este tipo de carne, puesto que se encuentra en el intestino de estos animales. El objetivo fue predecir el crecimiento de *Salmonella* en muslos de pollo sometidos a diferentes temperaturas de conservación, utilizando un paquete informático (ComBase) especializado en predicción de crecimiento microbiano. Se inoculó artificialmente una población de 103 UFC/ml de *Salmonella* en muestras de pollo que se incubaron a 7 °C (condiciones normales de conservación), 21 °C (con el fin de simular las condiciones de venta en mercados populares temperatura ambiente). A partir de los datos experimentales obtenidos a diferentes intervalos de almacenamiento se calculó el tiempo generacional y los parámetros cinéticos de crecimiento de la bacteria; posteriormente los resultados se introdujeron en el software ComBase, y se determinó el tiempo necesario para la proliferación de *Salmonella* en la carne de muslos de pollo. Se obtuvo un tiempo de seguridad de 16 días a 7 °C (refrigeración), en este tiempo, la *Salmonella* alcanzó una concentración de 108 UFC/ml considerada como dosis infecciosa para el ser humano; por otra parte, a 21 °C el tiempo de seguridad fue de 24 horas (1 día). Con base en los resultados experimentales y su comparación con los obtenidos en ComBase, se comprobó que la temperatura juega un papel crucial en el desarrollo de microorganismos patógenos; por tal razón, el control de esta variable para el almacenamiento de alimentos potencialmente peligrosos (como los muslos de pollo) debe ser estricta en hogares, industrias de elaboración y canales de distribución de cárnicos para evitar enfermedades como la salmonelosis.

AREA TEMÁTICA	EVALUACIÓN DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Aplicación de microbiología predictiva para *Escherichia coli* en lactosuero de queso fresco

María José Andrade Cuví¹; Carlos González Gallardo¹; Lizbeth Carvajal Valdez¹

¹ Universidad UTE. Centro de Investigación de Alimentos (CIAL). Grupos de investigación iCATEP y PROCAL, Ingeniería de Alimentos

e-mail: mjandrdecuvi@ute.edu.ec

Palabras clave: *Microbiología Predictiva, Escherichia coli, lactosuero, inocuidad, calidad microbiológica*

El objetivo fue predecir el crecimiento de *E. coli* en lactosuero de queso fresco en 3 empresas de ASOPROLAM (ubicadas en el cantón Mejía, provincia de Pichincha) utilizando microbiología predictiva. El suero lácteo utilizado en este estudio no cumple con la legislación nacional debido a la presencia de *E. coli* a pesar de que la leche utilizada para la obtención de queso es pasteurizada en las tres empresas superando incluso la dosis mínima infectiva (102 UFC/g). Al realizar la predicción del crecimiento de *E. coli* considerando como variables la población inicial, temperatura, pH y concentración de cloruro de sodio se determinó que bajo las condiciones iniciales de cada empresa la bacteria alcanza una población de 8 log UFC/g dentro de las siguientes 4 a 8 horas; mientras que, al aumentar el contenido de cloruro de sodio y disminuir el pH a 4.5, este tiempo se incrementa hasta 20-24 horas. La temperatura es el parámetro que más influye en el retraso del crecimiento de *E. coli* en el suero lácteo. Al disminuir la temperatura a 10°C el tiempo en el que alcanza una población de 8 log UFC/g es de 48-36 horas, según la población inicial del producto. La variación de las condiciones iniciales de la población inicial, temperatura, pH y concentración de cloruro de sodio producen cambios en los parámetros cinéticos (velocidad de crecimiento y tiempo generacional). Es necesaria la implementación de buenas prácticas de manufactura en las tres empresas con el fin de disminuir la carga bacteriana en sus productos finales y subproductos para su posterior uso.

Evaluación ambiental de tecnologías poscosecha aplicadas en uvilla (*Physalis peruviana*) mediante Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

Chiluiza, Ibeth¹; Michelle Guijarro²; Andrade Cuvi, Maria José²; Carlota Moreno²; Vargas Jentsch, Paul³; Canga, José Luis⁴; Ramos Guerrero, Luis^{2*}

¹ Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE_Ecuador.

² Centro de Investigación de Alimentos CIAL_ Universidad UTE_Ecuador.

³ Departamento de Ciencias Nucleares_Escuela Politécnica Nacional_Ecuador.

⁴ Instituto Superior del Medio Ambiente (ISM) de Madrid_España.

e-mail: ibeth.chiluiza@gmail.com

Palabras clave: *análisis de ciclo de vida (ACV), tecnologías poscosecha, uvilla (Physalis peruviana).*

El aumento de fenómenos climáticos adversos ha generado interés por la protección ambiental y los métodos para comprender y tratar los impactos ambientales generados por el ser humano. Una de las herramientas desarrolladas para este fin es el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), el cual trata los aspectos e impactos potenciales relativos a toda la vida de un proceso o producto. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar ambientalmente mediante la técnica de análisis de ciclo de vida (ACV), las tecnologías poscosecha (atmósfera de 1-metil ciclo propeno_1-MCP; radiación UV-C, UV- C+atmósfera modificada y atmósfera de ozono) aplicadas en el Centro de Investigación de Alimentos_CIAL de la Universidad UTE, para el tratamiento poscosecha de uvilla (*Physalis peruviana*). Para esto se aplicó el procedimiento de las normas ISO 14040 y 14044; se desarrolló el inventario de ciclo de vida, la evaluación del impacto, la interpretación del ciclo de vida y la determinación de la tecnología poscosecha que genera menores impactos ambientales en el marco del alcance del estudio. A través de estos análisis, se determinó que la tecnología con menor impacto ambiental en el sistema evaluado fue la aplicación de radiación UV-C ya que generó los menores valores de posibles cargas ambientales en las siguientes categorías: cambio climático, agotamiento de ozono, material particulado, radiación ionizante para la salud humana y ecosistemas, formación de ozono fotoquímico, acidificación, eutrofización terrestre y marina y ecotoxicidad de agua dulce. En tanto que el tratamiento UV-C+atmósfera modificada contaminaría en mayor proporción, bajo las condiciones del alcance y limitaciones del presente estudio de ACV. Sin duda, los resultados generados aportan en la búsqueda de la sostenibilidad de los procesos relacionados con la producción de alimentos.

AREA TEMÁTICA	EVALUACIÓN DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Dispersión de luz NIR en la coagulación de leche desnatada de vaca. Efecto de la concentración de proteína y temperatura sobre el voltaje inicial

Pérez B¹; Gonzalez, C^{1,2}; Castillo, M.¹

¹Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, Spain

²Centro de Investigación de Alimentos (CIAL), Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, Quito, Ecuador

e-mail: manuel.castillo@uab.es

Palabras clave: Leche, dispersión de luz NIR, coagulación, proteína, temperatura, voltaje

La industria quesera busca un método en línea que permita monitorizar la coagulación de la leche y determinar la dureza de la cuajada para proceder a su corte en condiciones óptimas. Un nuevo método de predicción basado en algoritmos que traducen la señal óptica de un sensor de dispersión de luz NIR (880 nm) en medidas de módulo elástico del gel (G' ; Pa), permite por primera vez utilizar un sistema contrastado y no destructivo de monitorización de la coagulación para la determinación de la dureza del gel a tiempo real, lo que facilitará al productor cortar el gel al alcanzar la dureza deseada sin necesidad de intervención humana. Sin embargo, el error de predicción (SEP) se ve influido por los efectos de la composición de la leche sobre el voltaje inicial, V_0 , del sensor óptico. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto que tiene la concentración de proteína y la temperatura sobre V_0 en una matriz estandarizada (i.e., leche en polvo *low heat* reconstituida al 12%), a fin de mejorar la estimación en línea de G' . Se utilizó un diseño experimental factorial completamente aleatorizado con dos factores: concentración de proteína (3,2, 3,3, 3,4 y 3,5%) y temperatura de coagulación (31, 32, 33 y 34 °C). Las concentraciones de CaCl_2 y enzima coagulante fueron constantes. El experimento se replicó tres veces, realizándose un total de 48 ensayos. Se observó una proporcionalidad directa significativa de la concentración de proteína sobre V_0 , mientras que el aumento de temperatura indujo un incremento cuadrático del mismo, en consecuencia, parcialmente significativo. La modelización del efecto de ambos factores sobre V_0 reducirá interferencias en el cálculo de la ratio de dispersión de luz que se emplea para la estimación del tiempo de corte, al disminuir el SEP del módulo elástico del gel.

