

**VI SEMINARIO INTERNACIONAL
DE INVESTIGACIÓN:**

Del 12 al 15 de Octubre de 2021

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA



COMPILACIÓN MEMORIAS EVENTO



**GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE
BIOTECNOLOGÍA Y CONTROL DE
CALIDAD DE ALIMENTOS**



Universidad de la Amazonia
Gestión e Investigación para el Desarrollo de la Amazonía



"DESAFÍOS Y RETOS DE LA AMAZONIA PARA EL MUNDO"

**Colombia - España - Brasil - E.E.U.U. -
México - Costa Rica**

Lugar:

**Florencia
Caquetá**
Universidad de la Amazonia

Organiza:

**Programa de
Ingeniería
de Alimentos**

**Grupo de Investigación
de Biotecnología y
Control de Calidad de
Alimentos**



Compilador: Paola Andrea García Rincón

**MEMORIAS DEL IV SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:
BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS – XVI
SEMANA ALIMENTARIA**

UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA

Rector Universidad de la AMAZONIA

MSc. Fabio Burítica Bermeo.

Vicerrector de investigaciones y posgrados

Ph. D. Juan Carlos Suarez.

Vicerrector Académico

MSc. Javier Martínez.

Decano Facultad de Ingeniería UDLA

Ing. Esp. Jorge Guzmán Maldonado.

Programa de Ingeniería de Alimentos

Ing. Esp. Yudy Otaña Calderón. Coordinadora de programa de Ing. Alimentos.

COMITÉ ORGANIZADOR

–

Andrés Grajales

Geobanny Alejandro Jurado

Jorge Alberto Guzmán

Andrea Hermosa Otero

Paola Andrea García Rincón

COMITÉ CIENTÍFICO

COMITÉ ACADEMICO

Ph.D. Wilson Rodríguez Pérez.

Ph.D. Lewis Gregorio Pereira.

Ph.D. Luz Aba Caballero Perez.

Ph.D. Victor Manuel Gelvez Ordoñez.

Ph.D. Jaime Enrique Velázquez.

Ph.D. Kelly Carolina Romero Acosta.

Ph.D. Silvia Eréndira Muñoz Ortiz.

Ph.D. Narciso Castillo Sanguino.

Ph.D. Erika Cortes. (c)

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

COMITÉ EDITORIAL

Julián Penagos

Paola Andrea García Rincón

Jaime Enrique Velásquez

Yurli del Pilar Martínez Mazabel

Diseñadora Gráfica

Yurli del Pilar Martínez Mazabel

Coordinadora Oficina de Gestión de la Información y las comunicaciones.

Estefanía Ramírez Hoyos

Compilador de resúmenes de Memoria

Paola Andrea García Rincón

**Memorias VI Seminario
Internacional de Investigaciones**
Florencia, Caquetá, Colombia, octubre
12 al 16 de 2021.
© Universidad de la Amazonia.
Florencia, Caquetá 2021
ISSN: 2500-6835

Contenido

PRESENTACIÓN.....	7
OBJETIVO.....	8
EJES TEMÁTICOS	8
Alimentos funcionales y compuestos bioactivos.....	8
Tecnologías emergentes en Alimentos.....	8
Seguridad y Soberanía alimentaria.....	8
Sostenibilidad: Sociedad, Ambiente, Economía y Cultura	9
Emprendimiento.....	9
RESUMENES POR EJE TEMÁTICO	10
Alimentos funcionales y compuestos bioactivos.....	10
LA MICROBIOTA DE LA LECHE MATERNA Y SU RELACIÓN CON LA ALIMENTACIÓN DE LA MADRE	11
POLISACÁRIDOS DE DIFERENTE ORIGEN, EFECTO EN LA MICROBIOTA INTESTINAL Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA EN UN MODELO IN VITRO DE CÁNCER DE COLON	12
INOCULACIÓN DE LEVADURAS EN DIFERENTES CANTIDADES AL INICIO DE LA FERMENTACIÓN DE CAFÉ POR VÍA SEMI-SECA	14
INOCULATION OF YEAST IN DIFFERENT QUANTITIES AT THE BEGINNING OF SEMY-DRY COFEE	16
ALIMENTOS ENRIQUECIDOS, ACTUALIDAD Y DESAFÍOS. BEBIDAS VEGETALES ENRIQUECIDA CON OMEGA-3 Y PROBIÓTICOS.	18
MICROENCAPSULACIÓN DE LACTOBACILLUS CASEI EN MORA DE CASTILLA (Rubus glaucus Benth): UN ALIMENTO CON CARACTERÍSTICAS PROBIÓTICAS.....	20
TENDENCIAS ACTUALES EN LOS ALIMENTOS FUNCIONALES Y SU IMPACTO EN LA SALUD HUMANA.	21
Current trends in functional foods and their impact on human health	23
Tecnologías emergentes en Alimentos.....	27
ROADMAP FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT IN THE UK: AN OVERVIEW AND COMPARISON WITH THE EU SYSTEM AND COLOMBIA	28

HOJA DE RUTA PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO EN EL REINO UNIDO: UNA VISIÓN GENERAL Y UNA COMPARACIÓN CON EL SISTEMA DE LA UE Y COLOMBIA	29
CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA LA PLANIFICACIÓN DE INVESTIGACIONES EN PROCESOS DE MICROENCAPSULACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES POR SECADO POR ASPERSIÓN	30
EMERGING TECHNOLOGIES TO ENHANCE STARCH PERFORMANCE.....	32
USE OF THE NEMATODE <i>Caenorhabditis elegans</i> TO ASSESS THE TOXICITY OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN FOODS	33
USO DEL NEMÁTODO <i>CAENORHABDITIS ELEGANS</i> PARA EVALUAR LA TOXICIDAD DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN ALIMENTOS	35
NUEVOS MÉTODOS DE PROCESADO Y CONTROL DE CALIDAD DEL CACAO.....	37
ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE ÁRBOLES ÉLITE DE <i>Theobroma cacao</i> , <i>Theobroma grandiflorum</i> y <i>Theobroma bicolor</i> DEL PIEDEMONTE ANDINO AMAZÓNICO COLOMBIANO.....	39
EFFECTO DEL PROCESO DE SECADO EN COMPUESTOS QUÍMICOS DE INTERÉS EN LA CALIDAD DEL CAFÉ.....	41
EFFECT OF THE DRYING PROCESS ON CHEMICAL COMPOUNDS OF INTEREST IN COFFEE QUALITY	43
MICOTOXINAS EN LA PRODUCCIÓN ANIMAL DESDE UNA VISIÓN BIOTECNOLÓGICA	45
OBTENCIÓN Y MODIFICACIÓN QUÍMICA DE ALMIDÓN DE MUSÁCEAS SOMETIDO AL PROCESO DE SECADO POR ASPERSIÓN.....	47
MICROEMULSIONES A BASE DE PROTEÍNAS DE LEGUMBRES, ENRIQUECIDAS CON MICROALGAS, Y DESARROLLADAS POR UN NOVEDOSO MÉTODO DE EMULSIFICACIÓN DE MEMBRANA	49
MODELACIÓN MATEMÁTICA Y SIMULACIÓN NUMÉRICA EN INGENIERÍA DE PROCESOS PARA PRODUCTOS AGROPECUARIOS Y PESQUEROS	50
Mathematical modeling and numerical simulation in process engineering for agricultrual and fishery products.....	50
HIDROLIZADOS PROTEICOS DE LACTOSUERO DE QUESO DOBLE CREMA OBTENIDOS CON QUIMOTRIPSINA: CARACTERIZACIÓN, ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y ESTABILIDAD A LA DIGESTIÓN IN VITRO.....	51
PROTEIN HYDROLYSATES FROM DOUBLE-CREAM CHEESE WHEY OBTAINED WITH CHYMOTRYPSIN: CHARACTERIZATION, BIOLOGICAL ACTIVITY, AND STABILITY TO IN VITRO DIGESTION	53
USO DE SUBPRODUCTOS BIOLÓGICOS DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA PARA LA PRODUCCIÓN DE PÉPTIDOS CON CAPACIDADES BIOLÓGICAS	55

USE OF BIOLOGICAL BY-PRODUCTS FROM THE AGRI-FOOD INDUSTRY TO THE PRODUCTION OF PEPTIDES WITH BIOLOGICAL CAPACITIES	57
Alternativas de generación de energía partir de residuos de plátano y café.....	59
Una mirada hacia los metabolitos secundarios fúngicos con relevancia en la industria	62
A LOOK AT INDUSTRY-RELEVANT FUNGAL SECONDARY METABOLITES.....	65
Seguridad y Soberanía alimentaria.....	69
PANORAMA ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE INOCUIDAD ALIMENTARIA EN EL MERCADO INTERNACIONAL	70
CURRENT SITUATION OF FOOD SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS IN THE INTERNATIONAL MARKET.....	72
EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA: ANÁLISIS, RETOS Y PROSPECTIVA.....	74
MICROORGANISMOS, AGRICULTURA Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	77
RELACIÓN DE LAS CONDICIONES HIGIÉNICO SANITARIAS Y LA DETERMINACIÓN DE Salmonella SPP. EN QUESO CAQUETÁ	79
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN SISTEMAS AGROPECUARIOS DEL PIEDEMONTE AMAZÓNICO COLOMBIANO	81
ALTERNATIVAS DE SOBERANÍA ALIMENTARIA PARA EL PEQUEÑO PRODUCTOR RURAL	83
Pasado, presente y futuro de los cafés especiales en los mercados internacionales	85
Sostenibilidad: Sociedad, Ambiente, Economía y Cultura	86
BIOTECNOLOGIA DE LA BIOFERMENTACIÓN EN CONTROL DEL IMPACTO AMBIENTAL	87
JUNTOS ADAPTÁNDONOS AL CAMBIO CLIMÁTICO: PROYECTO CLIMA Y CAFÉ....	89
ADAPTING TOGETHER TO CLIMATE CHANGE: THE CLIMATE AND COFFEE PROJECT.....	91
Emprendimiento.....	95
NEGOCIOS VERDES Y SU IMPORTANCIA PARA LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA .	96
GREEN BUSINESS AND ITS IMPORTANCE FOR ECONOMIC REACTIVATION	96
PONENTES INTERNACIONALES	99

PRESENTACIÓN

La facultad de Ingeniería y el programa de Ingeniería de Alimentos, por medio de la gestión y organización del grupo de investigación de Biotecnología y Control de calidad de Alimentos, ofreció a la comunidad el **VI Seminario Internacional de Investigación: Biotecnología y Sostenibilidad en la Industria de Alimentos y XVI Semana Alimentaria** desarrollado del 12 al 16 de octubre de 2021 en el auditorio Angel Cuniberti de la Universidad de la Amazonia en la ciudad de Florencia- Caquetá- Colombia. La biotecnología es una área importante que emplea la tecnología a favor de la transformación y el entendimiento de las matrices alimentarias, el uso de microorganismos o productos de los mismos en el desarrollo de nuevos alimentos para mejorar o modificar características sensoriales, desarrollo de nuevas técnicas y procesos y obtención de diversos metabolitos con utilidad funcional, integrado a la sostenibilidad, seguridad alimentaria y nutricional como eje fundamental para el desarrollo de las naciones orientado hacia el cumplimiento de los objetivos del milenio.

En este evento académico participaron importantes investigadores, docentes y empresarios de la industria alimentaria, quienes compartieron sus experiencias y avances en la ciencia, el desarrollo de nuevos alimentos, hábitos saludables, tecnología al servicio de la innovación y el emprendimiento, normatividad, desarrollo de equipos y nuevas tecnologías.

