



Ediciones
Uleam

Congresos, talleres
y eventos científicos

Memoria del III Congreso de Agroindustria, Ciencia y Tecnología de alimentos

La ciencia y tecnología, una
herramienta para la academia y
para la industria en la innovación y
aseguramiento de la calidad e
inocuidad de los alimentos

Compiladores:
Erika Mesías Otero
Stalin Santacruz Terán
Ángel Prado Cedeño
George García Mera
Víctor Otero Tuárez

Memoria del III Congreso de Agroindustria, Ciencia y Tecnología de alimentos

**La ciencia y tecnología, una herramienta para la academia y para la
industria en la innovación y aseguramiento de la calidad e inocuidad
de los alimentos**

Compiladores:

Erika Mesías Otero

Stalin Santacruz Terán

Ángel Prado Cedeño

George García Mera

Víctor Otero Tuárez





Texto arbitrado bajo la modalidad doble par ciego en capítulos de libros

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Ciudadela universitaria vía circunvalación (Manta)
www.uleam.edu.ec

Dr. Marcos Zambrano Zambrano, PhD

Rector

Dra. Jackeline Terranova Ruiz, PhD

Vicerrectora de Investigación, Vinculación y Postgrado

Dr. Pedro Quijije Anchundia, PhD

Vicerrector Académico

Dr. Fidel Chiriboga Mendoza, PhD

Director de Editorial Universitaria

Colaboraciones Departamentales:

Mg. Maritza Vasquez Giler

Directora de Postgrado, Cooperación y Relaciones Internacionales.

Mg. Klever Delgado

Director de Investigación e Innovación Social y Tecnológica

Memoria del III Congreso de Agroindustria, Ciencia y Tecnología de alimentos

La ciencia y tecnología, una herramienta para la academia y para la industria en la innovación y aseguramiento de la calidad e inocuidad de los alimentos

Compiladores:

Erika Mesías Otero

Stalin Santacruz Terán

Ángel Prado Cedeño

George García Mera

Víctor Otero Tuárez

Colección Congresos, talleres y eventos científicos

ISBN: 978-9942-827-61-6

Edición: Primera. Octubre 2021. Publicación digital

Editorial Universitaria

Mg. Alexis Cuzme Espinales

Editor General

Mg. José Márquez Rodríguez

Gestor de Diseño Editorial

Mg. Rossana Cedeño García

Gestora de Redacción y trámites documentales del editorial con los autores.

Lic. Anyela Rivas Cevallos

Secretaria General de la Editorial

Una producción de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, registrada en la Cámara Ecuatoriana del Libro.

Sitio Web: www.munayi.uleam.edu.ec

Correo institucional: editorial@uleam.edu.ec

Facebook @Ediciones Uleam

Twitter @EdicionesUleam

Teléfonos: 2 623 026 Ext. 255

Toda la información relacionada al contenido del texto es responsabilidad de los autores.

Contenido

Introducción.....	6
Biocatálisis: La piedra filosofal de la era moderna	7
Efecto combinado de recubrimientos comestibles antimicrobianos, atmósfera modificada y sanitización en la vida útil de medallones frescos de merluza (<i>Merluccius merluccius</i>) ...	9
Biorefinería de subproductos agroalimentarios: alternativas de valorización.....	10
Evaluación de las propiedades funcionales de los concentrados de fibra dietética de subproductos de vinificación.....	11
Estudio comparativo del contenido en ácidos grasos de aceites de sachá inchi (<i>Plukenetia Volubilis L.</i>) extraídos de nueces cultivadas en cinco departamentos de Colombia.....	13
Andean lupin (<i>Lupinus mutabilis Sweet</i>): Processing effects on chemical composition, heat damage, and <i>in vitro</i> protein digestibility.....	14
Influencia de la liofilización en las características físico químicas del aceite esencial de <i>Lippia alba</i>	16
Optimización de la extracción de compuestos antioxidantes de tomate mediante fluidos supercríticos	17
Extracción de compuestos bioactivos de raspón y hollejo como subproductos de la industria vitivinícola.....	19
Evaluación de la extracción asistida por ultrasonido de mangiferina a partir de cáscara de mango.....	21
“Fermentación de cacao (<i>Theobroma cacao L.</i>) con adición de levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) y enzima (PPO’s) en la disminución de metales pesados”	22
Efecto inhibitorio de los compuestos fenólicos de la cáscara y semilla del Taxo (<i>Passiflora tripartita</i>) en bacterias Gram positiva y Gram negativa	23
Efecto inhibitorio de la cáscara de cacao CCN-51 frente a bacterias Gram positivas, Gram negativas y bacterias lácticas	24
Actividad antimicrobiana <i>in vitro</i> de <i>Lactococcus lactis</i> , y <i>Lactobacillus casei</i> en presencia de inulina y fructosa frente a <i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> y <i>Salmonella spp.</i>	25
Incidencia de <i>Listeria monocytogenes</i> , en productos cárnicos provenientes de centros de expendios de la ciudad de Quevedo.	27
Métodos rápidos de evaluación sensorial en la mejora y desarrollo de productos	28

Avocado (<i>Persea Americana</i>) seeds – a by-product for flour production	29
Innovaciones en Agroindustria: Caso de la Cadena Apícola Colombiana.....	31
Selección de levaduras antagonistas frente a mohos alterantes de uva para vinificación	33
Efecto de la deshidratación osmótica como pretratamiento en el secado por estufa en rodajas de plátano dominico (<i>Mussa paradisiaca</i>)	35
Producción de forraje verde hidropónico para alimentación de ganado caprino en regiones ultra periféricas desérticas	36
Evaluación proteica de la harina de amaranto (<i>amaranthus dubius</i>) en el crecimiento del camarón <i>litopenaeus penaeus</i> en etapa de postlarva	37
Evaluación de la adición de centeno (<i>Secale cereale</i>) en la formulación de cerveza artesanal Belgian Pale ale	38
“Inducción de <i>Rhizobium japonicum</i> en la masa fermentativa de dos variedades de cacao (<i>Theobroma cacao L.</i>) nacional y trinitario como estrategia para la disminución de cadmio”	39
Destino de las micotoxinas en cereales de alto valor nutricional	40
Efecto de los compuestos fenólicos del cacao en la hidrólisis enzimática del almidón	42
Resultados de la aplicación cutánea de una pomada con doce plantas para dolores musculares.....	43

Introducción

El alimento es una de las mayores necesidades de todos los seres vivos. Los derivados, composición y conservación de los alimentos son esenciales para el desarrollo de la vida. El ser humano ha buscado tener accesibilidad de los productos, mantenerlos frescos y en óptima calidad para su consumo.

A través de la ciencia y tecnología de los alimentos, la academia y la industria alimentaria han buscado técnicas de conservación de forma adecuada, con el objetivo fundamental de asegurar la calidad e inocuidad del producto, para garantizar un alimento sano para el consumidor. Así, ha surgido los métodos de conservación, desde los tradicionales como la refrigeración y la congelación hasta las tecnologías emergentes como las altas presiones, biopreservación y la aplicación de compuestos bioactivos extraídos de residuos orgánicos, de esta forma fortalecer las bases teóricas para aplicar una técnica de conservación para minimizar el impacto de los microorganismos en el deterioro de los alimentos. Para comprender por qué se deben conservar los alimentos, se debe establecer un contexto económico e indicar la importancia para la sociedad.

Biocatálisis: La piedra filosofal de la era moderna

José Coloma^{1,2}, Yann Guiavarc'h^{1,3}, Peter-León Hagedoorn¹, Ulf Hanefeld¹

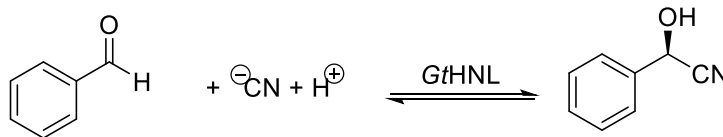
¹Delft University of Technology, Van der Maasweg 9, 2629HZ Delft, The Netherlands

²Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Av. Circunvalación s/n, Manta, Ecuador

³University of Lorraine, CNRS, LRGP, F-54000 Nancy, France

J.L.ColomaHurel@tudelft.nl

Biocatálisis es una poderosa herramienta para sintetizar compuestos de alto valor agregado. La hidroxinitril liasa de *Granulicella tundricola* (GtHNL) es una enzima dependiente de manganeso^[1] y cataliza la síntesis enantioselectiva de (*R*)-cianohidrinas (esquema 1). En este estudio inmovilizamos un mutante triple (GtHNL-A40H/V42T/Q110H) en Celite R-633^[2]. Todas las reacciones se realizaron en methyl tert butyl eter (MTBE) saturado con buffer ácido. Esto suprime la reacción química y asegura la síntesis de cianohidrinas enantiopuras^[3,4].