AREA TEMÁTICA	EVALUACIÓN DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Evaluación mediante dispersión de luz NIR del efecto de la refrigeración sobre la coagulación de leche desnatada de vaca

Blanco, L¹; Gonzalez, C^{1,2}; Castillo, M.¹

¹Centre d'Innovació, Recerca i Transferència en Tecnologia dels Aliments (CIRTTA), Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193-Bellaterra, Spain

²Centro de Investigación de Alimentos (CIAL), Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, Quito, Ecuador

e-mail: manuel.castillo@uab.es

Palabras clave: *Leche, refrigeración, dispersión de luz NIR, coagulación*

La refrigeración de la leche es una práctica común en la industria, a fin de conservar su calidad microbiológica hasta su procesado, que tiene efectos indeseables sobre algunas propiedades fisicoquímicas de la leche, como la liberación de β -caseína micelar y otras caseínas en menor proporción, la solubilización de fosfato cálcico coloidal y la reducción del tamaño de las micelas. Estos cambios inducen un aumento del tiempo de coagulación de la leche, así como una disminución de la firmeza del gel de caseína, efectos que son total o parcialmente reversibles mediante la adición de CaCl_2 . El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la duración de la refrigeración sobre la coagulación de la leche, tanto pasteurizada como sin pasteurizar, mediante dispersión de luz NIR, y de forma complementaria, desarrollar un modelo de predicción del tiempo que la leche ha permanecido en refrigeración en base a parámetros ópticos. El estudio consistió en la determinación de propiedades ópticas de dispersión de luz NIR en leche desnatada en polvo "low heat" reconstituida al 12%, procedente de un único lote, y sometida a refrigeración durante un periodo de cero –control–, uno, dos, tres o cuatro días ($3^\circ\text{C} \pm 0,5^\circ\text{C}$). Se seleccionó leche en polvo a fin de minimizar la variabilidad experimental. Antes de la refrigeración, la mitad de las muestras fueron pasteurizadas y la mitad restante refrigeradas sin pasteurizar. En ambos casos, se observó un aumento del tiempo de coagulación en función de la duración de la refrigeración, pese a la adición de CaCl_2 . Un modelo cuadrático en función del voltaje inicial del fotodetector originado por la dispersión de luz NIR (880 nm) en las micelas de caseína permitió predecir el tiempo de refrigeración de la leche sin pasteurizar ($R^2 = 0,85$), siendo el comportamiento en leche pasteurizada más difícil de modelizar.

AREA TEMÁTICA	EVALUACIÓN DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Disminución de grasa en productos cárnicos emulsificados con adición de inulina

María Alicia Peña González¹; María Aloida Guerra ²; Silvia Peña González³

¹Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del Azuay, Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo, Cuenca, Ecuador

²Instituto de Investigaciones Científicas para la Industria Alimenticia (IIIA), Carretera al Guatao km 31/2, La Habana, Cuba.

³Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Cuenca, Av. 12 de Abril, Cuenca, Ecuador

e-mail: mpenag@uazuay.edu.ec

Palabras clave: *grasa, inulina, salchichas, repasteurización.*

Los productos cárnicos dentro de la dieta aportan sustancias nutricionales de gran importancia, sin embargo, los principales problemas asociados a su consumo son el contenido de grasa y sodio. Es por ello, que el objetivo del presente trabajo fue elaborar un producto cárnico emulsificado bajo en grasa con la adición de inulina que por sus características funcionales no afecten las características organolépticas. Para ello se realizaron experimentos con combinaciones de inulina (0 a 12 %) y grasa (8 a 12 %), empleando almidón de papa al 4% en las formulaciones. A fin de evaluar las salchichas obtenidas en cada experimento se determinó: composición fisicoquímica, análisis de perfil textura, análisis microbiológicos y evaluación sensorial. Tomando como base criterios reológicos y sensoriales, la combinación con un 6.67% de inulina y 8,73% de grasa resultó ser la mejor variante. Se caracterizó el material de envase y se determinó la vida útil de las salchichas seleccionadas envasadas al vacío, estudiando dos tratamientos posteriores: uno refrigeradas y el otro repasteurizadas-refrigeradas manteniendo en ambos casos una temperatura de 2-4 °C. Las muestras se caracterizaron al inicio y final del ensayo desde el punto de vista fisicoquímico y reológico, durante todo el estudio se realizaron análisis microbiológicos y evaluación sensorial, que mediante criterio aceptación y rechazo se determinó una vida útil de 26 días para las salchichas envasadas al vacío refrigeradas y 112 días para las muestras repasteurizadas-refrigeradas mediante el gráfico de riesgos de Weibull.

AREA TEMÁTICA	EVALUACIÓN DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Relación cuantitativa estructura-actividad de la capacidad antioxidante de flavonoides

Piercosimo Tripaldi^{1,*}; Cristian Rojas¹; Mauricio Arteaga¹; Andrés Pérez-González¹; Agustín Sparer²

¹ Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del Azuay. Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo. Cuenca, Ecuador

² Facultad de Medicina, Universidad del Azuay. Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo. Cuenca, Ecuador

*e-mail: tripaldi@uazuay.edu.ec

Palabras clave: *Flavonoides, Trolox, QSAR*

Los flavonoides son una serie de compuestos orgánicos que tienen diversas aplicaciones en la ciencia de los alimentos, por ejemplo, antimicrobianos o antioxidantes. Con este breve antecedente, en este estudio se desarrolló un modelo basado en las relaciones cuantitativas estructura-actividad (QSAR) para predecir la capacidad antioxidante de 61 flavonoides. Se ha considerado la actividad como equivalencia antioxidante Trolox en ensayos ABTS expresada en mM. Las estructuras moleculares fueron modeladas en el programa HyperChem usando los métodos de la mecánica molecular MM+ y semiempírico PM3 para posteriormente ser representadas por 5274 descriptores moleculares y 166 huellas dactilares moleculares MACCS en el programa alvaDesc. Para efectos de validación externa, la base de datos se dividió de forma aleatoria en grupos de calibración y predicción con el 70% y 30% de flavonoides, respectivamente. Para eliminar la presencia de información redundante y/o descriptores no informativos se aplicó una reducción no supervisada de descriptores basada en el método V-WSP a un límite de correlación de 0.95. Para el desarrollo del modelo se usaron los algoritmos genéticos (GAs) acoplados con el método de regresión de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) como estrategia de selección supervisada. La calidad del modelo fue verificada mediante el coeficiente de determinación R^2 y el error cuadrático medio (RMSE). El modelo óptimo tiene buena capacidad de ajuste ($R^2_{cal} = 0.870$ y $RMSEC = 0.727$), validación cruzada de ventanas venecianas con 5 grupos de exclusión ($R^2_{cv} = 0.824$ y $RMSEC_{cv} = 0.791$) y predicción ($R^2_{pred} = 0.876$ y $RMSEP = 0.888$), y posee dos descriptores moleculares independientes de la conformación: farmacóforo CATS2D_03_AL y fragmento centrado en el átomo C-026.