OBJETIVO

Generar un espacio de actualización e interacción entre la comunidad académico-científica, grupos empresariales y sector productivo en el área de ciencia y tecnología de alimentos para el desarrollo lazos de cooperación, formación de equipos interdisciplinarios y redes de trabajo a través de alianzas estratégicas que propendan por la generación de nuevo conocimiento y la aplicación de principios en el marco de la salud, el emprendimiento, la sostenibilidad, la seguridad y soberanía alimentaria.

EJES TEMÁTICOS

Alimentos funcionales y compuestos bioactivos

- Nutrición y salud
- Alimentos saludables
- Análisis sensorial
- Nutrigenómica
- Nutrigenética

Tecnologías emergentes en Alimentos

- Nuevos productos y materias primas
- Microbiología Predictiva
- Bioestadística
- Modelamiento y optimización
- Control de proceso
- Nanotecnología

Seguridad y Soberanía alimentaria

- Etiquetado
- Legislación
- Empaques
- Calidad e inocuidad
- Disponibilidad: Buenas prácticas agrícolas (BPA)

- Utilización - estabilidad

Sostenibilidad: Sociedad, Ambiente, Economía y Cultura

- Economía circular
- Agricultura familiar
- Biorremediación
- Cambio climático

Emprendimiento

- Negocios verdes
- Bionegocios
- Estrategias de Negocio
- Gestión y gerencia

RESUMENES POR EJE TEMÁTICO

Alimentos funcionales y compuestos bioactivos

(Nutrición y salud. Alimentos saludables. Análisis sensorial. Nutrigenómica. Nutrigenética)

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN: Del 12 al 15 de Octubre de 2021

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA



"DESAFÍOS Y RETOS DE LA AMAZONIA PARA EL MUNDO"

Colombia - España - Brasil - E.E.U.U. - México - Costa Rica

Lugar: Florencia Caquetá Universidad de la Amazonia

Organiza: Programa de Ingeniería de Alimentos / Grupo de Investigación de Biotecnología y Control de Calidad de Alimentos



LA MICROBIOTA DE LA LECHE MATERNA Y SU RELACIÓN CON LA ALIMENTACIÓN DE LA MADRE

ERIKA CORTÉS-MACÍAS¹, MARÍA CARMEN COLLADO¹

¹Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA-CSIC), Consejo Nacional de Investigaciones, Valencia, España

RESUMEN

La leche materna es un biofluido complejo que proporciona nutrientes y agentes bioactivos, incluidas bacterias, para el desarrollo de la microbiota intestinal infantil. Sin embargo, aún no se ha comprendido el impacto de la dieta materna y otros factores, en la microbiota de la leche materna. Este estudio tuvo como objetivo examinar la asociación entre la dieta materna y la microbiota de la leche. En un estudio transversal de la cohorte MAMI, se evaluó el perfil de la microbiota de la leche materna en 120 muestras de madres sanas, mediante la secuenciación del gen 16S rRNA. La información dietética materna se registró a través de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ) y se recopilaron las características clínicas, incluido el modo de parto y la exposición a los antibióticos.

La dieta materna se clasificó en 2 grupos: Grupo I (alto consumo de proteína vegetal, fibra y carbohidratos) y Grupo II (alto consumo de proteína animal y lípidos). La microbiota de la leche materna se asoció con los grupos de la dieta materna. *Staphylococcus* y *Bifidobacterium* se asociaron con la ingesta de carbohidratos, mientras que el género *Streptococcus* se asoció con la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados. La dieta materna da forma a la composición y diversidad de la microbiota de la leche materna, y las contribuciones más importantes provienen de la fibra dietética y la ingesta de proteína tanto vegetal como animal. La relación entre la dieta materna y la microbiota de la leche necesita más investigación, porque tiene un impacto clave en el desarrollo de la microbiota infantil y contribuye a los resultados de salud infantil a corto y largo plazo.

PALABRAS CLAVE: leche materna, dieta materna, microbiota, proteína.

POLISACÁRIDOS DE DIFERENTE ORIGEN, EFECTO EN LA MICROBIOTA INTESTINAL Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA EN UN MODELO IN VITRO DE CÁNCER DE COLON

DRA. MICAELA MEDRANO

CICDA (CONICET-CIC-UNLP) La Plata, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

La gran diversidad de polisacáridos que se encuentra en la naturaleza resulta de interés al momento de seleccionar polímeros que puedan ser utilizados como fuente de fibra dietaria no digerible (prebióticos) para favorecer el desarrollo de poblaciones de bacterias intestinales benéficas. Muchos de estos polímeros se encuentran presentes en subproductos de la industria alimentaria, los cuales pueden aprovecharse para la extracción de estos compuestos prebióticos, de manera tal que se puede incrementar su valor agregado y favorecer la economía circular. Los polisacáridos sintetizados por bacterias lácticas, así como aquellos presentes en plantas superiores, hongos y algas, presentan diferentes características en cuanto a composición de monosacáridos, uniones, ramificaciones, peso molecular, sustituyentes, etc, que van a ejercer diferente actividad biológica. Existen modelos in vitro para evaluar el efecto prebiótico de estos compuestos. En primer lugar, se busca que no sean digeridos por el tracto gastro intestinal. Luego, se evalúa la capacidad de las bacterias intestinales para fermentar estos polímeros. Para ello, se utiliza un modelo de fermentación in vitro que utiliza barros fecales como inóculo, simulando la población de bacterias del colon distal. De este modo, se pueden estudiar las variaciones en las poblaciones intestinales, así como los metabolitos que estas bacterias producen. Uno de ellos, el butirato, recibe especial atención, gracias a su capacidad de inhibir la proliferación de colonocitos neoplásicos, mediante la inducción de apoptosis. De este modo, todas las fibras dietarias que estimulen el crecimiento de bacterias productoras de butirato, con la producción concomitante del mismo, tendrán un efecto benéfico en la prevención y/o reversión en etapas tempranas de patologías intestinales neoplásicas (cáncer de colon). Es posible estudiar in vitro la actividad biológica de este metabolito, en líneas de células tumorales de cáncer de colon, en modelos 2D y 3D. De este modo, se puede estudiar el efecto de una fibra dietaria en particular, en un modelo de cáncer de colon in vitro, utilizando inóculos de bacterias provenientes de humanos y líneas celulares tumorales de origen humano. Esta charla tratará entonces sobre polisacáridos de diferente origen, y cómo evaluar la actividad

biológica de estos polímeros en un modelo in vitro para estudiar su efecto en la prevención del cáncer de colon.

PALABRAS CLAVE: prebióticos -subproductos - microbiota intestinal - butirato - cáncer de colon

INOCULACIÓN DE LEVADURAS EN DIFERENTES CANTIDADES AL INICIO DE LA FERMENTACIÓN DE CAFÉ POR VÍA SEMI-SECA

CLAUDIA M. AMOROCHO-CRUZ^{1*}; MARÍA P. QUEVEDO-VILLAMIL²; M^a PILAR CORTES-GAONA²

1 PhD Biotecnología, Investigadora del grupo agroindustria USCO, Facultad de Ingeniería, Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

* Autor para correspondencia claudiamilena.amorocho@usco.edu.co

2 Programa de Ingeniería Agrícola, Facultad de Ingeniería, Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

RESUMEN

Introducción. El café es uno de los productos básicos del mundo que más se comercializa, es uno de los principales productos agrícolas de Colombia, se destaca por sus peculiares aromas y sabores, los cuales se resaltan en el proceso de tostado. Evangelista *et al*, 2014 aislaron microorganismos del café como *S. cerevisiae*, *C. Parapsilosis* y *Pichia guilliermondii* durante procesamientos secos y semisecos y evaluaron su potencial como cultivos iniciadores, ya que estos mejoran la calidad de los alimentos fermentados al proporcionar, un mejor control de la fermentación y la previsibilidad del producto final, mediante este estudio se obtuvo como resultado que el uso de levaduras como cultivos iniciadores es una buena alternativa para obtener un café de alta calidad y sabor distintivo. Así, se propone inocular una levadura en el proceso de fermentación de café y evaluar el efecto en la calidad en taza.

Materiales y Métodos. Beneficio del café: se recolectaron 250 kg de café cereza variedad Colombia de la finca La Florida de Gigante, Huila-Colombia situada a 1650 m.s.n.m, se procesó en la planta piloto de CESURCAFE (Centro Surcolombiano de Investigación en Café) y se dispuso en ocho tanques plásticos (10L).

Activación levadura: se activó la cepa de levadura aislada de café conservada a -20°C, aislada en la hora 0 de fermentación del café (Bruselas, Pitalito-Huila) [2]

Fermentación: se plantearon tres tratamientos con adición de levaduras (T1, T2, T3) y un tratamiento control (TC), contenían 10 kg de café baba; durante 22 horas.

Secado: se realizó sobre polisombra a nivel del suelo hasta alcanzar una humedad en el rango del 10 al 12% base húmeda.

Análisis físico y Tueste: se realizó el proceso de control de calidad de las muestras y posteriormente se tostaron (PRISMA) con temperatura inicial de 180 °C.

Análisis Sensorial: se evaluaron 8 muestras con un panel entrenado de acuerdo con la metodología de la Asociación de cafés Especiales–SCA.

Análisis Estadístico: se realizó Anova simple con el paquete estadístico StatGraphics centurión XVI.I-Versión 16.01.0018.

Resultados. Al inicio de la fermentación la población de levaduras no presentó diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos. Sin embargo, a las 22 horas de fermentación la población es mayor para los tratamientos T1 y TC frente a T2 y T3, es de resaltar que la población de TC corresponde a la microbiota nativa y en T1, la microbiota nativa con la levadura inoculada al inicio de la fermentación. Al relacionar la población de levaduras con la calidad en taza se aprecian los mejores puntajes para el tratamiento T2 y T3.

Conclusiones. La cantidad de levadura proporcionada a las primeras 12 horas no tuvo diferencias estadísticamente significativas, pero al final si existió un efecto significativo. Además, se evidenció que en el análisis sensorial los tratamientos con adición de levaduras T2 y T3 favoreció el puntaje de calidad en taza.

PALABRAS CLAVE: Análisis sensorial, tratamientos, tueste, taza.

INOCULATION OF YEAST IN DIFFERENT QUANTITIES AT THE BEGINNING OF SEMY-DRY COFFEE

CLAUDIA M. AMOROCHO-CRUZ^{1*}; MARÍA P. QUEVEDO-VILLAMIL²; M^a PILAR CORTES-GAONA²

¹ PhD Biotecnología, Investigadora del grupo agroindustria USCO, Facultad de Ingeniería, Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

² Programa de Ingeniería Agrícola, Facultad de Ingeniería, Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

ABSTRACT

Introduction. Coffee is one of the most commercialized basic products in the world, it is one of the main agricultural products of Colombia, it stands out for its peculiar aromas and flavors, which are highlighted in the roasting process. Evangelista et al, 2014 isolated microorganisms from coffee such as *S. cerevisiae*, *C. Parapsilosis* and *Pichia guillermondii* during dry and semi-dry processing and evaluated their potential as starter cultures, since these improve the quality of fermented foods by providing better control of the fermentation and the predictability of the final product, through this study it was obtained as a result that the use of yeasts as starter cultures is a good alternative to obtain a high quality coffee with a distinctive flavor. Thus, it is proposed to inoculate a yeast in the coffee fermentation process and evaluate the effect on cup quality.

Materials and methods. Coffee processing: 250 kg of Colombia variety cherry coffee were collected from the La Florida farm, in Gigante- Huila-Colombia located at 1650 meters above sea level, it was processed in the pilot plant of CESURCAFE (Centro Surcolombiano de Investigación en Café) and disposed of in eight plastic tanks (10L).