Esquema 1. Síntesis de (*R*)-mandelonitrilo a partir de benzaldehído usando

Se comparó el desempeño de un reactor de cama rotatoria (RCR) con un reactor de flujo continuo (RFC) para la síntesis de (*R*)-mandelonitrilo. Una reacción en pequeña escala (RPE) se usó como referencia.

RCR, un equipo diseñado para incrementar la velocidad de reacción debido a una mejor transferencia de masa, mostró similares conversiones, reciclabilidad y productividad ($\sim 12 \text{ g h}^{-1} \text{ L}^{-1}$) en comparación con la reacción modelo (RPE). El cambio a un reactor de flujo continuo produjo altas conversiones en solo minutos con excelente enantioselectividad y alta estabilidad operacional en las condiciones evaluadas. Notablemente, el RFC alcanzó una productividad de $784 \text{ g h}^{-1} \text{ L}^{-1}$ a 0.1 mL min^{-1} . Esto representa 65 veces más producto en comparación con los sistemas en batch evaluados en este estudio y al menos un incremento de 14 veces comparado con otros estudios recientemente reportados^[5]. En conclusión, GtHNL-

A40H/V42T/Q110H immobilizada en Celite R-633 es un excelente biocatalizador para la síntesis de (*R*)-mandelonitrilo con gran potencial para aplicaciones industriales.

Efecto combinado de recubrimientos comestibles antimicrobianos, atmósfera modificada y sanitización en la vida útil de medallones frescos de merluza (*Merluccius merluccius*)

Víctor Oswaldo Otero Tuárez¹; Víctor Bozal Andrés²; Juan Maté Caballero²

¹Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

²Universidad Pública de Navarra

victor.otero@uleam.edu.ec; sitokjc@gmail.com; juan.mate@unavarra.es

Se estudió el efecto del etil lauroil arginato (LAE) sobre medallones frescos de merluza (*Merluccius merluccius*), aplicado sólo (por inmersión) o a través de un recubrimiento comestible basado en gelatina de pescado (GP). Primeramente, se evaluó la evolución del crecimiento bacteriano en los medallones frescos de merluza sin recubrimiento antimicrobiano previamente sanitizados con hipoclorito de sodio (NaClO) y sin sanitización. Seguidamente se obtuvieron medallones frescos que fueron envasados con y sin atmósfera modificada (MAP) y almacenados a temperatura de refrigeración (4 °C). Otro grupo de medallones frescos, fueron sumergidos en una solución de LAE o en un recubrimiento comestible de GP más LAE. Se observó un retraso limitado en el crecimiento bacteriano en las muestras tratadas con NaClO en comparación al grupo control. Cuando los medallones fueron sumergidos en una solución de LAE o un recubrimiento antimicrobiano con LAE y envasados con MAP se observó un retraso significativo de todos los grupos bacterianos analizados hasta los 12 días de almacenamiento.

Palabras clave: recubrimiento comestible antimicrobiano, gelatina de pescado, etil lauroil arginato, sanitización, atmósfera modificada.

Biorefinería de subproductos agroalimentarios: alternativas de valorización

Jenny Ruales Nájera

Departamento de Ciencia de Alimentos y Biotecnología, Escuela Politécnica

Nacional, Quito, Ecuador

jenny.ruales@epn.edu.ec

Con el fin de dar valor agregado a los subproductos de la industria alimentaria, se presentan alternativas tecnológicas, amigables con el medio ambiente, para la extracción de bioactivos. Se debe considerar la viabilidad de las tecnologías seleccionadas a escala industrial, para lo cual se recomienda que los resultados de estudios tecno-económicos sean potencialmente atractivos.

Ecuador tiene una gran diversidad de recursos, frutas, que se comercializan como frutas frescas o se extrae la pulpa. La fibra, las semillas, las cáscaras son eliminadas. En algunas unidades productivas, pagan para eliminar esos desechos. Se puede obtener fibra antioxidante para consumo humano a partir de la fibra, proteína y grasa de las semillas. El perfil de ácidos grasos puede ser de interés industrial, como sustituto de grasas de otro origen. Ciertas semillas contienen principios activos de interés farmacéutico, o con aplicación industrial como es el caso del aguacate. Luego de la extracción de la pulpa, en las semillas queda un remanente de pulpa, que en algunas frutas como en la mora, este residuo se puede utilizar para extraer bioactivos residuales como por ejemplo antocianinas. La piel (cáscaras) de algunas frutas, contienen compuestos bioactivos como es el caso en la cáscara del mango que contiene beta-carotenos, mangiferina y compuestos fenólicos de interés por su actividad antioxidante.

Evaluación de las propiedades funcionales de los concentrados de fibra dietética de subproductos de vinificación

María de los Ángeles Rivas Muñoz¹, María Vázquez-Hernández¹, Iris Gudiño Rubio¹, Paula Tejero Cordero¹, María José Benito Bernáldez¹, Rocío Casquete Palencia¹

¹Universidad de Extremadura, Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Escuela de Ingenierías Agrarias, Avda. Adolfo Suárez s/n 06007, Badajoz, España
mrivasm@unex.es

La generación de residuos agrícolas es especialmente preocupante en el campo de la viticultura; se estima que se producen 25 kg de residuos por cada 100 kg de uva. Los subproductos de las actividades de vinificación son principalmente hollejos, tallos y lías. Estos subproductos son ricos en fibra dietética, así como de compuestos antioxidantes. Por lo tanto, los subproductos de la vinificación podrían ser utilizados para producir ingredientes con propiedades funcionales adecuadas para el desarrollo de nuevos productos alimenticios. Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar las propiedades funcionales de raspón, hollejos y lías como subproductos de la vinificación. Se estudió la capacidad de retención de grasas y agua, la capacidad antioxidante mediante 2 métodos de ensayo antioxidante: el método de agotamiento del 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) y la capacidad de eliminar el radical 2,2'-azinobis (ácido 3-etilbenzotiazolin-6-sulfónico) (ABTS) y el efecto prebiótico de la fibra dietética de estos subproductos. Para analizar el efecto prebiótico de las muestras se inoculó las cepas (*Enterococcus faecium*, *Lactobacillus sakei*, *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus plantarum*) en una suspensión de medio Man-Rogosa-Sharpe modificado semisólido y se suplementaron con 2 g L de cada extracto de fibra dietética filtrada y estéril como única fuente de carbohidratos. La turbidez se midió en un lector de microplacas de fluorescencia, a 570 nm durante 48 horas a 37°C. Los resultados mostraron que los subproductos estudiados contenían

altos contenidos en fibra dietética, siendo la fibra del tallo la que presentó alta actividad antioxidante y efecto prebiótico. En cambio, la fibra de las lías demostró tener la capacidad de retención de agua y aceite más altas. Los resultados revelan que los subproductos de la vinificación podrían utilizarse como fuente de fibra dietética con características funcionales para aplicaciones alimentarias.

Palabras clave: capacidad antioxidante, fermentación in vitro, fibra dietética, propiedades funcionales, subproductos vinificación.

Los autores agradecen: Junta de Extremadura por financiación de los proyectos IB16158, TA18007 y GR18165

Estudio comparativo del contenido en ácidos grasos de aceites de sacha inchi (*Plukenetia Volubilis L.*) extraídos de nueces cultivadas en cinco departamentos de Colombia.

Gabriel Fernando Ibarra-Bohada^{1 2}, Montserrat Navarro-Huidobro¹.