Comportamiento térmico de la Papa China (*Colocasia Esculenta*)**Thermal behavior of the Chinese potato (*Colocasia Esculenta*)****Andrés Pérez-González^{1,*}; Piercosimo Tripaldi¹; Grace Espinoza¹; Cristian Rojas¹**

¹Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del Azuay, Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo, Cuenca, Ecuador

*e-mail: tripaldi@uazuay.edu.ec

Palabras clave: *Almidón; DSC; Reología; Cristalinidad.*

En este trabajo se presenta la valoración del comportamiento térmico de la Papa china, la cristalinidad y el comportamiento reológico de su almidón. Del almidón obtenido se determinó el porcentaje retenido en tamices entre 710 y 75 micras (μm). El comportamiento térmico se estudió con un equipo DSC utilizando una proporción en peso 1:2, papa china:medio. En la papa china sola se observa que a 54.7 °C inicia la gelificación, con un máximo a 92.5 °C y termina a 109.4 °C. En aceite, no gelifica a 54.7 °C, presenta deshidratación a partir de 94 °C y fusión del almidón en aceite a 110 °C terminando a 120 °C. El almidón en agua gelifica a 54.36 °C, su máximo a 74.33°C y termina a 88.21 °C. La energía de gelificación es de 10.58 J/g. La fracción de almidones cristalinos se determinó mediante espectroscopía infrarroja siendo el mínimo 11.95 % y el máximo 27.86 %, donde la fracción de 125 μm tiene cristalinidad diferente a las otras fracciones. Los ensayos reológicos se realizaron en una suspensión al 1 % de almidón:agua, medidos en un viscosímetro giratorio, a diferentes temperaturas entre 22 y 70 °C. Entre 22 y 50 °C el comportamiento reológico plástico. Entre 50 y 70 °C el comportamiento es pseudoplástico.

AREA TEMÁTICA	EVALUACIÓN DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Caracterización físico-química de diferentes frutas exóticas Ecuatorianas

Elena Coyago¹; Michael Villacís¹; Aida Guachamin¹; Elena Beltrán-Sinchiguano²

¹ Universidad Politécnica Salesiana

² Universidad UTE

e-mail: elena.beltran@ute.edu.ec

Palabras clave: *antioxidantes, frutas, análisis físicos, análisis químicos*

Ecuador se caracteriza por tener una gran variedad de climas, que brinda la posibilidad de tener una diversidad de frutas exóticas que han sido poco estudiadas y que tendrían la posibilidad de incursionar en mercados locales e internacionales. En este sentido, el objetivo del trabajo fue caracterizar físicoquímicamente frutas exóticas ecuatorianas. Las frutas analizadas fueron: Zapote, Jackfruit, chamburo, tuna, mamey, caqui y ovo, en las cuales se realizó pruebas como: pH, contenido de sólidos solubles, acidez titulable, cenizas, humedad y concentración de vitamina C por HPLC. El arazá presentó un valor bajo de pH y alto contenido de acidez titulable comparado con el resto de frutas; mientras que jackfruit, mamey y ovo presentaron altos valores de sólidos solubles. Por otro lado, se observó que jackfruit presentó valores altos de ceniza, lo que sugiere que esta fruta tiene importantes cantidades de minerales. En cuanto a la vitamina C, se encontró una mayor concentración en jack fruit y zapote, lo que sugiere una fuente importante de este compuesto antioxidante que contribuirá con la salud de los consumidores.

Estudio de las condiciones del pretratamiento de maíz morado (*Zea Mays L.*) para su utilización como adjunto en la elaboración de cerveza

Lucero Melissa¹; Gordon Estefany¹; Chuquimarca Manuel ¹; Muller Norbert¹;
Garrido Javier¹; Vernaza, María Gabriela^{1*}

¹Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Colegio de Ciencias e Ingeniería - El Politécnico, Campus Cumbaya, Diego de Robles s/n y Vía Interoceánica, Quito, Ecuador.

*e-mail: mgvernaza@usfq.edu.ec

Palabras clave: *contenido de antocianinas, adjuntos, maíz morado, cerveza*

La cerveza es una de las bebidas de mayor producción y consumo del mundo. Además de la materia prima base necesaria para su producción, adjuntos cerveceros son empleados con distintos propósitos. Los adjuntos deben someterse a pretratamientos si su temperatura de gelatinización excede la temperatura óptima de la β -amilasa (62°C). El objetivo fue comparar la cocción a presión atmosférica y a 15 psi del maíz morado (*Zea Mays L.*), para obtener la mayor cantidad de azúcares fermentables y antocianinas y utilizarlo como adjunto cervecero. Se realizaron los pretratamientos siguiendo un DCA con un solo factor (tipo de cocción). El maíz obtenido en cada pretratamiento pasó por un proceso de maceración por 1h15 horas a 72°C. Se analizaron los sólidos solubles (°Brix), contenido de antocianinas (mg/L) y pH en los mostos. Se encontró mayor contenido de sólidos solubles en la cocción a presión atmosférica (14,0 y 12,25°Brix para la cocción atmosférica y a 15 psi, respectivamente), mientras que el maíz cocido a presión de 15 psi tuvo mayor contenido de antocianinas (7,3 y 21,9±3,3mg/L para la cocción atmosférica y a 15 psi, respectivamente). No existió diferencia significativa entre los tratamientos con respecto al pH. Para la elección del mejor mosto se utilizó una tabla de ponderación en la cual los sólidos solubles (°Brix) tenían la mayor ponderación, y el pH el menor puntaje. Se elaboró una cerveza tipo American Lager utilizando 51% de maíz cocido a presión atmosférica y una cerveza control (CC). Se aplicó una prueba afectiva con 60 consumidores utilizando una escala hedónica de 7 puntos en la que los atributos evaluados fueron sabor, amargor, olor y aceptación global. Solo existió diferencia significativa en la aceptación global, siendo CC la de mayor calificación. La cerveza con maíz morado presentó una media de todos sus atributos entre 4,98-5,42 indicando aceptación por el consumidor.

AREA TEMÁTICA	EMPRENDIMIENTO
---------------	----------------

Utilización de fréjol, arroz y aguacate en la elaboración de galletas ricas en proteína y libres de gluten

Bolaños, José¹; Schmiele, Marcio²; Vernaza, María Gabriela^{1*}

¹Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Colegio de Ciencias e Ingeniería - El Politécnico, Diego de Robles s/n y Vía Interoceánica, Quito, Ecuador.

²Engenharia de Alimentos. Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

*e-mail: mgvernaza@usfq.edu.ec

Palabras clave: *Galletería, gluten free, palta*

Las galletas son alimentos versátiles porque pueden suplir necesidades específicas y ser utilizados como vehículos para aumentar la ingesta de distintos nutrientes. El objetivo fue elaborar galletas libres de gluten a base de harina de arroz. Se aplicó un diseño central compuesto 2² para estudiar la sustitución parcial de harina de arroz por harina de fréjol (*Phaseolus vulgaris*, L.) (0-60%) y la sustitución de la mantequilla por puré de aguacate (*Persea americana*) (0-100%). Los resultados fueron analizados por Superficie de Respuesta. Las variables de respuesta fueron: proteína (%), grasa (%), diámetro/altura, pérdida de peso (%), Aw, humedad (%) y cenizas (%). A valores altos de las dos variables estudiadas las cantidades de: proteína, de cenizas y de humedad aumentaron significativamente. La cantidad de grasa incrementó al utilizar bajos niveles de puré de aguacate. Los menores valores de pérdida de peso se obtuvieron en niveles intermedios de harina de fréjol. Las respuestas de Aw y la relación diámetro/altura no fueron afectadas por las variables estudiadas. Al optimizar se obtuvieron 3 formulaciones diferentes: una con alto porcentaje de proteína (46% de harina de fréjol y 86% de puré de aguacate), otra formulación con un rango apropiado de humedad para reducir la oxidación lipídica (59% de fréjol y 82% de puré de aguacate) y una formulación con 100% de aguacate (40% de fréjol y 100% de puré de aguacate). Los resultados del análisis sensorial de las muestras optimizadas indicaron que la formulación con mayor aceptación global fue la elaborada con 46% de harina de fréjol y 86% de harina de aguacate, concluyendo que es posible elaborar una galleta libre de gluten y con una adecuada cantidad de proteína.