Yeast activation: the isolated coffee yeast strain preserved at -20 ° C, isolated at hour 0 of coffee fermentation (Bruselas, Pitalito-Huila) [2].

Fermentation: three treatments were proposed with the addition of yeast (T1, T2, T3) and a control treatment (TC), they contained 10 kg of slime coffee; for 22 hours.

Drying: it was carried out on polyshade at ground level until reaching a humidity in the range of 10 to 12% wet base.

Physical analysis and Roasting: the quality control process of the samples was carried out and later they were roasted (PRISMA) with an initial temperature of 180°C.

Sensory Analysis: 8 samples were evaluated with a trained panel according to the methodology of the Association of Specialty coffees-SCA.

Statistical Analysis: simple Anova was performed with the statistical package StatGraphics centurion XVI.I-Version 16.01.0018.

Results. At the beginning of fermentation, the yeast population did not present statistically significant differences ($p < 0.05$) between treatments. However, at 22 hours of fermentation, the population is higher for the T1 and TC treatments compared to T2 and T3, it is noteworthy that the TC population corresponds to the native microbiota and in T1, the native microbiota with the yeast inoculated to the start of fermentation. When relating the yeast population with the cup quality, the best scores for the T2 and T3 treatment are appreciated.

Conclusions. The amount of yeast provided in the first 12 hours did not have statistically significant differences, but at the end there was a significant effect. In addition, it was evidenced that in the sensory analysis the treatments with addition of yeasts T2 and T3 favored the quality score in cup.

KEYWORDS: Sensory analysis, treatments, roast, cup.

REFERENCES

Evangelista, S., Ferreira, C., Pedrozo da Cruz, M. De Souza, C., Marques, A., Ferreira, C., Freitas, R., 2014. Improvement of coffee beverage quality by using selected yeasts strains during the fermentation in dry process, Food Research International, Volume 61, p. 183-195. ISSN 0963-9969. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.11.033>.

Ladino, W., 2017. Caracterización de las bacterias ácido lácticas (BAL), hongos y levaduras que inciden durante el proceso de fermentación de café arábica (coffea arabica) y su influencia en el análisis sensorial y calidad de la taza. -Ingeniería y Region, 108.

ALIMENTOS ENRIQUECIDOS, ACTUALIDAD Y DESAFÍOS. BEBIDAS VEGETALES ENRIQUECIDA CON OMEGA-3 Y PROBIÓTICOS.

TRINIDAD ÁLVAREZ, SANDRA*1; LAMAS, DANIELA*2

1 Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción FACEN-UNA

2 Instituto nacional de investigación y desarrollo pesquero INIDEP. Mar del Plata Argentina

RESUMEN

El estilo de vida contemporáneo provoca un fuerte impacto en los hábitos alimenticios, con un consumo creciente de alimentos procesados y comidas rápidas cuyos efectos adversos sobre la salud son claramente perceptibles. La comida en el mundo occidental está asociada al placer, de modo que el compromiso entre la gratificación y la salud es un dilema en nuestra sociedad. Este estilo de vida aumenta los casos de enfermedades a causa de una mala alimentación, como la obesidad, intolerancias a alimentos, hipertensión, diabetes, ansiedad, estrés, etc. Debido a estas problemáticas se desarrollan nuevos alimentos o nuevas formulaciones de alimentos, que sean o puedan ser consumidos de forma diaria para satisfacer las necesidades existentes a los cuales se les agrega micronutrientes esenciales, es decir, de vitaminas y minerales (incluidos los oligoelementos) en un alimento, a fin de mejorar la calidad nutricional de éste y que resulte provechoso para la salud pública con un riesgo mínimo para la salud, también pueden enriquecerse con proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos esenciales, probióticos que provean algún beneficio a la salud humana. Pueden ser alimentos naturales, alimentos a los que se les ha adicionado, removido o modificado algún componente, que aumente la biodisponibilidad del mismo. Por lo cual, y analizando la situación actual, se ha desarrollado una bebida vegetal a base de soja (*Glycine max*) y nuez de macadamia (*Macadamia tetraphylla*), las cuales fueron enriquecidas con aceite de hígado de raya como fuente de omega-3 y una cepa probiótica aislada de queso Paraguay, *Lactobacillus plantarum*. Se probaron en ambos casos 5 formulaciones, a las que se les realizó también los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales (con buena aceptación del público). Se logró una formulación estable en ambas bebidas a los cuales se les ha agregado emulsionantes y otros ingredientes para obtener una bebida estable. Con el residuo obtenido de las bebidas vegetales (en el filtrado) conocido como okara, se desarrolló una formulación de galletas que también fueron

enriquecidas con omega-3, el okara fue utilizado como una harina al cual se le agrego otros ingredientes para obtener una buena textura. De la misma manera que en las bebidas se le realizaron los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales (con buena aceptación del público). Con estas formulaciones se logró obtener un producto nuevo que cumple con las necesidades actuales de nutrición.

MICROENCAPSULACIÓN DE LACTOBACILLUS CASEI EN MORA DE CASTILLA (*Rubus glaucus Benth*): UN ALIMENTO CON CARACTERÍSTICAS PROBIÓTICAS.

ZAIRA TATIANA MARIN. Ph. D.

RESUMEN

Los microorganismos probióticos tienen la capacidad de provocar beneficios en la salud de las personas que los consumen habitualmente, es por esa razón que se han implementado diferentes modalidades de consumo, siendo el vehículo más común la utilización de productos lácteos, pero con el paso del tiempo, estos se han ampliado a diferentes matrices alimentarias, entre ellas frutas, vegetales, cereales, entre otros. A su vez, se han estudiado diferentes métodos y tecnologías para mejorar la viabilidad del microorganismo, así como la vida útil de la matriz alimentaria. Se evaluaron proporciones de maltodextrina, temperaturas de entrada y salida del aire de secado, capacidad antioxidante y supervivencia del microorganismo en las condiciones de secado, de igual forma se valoraron dichas propiedades durante el almacenamiento. Mediante la tecnología de secado por aspersión se obtuvo un alimento con características probióticas a través de la encapsulación del *Lactobacillus casei*, microorganismo que presentó un alto porcentaje de supervivencia, aunado al prebiótico adicionado (inulina) y al buen contenido de antioxidantes aportados por la mora. Por su parte el polvo tuvo un rendimiento alrededor del 73%, por ende, esta tecnología es efectiva en la generación de valor en la agrocadena de la mora, así como en las alternativas de consumo de probióticos y prebióticos, ya que estos mantienen su viabilidad alrededor de 5 meses de almacenamiento en el polvo de mora.

Palabras claves: secado por aspersión, prebióticos, inulina, alimento funcional

TENDENCIAS ACTUALES EN LOS ALIMENTOS FUNCIONALES Y SU IMPACTO EN LA SALUD HUMANA.

JORGE IVÁN QUINTERO SAAVEDRA Ph.D.

Profesor - Facultad de Ciencias Agrarias y Agroindustria
Universidad Tecnológica de Pereira

RESUMEN

Desde hace más de 2500 años el ser humano ha relacionado los alimentos con beneficios para su salud. Para el día de hoy las personas siguen buscando en los alimentos un bienestar tanto físico como mental, es aquí donde aparece el concepto de los denominados alimentos funcionales, los cuales poseen compuestos biológica o fisiológicamente activos (BAC), que proporcionan beneficios a la salud más allá de sus capacidades nutricionales básicas.

En la actualidad los alimentos funcionales son definidos como: alimentos naturales o manufacturados que contienen BAC en cantidades específicas, con efectos y no toxicidad, que brindan beneficios para la salud científicamente validados y registrados mediante el uso de biomarcadores específicos para evitar, controlar o curar enfermedades crónicas o sus síntomas.

Estos compuestos bioactivos poseen la capacidad de interactuar con los tejidos vivos proporcionando una alta gama de efectos potenciales, dentro de este grupo encontramos los antioxidantes, los antiinflamatorios, los anticancerígenos, los antitumorales entre otros.

Dentro de la gran variedad de sustancias que producen estos efectos se destacan varios grupos de acuerdo con su función, origen o composición:

- **Fitoquímicos:** producidos por plantas donde se destacan los Flavonoides, estilbenos, taninos, carotenos, terpenos y alcaloides. Cuya acción es antioxidante, disminuyendo el riesgo de enfermedades o estimulando los tejidos.
- **Ácidos grasos insaturados:** Acción benéfica contra enfermedades degenerativas: cardiovasculares, cáncer. Se destacan los ω -3, ω -6, ω -9.
- **Probióticos:** son alimentos que poseen microorganismos denominados de la misma forma, los cuales generan BAC, con acción antimutagénica, anticarcinogénica, estimulación del sistema inmune mediante la generación de células T e γ -interferon.

Algunos alimentos considerados funcionales como son los alimentos prebióticos, tienen como finalidad sustentar los procesos relacionados con los probióticos, actuando de forma sinérgica.

PALABRAS CLAVE: Fitoquímicos, probióticos, compuestos bioactivos, antioxidantes.

CURRENT TRENDS IN FUNCTIONAL FOODS AND THEIR IMPACT ON HUMAN HEALTH

JORGE IVÁN QUINTERO SAAVEDRA Ph.D.

Profesor - Facultad de Ciencias Agrarias y Agroindustria
Universidad Tecnológica de Pereira

SUMMARY

For more than 2,500 years, human beings have associated food with health benefits. To this day, people continue to look for both physical and mental well-being in food, this is where the concept of so-called functional foods appears, which have biologically or physiologically active compounds (BAC), which provide health benefits more beyond their basic nutritional capabilities.

Functional foods are currently defined as: natural or manufactured foods that contain BAC in specific amounts, with effects and not toxicity, that provide scientifically validated and registered health benefits using specific biomarkers to prevent, control or cure diseases chronic or its symptoms.

These bioactive compounds can interact with living tissues providing a wide range of potential effects, within this group we find antioxidants, anti-inflammatory, anticancer, antitumor among others.

Within the great variety of substances that produce these effects, several groups stand out according to their function, origin, or composition:

- **Phytochemicals:** produced by plants where flavonoids, stilbens, tannins, carotenoids, terpenes, and alkaloids stand out. Whose action is antioxidant, reducing the risk of diseases or stimulating tissues.
- **Unsaturated fatty acids:** Beneficial action against degenerative diseases: cardiovascular, cancer. The ω -3, ω -6, ω -9 stand out.
- **Probiotics:** they are foods that have microorganisms named in the same way, which generate BAC, with antimutagenic, anticarcinogenic action, stimulation of the immune system through the generation of T cells and γ -interferon.

Some foods considered functional, such as prebiotic foods, are intended to support the processes related to probiotics, acting synergistically.

KEY WORDS: Phytochemicals, Probiotics, bioactive compounds, antioxidant.

ECOLOGÍA DE LAS BACTERIAS ÁCIDO LÁCTICAS Y SU IMPORTANCIA EN LA ALIMENTACIÓN

PAOLA ANDREA GARCÍA RINCÓN. Ph.D

Universidad de la Amazonia

Grupo de investigación de Biotecnología y Control de Calidad de Alimentos

RESUMEN

El descuido de las últimas décadas por la salud y el consumo masivo de productos industrializados, ha revelado un incremento notable en enfermedades tanto generales como de salud pública, esto ha enfrentado a las miradas de la investigación en la actualización de la nutrición y al conocimiento de los componentes bioactivos de algunos alimentos en busca de disminución de algunas enfermedades crónicas.