¹Instituto de Innovación y Sostenibilidad en la Cadena Agroalimentaria (IS-FOOD). Departamento de Agronomía Biotecnología y Alimentación, Universidad Pública de Navarra (UPNA), Campus de Arrosadia, 31006 Pamplona, España.

²Consortio de exportación de Productos de Sacha Inchi, Prosacha.

Sacha inchi (*Plukenetia volubilis L.*) es una planta oleaginosa de la familia Euphorbiaceae presente en países amazónicos. En Colombia los cultivos de sacha inchi han tenido un crecimiento que ha provocado el aumento en la producción del aceite de sacha inchi. El consumo de aceite de Sacha Inchi se ha relacionado con la mejoría del perfil bioquímico vinculado al riesgo cardiovascular, debido a la alta concentración de ácidos grasos poliinsaturados ω -3, ω -6 y ω -9 presentes en el, lo que provoca acciones preventivas y beneficiosas para la salud a mediano y largo plazo. En el presente trabajo, se ha llevado a cabo un estudio comparativo de las características fisicoquímicas de aceites de sacha inchi, extraídos de cinco departamentos en Colombia; Tolima, Santander, Cauca, Meta y Putumayo. Respecto a la concentración de los ácidos grasos la mayor concentración fue la del ácido graso linolenico seguida por los ácidos linoleico y oleico. El aceite extraído de nueces del departamento del Meta contiene significativamente la mayor concentración de ácidos grasos. Las diferencias en la composición de ácidos grasos se deben a factores agroecológicos y técnico agrícolas.

Andean lupin (*Lupinus mutabilis* Sweet): Processing effects on chemical composition, heat damage, and *in vitro* protein digestibility

Javier Córdova-Ramos¹, Patricia Glorio-Paulet², Felix Camarena³, Andrea Brandolini⁴, Alyssa Hidalgo⁵

¹Department of Pharmacy and Pharmaceutical Administration, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, School of Food Science, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima, Peru

²Food Engineering and Agricultural Products Department, Faculty of Food Industry, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima, Peru

³Programa de Leguminosas. Faculty of Agronomy, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALN), Lima, Peru

⁴Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Unità di Ricerca per la Zootecnia e l'Acquacoltura (CREA-ZA), S. Angelo Lodigiano (LO), Italy

⁵Department of Food, Environmental and Nutritional Sciences (DeFENS), Università degli Studi di Milano, Milano, Italy

jcordovar1@unmsm.edu.pe

Background and objective: Andean lupin (*Lupinus mutabilis* Sweet) has health benefits with promising possibilities for food industry. The aim of this research was to determine the effect of processing (water debittering, extrusion, and spray-drying) on chemical composition, heat damage and *in vitro* protein digestibility in Andean lupin.

Findings: The processing treatment modified all the parameters while the genotype showed limited effect. The untreated lupins had high protein and lipid content (47.4 and 16.2 g/100 g dry matter). The extruded products showed higher protein content (55.7 g/100 g) and digestibility (68.1%) than the untreated lupins, along with limited heat damage (8.7 mg furosine/100 g protein). Spray-drying led to the lowest protein content (31.8 g/100 g) and, when maltodextrin was used, the highest heat damage (54.1 ± 20.7 mg furosine/100 g protein; 0.60 mg hydroxymethylfurfural/kg; 0.58 mg glycosylisomaltol/kg), but also to the maximum protein digestibility (72.8%–74.0%).

Conclusions: The chemical composition of Andean lupin was improved by the technological treatments (debitting, extrusion, and spray-drying) applied. Processing enhanced nutritional value and digestibility, without inducing relevant heat damage.

Significance and novelty: Extrusion and spray-drying improve the *in vitro* protein digestibility of Andean lupin flour causing limited heat damage.

Influencia de la liofilización en las características físico químicas del aceite esencial de *Lippia alba*

Carlos Tubay Bermúdez¹, George García Mera¹, Alex Dueñas Rivadeneira², Luisa Zambrano Mendoza³, César Zambrano¹, Marlon Castro¹

¹Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

²Universidad Técnica de Manabí

³Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López
Tubaycarlos21@outlook.es

Las características y rendimiento de los aceites esenciales pueden estar influenciadas por factores intrínsecos (prácticas agrícolas, características ambientales del medio) y extrínsecos (condiciones de extracción) lo cual puede repercutir en la calidad de sus compuestos bioactivos, es por esta razón que es necesario buscar tratamientos que garanticen la integridad del material vegetales, debido a que al ser sometidos a altas temperaturas en el secado los compuestos bioactivos presentes en este tipo de extractos podrían deteriorarse. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de la liofilización en el rendimiento y características fisicoquímicas del aceite esencial de *Lippia alba* obtenido por el método de hidrodestilación, para lo cual se evaluará la densidad (ISO 279:1981), pH por la técnica de potenciómetro y solubilidad en etanol (ISO 875:1981). El rendimiento del aceite esencial fue de 3% (v/m), la densidad a 20°C fue de 0,8558 mg.L⁻¹±0,001, el pH de 6,06±0,001, mientras que la difusión en etanol (70%) fue positiva. La liofilización como método de deshidratación de hojas de *Lippia alba* no solo que influyo en las características físico químicas del aceite esencial, sino que se evidencio un mayor rendimiento en referencia a los resultados obtenidos en otros estudios realizados, con lo cual se recomienda continuar con la realización de otros análisis en el aceite esencial y otros extractos obtenidos en el proceso.

Palabras claves: Aceite esencial; Liofilización; *Lippia alba*; rendimiento y características fisicoquímicas.

Optimización de la extracción de compuestos antioxidantes de tomate mediante fluidos supercríticos

Cristina Hidalgo Rodríguez, Carlos Moraga Lozano, Iris Gudiño Rubio, Ana Martínez Dorado, Emilio Aranda Medina, Rocío Casquete Palencia
Universidad de Extremadura
chidalgoz@alumnos.unex.es

El tomate (*Lycopersicon lycopersicum*) es una de las principales frutas frescas y procesadas del mundo. España ocupa el octavo lugar en el mundo con 5.000.560 toneladas de producción de tomate, siendo Extremadura líder en la producción con 1.782.549 toneladas. También se le ha conocido como el segundo cultivo de hortalizas más importante, y contiene las principales fuentes de antioxidantes, flavonoides, carotenoides, especialmente licopeno, β -caroteno y vitamina A. En los últimos años, se han desarrollado nuevos métodos de extracción de compuestos bioactivos que reducen la cantidad de solvente orgánico y aumentan la eficiencia de extracción como más efectivos, métodos modernos y más rápidos que los métodos tradicionales. Por ello, el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de las variables de extracción supercrítica (presión, temperatura y concentración del co-solvente) sobre el contenido de los compuestos extraídos de tomate y evaluar la actividad antioxidante del extracto. Los extractos fueron extraídos mediante el uso de CO₂ utilizando un equipo Helix SFE System Basic Model. Se aplicó un diseño factorial completo con tres puntos centrales; las variables fueron: presión (150-300 bar), temperatura (40-60°C) y concentración del co-solvente (0-15% de etanol). El tiempo de extracción empleado fue de 3 horas. Los extractos fueron caracterizados midiendo su contenido de compuestos fenólicos mediante el método Folin-Ciocalteu y su capacidad antioxidante por los ensayos de captación del radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) y de captación del radical catiónico 2,2' azinobis (3-etilbenzotiazolín)-6-sulfónico (ABTS). El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo empleando el software StatGraphics Plus 5.1. Los resultados mostraron que los todos los extractos extraídos presentaron altas concentraciones de compuestos bioactivos con actividad antioxidante, siendo la condición de 244 bar, 57°C y 15% de etanol la que mostró un

mayor contenido en compuestos fenólicos totales. Como consecuencia, las muestras expuestas a esta condición también mostraron los valores más altos de capacidad antioxidante. Por lo tanto, los resultados demuestran que los extractos con mayor contenido en compuestos fenólicos y mayor actividad antioxidante fueron los extraídos con condiciones de presión y concentración de co-solvente más elevadas, siendo estas variables las que influyeron de forma significativa sobre estos parámetros. Según los resultados, podemos decir que la extracción mediante fluidos supercríticos permite obtener extractos ricos en compuestos bioactivos, seguros y puros con actividad antioxidante, para una potencial aplicación en la industria alimentaria y farmacéutica.