Evaluación ambiental de tecnologías poscosecha aplicadas en naranjilla (*Solanum quitoense Lam*) mediante Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

Cunalata, Julia¹; Guijarro, Michelle²; Andrade, María José²; Garrido, Patricia²; Vargas Jentsch, Paul³; Canga, José Luis⁴; Ramos Guerrero, Luis^{2*}

¹ Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Ecuador.

² Centro de Investigación de Alimentos CIAL_ Universidad UTE, Ecuador.

³ Departamento de Ciencias Nucleares_Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.

⁴ Instituto Superior del Medio Ambiente (ISM) de Madrid, España.

*e-mail: jcunalata@gmail.com

Palabras clave: *cargas ambientales, tecnologías poscosecha, lulo.*

Mundialmente existe el incremento en el desperdicio de alimentos por parte de las cadenas de producción, distribución y por los consumidores, por lo cual, el Centro de Investigación de Alimentos de la Universidad UTE ha desarrollado tratamientos poscosecha como 1-metilciclopropeno (1-MCP), radiación UVC y atmósfera de ozono para prolongar la vida útil de los frutos climatéricos. Por ello, en el presente estudio se evaluaron las cargas ambientales asociadas al uso de estas tecnologías poscosecha aplicadas en lulo ó naranjilla (*Solanum quitoense Lam*) mediante la metodología de Análisis de Ciclo de Vida_ACV en base a las normas ISO 14040 y 14044. Se desarrolló un inventario de ciclo de vida de los procesos y el correspondiente análisis con el software Simapro y la metodología ILCD 2011 Midpoint V1.10, obteniendo resultados para 16 categorías ambientales. Los resultados ponderados globales reflejan que el tratamiento químico con 1-MCP afecta en mayor proporción (31,5 μ Pt) en comparación al tratamiento de ozono y el tratamiento UVC (26,8 μ Pt), lo cual permitió determinar que los tratamientos de atmósfera de ozono y radiación UVC son los que mejor se alinean a los criterios de procesos sostenibles (en el alcance de este estudio). En el caso de las categorías ambientales, las de mayor potencial de contaminación por el uso de tecnologías poscosecha son toxicidad humana, material particulado, cambio climático, acidificación y eco toxicidad de agua dulce, en donde el consumo energético es un factor muy influyente, por lo cual, es necesario reducir el consumo de combustibles fósiles y promover la inversión en infraestructura energética renovable que permita una producción mayormente amigable con el ambiente.

AREA TEMÁTICA	ALIMENTOS DEL FUTURO
---------------	----------------------

Aplicación de técnicas quimiométricas en la cuantificación de azúcares, utilizando espectroscopía Infrarroja FT-IR

Andrés Pérez-González^{1,*}; Piercosimo Tripaldi¹

¹ Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Av. 24 de Mayo 7-77 y Hernán Malo, Cuenca-Ecuador.

*e-mail: aperez@uazuay.edu.ec

Palabras clave: FTIR, Quimiometría, Azúcares

El estudio del espectro infrarrojo con transformadas de Fourier (FTIR), entre los 4000 y 400 cm^{-1} , es una fuente de información importante de cualquier material que pueda ser medido, siendo los azúcares uno de ellos. El estudio de los espectros infrarrojos da información de las características de los enlaces químicos presentes entre los átomos de las moléculas. Al tener los azúcares los mismos tipos de enlaces, es necesario identificar las longitudes de onda característica de cada azúcar. Para ello se preparó una serie de patrones de Sacarosa, Fructosa, Glucosa y Lactosa, utilizando un diseño experimental de mezclas simplex-lattice, con 4 componentes, y retículo 3, generando 19 mezclas de patrones por nivel, se trabajó 4 niveles diferentes teniendo en total 76 mezclas y sus correspondientes espectros. Conociendo la concentración de cada azúcar en cada mezcla, se utilizó la longitud de onda desde 800 cm^{-1} , cada 2 cm^{-1} hasta 4000 cm^{-1} , como variables y la concentración como respuesta, obteniendo para cada azúcar una matriz de 76 ecuaciones y 1600 variables. Se utilizaron como métodos de selección de variables, los Algoritmos Genéticos (GA) y el algoritmo Reshaped Sequential Replacement (RSR), y como métodos de cálculo del modelo de regresión, Mínimos cuadrados Ordinales (OLS), Mínimos Cuadrados Parciales (PLS) y Regresión de Componentes Principales (PCR).

De la serie de patrones estudiados, la lactosa no fue modelable, mientras que los modelos para cada azúcar tuvieron diferentes características. El mejor modelo de la Sacarosa utilizó, método de selección de variables GA y PLS para la regresión. Para la Glucosa el modelo utilizó, método de selección de variables GA y PCR para la regresión. Finalmente, la fructosa utilizó, método de selección de variables GA y PCR para la regresión. La calidad predictiva de los modelos se determinó con el Coeficiente de Correlación cruzado (R^2_{cv}), para la sacarosa, glucosa y fructosa fue 0.996, 0.969 y 0.992 respectivamente, lo que los hace modelos muy confiables.

Determinación de la capacidad antioxidante durante la maduración de la naranjilla (*Solanum quitoense*)

Luzcando-Figueroa, Julio César¹; Andrade-Cuvi, María José²

¹ Ingeniería de Alimentos, Facultad Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE

² Centro de Investigación de Alimentos CIAL, Ingeniería de Alimentos, Facultad Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE

e-mail: jclf1994@gmail.com, mjandrdecuvi@ute.edu.ec

Palabras clave: *Solanum quitoense*, antioxidantes, maduración.

En naranjilla (*Solanum quitoense*) cosechada en cinco grados de madurez se analizó la variación de la tasa respiratoria, contenido de vitamina C (método volumétrico) y color superficial (L, a, b, Cr y °H); además se determinó la distribución de clorofila, carotenoides, azúcares totales, compuestos fenólicos y capacidad antioxidante (mediante colorimetría) en semillas, tejidos placentarios y piel de la fruta. Se encontró que la tasa de respiración se incrementa a medida que avanza la maduración alcanzando los mayores valores en el grado de madurez 5. El contenido de ácido ascórbico aumenta durante la maduración, los mayores valores se encontraron en los grados de madurez 4 y 5. El color verde correspondiente a los grados de madurez 1, 2 y 3 está relacionado con un alto contenido de clorofila, mientras que el color amarillo que se presenta en los grados de madurez 4 y 5 se relaciona con el aumento de carotenoides (pigmento amarillo/naranja) y disminución de la clorofila. El análisis de azúcares reductores y compuestos fenólicos en semillas, tejidos placentarios y piel de la naranjilla permitió comprobar que la piel es la zona del fruto en el que se presentan mayoritariamente estos compuestos seguida de los tejidos placentarios y semillas. Además, el contenido de estos compuestos se incrementa durante la maduración. La capacidad antioxidante también se incrementa durante la maduración y es diferente en las tres zonas del fruto. Los tejidos placentarios presentan mayor capacidad antioxidante seguidos de la piel y semillas. Tanto piel como semillas son subproductos de la industria y por ello es importante conocer su composición con el fin de buscar una aplicación para su aprovechamiento, por ejemplo, en el desarrollo de nuevos productos alimenticios.

AREA TEMÁTICA	EVALUACION DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Estudio teórico químico cuántico del ácido 2,2,4,4,6,6-hexafluorohexanoico, un contaminante PFASs emergente en el área de los alimentos.

Cadena, Nicolás¹; Arguello, Mishell¹; Castro, Diana¹; Montero, Melissa¹; Zárate, Nikol¹; Cevallos, Samantha¹; Navarrete, Virginia^{1,2}; Barriga, Eduardo²; Vargas Jentzsch, Paul³; Ulic, Sonia^{4,5}; Jios, Jorge⁶; Lavecchia Martín⁴; Pis Diez, Reinaldo⁴; Stolker, Linda⁷; Ramos Guerrero, Luis^{1,2*}

¹ Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias_ Universidad UTE, Ecuador.

² Centro de Investigación de Alimentos CIAL_ Universidad UTE, Ecuador.