Los alimentos funcionales fundamentan su importancia en sus componentes, los cuales pueden ejercer efectos beneficiosos físicos y psicológicos. Para obtener esta denominación se cumple requisitos específicos como contener un componente activo que ayude a la funcionalidad del organismo de cualquier ser, animal o humano, y debe tener apariencia de alimento, históricamente iniciaron en Japón en los años setenta, y se dieron a razón del envejecimiento progresivo de la población, y de diferentes enfermedades crónicas como osteoporosis, anemia, estreñimiento, disfunciones cardiovasculares, y se generó varios tipos de estudios basados en la fisiología y la nutrición como la dieta mediterránea, alimentación sana, llegando hasta la inocuidad alimentaria.

Actualmente, América Latina es un potencial en la producción y consumo de alimentos funcionales, ya que cuenta con grandes recursos naturales, amplia biodiversidad de flora y fauna asociada a gran variedad de plantas y frutos comestibles, con potenciales y efectos beneficiosos para la salud. Dentro de los tipos de alimentos funcionales se encuentran los prebióticos y los probióticos los cuales mejoran la flora y motilidad intestinal y reducen la presencia de ciertos tipos de úlceras en el tracto gastrointestinal. Los prebióticos son alimentos que pueden coadyudar al optimizar las condiciones del tracto mediante la acción bactericida y antiinflamatoria, ayuda en lesiones gástricas, y enfermedades producidas como por ejemplo *Helicobacter pylori*, poseen efecto anticancerígeno, enfermedad inflamatoria intestinal y actividad antimicrobiana además de estimular la acción bacteriana, los probióticos son aquellos microorganismos vivos, en cantidades tales que se suministran y ejercen una acción benéfica para la salud del huésped, ayudan a la resistencia a la acidez estomacal, resistencia a las secreciones pancreáticas, son no patógenos, no tóxicos, debe permanecer durante la vida útil del producto, y debe tener un número adecuado para imprimir beneficios de salud y es fundamental la compatibilidad con la matriz que lo contiene dentro de estos se encuentran *Streptococcus* spp, *Bacteroides* spp, *Propionibacterium* spp

En cuanto a los beneficios de las Bacterias ácido lácticas (BAL), generalmente se conoce la ayuda de la salud intestinal el cual se reflejan en los efectos sobre la piel, los últimos estudios señalan la disminución del colesterol, su actividad antimicrobiana y bactericida y su vínculo directo con el cerebro a lo que se le atribuye efectos psicológicos beneficiosos, como la disminución de la ansiedad y daños cerebrales. La ecología BAL es un tema versátil debido a las diferentes fuentes, en la Universidad de la Amazonia se ha realizado aislamiento de BAL en fuentes como el estómago de la vaca identificando *Lactobacillus plantarum* y *L. casei*, con una verificación de acción anti patógenas, debido a las bacteriocinas producidas por este y valores de ácidos orgánicos los cuales se han detectado por HPLC Cromatografía líquida de alta resolución. Igualmente se aislaron cepas de *Lactobacillus* de pulpas de copoazú (*Theobroma grandiflorum*) obteniendo excelentes resultados, estas bacterias también se pueden encontrar de alimentos culturalmente producido en las regiones y que se basan en algún tipo de fermentación

PALABRAS CLAVE: Ecología microbiana, bacterias ácido lácticas, probióticos.

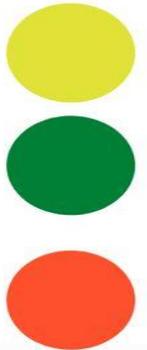
TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN ALIMENTOS

(Nuevos productos y materias primas. Microbiología Predictiva. Bioestadística.
Modelamiento y optimización. Control de proceso. Nanotecnología)

**VI SEMINARIO INTERNACIONAL
DE INVESTIGACIÓN:**

Del 12 al 15 de Octubre de 2021

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA



"DESAFÍOS Y RETOS DE LA AMAZONIA PARA EL MUNDO"

**Colombia - España - Brasil - E.E.U.U. -
México - Costa Rica**

Lugar:

**Florencia
Caquetá**

Universidad de la Amazonia

Organiza:

Programa de
Ingeniería
de Alimentos

Grupo de Investigación
de Biotecnología y
Control de Calidad de
Alimentos



**ROADMAP FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT IN THE UK: AN
OVERVIEW AND COMPARISON WITH THE EU SYSTEM AND
COLOMBIA**

DR PIERGIORGIO GENTILE

Newcastle University

DR LUNIER JOEL GIRÓN HERNÁNDEZ

Universidad Surcolombiana

ABSTRACT

The UK is a well-rounded research nation with activity across all major research areas. Its fieldweighted citation impact is well above the world average and it continues to rank first amongst the comparator countries. The research and innovation programmes are funded mainly by the UKRI, launched in April 2018, that is a non-departmental public body sponsored by the Department for Business, Energy and Industrial Strategy. This organisation brings together the seven disciplinary research councils (including the Engineering and Physical Science Research Council (EPSRC), Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC), Natural Environment Research Council (NERC), etc) in addition to the Research England, which is responsible for supporting research and knowledge exchange at higher education institutions in England, and the UK's innovation agency, Innovate UK. Furthermore, the UK holds a central position in the global collaboration network as an attractive destination for researchers from other countries, including EU and Newton Fund partners, towards an active cross-sector knowledge exchange within the UK and by the UK internationally. Regarding its effectiveness, emerging research nations such as China, Brazil and India have been striving to emulate the performance of research-intensive UKRI programme. In this talk, the key elements of the UKRI fund programme will be described, including the research funding and expenditure, the mobility of researchers, the impact of the research outputs, the possibility of research collaboration and knowledge exchange.

HOJA DE RUTA PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO EN EL REINO UNIDO: UNA VISIÓN GENERAL Y UNA COMPARACIÓN CON EL SISTEMA DE LA UE Y COLOMBIA

DR PIERGIORGIO GENTILE

Newcastle University

DR LUNIER JOEL GIRÓN HERNÁNDEZ

Universidad Surcolombiana

RESUMEN

El Reino Unido es un país investigador con mucha experiencia, con actividad en todas las áreas principales de investigación y el conocimiento. Su impacto de citación ponderado por campo está muy por encima de la media mundial y sigue ocupando el primer lugar entre los países desarrollados. Los programas de investigación e innovación son financiados principalmente por el UKRI, lanzado en abril de 2018, que es un organismo público no departamental patrocinado por el Department for Business, Energy and Industrial Strategy. Este organismo reúne siete consejos de investigación disciplinarios (incluidos el Consejo de Investigación de Ingeniería y Ciencias Físicas (EPSRC), el Consejo de Investigación de Biotecnología y Ciencias Biológicas (BBSRC), el Consejo de Investigación del Medio Ambiente Natural (NERC), etc.), además de Research England, que se encarga de apoyar la investigación y el intercambio de conocimientos en las instituciones de educación superior de Inglaterra, y la agencia de innovación del Reino Unido, Innovate UK. Adicionalmente, el Reino Unido ocupa una posición central en la red de colaboración mundial como destino atractivo para los investigadores de otros países, incluidos los socios de la Unión Europea y del Fondo Newton, hacia un activo intercambio de conocimientos intersectorial dentro del Reino Unido y por parte del Reino Unido a nivel internacional. En cuanto a su eficacia, las naciones emergentes, como China, Brasil e India, se han esforzado por emular los resultados del programa UKRI de investigación intensiva. En esta charla se describirán los elementos clave del programa de fondos UKRI, incluyendo la financiación y el gasto en investigación, la movilidad de los investigadores, el impacto de los resultados de la investigación, la posibilidad de colaboración en investigación y el intercambio de conocimientos.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA LA PLANIFICACIÓN DE INVESTIGACIONES EN PROCESOS DE MICROENCAPSULACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES POR SECADO POR ASPERSIÓN

MISAEEL CORTÉS RODRÍGUEZ

Universidad Nacional de Colombia sede Medellín

RESUMEN

La microencapsulación es uno de los métodos más efectivos para preservar materiales sólidos, líquidos o gaseosos. En el campo de alimentos, resulta de interés la microencapsulación de compuestos activos, aromáticos, extractos vegetales, probióticos, vitaminas, entre otros, cuya liberación puede realizarse a velocidades controlada; además de, mejorar su estabilidad térmica y oxidativa. Esta situación ha permitido que el secado por aspersion sea la técnica de microencapsulación más utilizada durante los últimos años por la industria alimenticia y farmacéutica, dado que es un proceso rápido que confiere al producto propiedades deseables que facilitan su transporte, almacenamiento y la aplicación en otros sistemas productivos. Normalmente, la alimentación al secado por aspersion de matrices vegetales son sistemas coloidales termodinámicamente inestables, que contienen partículas dispersas (macromoléculas insolubles, grasas o componentes activos grasos, proteínas, entre otras) en una fase continua, que igualmente contiene componentes solubles nativos provienen de la célula o pared celular (azúcares, ácidos, sales, pectina, celulosa, hemicelulosa, macromoléculas solubles, entre otras) o adicionados. Esta situación compromete al investigador a estabilizar fisicoquímicamente el sistema coloidal de estudio, el cual depende de las interacciones partícula-partícula y partícula-fase continua, donde diversidad de fuerzas pueden estar presentes: Van der Waals, electrostáticas, estéricas, hidratación, hidrofóbicas y fase de separación. Diversas propiedades han sido asociadas a la estabilidad de los sistemas coloidales: sólidos totales, viscosidad, densidad, tensión superficial, tamaño de partícula, potencial zeta, índice de absorción espectral, entre otros. La evaluación del proceso puede ser muy rigurosa, dependiendo de variables independientes asociadas a la formulación y homogenización: tipo de homogenizador; sólidos totales aportados por la matriz vegetal; concentración de estabilizantes; tipo y cantidad de encapsulantes o protectores de pared; concentración de sales que modifican las fuerzas repulsivas del sistema coloidal; concentración de antioxidantes; concentración

de tensoactivos; balance hidrófilo-lipófilo; entre otros; además, depende de variables independientes asociadas a las condiciones de proceso: flujo, temperatura y sólidos totales de la alimentación; tipo y velocidad de disco atomizador; tipo y presión de boquilla; temperatura de entrada y salida del aire; tiempo de residencia o presión de vacío en la cámara de secado o flujo de aire de tiro inducido; entre otros. Por lo general, las microcápsulas de extractos de frutas contienen azúcares de bajo peso molecular (glucosa, sacarosa, fructosa, entre otras), generando problemas de pegajosidad, aglomeración, alta higroscopicidad y baja temperatura de transición vítrea. Los agentes microencapsulantes con alto peso molecular y alta temperatura de transición vítrea, reducen este problema: carbohidratos (maltodextrinas con diferentes equivalentes de dextrosa, almidones y ciclodextrinas), proteínas (suero de leche, soya, caseína y gelatina); y gomas (arábica, xantana y guar), entre otros.

PALABRAS CLAVE: Microcápsulas, microtecnologías, componentes activos, estabilidad coloidal, liberación controlada.

**EMERGING TECHNOLOGIES TO ENHANCE STARCH
PERFORMANCE**

PEDRO E. D. AUGUSTO, Ph.D

Université paris-saclay

ABSTRACT

This presentation will describe different emerging technologies of food processing to enhance starch performance, considering different applications. Firstly, the starch importance, structure and applications will be contextualized, considering different sources and current challenges. Then, different technologies will be detailed, such as ozone, ultrasound, gamma irradiation, pulsed electric field (PEF) and dry heat treatment (DHT). For each one, examples of structural modifications will be presented and correlated with changes on physical and/or chemical properties of starches. Finally, traditional and emerging applications will be presented, including the 3D-printing technology, production of bio-based plastics and gluten-free doughs. The next steps and research needs will also be discussed.