Palabras clave: actividad antioxidante, co-solvente, extracción con CO₂, fluido supercrítico y tomate.

Extracción de compuestos bioactivos de raspón y hollejo como subproductos de la industria vitivinícola

Ana Martínez, M. Ángeles Rivas, Cristina Hidalgo, Paula Tejero, Carlos Moraga,
María de Guía Córdoba
Universidad de Extremadura, España
anamd@unex.es

Durante la elaboración de los vinos se generan una serie de subproductos y residuos que tienen cierta aplicación, especialmente la recuperación de ciertos componentes y la obtención de ciertos productos con el objetivo de desarrollar alimentos o ingredientes alimentarios derivados de estos subproductos que tengan gran poder antioxidante. El objetivo de este trabajo fue recuperar compuestos bioactivos a partir de subproductos del vino utilizando métodos de extracción de agitación y ultrasonidos y evaluar su actividad antioxidante. Se utilizó como subproducto hollejos y raspones de la variedad "Tempranillo". Para la optimización de la extracción de los compuestos se utilizaron dos métodos de extracción diferentes, llevados a cabo con sonicador y agitador magnético y utilizando diferentes parámetros; concentración del solvente (80% y 70%; v/v) y temperatura de extracción (50°C y 25°C). Cada condición se probó por triplicado. La actividad antioxidante de los extractos fue evaluada por el ensayo de captación del radical 2,2-difenil-1- picrilhidrazilo (DPPH). Al analizar los resultados, mostraron que la concentración de fenoles totales de los extractos, tanto del hollejo como del raspón, fue más elevada con el método de ultrasonidos, a 50°C y utilizando etanol 70 % como disolvente. Siendo la concentración de fenoles totales más alta en el raspón que en el hollejo. En cuanto a la actividad antioxidante, todas las muestras presentaron una alta actividad antioxidante destacando el extracto de raspón con mayor contenido en fenoles totales, obtenido por sonicación a 50°C y utilizando etanol 70 % como disolvente. Según los resultados, podemos decir que la extracción mediante ultrasonidos fue la que mostró mayor recuperación fenólica en comparación con la agitación, demostrando poder ser estos compuestos seleccionados para su uso como aditivo natural debido a su elevada capacidad antioxidante.

Palabras clave: subproductos del vino, agitación, ultrasonido, compuestos fenólicos, actividad antioxidante.

Los autores agradecen a la Junta de Extremadura y Fondos Feder por financiación del Grupo de Investigación GR18165 y el proyecto IB16158.

Evaluación de la extracción asistida por ultrasonido de mangiferina a partir de cáscara de mango

Jenny Cumanda Ruales Najera¹, José Andrés Villacís Chiriboga¹, Marcelo Ernesto Maya Santacruz¹

¹Escuela Politécnica Nacional-DECAB

m.mayasantacruz@gmail.com

La cáscara de mango es un subproducto de la industria alimenticia que se desecha sin la revalorización adecuada de sus bioactivos. Entre estos bioactivos está la mangiferina que es un polifenol reconocido por sus propiedades biológicas y medicinales. La mangiferina en la cáscara de mango se encuentra dentro de una matriz vegetal que dificulta la obtención de la molécula. En este trabajo se evaluó el efecto de la adición de bicarbonato de sodio, la concentración de etanol en el solvente y la amplitud de sonicación en la extracción asistida por ultrasonido de mangiferina a partir de cáscara de mango. Se analizó cómo las variables influyeron en la eficiencia de extracción en dos diseños experimentales de composición central y puntos axiales, empleando dos métodos para cuantificar la mangiferina un colorimétrico y uno por cromatografía líquida de ultra presión. El mejor tratamiento se logró al emplear 0 mg de NaHCO₃, 57% v.v⁻¹ de etanol y una amplitud de 68 μm, consiguiendo recuperar 116,2 ± 0,4 mg. 100 g⁻¹ bs de mangiferina. Finalmente, el extracto presentó una actividad antioxidante de 620,3 ± 33,5 μmol ET. g⁻¹ bs. Todas las variables ensayadas tuvieron un efecto significativo, excepto por la adición de bicarbonato de sodio que solo es significativo en efectos combinados. Por otra parte, también se evaluó como la adición de bicarbonato de sodio en la extracción y el pH del medio influyeron en la recuperación de mangiferina a partir de extractos de cáscara de mango. Para esto se empleó un diseño experimental 2² para observar el efecto de estos factores. Ambas variables tuvieron un efecto significativo. Con el mejor tratamiento (sin NaHCO₃, pH 2) se logró una recuperación del 16,61 ± 0,01% de mangiferina. Se concluye que, adicionar NaHCO₃ no mejora la eficiencia de extracción o precipitación de mangiferina a partir de cáscara de mango.

“Fermentación de cacao (*Theobroma cacao L.*) con adición de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y enzima (PPO’s) en la disminución de metales pesados”.

Kerly Alvarado Vásquez, Jaime Vera Chang

Universidad Técnica Estatal de Quevedo-(UTEQ) EC.120501.

kerly.alvarado2015@uteq.edu.ec; jverac@uteq.edu.ec.

La presente investigación se planteó para conocer si con la adición de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y enzima (*Polifenol Oxidasas*) en la etapa fermentativa, ayudaría a mejorar sus propiedades sensoriales y reducción de cadmio, la adición de levadura 0.5%(10g) y 1%(20g) y enzimas al 2%(40ml) y 2.5%(50ml) cada 24 horas se realizó remociones para que exista concentración en el cotiledón, mejorando condiciones físicas, sensoriales y disminución de contenido de cadmio en referencia al reglamento 488/2014. Los resultados de las diferentes variables aplicadas en la investigación fueron analizados con un DCA bifactorial. Como factores principales las adiciones de levadura y enzima, tanto para las características físicas y propiedades sensoriales demostraron un comportamiento variable en las concentraciones más altas a diferencia de los testigos. Para los análisis físicos: pH, °Brix, Temperatura, Prueba de corte (Índice de semilla, Testa y Cotiledón), Fermentación (granos fermentados, violetas y pizarros), el contenido de cadmio mostro a mayor concentración mejor significancia. Se realizó un análisis de costos para determinar precios entre los tratamientos, Los tratamientos de menor costo fueron los de la interacción entre el menor nivel del factor levadura (0 y 0.5) correspondientes a los tratamientos desde el T1- T4 (48.83) con los niveles de enzima (PPO’s).

Efecto inhibitorio de los compuestos fenólicos de la cáscara y semilla del Taxo (*Passiflora tripartita*) en bacterias Gram positiva y Gram negativa

Jhonny Steven Cajape Varela; Stalin Gustavo Santacruz Terán; Víctor Oswaldo

Otero Tuárez

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

jhonstevenc.97@gmail.com

En el presente estudio se determinó el contenido total de poli fenoles (CTP) presentes en los extractos de semilla y cáscara de taxo. Además, se evaluó la actividad antimicrobiana de estos mismos extractos en concentraciones al 0,75 % y al 1,5 % frente a microorganismos patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes* y *Lactococcus lactis*. El CTP fue muy superior en los extractos de semilla (64,49 mg de AG/g de extracto) en comparación al extracto de cáscara (50,59 mg de AG/g de extracto). La actividad antibacteriana fue más efectiva, con el extracto de semilla al 1,5 % frente a *Salmonella spp.*, *L. monocytogenes* (12,3 mm², para ambos casos) y *Escherichia coli* (11,7 mm²) a diferencia de las bacterias *L. lactis* que fue muy inferior (6,3 mm²). El efecto inhibitorio de los extractos de semilla fue más potente frente *Listeria monocytogenes*. Sin embargo, el efecto de inhibición bacteriana producida por los otros extractos fue observado en todas las bacterias, aunque en menor grado en *L. lactis*. Estos resultados, demuestran que los extractos de taxo, podrían ser utilizados en la industria alimentaria para la conservación de alimentos.