³ Departamento de Ciencias Nucleares_ Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.

⁴ CEQUINOR, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

⁵ Depto de Cs. Básicas, Universidad Nacional de Luján, Argentina.

⁶ UPL (UNIDAD PLAPIMU-LASEISIC, UNLP-CIC), Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

⁷ Wageningen University & Research_ Países Bajos.

e-mail: nicolas.cadena@ute.edu.ec

Palabras clave: *métodos químico cuánticos, contaminantes perfluorados*

En la actualidad existe preocupación por los efectos de las sustancias poli- y perfluoroalquiladas, los PFASs en la salud pública, ya que producen efectos toxicológicos graves y pueden acumularse en el ser humano. Estos compuestos al ser hidrofóbicos, termorresistentes y presentar alta estabilidad química se encuentran presentes en varios productos de aplicación agrícola ocasionando su dispersión en el medio ambiente y en los alimentos. También se usan en los empaques de alimentos con el riesgo de su transferencia y afectación a la inocuidad de los productos. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo modelar, mediante química cuántica, el compuesto poli-fluorado ácido 2,2,4,4,6,6- hexafluorohexanoico para evaluar propiedades estructurales y físicoquímicas. Se utilizaron los programas Gaussian 16W y Gaussview 6.0 y modelos de la Teoría del Funcional de la Densidad, DFT, (B3LYP/6-31G(d), M062X/6-311+G(d,p) entre otros) para explorar la superficie de energía potencial del compuesto, así como la de sus homólogos hidrogenados y perfluorados, con el fin de optimizar las estructuras de mínima energía y analizar sus modos normales de vibración. Se determinó que el compuesto ácido 2,2,4,4,6,6- hexafluorohexanoico existe como una estructura conformacional de mínima energía y que, al incrementar el número de átomos de F, el esqueleto carbonado va perdiendo su plano de simetría y el ángulo diedro (O)C-C-C-C toma los siguientes valores: 179° (hidrogenado), 166° (polifluorado) y 160° (perfluorado). Además, los mapas de potencial electrostático permitieron determinar como varía la distribución de carga y la reactividad en las estructuras conforme se reemplazan átomos de H por F. Estos resultados permitirán comprender de mejor manera la interacción de los PFASs y sus compuestos derivados con el consumo de combustibles fósiles y promover la inversión en infraestructura energética renovable que permita una producción mayormente amigable con el ambiente.

AREA TEMÁTICA	EVALUACION DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Estudio estructural químico cuántico de Gen X, un contaminante perfluorado emergente en el área de los alimentos.

Tápia, Damaris¹; Montes, Fernando¹; Castillo, Zuriel¹; Llerena, Camila¹; Padilla, Lizeth¹; Quezada, Karol¹; Paucar, Katherine¹; Navarrete, Virginia^{1,2}; Barriga, Eduardo²; Vargas Jentsch, Paul³; Ulic, Sonia^{4,5}; Jios, Jorge⁶; Lavecchia Martín⁴; Pis Diez, Reinaldo⁴; Stolker, Linda⁷; Ramos Guerrero, Luis^{1,2*}

¹ Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias_ Universidad UTE, Ecuador.

² Centro de Investigación de Alimentos CIAL_ Universidad UTE, Ecuador.

³ Departamento de Ciencias Nucleares_ Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.

⁴ CEQUINOR, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

⁵ Depto de Cs. Básicas, Universidad Nacional de Luján, Argentina.

⁶ UPL (UNIDAD PLAPIMU-LASEISIC, UNLP-CIC), Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

⁷ Wageningen University & Research_ Países Bajos

e-mail: damaris.tapia@ute.edu.ec

Palabras clave: Gen X, métodos químico-cuánticos, contaminantes perfluorados.

Los compuestos poli- y per-fluorados han sido cuestionados por sus efectos negativos en la salud, como es el caso del ácido perfluorooctanoico (PFOA), el que incluso ya fue prohibido en la Unión Europea. Sin embargo, nuevos sustitutos son usados por la industria como es el caso del compuesto ácido tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxi) propanoico (HFPO-DA) más conocido como Gen X, del que actualmente poco se conoce de sus efectos y presencia. En el caso de la industria alimentaria, estos compuestos se han encontrado en el agua, detergentes, envoltorios y envases, entre otros, lo que los convierte en un riesgo potencial para todos los consumidores. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo modelar mediante química cuántica el compuesto perfluorado Gen X para conocer y entender su estructura y sus propiedades físico químicas derivadas. Para esto, utilizando los programas Gaussian 16W y Gaussview 6.0, se aplicaron dos modelos de la Teoría del Funcional de la Densidad, DFT (B3LYP/6-31G(d), M062X/6-311+G(d,p) entre otros), mediante los cuales se exploró la superficie de energía potencial del compuesto y se optimizaron las estructuras de mínima energía. Se pudo determinar que el compuesto Gen X podría existir como dos estructuras conformacionales estables alrededor del enlace (CF₃)C-C(=O). Así mismo, la generación de su mapa de potencial electrostático permitió identificar los sitios reactivos de la molécula. Los resultados generados aportarán en el entendimiento de la interacción de este contaminante y sus derivados con la matriz alimentaria y también contribuir a facilitar su detección mediante espectroscopía.

AREA TEMÁTICA	EVALUACION DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Fritura al vacío y convencional en dos variedades de papa para fritura: Premium y Allipacha

Daniela Tipán¹; Carlota Moreno Guerrero¹; Juan Bravo Vásquez¹; Héctor J. Andrade²

¹ Centro de Investigación de Alimentos - CIAL, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, Avenida Mariscal Sucre s/n y Mariana de Jesús. Quito, EC170527

² Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Av. Universitaria, Sector La Morita Tumbaco.

e-mail: juan.bravo@ute.edu.ec

Palabras clave: *azúcares reductores, caracterización fisicoquímica, absorción de grasa.*

Los alimentos fritos tienen una gran acogida en la población, especialmente las papas fritas cortadas en bastones, ya sea por su sabor o facilidad de consumo. Por otro lado, se procura consumir alimentos con menor contenido de grasa, esto motiva la búsqueda de nuevas variedades de papa o modificaciones en el proceso de fritura. Por estas razones, este trabajo evaluó el efecto de la aplicación de fritura al vacío y fritura convencional en las variedades de papa: Premium y Allipacha. Los tubérculos fueron adquiridos en el Centro Académico Docente Experimental La Tola (CADET) de la Universidad Central del Ecuador. Se realizó la caracterización fisicoquímica y proximal de la materia prima fresca. Previo a la fritura, los tubérculos fueron lavados, pelados y cortados en bastones (1x1 cm de sección transversal), escaldados (inmersión en agua a 91°C durante 1.3 min). Las condiciones para fritura fueron: al vacío (120 °C y 10.3 kPa por 16 min); y convencional (170 °C y 180 °C durante 4.25 y 3.75 min, respectivamente). En el producto se realizaron análisis de humedad, grasa y azúcares reductores. La variedad Allipacha presentó menor pH, acidez titulable, azúcares reductores, humedad y cenizas que la Premium. No se evidenciaron diferencias para el contenido de grasa, proteína, fibra y carbohidratos entre las dos variedades. La fritura al vacío redujo el contenido de humedad, grasa y azúcares reductores en comparación con la fritura convencional. La humedad fue 4 veces menor para Allipacha y 4.7 para Premium. La absorción de grasa se redujo el 56 % y 48 % para Premium y Allipacha, respectivamente. La variedad Premium presentó menor contenido de grasa y azúcares reductores independientemente de los procesos de fritura, siendo la que presentó las mejores características para utilizarla en fritura.

Adición de harina de maca (*Lepidium meyenii*) en mezcla de galletas

Karla Gallardo¹; Leslie Calderón¹; Carlos Fajardo¹; Estefanía Marcillo¹; Carlota Moreno Guerrero²; María José Andrade Cuví²; Michelle Guijarro^{2*}

¹ Carrera de Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industria, Universidad UTE, Ecuador

² Centro de Investigación de Alimentos – CIAL, Universidad UTE, Ecuador

e-mail: mgujarrof@ute.edu.ec

Palabras clave: maca, color, dureza, análisis sensorial.