KEYWORDS: starch, food ingredients, emerging technologies

**USE OF THE NEMATODE *Caenorhabditis elegans* TO ASSESS THE
TOXICITY OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN FOODS**

CRISTINA FUENTES LÓPEZ, Ph.D.

Universitat Politècnica de València

Department of Food Technology, Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n, 46022,
Valencia, Spain

ABSTRACT

In recent decades, there has been an increase in consumer rejection of the use of synthetic additives in food, while the demand for products considered more natural has increased. This situation has led the food industry to search for alternative compounds to extend the shelf life of their products. Among these, essential oils and their main components have been proposed as natural preservatives for a wide variety of food products, due to their antioxidant capacity and antimicrobial activity against a broad spectrum of microorganisms. Several of these compounds are authorised as flavourings for food use in the European Union and classified as *Generally Recognized as Safe* (GRAS) by the FDA. However, their use in an increasing number of applications has raised concerns about the use of these compounds and generated the need for toxicological information derived from exposure to high doses.

The nematode *Caenorhabditis elegans* has become an important biological model due to its small size, short life cycle, ease of handling and low cost. In addition, its conserved and metabolically active digestive system allows to evaluate the toxicity derived from oral exposure to different compounds. In the present work, the effect of exposure to four essential oil compounds (carvacrol, eugenol, thymol and vanillin) was evaluated using the *in vivo C. elegans* model. For this purpose, the toxicity of acute exposure to the 4 compounds was analysed by determining the lethal dose 50 (LD₅₀) values, and the effect of exposure to sublethal doses was also studied on different biological parameters of the nematode. The highest toxicity was found for carvacrol and thymol, followed by eugenol and finally vanillin. These results show that essential oil components could be toxic at

moderate doses, making it necessary to carry out a specific toxicological evaluation of the concentrations used for every intended application, but also of the concentrations reached by the cumulative use in different applications. *C. elegans* has demonstrated to be a sensitive model for predicting toxicity derived from exposure to these compounds.

KEYWORDS: toxicity, carvacrol, eugenol, thymol, vanillin

**USO DEL NEMÁTODO CAENORHABDITIS ELEGANS PARA
EVALUAR LA TOXICIDAD DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN
ALIMENTOS**

CRISTINA FUENTES LÓPEZ, Ph,D

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

RESUMEN

En las últimas décadas se ha producido un incremento en el rechazo de los consumidores al uso de aditivos sintéticos en alimentos a la vez que ha aumentado la demanda de productos considerados más naturales. Esto ha llevado a la industria agroalimentaria a la búsqueda de compuestos alternativos para prolongar la vida útil de sus productos. Entre estos, los aceites esenciales, así como algunos de sus principales componentes bioactivos, han sido propuestos como conservantes naturales para una amplia variedad de productos alimentarios debido a su importante actividad antioxidante y a su actividad antimicrobiana frente a un amplio espectro de microorganismos. Varios de estos compuestos están autorizados como aromatizantes para su uso alimentario en la Unión Europea y clasificados como “Generalmente reconocidos como seguros” (GRAS) por la FDA. Sin embargo, su uso en un número cada vez mayor de aplicaciones, ha aumentado la preocupación por el empleo de estos compuestos y ha generado la necesidad de obtener información toxicológica derivada de la exposición a altas dosis.

El nemátodo *Caenorhabditis elegans* se ha convertido en un importante modelo biológico debido a su pequeño tamaño, su corto ciclo vital, su facilidad de manejo y bajo coste. Además, su sistema digestivo conservado y metabólicamente activo permite evaluar la toxicidad derivada de la exposición oral a los compuestos. En el presente trabajo se evaluó el efecto de la exposición a cuatro componentes de aceites esenciales (carvacrol, eugenol, timol y vainillina) utilizando el modelo *in vivo* *C. elegans*. Para ello, se analizó la toxicidad de la exposición aguda a los 4 compuestos, determinando los valores de dosis letal 50 (LD₅₀) de cada uno de ellos, y se estudió el efecto de la exposición a dosis subletales sobre diferentes parámetros biológicos del nemátodo. Los componentes que mostraron una mayor toxicidad fueron el carvacrol y el timol, seguidos del

eugenol y finalmente la vainillina. Estos resultados muestran que los componentes de aceites esenciales podrían ser tóxicos a dosis moderadas, siendo necesario llevar a cabo una evaluación toxicológica específica de las concentraciones utilizadas para cada aplicación propuesta de estos compuestos, así como de las concentraciones alcanzadas por su uso acumulativo en diferentes aplicaciones. *C. elegans* se muestra como un modelo sensible para predecir la toxicidad derivada de la exposición a estos compuestos.

PALABRAS CLAVE: Toxicidad carvacrol, eugenol, timol, vainillina

NUEVOS MÉTODOS DE PROCESADO Y CONTROL DE CALIDAD DEL CACAO

ÉDGAR PÉREZ ESTEVE, Ph,D

Departamento de Tecnología de Alimentos, Universitat Politècnica de València, Valencia, España

RESUMEN

El cacao es un producto de alto valor, no únicamente por sus características sensoriales, sino porque también presenta un alto contenido en antioxidantes y alcaloides estimulantes con efectos saludables. Debido a la alta demanda, la industria del cacao en polvo tiene el desafío de asegurar la calidad de grandes volúmenes de producción de una manera rápida y precisa, evitando la presencia de contaminantes o adulterantes en la materia prima, ofreciendo productos donde se preserven las propiedades saludables. La espectroscopia del infrarrojo cercano (NIR) es una tecnología rápida y no destructiva útil en el análisis de productos alimentarios. Este trabajo se centra en evaluar el potencial uso del NIR como una herramienta de control de calidad con el fin de poder resolver problemas que se presentan en la industria del cacao en polvo. Los problemas a resolver incluyen la detección de materiales no deseados o adulterantes en el cacao en polvo, y la monitorización rápida y precisa del contenido de flavanoles y metilxantinas del cacao en polvo durante el proceso de alcalinización. Los resultados obtenidos indican que el NIR, combinado con modelos estadísticos tales como el análisis discriminante por mínimos cuadrados parciales (PLS-DA) y la regresión parcial de mínimos cuadrados (PLS), es un método rápido y eficaz para identificar cualitativa y cuantitativamente materiales no deseados o adulterantes como la cascarilla y la algarroba en cacao en polvo, independientemente del grado de alcalinización o el nivel de tostado de la harina de algarroba. Mediante PLS-DA, para el estudio de la mezcla de polvo de cacao con cascarilla de cacao, el 92,5% de las muestras se clasificaron correctamente en dos grupos: muestras con un contenido de cascarilla inferior al 5% (considerado el límite de aceptación en polvo de cacao por el Codex Alimentarius) y contenidos de cascarilla entre 5 y 40%. En el estudio de la adulteración de cacao en polvo con harina de algarroba, el 100% de las muestras se clasificaron correctamente en tres grupos: cacao, harina de algarroba y mezclas.

En ambos estudios, fue posible calcular el porcentaje de adulterante y material no deseado presente en las muestras mediante la construcción de modelos de regresión PLS. Finalmente, utilizando esta metodología también se determinó el contenido de catequina, epicatequina, cafeína y teobromina mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), correlacionándose los contenidos obtenidos para cada uno de estos compuestos con las determinaciones NIR.

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE ÁRBOLES ÉLITE DE *Theobroma cacao*, *Theobroma grandiflorum* y *Theobroma bicolor* DEL PIEDEMONTES ANDINO AMAZÓNICO COLOMBIANO

FELIX HUMBERTO POLO MUNAR. MSC.

RESUMEN

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L) es originario de la cuenca alta del río Caquetá, ocupa el tercer lugar en el mercado mundial de materias primas, siendo de gran importancia para la economía de diversos países tropicales en los que Colombia se posiciona en el décimo lugar a escala mundial y cuarto en América del Sur. Las condiciones agroclimáticas y de manejo impulsan el declive productivo de las plantaciones que son vulnerables a plagas y enfermedades. Ante la necesidad de aprovechar y rescatar la base genética local y la caracterización de los materiales vegetales naturalizados, con características agronómicas y fitosanitarias sobresalientes, se realizó un análisis de la diversidad genética de árboles elite de *Theobroma cacao*, *Theobroma grandiflorum* y *Theobroma bicolor* del piedemonte amazónico colombiano, mediante la evaluación de 15 loci de microsatélites SSR. A partir de los 15 microsatélites evaluados en los 56 materiales de *Theobroma*, se obtuvieron un total de 111 alelos, con un valor promedio de alelos de \bar{x} :7.4. Los valores de Heterocigosis varían de 0.161 a 0.554; sustentando altos niveles de diversidad genética que los caracteriza como árboles potenciales para posteriores programas de fitomejoramiento. Por otra parte, los loci mTcCIR 11, mTcCIR 12 y mTcCIR 21 presentaron los valores más altos de heterocigosidad, convirtiéndose en marcadores moleculares potenciales para posteriores trabajos de caracterización molecular de *Theobroma*. El Análisis de Coordenadas principales separó a los tres géneros de *Theobroma* en tres grupos diferentes, indicando el alto nivel de discriminación de los microsatélites analizados. La presente caracterización molecular permitió corroborar la alta variabilidad genética de los árboles de *T. cacao*, *T. bicolor* y *T. grandiflorum*, preseleccionados y sobresalientes para los programas de mejoramiento genético en el departamento del Caquetá.

PALABRAS CLAVE: *Theobroma cacao*, *Theobroma grandiflorum*, *Theobroma bicolor*, Diversidad genética, Microsatélites SSR.

ABSTRACT

The cocoa crop (*Theobroma cacao* L) is native to the upper Caquetá river basin, occupies the third place in the world market for raw materials, being of great importance to the economy of several tropical countries in which Colombia is positioned in tenth place worldwide and fourth in South America. Agroclimatic and management conditions drive the productive decline of plantations that are vulnerable to pests and diseases. Given the need to take advantage of and rescue the local genetic base and the characterization of naturalized plant materials with outstanding agronomic and phytosanitary characteristics, an analysis of the genetic diversity of elite trees of *Theobroma cacao*, *Theobroma grandiflorum* and *Theobroma bicolor* from the Colombian Amazonian piedmont was carried out through the evaluation of 15 SSR microsatellite loci. From the 15 microsatellites evaluated in the 56 *Theobroma* materials, a total of 111 alleles were obtained, with an average allele value of 7.4. Heterozygosity values ranged from 0.161 to 0.554, supporting high levels of genetic diversity that characterize them as potential trees for further breeding programs. On the other hand, the loci mTcCIR 11, mTcCIR 12 and mTcCIR 21 presented the highest heterozygosity values, becoming potential molecular markers for further molecular characterization of *Theobroma*. Principal Coordinate Analysis separated the three *Theobroma* genera into three different groups, indicating the high level of discrimination of the microsatellites analyzed. The present molecular characterization allowed corroborating the high genetic variability of the trees of *T. cacao*, *T. bicolor* and *T. grandiflorum*, pre-selected and outstanding for the genetic improvement programs in the department of Caqueta.

KEYWORDS: *Theobroma cacao*, *Theobroma grandiflorum*, *Theobroma bicolor*, Genetic diversity, microsatellite SSR.

EFECTO DEL PROCESO DE SECADO EN COMPUESTOS QUÍMICOS DE INTERÉS EN LA CALIDAD DEL CAFÉ

Esteban Largo Ávila

Universidad Del Valle. Colombia.