Palabras clave: agente antimicrobiano, poder inhibitorio, extracto de Taxo

Efecto inhibitorio de la cáscara de cacao CCN-51 frente a bacterias Gram positivas, Gram negativas y bacterias lácticas

Oscar Eloy Intriago Medranda; Stalin Gustavo Santacruz Terán; Víctor Oswaldo

Otero Tuárez

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

oscarintriagom@gmail.com

En este estudio se evaluó a nivel *in vitro* la actividad antimicrobiana de extractos de cáscara de cacao CCN-51 (*Theobroma cacao* L). Las concentraciones ensayadas fueron 0,75 % y 1,5 % frente a *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes* y *Lactococcus lactis*, que son microorganismos responsables de transmitir enfermedades mediante la ingesta de alimentos contaminado. Se realizó un análisis de difusión en discos, en donde se observó mayor poder inhibitorio con la concentración al 1,5 % de extracto frente a *Escherichia coli*, con una media de inhibición de 11 mm, en contraste a la inhibición observadas en las otras bacterias, que fue menor (4 mm). Se utilizó una curva de crecimiento microbiano para determinar el tiempo de inhibición de los extractos, se tomaron datos en los tiempos 0, 30 min., 1 h, 2 h, 4 h, 6 h y 24 h. Todas las curvas presentaron el mismo patrón de comportamiento, con un tiempo máximo de inhibición hasta las cuatro horas. El poder inhibitorio de los extractos fue mayor en ambas concentraciones durante este tiempo (2×10^7 UFC/mL a 4×10^9 UFC/mL), con relación al tratamiento control que fue menor (5×10^9 UFC/mL). Se demostró que los extractos de la cascara de cacao CCN-51, tienen capacidad antimicrobiana y podrían ser utilizados en la industria alimentaria en la conservación de productos frescos.

Palabras clave: actividad antimicrobiana, poder inhibitorio, extracto de planta, curva de crecimiento microbiano

Actividad antimicrobiana in vitro de *Lactococcus lactis*, y *Lactobacillus casei* en presencia de inulina y fructosa frente a *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.*

Yessenia García¹, Mario Lopez²; Ernesto Hurtado², Stalin Santacruz¹, Víctor Otero¹, César López¹; Marlon Castro¹, Lourdes Lucas¹, Estefani Pullas³ y Edwin Vera³

1 Facultad de Ciencias Agropecuarias, Laboratorio de Alimentos, Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Puerto Pesquero Artesanal de San Mateo, 130802

Manta, Manabí,

Ecuador;jesanahi1@hotmail.com;stalin.santacruz@uleam.edu.ec;victor.otero@uleam.edu.ec;cesar.lopez@uleam.edu.ec;marlon.castro@uleam.edu.ec;e1312075458@live.uleam.edu.ec

2 Carrera de Agroindustria, Laboratorio de Microbiología Ambiental, y Carrera de Medicina Veterinaria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "MFL", Calle 10 de agosto N° 82 y Granda Centeno, 130250 Calceta, Manabí, Ecuador;

mrene782@gmail.com; ernestohurta@gmail.com

3 Department of Food Science and Biotechnology, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Pichincha, Ecuador; edwin.vera@epn.edu.ec; estefani.pullas@epn.edu.ec

* Correspondencia: jesanahi1@hotmail.com

Las bacterias ácidas lácticas son una alternativa eficaz contra bacterias patógenas en los alimentos. Sin embargo, es importante evaluar sus propiedades beneficiosas a nivel *in vitro* antes de considerarlos como probióticos para uso alimentario. En este estudio se evaluó la actividad antimicrobiana de *Lactococcus lactis*, y *Lactobacillus casei* en combinaciones con inulina y fructosa previamente seleccionadas para productos lácteos y sus derivados. Las evaluaciones experimentales del bioensayo revelaron que todos los sobrenadantes libres de células de los tratamientos (T1) A1B1= *L. lactis* + Fructosa, (T4) A2B2 = *Lactobacillus casei* + Inulina, (T3) A2B1= *L. casei* + Fructosa y (T2) A1B2= *L. lactis* + Inulina expresaron zonas de inhibición intermedias y fuertes entre (7.00 a 12.33 mm de diámetro) contra patógenos Gram negativos y positivos. Aunque *Escherichia coli* presentó inhibición fuerte entre los tratamientos, pero no mostró diferencias significativas ($P > 0.05$), las cepas de

Salmonella spp., así mismo, *Listeria monocytogenes* presentó inhibiciones intermedias y fuertes entre los tratamientos manifestando diferencias estadísticas ($P < 0.05$). Los *Lactococcus lactis* y *Lactobacillus casei* poseen propiedades probióticas endógenas a partir de las bacteriocinas naturales que generan y permiten una actividad antagonista sobre las bacterias patógenas del queso.

Incidencia de *Listeria monocytogenes*, en productos cárnicos provenientes de centros de expendios de la ciudad de Quevedo.

Jessica Sayonara Meza Bone^{1,2}, Melany Thais Meza Castro², María Gabriela Cabanilla Campos², Carlos Javier Meza Bone², Fabricio Fabian Meza Bone², Pedro Rogelio Miranda Suarez¹

¹Instituto Superior Tecnológico Ciudad de Valencia. Campus Extensión de la Universidad de Babahoyo. Quevedo. Los Ríos

²Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Mocache, Los Ríos

Listeria monocytogenes (*L.m*) Es un género bacteriano que contamina a los alimentos en todas las etapas desde su procesado, obtención de materia prima, transporte y distribución. La forma de impedir que los alimentos contaminados con esta bacteria supongan un peligro para el consumidor consiste en aplicar algún tipo de tratamiento que, bien destruyan a *L.m*, o bien impidan su crecimiento, sin que se produzca la alteración de las características nutritivas y organolépticas del alimento. En el presente trabajo se analizaron 1000 muestras de productos cárnicos, especialmente, tocino ahumado, chorizo, carne de hamburguesa cocida, mortadela y salami, obtenidas de diferentes comisariatos de la ciudad de Quevedo, las muestras se tomaron en dos épocas del año y luego fueron procesadas. De las 1000 muestras 500 (71%) resultaron positivas para *L.m* en la época lluviosa y de las 500 (29%) resultaron positivas para *L.m*. La presencia de este microorganismo puede estar asociadas a deficiencias de tratamientos aplicados a la destrucción y tratamientos para controlar el crecimiento de *L.m*. Esta característica es especialmente importante, ya que, en caso de almacenamiento prolongado de un alimento a temperaturas, de 0 a 5°C *L. monocytogenes* puede alcanzar cifras potencialmente peligrosas a la hora de su consumo

Métodos rápidos de evaluación sensorial en la mejora y desarrollo de productos

María Remedios Marín

Universidad Pública de Navarra, España

remedios.marin@unavarra.es

Los métodos convencionales de análisis sensorial descriptivo, para asegurar su exactitud y reproducibilidad, necesitan grandes inversiones en tiempo y recursos. Por ello, han emergido en los últimos años una serie de métodos sensoriales denominados “rápidos” que, además de requerir menos tiempo y recursos, ofrecen una mayor flexibilidad y adaptabilidad por lo que su uso se ha popularizado entre los profesionales del análisis sensorial en las empresas y entre los investigadores. La diversificación de métodos, con aparición de técnicas no verbales, holísticas o sin necesidad de vocabulario común, posibilitan la utilización, con fines descriptivos, de paneles con jueces no entrenados e incluso con consumidores. La participación de jueces no entrenados permite tener en cuenta las diferencias entre individuos, obteniendo así una descripción de los productos más representativa de la percepción de los consumidores. Con los métodos sensoriales rápidos se puede investigar cómo los consumidores perciben los productos, no solo en términos de atributos sensoriales sino también en términos de expectativas, emociones, estilos de vida. A través de diferentes casos de aplicación se mostrará la extraordinaria utilidad de estos métodos rápidos de evaluación sensorial en la mejora y desarrollo de productos.