Actualmente la maca es una raíz-tuberosa considerada un “súper alimento”, sin embargo, su principal forma de consumo es en harina adicionada en agua, jugos o batidos. Por ello el presente trabajo tiene como objetivo determinar la influencia de la adición de harina de maca en productos horneados como galletas y de dos variedades de endulzantes. La harina de maca se adicionó en concentraciones de 10, 20 y 30 % en sustitución parcial de harina de trigo. Se utilizó azúcar blanca (50 %) y morena (50%) -BM-, y azúcar morena (100%) -M-. Se evaluó luminosidad, dureza y percepción sensorial de jueces no entrenados utilizando una escala hedónica de 5 puntos. Para la luminosidad, el tratamiento de 20%-BM fue menor en un 5.69% con respecto al tratamiento 10%-M (54.97, más luminoso). En cuanto a la dureza, las galletas con adición de la maca al 10 y 20 % y endulzadas con azúcar blanca y morena necesitaron mayor fuerza (16,4 y 16,1 N, respectivamente) para su punto de quiebre a diferencia de las galletas con los tratamientos 10%-M (11,7 N) y 30%-M (11,3 N). Los datos obtenidos para color en el análisis sensorial indican una mayor preferencia del tratamiento con 10% de maca y mezcla de azúcar blanca y morena; contrastando con el tratamiento 30%-BM. Para sabor y textura, las galletas 10%-BM, 20%BM y 20%-M obtuvieron mejor puntaje. La adición de harina de maca no influyó significativamente en la luminosidad y firmeza a diferencia de la presencia de endulzantes que promovieron una disminución en el parámetro de luminosidad (azúcar morena) y aumento de firmeza (azúcar blanca); sin embargo, mientras mayor fue la concentración de harina de maca, menor fue el puntaje obtenido en color y aceptabilidad global.

Cinética de secado y potencial antioxidante de piel de dos variedades de papas nativas

Dayana Piarpuezán¹; David Espín¹; Carlota Moreno Guerrero^{2,3}; Juan A. Cárcel³

¹ Carrera de Ingeniería de Alimentos. Universidad UTE.

² Centro de Investigación de Alimentos - CIAL, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, Avenida Mariscal Sucre s/n y Mariana de Jesús. Quito, EC171029

³ Grupo ASPA. Departamento de Tecnología de Alimentos. Universitat Politècnica de València. Camino Vera s/n, 46022. Valencia. España

e-mail: cmoreno@ute.edu.ec

Palabras clave: *secado por aire, capacidad antioxidante, modelo difusivo, coeficiente de difusividad*

Las variedades de papas nativas de la región andina, especialmente las variedades Puca Shungo y Yana Shungo, son una fuente importante de compuestos antioxidantes, que se concentran principalmente en la piel. El uso del secado por aire caliente es el método más empleado a escala industrial para la estabilización de productos agroalimentarios como las papas por su simplicidad y alta productividad. Sin embargo, las altas temperaturas pueden provocar cambios fisicoquímicos y nutricionales. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la temperatura en la cinética de secado y el potencial antioxidante de pieles de papas nativas de las variedades Puca Shungo y Yana Shungo. Para ello, se secaron pieles de ambas variedades en un deshidratador de bandejas a 30, 40, 50, 60 y 70°C. A partir del ajuste de un modelo difusivo a las cinéticas de secado experimentales se estimó la difusividad efectiva (D_e). Además, se determinó el contenido de fenoles totales (FT), flavonoides totales (FVT), antocianinas totales (AT) y la capacidad antioxidante (CA) de muestras de las dos variedades antes y después del secado. El tiempo de secado disminuyó con el incremento de la temperatura, mientras que la D_e identificada aumentó. Así, D_e varió entre 5.84×10^{-11} y 2.11×10^{-10} y entre 3.61×10^{-11} y 2.22×10^{-10} m²/s para las variedades Puca Shungo y Yana Shungo, respectivamente. En términos generales, el incremento de temperatura de secado redujo la retención de FT, FVT y CA en el caso de la variedad Puca Shungo mientras que aumentó para Yana Shungo. La piel de Puca Shungo es más sensible a la temperatura por lo que se recomienda una temperatura de secado baja (30°C) para conservar los compuestos antioxidantes. Por el contrario, en la variedad Yana Shungo se tuvo mayor retención del potencial antioxidante en los secados realizados a 60 y 70°C.

AREA TEMÁTICA	EVALUACION DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------

Efecto de la fritura a presión reducida en el contenido de antioxidantes de mashua (*Tropaelum tuberosum*)

Carlos Andrés Pérez¹; Carlota Moreno Guerrero²; María José Andrade Cuví²; Juan Bravo Vásquez²

¹ Carrera de Ingeniería de Alimentos. Universidad UTE.

² Centro de Investigación de Alimentos - CIAL, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, Avenida Mariscal Sucre s/n y Mariana de Jesús. Quito, EC171029

e-mail: cmoreno@ute.edu.ec

Palabras clave: capacidad antioxidante, caracterización fisicoquímica, absorción de grasa.

La fritura al vacío es una tecnología que permite mantener las características nutricionales de los alimentos, otorga un agradable sabor y textura, además de reducir la absorción de aceite en el producto. Se evaluó la influencia de la fritura a presiones reducidas sobre el contenido de antioxidantes de chips de mashua (variedad chaucha). Los tubérculos fueron sanitizados, cortados en rodajas de 5 mm y escaldados. Se aplicaron cuatro tratamientos: fritura al vacío –FV– (5.25kPa/110°C/14min y centrifugación 5min), deshidratación osmótica (solución de 50°Brix/20min/60°C) + fritura al vacío –DO/FV–, fritura convencional –FC– (180°C/2min) y deshidratación osmótica + fritura convencional –DO/FC–. Después la fritura se determinó: fenoles totales-FT, ácido ascórbico-AA y capacidad antioxidante-CA, comparados respecto a la muestra fresca. El contenido de FT presentó pérdidas de 76 y 84 % para los procesos de FV y DO/FV, respectivamente; mientras que en los procesos de FC y DO/FC se encontraron valores de 91 y 96%. Por otro lado, el contenido de AA se redujo en 80% luego del escaldado, alcanzando una reducción entre 86 al 89 % en los procesos de FV, FC y DO/FC, en tanto que la FV produjo una reducción del 95%. En consecuencia, la CA se redujo 25 y 87 % con la aplicación de la FV y DO/FV, respectivamente; en tanto que la FC y DO/FC produjeron pérdidas de CA de 66 y 84 %. Las retenciones de FT fueron de 24% y 15.8% para FV y DO/FV, respectivamente, en comparación con los tratamientos con FC (9%) y DO/FC (4%). La retención de CA fue mayor para FV (24.4%) en comparación con DO/FV (4%), FC (11%) y DO/FC (4%). La aplicación de la FV permite obtener un producto con mejores características antioxidantes que el FC, siendo una tecnología idónea para su aplicación industrial.