RESUMEN

El café uno de los productos agroindustriales más comercializado a nivel mundial impacta directamente la economía de 75 millones de caficultores. El negocio del café genera alrededor de 24000 millones de dólares en el mundo y se comercializa de dos formas; café tradicional “commodities” y café especial. Colombia con una producción aproximada del 14% de café arábica de la producción mundial, es el tercer productor de café del mundo. Los cafés especiales es una denominación que hace alusión a la ubicación geográfica, prácticas agrícolas, prácticas culturales y procesos de transformación diferenciados a los procesos tradicionales del beneficio del café realizados en las fincas cafeteras, estos cafés especiales se han convertido en una alternativa económica para muchas familias caficultoras del país.

Un tema de gran interés de investigación en la actualidad es entender como las etapas involucradas en el proceso de beneficio del café afectan la composición química, propiedades físicas y atributos sensoriales del café, esto con el propósito de lograr una mejor comercialización del grano de café. El secado de café es considerado como una práctica tradicional de los caficultores colombianos. El uso adecuado del secado permite garantizar estándares de calidad adecuados, necesarios para ser considerado un café especial.

El efecto del secado se correlacionó con atributos sensoriales para la especie *Coffea Arábica* variedades Caturra y Castillo®. En la primera etapa experimental se realizó un diseño factorial por bloques con variables independientes: 6 niveles para el proceso de secado (secado mecánico: 40 °C y 50 °C con flujo de aire de 60 y 100 m³min⁻¹ton⁻¹CPS; secado con exposición al sol directo y secado solar en marquesina) y 2 niveles para la variedad de café (Caturra y Castillo®). Los experimentos de secado con dos repeticiones se realizaron en 3 fincas del departamento de Antioquia. La concentración de varios ácidos grasos y sacarosa se midió con técnicas de HPLC y

GC-MS. Se encontró para la concentración del perfil de ácidos grasos una reducción del 40% en el secado mecánico y una reducción del 50 a 70% para el secado solar. Para la concentración de sacarosa en los granos de café en el secado mecánico se obtuvo en promedio un 50% más de sacarosa comparada con los secados solares.

Se concluyó que el tiempo de secado afecta la concentración final de ácidos grasos y sacarosa contenidos en los granos de café. En este sentido, los procesos de secado al sol durante un período de tiempo más prolongado, como los de los sistemas artesanales (marquesina) condicionados por las condiciones climáticas y sometidas a la energía solar, hacen que los ácidos grasos y la sacarosa en los granos de café disminuyan de manera más significativa.

PALABRAS CLAVES: Café, secado solar, secado mecánico, ácidos grasos y sacarosa.

EFFECT OF THE DRYING PROCESS ON CHEMICAL COMPOUNDS OF INTEREST IN COFFEE QUALITY

ABSTRACT

Coffee, one of the most traded agro-industrial products worldwide, directly impacts the economy of 75 million coffee growers. The coffee business generates around 24 billion dollars in the world and is commercialized in two ways; traditional coffee "commodities" and specialty coffee. Colombia, with an approximate production of 14% of arabica coffee of the world production, is the third-largest coffee producer in the world. Specialty coffee is a denomination that alludes to the geographic location, agricultural practices, cultural practices and transformation processes that are different from the traditional processes of coffee processing carried out in coffee farms. These specialty coffees have become an economic alternative for much coffee growing families in the country.

A topic of great research interest at present is to understand how the stages involved in the process of coffee processing affect the chemical composition, physical properties and sensory attributes of coffee, with the purpose of achieving a better commercialization of the coffee bean. The drying of coffee is considered a traditional practice of Colombian coffee growers. The adequate use of drying allows guaranteeing adequate quality standards, necessary to be considered a specialty coffee.

The effect of drying was correlated with sensory attributes for the *Coffea Arabica* species Caturra and Castillo® varieties. In the first experimental stage, a block factorial design with independent variables was used: 6 levels for the drying process (mechanical drying: 40 °C and 50 °C with air flow of 60 and 100 m³min⁻¹ton⁻¹CPS; drying with direct sun exposure and solar drying in "Marquesinas") and 2 levels for the coffee variety (Caturra and Castillo®). The drying experiments with two replications were carried out in 3 farms in the department of Antioquia. The concentration of various fatty acids and sucrose was measured with HPLC and GC-MS techniques. For the concentration of the fatty acid profile, a 40% reduction was found for mechanical drying and a 50-70% reduction for solar drying. For sucrose concentration in coffee beans in mechanical drying, an average of 50% more sucrose was obtained compared to solar drying.

It was concluded that the drying time affects the final concentration of fatty acids and sucrose contained in the coffee beans. In this sense, the processes of drying in the sun for a longer period of time, such as those of artisanal systems “*Marquesinas*” conditioned by climatic conditions and subjected to solar energy, cause the fatty acids and sucrose in the coffee beans to decrease more significantly.

KEYWORDS: Coffee, solar drying, mechanical drying, fatty acids and sucrose.

MICOTOXINAS EN LA PRODUCCIÓN ANIMAL DESDE UNA VISIÓN BIOTECNOLÓGICA

ANDREA ALEJANDRA ARRUA. Prof. Dra.

Universidad Nacional de Asunción – Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas – CEMIT-DGICT-UNA

RESUMEN

Los hongos son contaminantes comunes de los alimentos destinados al consumo animal. Alteran los parámetros físicos, reducen su valor nutritivo y además producen micotoxinas, metabolitos secundarios tóxicos que ocasionan síndromes llamados micotoxicosis que en casos extremos pueden llevar a la muerte. Se han reportado más de 300 especies productoras de micotoxinas, siendo las principales las de los géneros *Fusarium* y *Aspergillus*. 30 micotoxinas bien caracterizadas se consideran peligrosas para los humanos y animales entre ellas se destacan por su prevalencia y efectos las Aflatoxinas, producidas por *Aspergillus* y las llamadas actualmente Fusariotoxinas que incluyen a los tricotecenos, fumonisinas entre otros. La mayoría de las micotoxinas son químicamente estables y persisten tras el procesamiento de los alimentos. El síndrome producido por la ingestión de micotoxinas cuyos síntomas varían de acuerdo con el tipo de micotoxina ingerida y la toxicidad de la misma, la cantidad ingerida, el periodo de tiempo de ingestión y la población de estudio. Las micotoxinas son un problema de salud pública sobre todo en países tropicales donde las condiciones ambientales favorecen el crecimiento y desarrollo de los hongos y la producción de estos metabolitos tóxicos. El impacto económico incluye la pérdida de vidas humanas y animales, aumento en tratamientos médicos y veterinarios, eliminación de alimentos contaminados, la pérdida de producción agrícola, entre otros. La biotecnología se presenta como una alternativa importante asociada a la detección, prevención y control de las micotoxinas. Varios métodos biotecnológicos incluyendo la PCR, la PCR en tiempo real, el secuenciamiento, el test de ELISA, el uso de anticuerpos monoclonales entre otros es utilizados para el diagnóstico de los hongos asociados a l problema y la cuantificación de las micotoxinas. Otros, como el control biológico mediante el uso de cepas atóxicas y antagonistas, plantas transgénicas resistentes a la infección de hongos micotoxigénicos o que interfieran en la biosíntesis de micotoxinas o tengan

mecanismos de detoxificación han sido ensayados en los últimos años con resultados prometedores para el control de los hongos productores de micotoxinas. A nivel de la industria alimentaria el uso de bacterias y levaduras para degradar las micotoxinas ha sido ensayado, sin embargo la aplicabilidad de estos métodos de descontaminación es dependiente de tipo y la distribución de micotoxinas en todo el lote, la cantidad de producto a descontaminar, el tiempo, la disponibilidad de la tecnología además de diversos aspectos a ser considerados, por lo cual se refuerza la tesis de que la prevención es el método mas adecuado para la solución de esta problemática. Es importante reforzar la idea de que la inocuidad alimentaria no es negociable y que a pesar de que los hongos micotoxigénicos se encuentran de manera ubicua, es necesario mantener los niveles de contaminación tan bajos como sea aceptable y para esto la biotecnología se presenta como una alternativa importante a ser desarrollada y aplicada en la producción animal.

OBTENCIÓN Y MODIFICACIÓN QUÍMICA DE ALMIDÓN DE MUSÁ CEAS SOMETIDO AL PROCESO DE SECADO POR ASPERSIÓN

ANDRÉS CHAVES. Ph. D.

Universidad de Caldas

RESUMEN

El almidón de plátano es resistente a la hidrólisis por enzimas digestivas debido a su estructura y contenido de fibra dietética. Se aisló almidón de los siguientes tres cultivares de musáceas colombianas: Gros Michel (postre), Dominico Hartón y FHIA 20 (cocina); además, se determinaron los contenidos de amilosa y amilopectina, morfología de los gránulos, propiedades térmicas, pastosidad, características moleculares y digestibilidad. El contenido de almidón total, el contenido de amilosa y la digestibilidad (almidón gelatinizado) fueron mayores en las variedades para cocinar; la pureza y la temperatura de gelatinización fueron similares para las tres variedades, pero la entalpía fue mayor en la variedad de postre. Las tres variedades mostraron viscosidades más altas en el perfil de pasta en comparación con el almidón de maíz comercial tanto en condiciones ácidas como neutras. Los gránulos de almidón se presentaron con tamaños y formas heterogéneos (alargados y ovalados) que presentaban birrefringencia. La variedad Dominico Hartón presentó el valor más bajo de almidón de digestión rápida (RDS) en la muestra gelatinizada, lo que concuerda con la mayor proporción de cadenas largas.

PALABRA CLAVES: Almidón, Plátano, Morfología, Propiedades termales, Características moleculares.

ABSTRACT

Banana starch is resistant to hydrolysis by digestive enzymes due to its structure and dietary fibre content. Starch was isolated from the following three cultivars of Colombian Musaceae: Gros Michel (dessert), Dominico Harton and FHIA 20 (cooking); also, the amylose and amylopectin

contents, morphology of the granules, thermal properties, pasting, molecular characteristics and digestibility were determined. The total starch content, amylose content and digestibility (gelatinized starch) were higher in cooking varieties; the purity and gelatinization temperature were similar for the three varieties, but the enthalpy was higher in the dessert variety. The three varieties showed higher viscosities in the pasting profile compared to commercial maize starch in both acid and neutral conditions. Starch granules presented with heterogeneous sizes and shapes (elongated and ovals) that had birefringence. The Dominico Hartón variety showed the lowest rapidly digestible starch (RDS) value in the gelatinized sample that is in agreement with the greater proportion of long chains.

KEYWORDS: Starch, Plantain, Morphology, Thermal properties, Molecular features

**MICROEMULSIONES A BASE DE PROTEÍNAS DE LEGUMBRES,
ENRIQUECIDAS CON MICROALGAS, Y DESARROLLADAS POR
UN NOVEDOSO MÉTODO DE EMULSIFICACIÓN DE MEMBRANA**

ROBERTO LEMUS MONDACA. PH. D.

Laboratory of Food Process Engineering

Department of Food Science and Chemical Technology

Faculty of Chemical Sciences and Pharmaceutical

UNIVERSIDAD DE CHILE

ABSTRACT

Intramembrane PREMIX emulsification method is a continuous process for preparing highly monodispersed emulsions under non-thermal mild conditions by simultaneously permeating the dispersed phase and the continuous phase liquids through the SPG membrane. The continuous phase liquid flows through the membrane while wetting the pore walls due to its high affinity with the pore walls, forming a lubrication layer within which the dispersed phase liquid flows in the state of being enclosed in the form of thin oil cylinders. Splitting and shearing of the oil cylinders occurred within the highly uniform fine spaces and at junctions of the porous membrane's fine flow paths, resulting in the formation of highly monodispersed emulsions. The mean droplet diameter of emulsions prepared by the intramembrane premix emulsification methods was closely related to that prepared by the traditional premix emulsification method which showed that preliminary emulsification was not an essential step for preparing emulsions using SPG membranes. Monodispersed emulsions with dispersed phase content of 25 to 95 w/v%, droplet size to pore size ratio of 1.2 to 0.26, and with a span of 0.4 to 0.6 were prepared. A composite W/O/W emulsion with a droplet size of 10.4 μm , a span of 0.5, and dispersed phase content of 50 w/v% was also prepared in a sequence of consecutive steps.