Avocado (*Persea Americana*) seeds – a by-product for flour production

Akshita Gupta and Cristina L.M. Silva

Universidade Católica Portuguesa, CBQF - Centro de Biotecnologia e Química Fina
– Laboratório Associado, Escola Superior de Biotecnologia, Rua Diogo Botelho 1327,
4169-005 Porto, Portugal

e-mail: clsilva@ucp.pt, web: <http://www.esb.ucp.pt/>

Avocado fruit is widely consumed all around the world due to its nutritional benefits. Avocado seeds make up 12-21% of the whole fruit weight. A potential application of this by-product can be its transformation into a flour. The objective of this study was to evaluate the effect of temperature and air velocity on convective drying kinetics of avocado seeds and the impact of drying temperature on the seed flour functional, nutritional and antinutrient parameters. Seed slices of 2 mm thickness were convectively dried at 40°C, 50°C and 60°C, and at 1 m/s and 2m/s. Drying curves presented only a falling rate behaviour dependent on the air temperature and velocity. The two-term model fitted well experimental data, and air temperature and velocity presented a significant effect on the first drying rate. Flour of seeds dried at 40°C presented larger L^* , meaning that brightness decreases with increase in drying temperature. However, b^* (yellowness) and hue angle increase with an increase of temperature. The greenness and intensity do not change significantly with the drying temperature. Functional flour seed parameters behaved differently with drying temperature. Drying at 60°C showed higher emulsifying stability and water absorption index values than at 50°C or 40°C. This may be due to the gelatinization of avocado seeds starch at a higher temperature. Whereas drying at 40°C and 50°C had higher values of oil absorption capacity, which may be due to the increase of a non-polar side chain. Flour obtained at 50°C had the highest values for water absorption capacity. Rheological analysis showed that drying temperature of 60°C was more suitable for bread making as it has higher specific volume and texture properties due to small elastic and viscous moduli. Avocado seed flour was found to be rich in total phenolic

compounds. Also, the flour dried at 40°C showed higher chlorophylls content. Seed flours also had quite high amounts of phosphorus, potassium, calcium and magnesium, especially for drying at 50°C. Avocado seed flour contributed to more than 10% for phosphorus, 30% for potassium and 20% for magnesium towards recommended daily intake. Total tannins of flours dried at 60°C, 50°C, and 40°C amounted to 62, 39 and 33 mg TA Eq./g, respectively. This shows that avocado seeds drying should be done at a lower temperature for a longer duration for safer consumption, as the amount of antinutrients is reduced.

Keywords: by-products, avocado seeds, drying, drying kinetics, flour, functional properties, nutritional characteristics, antinutritional properties.

Innovaciones en Agroindustria: Caso de la Cadena Apícola Colombiana

Martha Cuenca

Universidad de Cartagena, Colombia

mcuencaq@unicartagena.edu.co

La polinización de diferentes especies vegetales es importante para la supervivencia de animales y de la humanidad en el planeta Tierra. La mayor parte de alimentos provienen de fuentes vegetales, y éstos no pueden ser obtenidos sin que esta actividad se lleve a cabo. Entre los principales agentes polinizadores se encuentran las abejas (*Apis melífera* y abejas nativas). Como evidencia de la actividad polinizadora, las abejas generan diferentes productos, los cuales pueden ser aprovechados en la actividad apícola. Esta actividad tiene la gran ventaja de no requerir de la posesión de títulos de tierra para ejercerla, ya que las abejas vuelan en diferentes territorios que no necesariamente son propiedad de los apicultores. Los productos que se pueden obtener de la colmena son variados y tienen múltiples usos: cera, propóleo, miel, polen, jalea real, entre otros. La producción de estos depende principalmente de la floración de las especies vegetales. En países como Colombia, en el cual no contamos con estaciones marcadas, tenemos floración durante gran parte del año, a diferencia de Europa y Norte América, donde principalmente se da durante la primavera. Esta ventaja no ha sido tan aprovechada totalmente por los apicultores colombianos, que, frente a apicultores de otras regiones del mundo, cuentan con una biodiversidad alta en cuanto a las especies vegetales que visitan las abejas en la búsqueda de néctar y polen, así como también una productividad mayor. Sin embargo, desde el año 2010, diferentes investigadores han aunado esfuerzos junto con diferentes agremiaciones de apicultores, que buscan mejorar las buenas prácticas apícolas en campo, buenas prácticas de manufactura en las plantas de procesamiento, involucrando estrategias de ingeniería para desarrollar estrategias que permitan agregar mayor valor a estos productos, permitiendo que los apicultores se beneficien con mayores ganancias. Aunque aún las falencias son altas, la Cadena Apícola Colombiana, avalada por el Ministerio de Agricultura tiene grandes posibilidades para aprovechar sus productos

tradicionales y obtener nuevos productos mediante procesos que los apicultores pueden poner en marcha para generar productos más amigables con el medio ambiente. Por estas razones, la incursión de jóvenes apicultores e ingenieros en la realización de proyectos en los que se involucren no sólo los conocimientos formales sino también los conocimientos ancestrales, que, en conjunto, permiten un avance más rápido para la obtención de productos valorizados enfocados en un mercado más consciente del origen de estos. El incremento de la actividad apícola promueve la sustentabilidad de los procesos productivos.

Selección de levaduras antagonistas frente a mohos alterantes de uva para vinificación

Catalina M. Cabañas*^{1,2}, Santiago Ruiz-Moyano^{1,2}, Alejandro Hernández^{1,2}

¹Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Escuela de Ingenierías Agrarias. Universidad de Extremadura. Badajoz. España

²Instituto Universitario de Investigación en Recursos Agrarios (INURA).

Universidad de Extremadura. Badajoz. España.

catycabanas@gmail.com

Uno de los principales problemas asociados al cultivo de la uva es el desarrollo de mohos alterantes que causan pérdidas tanto económicas como de calidad. Estas pérdidas se producen principalmente por el desarrollo de *Botrytis cinerea*, *Penicillium* spp. o *Alternaria* spp. La utilización de fungicidas sintéticos es la principal herramienta para limitar su desarrollo, sin embargo, cada día su utilización está más limitada. Por lo tanto, la búsqueda de alternativas naturales antifúngicas efectivas es hoy día una prioridad. Entre ellas, el control biológico se ha mostrado como una estrategia efectiva, segura y respetuosa con el medio ambiente. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue seleccionar levaduras antagonistas contra mohos alterantes en uva para vinificación. Para ello, se aislaron e identificaron tanto levaduras como mohos causantes de alteración mediante técnicas moleculares, para posteriormente caracterizar la actividad antagonista de las levaduras mediante la producción de biofilm y de enzimas líticas. Finalmente, se realizó un ensayo in vivo con las levaduras con mayor potencial antagonista frente a los mohos causantes de alteración. Entre las 42 levaduras identificadas, *Pichia terrícola* L14, *Zygoascus meyeræ* L29 y *Hanseniaspora uvarum* L35 presentaron la capacidad de formar biofilm. Por otro lado, la producción de enzimas líticas 2 Ingeniería Agroindustrial III Congreso Internacional de Agroindustria, Ciencia y Tecnología de Alimentos (quitinasa, β -glucanasa, pectinasa y proteasas) fue detectada en las cepas de *Aureobasidium pullulans* L30 y L31. Interesantemente, entre la población de mohos en las uvas con síntomas de pudrición la especie predominante fue *Penicillium glabrum*. Por ello aislados de esta especie fueron seleccionados como diana para el ensayo in vivo con las levaduras con potencial

antagonista. Los resultados de este ensayo mostraron que la levadura *Pichia terricola* L14 fue la única capaz de reducir la pudrición causada por *Penicillium glabrum*, sugiriendo que otros mecanismos de antagonismo están implicados en el proceso de control. Por lo tanto, estos resultados sugieren la posibilidad de emplear *Pichia terricola* L14 para el control de la alteración causada por *Penicillium* en uva.