Elaboración de muffins enriquecidos con harina de maca (*Lepidium meyenii*)

Carolina Escobar; Sofía Medrano¹; Maritza Pumalpa¹; Carlota Moreno Guerrero²;
María José Andrade²; Michelle Guijarro^{2*}

¹Carrera de Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industria,
Universidad UTE, Ecuador

² Centro de Investigación de Alimentos – CIAL, Universidad UTE,
Ecuador

e-mail: mguijarrof@ute.edu.ec

Palabras clave: *maca, sabor, color, textura, aroma y aceptabilidad global.*

La maca es una raíz andina que se caracteriza por su contenido de isocianatos y saponinas que le confiere un sabor fuerte y terroso, por lo que es un producto de consumo limitado. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la adición de harina de maca y el tipo de edulcorante sobre la percepción sensorial en muffins con polvo de cacao. En las formulaciones de muffins se sustituyó parcialmente harina de trigo por harina de maca (15 y 30 %) y se varió el edulcorante (azúcar blanca-AB y azúcar morena-AM). Mediante una escala hedónica de cinco puntos se evaluó: textura, aroma, sabor, color, apariencia y aceptabilidad global. Los muffins con adición de 30% de harina de maca y AB presentaron la mayor puntuación en el parámetro de textura, sin embargo, el parámetro de sabor se vio influenciado por el tipo de edulcorante, obteniendo un mayor puntaje para la formulación con 30% de harina de maca y azúcar morena como edulcorante. Por otro lado, los valores de aroma y apariencia global obtenidos para muffins con 15 % de maca y AM fueron mayores con respecto a la formulación con 30 % de harina de maca y AB, siendo este el menos aceptado. En cuanto al color, se observó influencia de la concentración de maca y edulcorante debido a que el uso de 15 % de harina de maca y AB presentó mayor aceptabilidad. Las formulaciones con 15 % de maca-AM y 30 % de maca-AB presentaron mayor aceptabilidad a diferencia de la formulación con 30 % y AM. Los resultados obtenidos indican buena aceptación sensorial para la incorporación de harina de maca en un producto horneado como una alternativa de uso de este producto. Sería interesante continuar evaluando la variación del contenido de isocianatos y saponinas durante el proceso de horneado.

AREA TEMÁTICA	ALIMENTOS DEL FUTURO
---------------	----------------------

Funcionalización y caracterización de biomateriales derivados de Quitosano

Andrés Yáñez¹; Christian Alcivar^{1,2}; Pablo Bonilla¹; Trosky Yanez¹; Jorge Heredia-Moya³; Olalla Barreiro-Costa³; Luciana Juncal⁴; Fabiana Cabrera⁴; Claudia Rodríguez Torres⁴; María José Andrade²; Carlota Moreno Guerrero²; Sonia Ulic⁵

¹ Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador, Francisco Viteri y Gilberto Sobral s/n, Ciudad Universitaria, Quito, Ecuador.

² Centro de Investigación de Alimentos, CIAL, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, EC171029 Quito, Ecuador.

³ Centro de Investigación Biomédica (CENBIO), Facultad de Ciencias de la Salud Eugenio Espejo, Universidad UTE, Av. Mariscal Sucre y Mariana de Jesús, Quito 170527, Ecuador.

⁴ Instituto de Física La Plata (IFLP), CONICET, Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Diagonal 113 e/ 63 y 64, 1900, La Plata, Argentina.

⁵ CEQUINOR (CONICET-UNLP), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Bv. 120 e/60 y 64 N° 1465, 1900 La Plata, Argentina.

e-mail: alejoyc18gmail.com / christian.alcivar@ute.edu.ec

Palabras clave: Quitosano, biopolímeros, citotoxicidad RAW, *Leishmania mexicana*.

El biopolímero más abundante en la naturaleza después de la celulosa es la quitina, a partir del cual se obtiene quitosano mediante tratamientos ácido y básico. En este sentido, se utilizó caparazones de *Penaeus sp.*, (camarón) para obtener quitosano. El biopolímero se caracterizó mediante espectroscopía IR, titulación potenciométrica y análisis elemental, mostrando grados de desacetilación de 97,9%, 53,4% y 68,64%, respectivamente. Asimismo, se realizó medidas de viscosimetría, observándose un peso molecular promedio de 1521467,919 (g/mol). Por otra parte, el quitosano (Q2) obtenido se utilizó como sustrato para realizar reacciones de condensación con 10 benzaldehídos sustituidos en posición *para*, todos los productos obtenidos se caracterizaron por espectroscopia IR y Raman, análisis elemental y métodos de análisis térmico, análisis termogravimétrico (TGA) y calorimetría diferencial de barrido (DSC). Ensayos biológicos realizados con estos biopolímeros frente a células de macrófagos RAW y promastigotes de *Leishmania mexicana* muestran que quitosano (Q2), Q2-OH y Q2-COOME presentan actividad antiparasitaria, mientras que ninguno de los biopolímeros presenta citotoxicidad.

Por lo tanto, los biopolímeros se caracterizaron por métodos fisicoquímicos, los resultados evidencian la funcionalización de la estructura polimérica del quitosano, dando lugar a biopolímeros funcionalizados con restos estructurales de bases de Schiff. Asimismo, presentan convenientes características biológicas y de citotoxicidad para ser usados en el desarrollo de películas biopoliméricas multifuncionales como biopelículas o materiales de empaque.

Efecto de la temperatura de secado sobre el potencial antioxidante de la pulpa de dos variedades de papas nativas: Puca Shungo y Yana Shungo

Santiago Luzcando¹; David Espín¹; Dayana Piarpuezán¹; Carlota Moreno Guerrero^{2,3}
Juan A. Cárcel³

¹ Carrera de Ingeniería de Alimentos. Universidad UTE.

² Centro de Investigación de Alimentos - CIAL, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, Avenida Mariscal Sucre s/n y Mariana de Jesús. Quito, EC171029

³ Grupo ASPA. Departamento de Tecnología de Alimentos. Universitat Politècnica de València. Camino Vera s/n, 46022. Valencia. España

e-mail: santiago.luzcando@ute.edu.ec / cmoreno@ute.edu.ec

Palabras clave: *secado por aire, capacidad antioxidante, compuestos antioxidantes*

Las papas nativas de las variedades Yana Shungo y Puca Shungo son una importante fuente de compuestos antioxidantes como fenoles, flavonoides, antocianinas y algunas vitaminas. El uso del secado por aire caliente es el método de conservación de alimentos más empleado a escala industrial por su simplicidad y alta productividad. Sin embargo, los tratamientos térmicos pueden causar cambios fisicoquímicos y nutricionales. Por esta razón el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la temperatura de secado sobre el potencial antioxidante de pulpa de papas nativas de las variedades Yana Shungo y Puca Shungo. Rodajas de papa de 0.5 cm de espesor se secaron en un deshidratador de bandejas a 30, 40, 50, 60 y 70 °C. Se determinó el contenido de fenoles totales (FT), flavonoides totales (FVT), antocianinas totales (AT) y capacidad antioxidante (CA) de muestras de las dos variedades antes y después del secado. La variedad Yana Shungo presentó mayor contenido de FT, FVT y AT antes y después del secado. El aumento de la temperatura de secado redujo la retención de FT para la variedad Puca Shungo mientras que para la variedad Yana Shungo la retención fue mayor a 40 y 50°C. Para FVT se tuvo mayor retención a 60 y 50°C en ambas variedades. En AT la variedad Puca Shungo obtuvo una mayor retención a 70°C y la variedad Yana Shungo a 50 °C. En las dos variedades, los tratamientos con altas temperaturas afectaron la retención de la capacidad antioxidante y se obtuvo un máximo de retención a 50 °C. El análisis de correlación entre los compuestos antioxidantes sugiere que la capacidad antioxidante es generada principalmente por FT y FVT. En la pulpa de las dos variedades de papa nativa se presentó mayor retención del potencial antioxidante en el secado realizado a 50°C.