KEYWORDS: Emulsion, Soy protein isolate, Spirulina, PREMIX emulsification, Span value.

**MODELACIÓN MATEMÁTICA Y SIMULACIÓN NUMÉRICA EN
INGENIERÍA DE PROCESOS PARA PRODUCTOS
AGROPECUARIOS Y PESQUEROS**

**Mathematical modeling and numerical simulation in process engineering
for agricultural and fishery products**

ROBERTO LEMUS MONDACA. PH. D.

Laboratory of Food Process Engineering

Department of Food Science and Chemical Technology

Faculty of Chemical Sciences and Pharmaceutical

UNIVERSIDAD DE CHILE

ABSTRACT

New challenges to improve food processing have created an incentive in the potential use of computer-aided engineering for simulating thermal processes in foods as a viable technique to provide effective and efficient design solutions. Mathematical conjugated and nonconjugated models used along with suitable numerical methods such as finite differences, finite elements, and finite volumes in predicting food freezing, dehydration, and sterilization are discussed in this review. The application of computational simulation should be combined with conventional techniques such as physical experiments and analytical solutions to enhance the knowledge of fluid mechanics, heat, and mass transfer in foods.

KEYWORDS: Food engineering, Convection/diffusion, Dehydration, Freezing, Sterilization, Numerical modeling

**HIDROLIZADOS PROTEICOS DE LACTOSUERO DE QUESO
DOBLE CREMA OBTENIDOS CON QUIMOTRIPSINA:
CARACTERIZACIÓN, ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y ESTABILIDAD A
LA DIGESTIÓN IN VITRO**

SANDRA ZAPATA BUSTAMANTE

PhD en Ciencias Agrarias, UNALMED

RESUMEN

La hidrólisis enzimática de proteínas de lactosuero puede ser afectada por diversos factores como la especificidad de la enzima a utilizar, la proteína usada como sustrato y las condiciones fisicoquímicas aplicadas durante el proceso hidrolítico. Por esta razón, el objetivo de este estudio fue obtener un hidrolizado de proteínas de lactosuero de queso doble crema con potencial antioxidante e inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) usando quimotripsina y evaluar su estabilidad a la digestión *in vitro*. Para esto, un concentrado de proteínas obtenido por ultrafiltración del lactosuero fue hidrolizado con quimotripsina (45°C, pH 8.0, relación sustrato-enzima 20:1-230:1 p/p, tiempo de hidrólisis de 1-9 h) y se determinó el contenido de proteína soluble, aminoácidos libres, grado de hidrólisis y la actividad antioxidante e inhibidora de la ECA. Además, el hidrolizado fue caracterizado por UHPLC-ESI-MS/MS y sometido a digestión *in vitro*. La relación sustrato-enzima y tiempo afectaron significativamente el contenido de proteína soluble, aminoácidos libres, grado de hidrólisis y actividad antioxidante. Al incrementar ambos parámetros hubo una disminución en la concentración de proteína soluble y un aumento en el contenido de aminoácidos libres, grado de hidrólisis, actividad atrapadora del radical ABTS y poder reductor. Las condiciones más adecuadas para obtener un hidrolizado con potencial antioxidante fueron: relación sustrato-enzima, 20:1 p/p, y tiempo de hidrólisis, 2 h. Este hidrolizado inhibió más del 90% de la actividad de la ECA. Además, se identificaron 24 péptidos, 9 péptidos provenientes de α -lactoalbúmina y 15 péptidos de β -lactoglobulina, los cuales contienen aminoácidos específicos que podrían contribuir a la actividad antioxidante e inhibitoria de la ECA. Después de la digestión *in vitro*, la actividad antioxidante por ABTS aumentó mientras la capacidad inhibitoria de la ECA disminuyó y el 21% de los péptidos resistieron la digestión gastrointestinal. En conclusión, el lactosuero obtenido durante la fabricación de queso doble crema fue útil para producir un hidrolizado con potencial antioxidante e inhibidor de la ECA, sin embargo, es de resaltar que los

parámetros fisicoquímicos, relación sustrato-enzima y tiempo, pueden afectar la composición de los hidrolizados de proteínas de lactosuero como sus propiedades bioactivas.

PALABRAS CLAVES: queso doble crema, proteínas de lactosuero, quimotripsina, péptidos bioactivos, digestión *in vitro*.

**PROTEIN HYDROLYSATES FROM DOUBLE-CREAM CHEESE
WHEY OBTAINED WITH CHYMOTRYPSIN:
CHARACTERIZATION, BIOLOGICAL ACTIVITY, AND STABILITY
TO IN VITRO DIGESTION**

SANDRA ZAPATA BUSTAMANTE

PhD in Agricultural science, UNALMED

ABSTRACT

The enzymatic hydrolysis of whey proteins can be affected by various factors such as the enzyme specificity, the protein used as substrate, and the physicochemical conditions applied during the hydrolytic process. For this reason, the objective of this study was to obtain a double-cream cheese whey protein hydrolysate with potential antioxidant and angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitor using chymotrypsin and to evaluate *in vitro* digestion stability. For this, a protein concentrate obtained by ultrafiltration of whey was hydrolyzed with chymotrypsin (45°C, pH 8.0, substrate-enzyme ratio 20:1-230:1 w/w, time of hydrolysis of 1-9 h), and the soluble protein content, free amino acids, degree of hydrolysis and antioxidant and ECA inhibitory activity were determined. Furthermore, the hydrolysate was characterized by UHPLC-ESI-MS/MS and subjected to *in vitro* digestion. The substrate-enzyme ratio and time significantly affected the soluble protein content, free amino acids, degree of hydrolysis, and antioxidant activity. The elevation of both parameters resulted in a decrease in the soluble protein concentration and an increase in the free amino acid content, degree of hydrolysis, ABTS radical scavenging activity, and reducing power. The most adequate conditions to obtain a hydrolysate with antioxidant potential were: substrate-enzyme ratio, 20:1 w/w, and time of hydrolysis, 2 h. This hydrolysate inhibited more than 90% of the ACE activity. In addition, 24 peptides were identified, 9 peptides derived from α -lactalbumin and 15 peptides from β -lactoglobulin, which contained specific amino acids that could contribute to antioxidant and ECA inhibitory activity. After *in vitro* digestion, antioxidant activity by ABTS increased whereas ECA inhibitory capacity decreased and 21% of the peptides resisted gastrointestinal digestion. In conclusion, whey obtained during the manufacture of double-cream cheese was useful for the production of a hydrolysate with potential antioxidant and ACE inhibitor,

however, it is important to note that the physicochemical parameters, substrate-enzyme ratio and time, can affect the composition of whey protein hydrolysates and their bioactive properties.

KEYWORDS: double-cream cheese, whey proteins, chymotrypsin, bioactive peptides, *in vitro* digestion.

**USO DE SUBPRODUCTOS BIOLÓGICOS DE LA INDUSTRIA
AGROALIMENTARIA PARA LA PRODUCCIÓN DE PÉPTIDOS CON
CAPACIDADES BIOLÓGICAS**

GÓMEZ - GRIMALDOS NATHALIA^A, LÓPEZ G^b, ALEGRÍA A^b, CILLA A^b, ZAPATA JE^a.

^aGrupo de Nutrición y Tecnología de Alimentos. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

^bGrupo Bionutest.

Universidad de Valencia, Burjassot, España.

RESUMEN

La anemia ferropénica tiene gran prevalencia nivel mundial. Según la OMS, son las mujeres y niños en edad escolar lo que más sufren esta patología. Muchos factores contribuyen a la deficiencia de hierro (Fe²⁺) y la principal razón es la dieta con baja disponibilidad natural de este micronutriente. Se han analizado estrategias para fortificar los alimentos con Fe²⁺, sobre todo en regiones con malnutrición en su población. Sin embargo, la fortificación de alimentos con hierro causa cambios sensoriales no agradables al gusto humano, por lo cual se ha planteado como estrategia, desarrollar nuevas moléculas que incrementen la solubilidad y biodisponibilidad de hierro a nivel gastrointestinal. Algunos estudios muestran que el hierro interactúa con diferentes compuestos dietarios durante la digestión y forma complejos que pueden incrementar su absorción. El objetivo de este estudio fue determinar el potencial de los péptidos de incrementar la biodisponibilidad de Fe²⁺ en células de colón diferenciadas. La absorción del hierro a nivel intestinal se evaluó mediante cultivo in vitro de células de Caco-2. Las Caco-2 son células de carcinoma de colón humano, que experimentan diferenciación celular con características similares o iguales a los enterocitos de células de colón humano normales, permitiendo una buena predicción de las condiciones de absorción de los nutrientes en humanos. En este trabajo se presenta un estudio de la capacidad de los péptidos (HPB) producidos por la hidrólisis enzimática de Plasma de bovino de quelar los iones de Fe²⁺ y determinar la capacidad de incrementar la biodisponibilidad de Fe²⁺ en células de Caco-2 in vitro. Se determinó que el HPB tiene una capacidad de quelar iones de Fe²⁺ de 38,57% y que incrementa la absorción de este nutriente en un 80,98% a nivel intestinal con respecto a la absorción normal. Demostrando así la factibilidad del uso de subproductos biológicos

de la industria alimentaria y agroindustrial para la producción de sustancias con un valor agregado para la salud y alimentación funcional de la población, como son la generación de péptidos con capacidades biológicas.

PALABRAS CLAVES: Biodisponibilidad de hierro, células Caco-2, capacidad quelante de hierro, modelo celular in vitro, hidrolizado de plasma bovino, hidrólisis enzimática, subproductos biológicos

**USE OF BIOLOGICAL BY-PRODUCTS FROM THE AGRI-FOOD
INDUSTRY TO THE PRODUCTION OF PEPTIDES WITH
BIOLOGICAL CAPACITIES**

GÓMEZ-GRIMALDOS NATHALIA^A, LÓPEZ G^b, ALEGRÍA A^b, CILLA A^b, ZAPATA JE^a.

^aGrupo de Nutrición y Tecnología de Alimentos. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

^bGrupo Bionutest. Universidad de Valencia, Burjassot, España.

ABSTRACT

Iron deficiency anemia is highly prevalent worldwide. According to the WHO, it is women and children of school age who suffer the most from this pathology. Many factors contribute to iron deficiency (Fe²⁺) and the main reason is the diet with low natural availability of this micronutrient. Strategies have been analyzed to fortify foods with Fe²⁺, especially in regions with malnutrition in their population. However, the fortification of foods with iron causes sensory changes that are not pleasant to human taste, which is why it has been proposed as a strategy to develop new molecules that increase the solubility and bioavailability of iron at the gastrointestinal level. Some studies show that iron interacts with different dietary compounds during digestion and forms complexes that can increase its absorption. The objective of this study was to determine the potential of peptides to increase the bioavailability of Fe²⁺ in differentiated colon cells. Iron absorption at the intestinal level was evaluated by in vitro culture of Caco-2 cells. Caco-2 are human colon carcinoma cells, which undergo cell differentiation with similar or equal characteristics to normal human colon cell enterocytes, allowing good prediction of nutrient absorption conditions in humans. This paper presents a study of the ability of peptides (BPH) produced by enzymatic hydrolysis of bovine Plasma to chelate Fe²⁺ ions and determine the ability to increase Fe²⁺ bioavailability in Caco-2 cells in vitro. It was determined that BPH has a capacity to chelate Fe²⁺ ions of 38.57% and that it increases the absorption of this nutrient by 80.98% at the intestinal level with respect to normal absorption. Thus, showing the feasibility of using biological by-products from the agri-food industries to produce substances with added value for the health and functional nutrition of the population, such as the generation of peptides with biological capacities. Key words:

Iron bioavailability, Caco-2 cells, iron-chelating capacity, in vitro cell model, bovine plasma bovine hydrolysate, enzymatic hydrolysis, biological by-products.