Palabras clave: Biocontrol, levaduras, antagonista, mohos alterantes, uvas

Efecto de la deshidratación osmótica como pretratamiento en el secado por estufa en rodajas de plátano dominico (*Mussa paradisiaca*)

Italo Pedro Bello Moreira

Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Ecuador

italop.bello@uleam.edu.ec

Evaluar las características fisicoquímica, microbiológica y organoléptica, de rodajas de plátano "Musa paradisiaca" de variedad dominico a 0,3 mm y 0,5 mm de espesor sometidas a deshidratación osmótica a una solución hipertónica de 25% NaCl y 35% y C12H22O11, con 31,6 °Brix a temperatura estándar de 85 °C por 4 horas. Los tratamientos con la prueba de Tukey significancia al 95%. La acidez de 0,54% ± 0,00 para los tratamientos A1B1 y A1B2; 0,43% ± 0,01 para A2B1; 0,44% ± 0,01 para A2B2. En humedad 9,46%±1,63 para A1B1; 11,10%±1.63 en A1B2; 16,08% ± 2,86 en A2B1 y de 18,95% ± 2,86 en A2B2, destacando el mejor para A1B1 en acidez y humedad. En mohos y levaduras UFC/g con $<1 \times 10$ en A1B2 y A2B2, la evaluación sensorial A1B1 la más preferida con 1,4 sabor y textura con 12,8; 10,6 seguido de A1B2 con 7,6 y 5,5. El valor-P menor que ($<0,05$), se rechaza la hipótesis nula (H_0) estos factores tienen un efecto significativo sobre la acidez y humedad de las muestras, existe diferencia estadística entre tratamiento (ósmosis+estufa) y (estufa) con un 95,0% de confianza y un coeficiente de varianza de 2,19% y 2,84% respectivamente. El pretratamiento ósmosis afecta el secado estufa.

Producción de forraje verde hidropónico para alimentación de ganado caprino en regiones ultra periféricas desérticas

Rocío Arribas

Universidad de las Palmas de Gran Canaria, España

rocioarribas93@gmail.com

Debido a fenómenos naturales o a la climatología, es difícil encontrar en todas las localizaciones forraje verde natural, sobre todo en zonas con escasez de agua. Por esta razón, es necesaria la búsqueda de alternativas que sirvan para suministrar alimento fibroso al ganado lechero. Una alternativa podría ser el Forraje Verde Hidropónico. Este forraje fresco tiene una elevada calidad nutricional. El proyecto presenta la evaluación en granja de la utilización de forraje verde hidropónico como reemplazo de las fuentes clásicas de fibra (paja de cereal, alfalfa seca, ensilados) en la alimentación del ganado caprino lechero. Para la consecución de este objetivo, un lote control y otro donde el forraje se ha sustituido en un 30% por forraje verde hidropónico serán evaluados durante una lactación. Las raciones serán isoproteicas e isoenergéticas. Los parámetros a evaluar serán, cantidad y calidad de leche producida, bienestar de los animales, metabolismo ruminal y rendimiento y calidad de quesos frescos (< 7 días de curación), semicurados (20 a 45 días de curación) y curados (45 a 100 días de curación), así como una evaluación económica del empleo de forraje verde hidropónico.

Evaluación proteica de la harina de amaranto (*Amaranthus dubius*) en el crecimiento del camarón *Litopenaeus penaeus* en etapa de postlarva

Luisa Ana Zambrano Mendoza

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Calceta, Ecuador

luisa.zambranom@espam.edu.ec

Se evaluaron la calidad nutricional de la harina de amaranto (*Amaranthus dubius*) (HA) como fuente alternativa de proteína de la harina de pescado (HP) en dietas para el camarón *Litopenaeus penaeus* de baja salinidad. Se realizó una prueba de alimentación durante 28 días para examinar los efectos de la sustitución parcial de 15%, 20%, 25% y 30% de HP por HA. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro dietas y cuatro réplicas de cada una. Se realizó la caracterización fisicoquímica (proteína, cenizas, acidez, fibra y humedad) y microbiológica (*Salmonella spp*), de acuerdo con la Norma INEN 1767. La unidad experimental estuvo compuesta por 320 camarones (0,03 g en peso y 3,0 cm de talla c/u) en etapa de postlarva (PL22) distribuidos en 16 peceras, adecuadas por un sistema de aireación (oxígeno disuelto 7,0 mg. L⁻¹±0,01) y temperatura constante (25±0,00°C), controlando la salinidad (4,09 ±0,01 ppt) y pH (8,05±0,06). Para el desarrollo larvario se determinaron los parámetros de desempeño de crecimiento: S (Supervivencia), TCE (Tasa de Crecimiento Específico), FCA (Factor de Conversión Alimenticia), EA (Eficiencia alimenticia) y TEP (Tasa de Eficiencia Proteica). Para la caracterización fisicoquímica del alimento se determinó la diferencia estadística significativa (p <0,05) entre las dietas, siendo el HA15 la más idónea. En la evaluación del desempeño de crecimiento no existió diferencia estadística (p <0,05) entre las dietas, por lo tanto, la incorporación de HA en las formulaciones alimenticias con HP no influye en los factores de crecimiento de los camarones en la etapa de postlarva, siendo recomendable sustituir hasta el 30% de proteína animal por proteína vegetal.

Palabras claves: *Amaranthus dubius*; *Litopenaeus penaeus*; proteína vegetal; crecimiento.

Evaluación de la adición de centeno (*Secale cereale*) en la formulación de cerveza artesanal Belgian Pale ale

Sheyling Alexis Segobia Muñoz

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

sheysegob@gmail.com

Esta investigación se enfoca en la utilización del centeno malteado y sin maltear, en la elaboración de una cerveza artesanal estilo Belgian Pale ale, con el objetivo de innovar y explorar los atributos que brinda este cereal, además de evaluar los parámetros fisicoquímicos (color, pH, acidez, grado alcohólico, turbidez), microbiológicos (mohos y levaduras) y sensoriales (sabor, olor, color, textura). Se aplicó un diseño experimental con arreglo bifactorial A*B con 3 repeticiones por tratamiento y 1 testigo empleando la prueba Dunnett, y para el test sensorial se utilizó la prueba de contrastes de Kruskal Wallis, mediante el software estadístico SPSS Statistics. De forma tal que se evidenció que la adición del centeno malteado y sin maltear influyó significativamente en las características evaluadas en la cerveza artesanal, dando origen a un perfil propio de una Belgian Pale ale con el distintivo toque que otorga el centeno, en donde se establecieron como los tratamientos más destacados en el atributo de sabor y textura a T5 (80% malta base+centeno malteado), en olor se posicionó T1 (90% malta base+centeno malteado), y en color resaltó T4 (85% malta base+centeno sin maltear).

“Inducción de *Rhizobium japonicum* en la masa fermentativa de dos variedades de cacao (*Theobroma cacao L.*) nacional y trinitario como estrategia para la disminución de cadmio”

Luis Vásquez Cortez¹, Jaime Vera Chang².

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo-(UTEQ) EC.120501.

²Facultad de Ciencias Pecuarias, Finca Experimental “La Represa” km 7.5 vía Quevedo San Carlos, Provincia de Los Ríos
luis.vasquez2015@uteq.edu.ec; jverac@uteq.edu.ec

El reglamento 488/2014 de la Unión Europea indican los límites de cadmio considerables para productos derivados del cacao. La aplicación de *Rhizobium japonicum* en la fermentación de las almendras de cacao tendría un efecto favorable en la reducción de cadmio y mejorar sus propiedades organolépticas, en diferentes concentraciones 3% (60 ml) y 5% (100 ml), durante el tiempo fermentativo se realizó análisis físicos para conocer su pH, °Brix y temperatura. el secado al sol durante 6 días, además se aplicó prueba de corte para conocer su estado de fermentación, se realizó a la pasta de cacao un análisis sensorial donde se evaluó aroma, sabor, acidez, amargor, intensidad, con ayuda de un panel de catación semientrenados, para conocer sensorialmente las variables antes mencionadas dando resultados significativos, además se hizo un análisis de costo por tratamiento para así determinar la rentabilidad en función a la inducción de este microorganismo dando como resultado los testigos T1 y T4 (\$52,02) y demás inducciones T2,T3,T5,T6 con un promedio de (\$53,94) dando como diferencia promedio de 1.92 ctvs. Se fijó conocer cuánto disminuía el cadmio con la aplicación del microorganismo para lo cual se envió al laboratorio WSS mismos datos que fueron favorables según el reglamento.