Estudio de volátiles y tensión superficial en cerveza tipo Ale de naranjilla, uvilla y mortiño

Gallardo Francisco¹; Serrano Sebastian¹; Bonilla Pablo¹; Andrade María José²; Moreno Carlota²; Cabrera Elvia³; López Jorge³; Correa Jhonny³; Robles Nilo³; Muller Norbert⁴; Vernaza Gabriela⁴; Alcívar Christian^{1,2}

¹ Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador, Francisco Viteri y Gilberto Sobral s/n, Ciudad Universitaria, Quito, Ecuador

² Universidad UTE. Centro de Investigación de Alimentos (CIAL). Grupo de investigación iCATEP, Ingeniería de Alimentos

³ Facultad de Ingeniería Química, Universidad Central del Ecuador

⁴ Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Colegio de Ciencias e Ingeniería - El Politécnico, Diego de Robles s/n y Vía Interoceánica, Quito, Ecuador.

e-mail: fjgallardo17@gmail.com / christian.alcivar@ute.edu.ec

Palabras clave: *Cerveza, Tensión superficial, volátiles.*

La cerveza es una bebida muy estudiada en la actualidad, su versatilidad y variedad en sabores y estilos la convierten en una compleja mezcla de características deseables que no se limitan solo al aroma y sabor. El consumo masivo y la alta competitividad obligan a las casas comerciales y productores a nivel artesanal e industrial, ofrecer un producto con características particulares, distintivas o mejores cualidades organolépticas. En este sentido, la espuma es una cualidad organoléptica muy apreciada entre los consumidores, donde la tensión superficial está directamente relacionada con el radio de burbuja, del cual dependen los procesos que confieren estabilidad a la espuma. Asimismo, la composición de los principales volátiles en la formulación de la cerveza da indicios de la calidad del proceso fermentativo y características deseables del consumidor. Por lo tanto, se determinó la tensión superficial y se realizó un estudio de los compuestos volátiles en cerveza tipo Ale elaborada con y sin adición de frutas (mortiño, uvilla y naranjilla). La metodología utilizada fue el Método de Placa para tensión superficial y cromatografía de gases acoplado a espectrometría de masas para determinar los compuestos más relevantes. Los valores de tensión superficial para las cervezas sin incorporación de fruta tipo Ale, control de naranjilla y control de uvilla y mortiño fueron 43.32 ± 0.08 y 43.48 ± 0.03 , mientras con incorporación de frutas de mortiño, uvilla y naranjilla, fueron 42.58 ± 0.05 , 43.14 ± 0.08 y 43.32 ± 0.08 , respectivamente. De manera general, se observa una ligera disminución en la tensión superficial de las cervezas tipo Ale con adición de fruta. Por otra parte, el perfil de volátiles evidencia la presencia de compuestos característicos para cada muestra analizada, como son etanol, 1-propanol, acetato de etilo, iso butilacetato, 3-metil-1-butanol.

Capacidad antioxidante y contenido de fenoles totales de cerveza artesanal con adición de frutos andinos

David Sebastián Espín Londoño¹; Carlota Moreno Guerrero²; María José Andrade-Cuvi²; Christian Alcívar^{2,3}; Francisco Gallardo³; Sebastián Serrano³; Ana María Hidalgo³; Norbert Muller⁴; Gabriela Vernaza⁴

¹ Carrera de Ingeniería de Alimentos. Universidad UTE.

² Centro de Investigación de Alimentos - CIAL, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, Avenida Mariscal Sucre s/n y Mariana de Jesús. Quito, EC171029

³ Carrera de Química de Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador, Av. Universitaria, Quito EC170129

⁴ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias e Ingeniería - El Politécnico, Diego de Robles s/n y vía Interoceánica, Quito, Ecuador

e-mail: david.espin@ute.edu.ec

Palabras clave: *antioxidantes, cerveza, frutos andinos*

Las frutas, vegetales, café, vino, cerveza y aceite de oliva son productos que contienen compuestos fenólicos. Estos compuestos aportan a una alta capacidad antioxidante a los alimentos y bebidas que los contienen. El objetivo fue elaborar cerveza artesanal con la adición de frutos andinos (mortiño, uvilla y naranjilla) y determinar su capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos. Se elaboró cerveza tipo Ale a base de cebada malteada. Durante el proceso de cocción final se añadió 9,5% de mortiño, 8% de uvilla y 2,5% de naranjilla. Los enteros previamente lavados y desinfectados. El producto permaneció a 10°C durante 60 días para su maduración. Transcurrido este tiempo se tomaron muestras y se midió por espectrofotometría la capacidad antioxidante total (ABTS) y el contenido de fenoles totales (método Folin-Ciocalteu). Los resultados se compararon con cerveza sin adición de fruta (control). El análisis de fenoles totales muestra que la cerveza de mortiño presenta valores de 4640 µg ácido gálico/ml seguida de las cervezas de uvilla, control y de naranjilla que presentan valores de 1897, 1854 y 1444 µg ácido gálico/ml, respectivamente (sin encontrarse diferencia significativa entre ellas). La capacidad antioxidante de las muestras de mayor a menor fue: cerveza de mortiño, control, cerveza de uvilla y de naranjilla, con valores de 5437, 3417, 3327 y 3095 µg mol Trolox/ml. En consecuencia, la actividad antioxidante de la cerveza de mortiño presentó valores 38% mayores a las muestras control y cerveza de uvilla, y 43% mayores a la cerveza de naranjilla.

AREA TEMÁTICA	ALIMENTOS DEL FUTURO
---------------	----------------------

Análisis de biomateriales (películas) derivados de Quitosano para material de empaque en vegetales frescos

Andrés Yáñez¹; Christian Alcivar^{1,2}; Pablo Bonilla¹; Trosky Yanez¹; Dennis Almachi¹; Jorge Heredia-Moya³; Julio César Montalvo²; Carlota Moreno Guerrero²; María José Andrade-Cuvi²; Dayana Espinoza²

¹ Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador, Francisco Viteri y Gilberto Sobral s/n, Ciudad Universitaria, Quito, Ecuador

² Centro de Investigación de Alimentos, CIAL, Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias, Universidad UTE, EC171029 Quito, Ecuador

³ Centro de Investigación Biomédica (CENBIO), Facultad de Ciencias de la Salud Eugenio Espejo, Universidad UTE, Av. Mariscal Sucre y Mariana de Jesús, Quito 170527, Ecuador

e-mail: alejoyc18mail.com / christian.alcivar@ute.edu.ec

Palabras clave: *Plastificante, biopelículas, rugosidad, material de empaque, atmósfera modificada.*

El desarrollo de películas biopoliméricas como alternativa de uso de materiales convencionales de empaque de frutas se ha incrementado en los últimos años debido a los problemas ambientales originados por los desechos de polímeros sintetizados a base de petróleo. A partir de nuevos biopolímeros a base de quitosano funcionalizado (con grupos –COOMe, –4NO₂ y –4OH) y utilizando PVA como plastificante en proporciones 50:50 (plastificante/biopolímero) se obtuvieron películas biopoliméricas, en las cuales se analizó la rugosidad mediante AFM y su actividad antimicrobiana para *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* y *Listeria*. Los resultados se compararon con film de quitosano (Q2). Con las moléculas Q2, Q2-COOMe y Q2-4OH se obtuvieron biopelículas para generar una atmósfera modificada pasiva para el almacenamiento de zanahoria baby mínimamente procesada almacenada en refrigeración (7°C) y periódicamente se midió la concentración de O₂ y CO₂. Las rugosidades para las biopelículas de los compuestos Q2, Q2-COOMe, Q2-4OH fueron 0.001, 0.002 y 0001 μm, respectivamente. Los biopolímeros Q2-4OH, Q2-4NO₂, presentaron actividad antimicrobiana frente a *S. aureus*, con halos de inhibición de 0.8 cm y 1.5 cm, respectivamente. Las biopelículas permitieron el desarrollo de una atmósfera modificada pasiva en donde los gases alcanzaron el equilibrio después de cuatro horas. Con Q2 se obtuvo mayor acumulación de CO₂ (6.8%) que Q2-COOMe (4.8%) y (4.1%). En contraste, la concentración de O₂ fue mayor en Q2-4OH (17.7%) en comparación con Q2 (16.7%) y Q2-COOMe (17.4%). En conclusión, la funcionalización del quitosano permite obtener biomateriales con potencial uso en diferentes áreas de la tecnología de alimentos, por ejemplo, empaques para atmósfera modificada pasiva comprobada actividad antimicrobiana que permite mantener la calidad de vegetales como la zanahoria mínimamente procesada por más tiempo, siendo interesante continuar investigando sobre las características fisicoquímicas de estos biopolímeros.

AREA TEMÁTICA	EVALUACIÓN DE ALIMENTOS
---------------	-------------------------