Destino de las micotoxinas en cereales de alto valor nutricional

Johana Ortiz-Ulloa

Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador

Johana.ortiz@ucuenca.edu.ec

Las micotoxinas son sustancias tóxicas producidas por hongos filamentosos que pueden contaminar diversos alimentos bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura. No todos los mohos producen micotoxinas y, por otro lado, un alimento contaminado con micotoxinas no necesariamente presenta mohos visibles. La producción de micotoxinas se favorece con malas prácticas de cultivo y cosecha, inadecuado almacenamiento y transporte, y un mal procesamiento de los alimentos. Mundialmente, la presencia de micotoxinas en la cadena alimentaria constituye un serio problema pues da lugar a importantes pérdidas económicas a nivel agrícola y puede causar diferentes problemas en la salud animal y humana. El ser humano, al consumir alimentos contaminados con micotoxinas, está expuesto a diversas afecciones que incluyen alteraciones nerviosas, gastrointestinales, reproductivas, inmunológicas, e incluso efectos cancerígenos, genotóxicos y citotóxicos. Actualmente, en Ecuador, existe especial interés en promover los cultivos ancestrales por el legado cultural y nutricional que se ha ido perdiendo, así como también en promover el consumo de ciertos alimentos con un mínimo procesamiento para conservar su alto valor nutricional. Sin embargo, este tipo de alimentos presentan una potencial susceptibilidad a contaminarse con micotoxinas, lo que comprometería su calidad y utilización a nivel nutricional e industrial. Se evaluó la contaminación con las principales micotoxinas en muestras de quinua, chocho, arroz integral y harina de trigo integral recolectadas en dos ciudades andinas (Cuenca y Quito) y una ciudad de la región costa (Guayaquil), Ecuador. Las micotoxinas fueron extraídas por extracción de fase sólida, y la identificación y cuantificación se realizó por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) con detección UV y fluorescencia. El perfil de contaminación con micotoxinas fue diferente entre las tres ciudades. Sobre el límite máximo permisible, en Cuenca, la contaminación más importante fue en la harina de trigo

integral con fumonisina B1 (47%) y deoxinivalenol (60%); mientras que, en Quito, la contaminación más importante se observó en chocho crudo con ocratoxina A (13%), harina de trigo integral con deoxinivalenol (20%) y quinua con ocratoxina A (38%). Por otro lado, en Guayaquil no se observó contaminación con micotoxinas en ningún alimento sobre a niveles preocupantes. Esta evaluación evidenció la contaminación con diferentes micotoxinas en un mismo alimento, lo que podría conllevar diversos problemas de salud por la asociación de efectos tóxicos. Se reconoce la necesidad de establecer medidas de control y monitoreo en estos alimentos, así como también el desarrollo de estrategias que permitan prevenir y reducir este problema a nivel pre- y post-cosecha, incluyendo estrategias educativas y combinación con prácticas locales de cocción que puedan ser de amigable adopción por la comunidad.

Efectos de los compuestos fenólicos del cacao en la hidrólisis enzimática del almidón

Inés Mero, Stalin Santacruz

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador

stalin.santacruz@uleam.edu.ec

La industria de cacao genera residuos como la cáscara que posee un elevado contenido de compuestos fenólicos. Algunos polifenoles son factores antinutricionales ya que pueden reducir la absorción de proteínas o almidón. Esta facultad fue estudiada en el presente trabajo para disminuir la disponibilidad del almidón en el desarrollo de *Streptococcus mutans*, microorganismo representante del desarrollo de caries dental. Para ello, la hidrólisis de almidón de maíz se realizó en una suspensión de almidón/agua (1:10) con α -amilasa (1 % p/p) de *Bacillus amyloliquefaciens* (2500 U/g) encapsulada. El seguimiento del hidrólisis se hizo con lecturas espectrofotométricas a 625 nm del complejo coloreado formado por la adición de I₂-KI. La hidrólisis enzimática se repitió en presencia de soluciones de compuestos fenólicos, previamente obtenidos, por extracción acuosa y alcohólica del pericarpio del cacao, en concentraciones de 0.01 y 0.1 %. Los resultados mostraron que fue posible inhibir el proceso de hidrólisis enzimática del almidón mediante el uso de compuestos fenólicos. El tratamiento con 0.01 % de compuestos fenólicos obtenidos mediante extracción alcohólica obtuvo la menor hidrólisis enzimática del almidón (mayor inhibición), mientras que la extracción acuosa con 0.01 % de compuestos fenólicos tuvo la mayor hidrólisis enzimática del almidón (menor inhibición).

Resultados de la aplicación cutánea de una pomada con doce plantas para dolores musculares

Juan José Aguilar Lugo Marino

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

juanjoseaguilarlugo@yahoo.com.mx

En esta investigación se pretende conocer si la combinación de doce plantas tradicionalmente usadas para aliviar dolores musculares es eficiente y así fomentar las agroindustrias no convencionales como es el procesamiento de plantas medicinales, buscando como mercado meta los adultos mayores ya que entre el 35 y 48% de ellos experimentan dolor muscular diariamente, los más frecuentes son los de origen musculo esquelético: entre 25 y 80%, siendo el más común el lumbar con aproximadamente el 30%, limitando las funciones de los ancianos en un 70%. El uso de antiinflamatorios orales les aumenta el riesgo de sangrado en el sistema digestivo ya que está muy vulnerable por el uso de medicamentos, esto es porque entre el 65 y 90% de los adultos mayores consumen algún medicamento, la industria farmacéutica informa que el 50% de los fármacos que se comercializan son para ancianos. Respecto a la herbolaria los adultos mayores tienen conocimiento de su eficacia, la prefieren a la medicina alópata. Casi todos los productores venden en fresco las plantas, no las procesan, falta fomentar este tipo de agroindustrias. Este trabajo es una investigación cuantitativa donde por medio de la Escala de Lickert (valores de 1 a 5) se pretende conocer el grado de dolor muscular de una muestra de adultos mayores con los valores de leve uno, incómodo dos, estresante tres, horrible cuatro e insoportable cinco. Posteriormente y con la aplicación de la pomada diariamente por tres semanas saber si mejoraron sus problemas neuromusculares aplicando la misma escala de Lickert, como siguiente etapa saber si se cumple la hipótesis alternativa que es: Con la aplicación de la pomada de las doce plantas disminuyó el dolor muscular de los adultos mayores participantes. Para obtenerlo se utilizará la Prueba de Wilcoxon que sirve para datos apareados que es nuestro caso, así como para muestras pequeñas la cual fue de once adultos mayores de la Casa de Reposo Chantli Colli ubicado en Actopan del estado de Hidalgo. Se obtuvo un promedio inicial en la Escala de Lickert de 3.64 y al

final de 3.09 por lo que basado en promedios sí se presenta de manera global una mejoría en los adultos mayores que participaron. Posteriormente se aplica en el software SPSS la obtención de la Prueba de Wilcoxon, donde el valor obtenido de t es 4.5 el cual no está dentro del rango de las tablas de esta prueba, por lo que se cumple la hipótesis alternativa planteada. Esta alternativa resultó positiva para dolores musculares y se sugiere continuar el estudio alternando en la fórmula otros tipos de plantas, así como ampliar el rango de aplicación a otros colectivos de adultos mayores.

Palabras clave: adultos mayores, dolores musculares, plantas medicinales, pomada,

El alimento es una de las mayores necesidades de todos los seres vivos. Los derivados, composición y conservación de los alimentos son esenciales para el desarrollo de la vida. El ser humano ha buscado tener accesibilidad de los productos, mantenerlos frescos y en óptima calidad para su consumo.

A través de la ciencia y tecnología de los alimentos, la academia y la industria alimentaria han buscado técnicas de conservación de forma adecuada, con el objetivo fundamental de asegurar la calidad e inocuidad del producto, para garantizar un alimento sano para el consumidor.



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

ISBN: 978-9942-827-61-6



9789942827616