Alternativas de generación de energía partir de residuos de plátano y café

JOHANNA ANDREA SERNA JIMÉNEZ. M.SC. PH.D(C)

Universidad Tecnológica de Pereira-Universidad de Córdoba (España).

RESUMEN

En el marco de los objetivos de desarrollo sostenible, el sector productivo debe generar estrategias que disminuyan o aprovechen lo que es denominado residuo o subproducto; en el caso de los sistemas de producción agroindustrial son responsables de un alto volumen de residuos, en el caso de café, solo se aprovecha el 5% de la biomasa generada y en el plátano el 20%; es así como, es imperioso buscar alternativas de aprovechamiento o de disposición de estos residuos. El objetivo de este trabajo fue la evaluación de la biomasa residual del café (pulpa) y del plátano (vástago y cáscara) para evaluar alternativas de producción de energía: digestión anaerobia, obtención de biochar y obtención de baterías de litio. Se realizó un proceso de digestión anaerobio en un reactor de 1L, como inóculo se trabajo un lodo granular obtenido de una PTAR urbana, la biomasa se cargó entre 1 y 6 gSV/L; para la obtención de carbón se llevó a una activación física (CO₂ y O₂) posterior a una activación química neutra (ZnCl₂), ácida (H₃PO₄) y básica (KOH) posteriormente, se probó como electrodo anódico en baterías de iones de litio (LIBs). Para el café, se produjo 364 mL_{STP}CH₄/ gVS_{añadidos} equivalentes a 77.4 L_{STP}CH₄/ kg_{pulpa fresca} y una biodegradabilidad del 98%, en el caso del plátano 385 mL_{STP}CH₄/ gVS_{added} equivalentes a 50.2 L_{STP}CH₄/ kg_{cáscara} con una biodegradabilidad del 78%; La utilización de un método de activación químico con diferentes agentes activantes (ZnCl₂, H₃PO₄ y KOH) permite la obtención de materiales carbonosos, en los que cabe destacar la presencia de bajos niveles de impurezas en dos de ellos (ZnCl₂ y H₃PO₄) y alto en el tercero (KOH). Los análisis morfológicos realizados a los carbones presentan diferencias significativas en sus propiedades texturales. Mientras que los carbones activados con ZnCl₂ y H₃PO₄, presentan una elevada superficie activa y presencia mayoritaria de microporosidad. Se probó como electrodo de ánodo en baterías de iones de litio (LIB), entregando en el caso del plátano, una capacidad reversible de 225 mAh / ga 0,2 C después de 200 ciclos y demostrando ser un material prometedor para abastecer las altas demandas de energía de las aplicaciones en LIB. Estos procesos abren un

panorama en la valorización de subproductos o residuos para la generación de energía. Sin embargo, aún es necesario (1) mejorar los procesos de obtención de metano y plantear posibles sistemas de escalamiento. (2) mejorar los procesos de fermentación alcohólica y biometanización, ya sea mediante pretratamiento, co-digestión, o mediante la obtención o aislamiento de microorganismos más eficientes; y (3) promover una implementación integrada de las etapas del tratamiento de los residuos de café y plátano, de acuerdo con la definición de un enfoque de biorrefinería.

PALABRAS CLAVE: biomasa residual, metanización, biochar, baterías LIB, sostenibilidad.

ABSTRACT

Within the framework of the objectives of sustainable development, the productive sector must generate strategies that reduce or take advantage of what is called waste or by-product; in the case of agro-industrial production systems, they are responsible for a high volume of waste, in the case of coffee, only 5% of the biomass generated is used and 20% in bananas; it is therefore imperative to seek alternatives for the use or disposal of this waste. The objective of this work was to evaluate the residual biomass of coffee (pulp) and plantain (stem and peel) to evaluate alternatives for energy production: anaerobic digestion, obtaining biochar and obtaining lithium batteries. An anaerobic digestion process was carried out in a 1L reactor, a granular sludge obtained from an urban WWTP was used as inoculum, the biomass was loaded between 1 and 6 g_{vs}/L; to obtain charcoal, a physical activation (CO₂ and O₂) was carried out after a neutral (ZnCl₂), acid (H₃PO₄) and basic (KOH) chemical activation, and then it was tested as an anode electrode in lithium-ion batteries (LIBs). For coffee, it produced 364 mL_{STP}CH₄/ g_{VSadded} equivalent to 77.4 L_{STP}CH₄/ kg_{fresh pulp} and biodegradability of 98%, in the case of banana 385 mL_{STP}CH₄/ g_{VSadded} equivalent to 50. The use of a chemical activation method with different activating agents (ZnCl₂, H₃PO₄ and KOH) allows obtaining carbonaceous materials, in which the presence of low levels of impurities in two of them (ZnCl₂ and H₃PO₄) and high in the third one (KOH) should be highlighted. Morphological analyses of the coals show significant differences in their textural properties. While the carbons activated with ZnCl₂ and H₃PO₄ show a high active surface area and microporosity. It was tested as an anode electrode in lithium-ion batteries (LIB), delivering in the case of plantain a reversible capacity of 225 mAh / ga 0.2 C after 200 cycles and proving to be a promising material to supply the high energy demands of LIB applications. These processes open a panorama in the valorisation of by-products or waste for energy generation. However, it is still necessary to (1) improve methane production processes and consider possible scale-up systems. (2) improve alcoholic fermentation

and biomethanisation processes, either by pre-treatment, co-digestion or by obtaining or isolating more efficient microorganisms; and (3) promote an integrated implementation of the treatment stages of coffee and banana waste, in accordance with the definition of a biorefinery approach.

KEYWORDS: waste biomass, methanisation, biochar, LIB batteries, sustainability.

UNA MIRADA HACIA LOS METABOLITOS SECUNDARIOS FÚNGICOS CON RELEVANCIA EN LA INDUSTRIA

JULIANA MOURA MENDES ARRUA, PHD

Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de Asunción (CEMIT- UNA), Paraguay.

RESUMEN

El reino fúngico es uno de los más diversos en la naturaleza y que presenta potencial productor de metabolitos secundarios con importancia en la vida humana. Aproximadamente 50% de los productos naturales de origen microbiana son derivados de hongos, los filos mayormente estudiados son Ascomycota y Basidiomycota. Esos microorganismos presentan diferentes roles en la naturaleza, desde saprobios a patógenos de plantas, humanos y animales, también son muy importantes en los procesos de descomposición de la madera y otros sustratos, de igual manera debido su potencial, actualmente están siendo muy utilizados en procesos de remediación del ecosistema.

Muchos trabajos se han desarrollado con el objetivo de entender la función biológica de los metabolitos secundarios producidos por hongos, sin embargo, muchos siguen sin entendimiento no obstante se puede atribuir a esas moléculas, que en su mayoría son de bajo de peso molecular la capacidad de persistir y resistir de los hongos filamentosos a hábitats tan variados e inhóspito.

Los metabolitos secundarios presentan una gama increíblemente amplia de actividades biológicas: atribuyen color a las esporas, antibióticos, factores de patogenicidad en las interacciones entre hongos y plantas o entre hongos y animales, metabolitos similares a las hormonas, moléculas de comunicación, entre otras. Las actividades pueden ser clasificadas también en benéficas o maléficas con relación a los humanos.

Desde el punto de vista de impacto negativo, son capaces de producir las denominadas micotoxinas, que producen efectos tóxicos en las plantas, animales y humanos. A lo largo de la historia han sido responsables por inúmeros episodios de intoxicaciones graves con muertes de humanos y animales. Todo empezó con un brote, en Inglaterra - 1960, que resultó en la muerte de más de 10.000 aves posterior de alimentarse con balanceado a base de maní proveniente de Brasil. Hasta entonces desconocido el agente causal, que posterior análisis de los alimentos contaminados se logró aislar y

caracterizar un metabolito secundario producido por el hongo *Aspergillus flavus*, nombrado AFLATOXINA.

Después de 27 años de recopilación de informaciones acerca de la toxicidad de dicho metabolito, la Agencia Internacional de Investigación con Cáncer – IARC, determinó que las Aflatoxinas B, G y M son carcinógenas para humanos. Existen más de 50 metabolitos fúngicos, clasificados como micotoxinas, que son capaces de causar daños en la plantas, animales y humanos. La mayoría son termoestables, dificultando su eliminación de los alimentos y derivados.

Sin embargo, existen un número superior de metabolitos fúngicos que causan impactos positivos en la vida humana, empezando por la penicilina, que fue descubierta a casi 100 años atrás y hasta ahora sigue siendo utilizada. Además, en otras áreas, como de alimentos, agricultura, cosméticos, industria química entre otros.

Nos queda la misión de seguir trabajando e investigando el potencial casi infinito de los hongos en producir metabolitos secundarios que puedan ser utilizados a nuestro favor, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas, aumentar el suministro y aprovechamiento de alimentos, erradicar la pobreza, el hambre y ayudar el medio ambiente.

PALABRAS CLAVE: micotoxinas, antimicrobianos, cosméticos, inocuidad alimentaria, *Aspergillus*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bills, G. F., & Gloer, J. B. (2017). Biologically active secondary metabolites from the fungi. *The Fungal Kingdom*, 1087–1119. <https://doi.org/10.1128/9781555819583.ch54>
- Feng, Y., Huang, Y., Zhan, H., Bhatt, P., & Chen, S. (2020). An Overview of Strobilurin Fungicide Degradation: Current Status and Future Perspective. *Frontiers in Microbiology*, 11(March), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00389>
- Kamle, M., Mahato, D. K., Devi, S., Lee, K. E., Kang, S. G., & Kumar, P. (2019). Fumonisin: Impact on Agriculture, Food, and Human Health and their Management Strategies. *Toxins*, 11(328), 1–23. <https://doi.org/10.3390/toxins11060328>
- Khan, R. A. A., Najeeb, S., Hussain, S., Xie, B., & Li, Y. (2020). Bioactive secondary metabolites from *Trichoderma* spp. Against phytopathogenic fungi. *Microorganisms*, 8(6), 1–22. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8060817>
- Moral, J., Garcia-Lopez, M. T., Camiletti, B. X., Jaime, R., Michailides, T. J., Bandyopadhyay, R., & Ortega-Beltran, A. (2020). Present status and perspective on the future use of aflatoxin biocontrol products. *Agronomy*, 10(4), 1–19. <https://doi.org/10.3390/agronomy10040491>

- Saeedi, M., Eslamifar, M., & Khezri, K. (2019). Kojic acid applications in cosmetic and pharmaceutical preparations. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, *110*(November 2018), 582–593. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.12.006>
- Spatafora, J. W., Aime, M. C., Grigoriev, I. V., Martin, F., Stajich, J. E., & Blackwell, M. (2017). The Fungal Tree of Life: from Molecular Systematics to Genome-Scale Phylogenies. *Microbiology Spectrum*, *5*(5). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.funk-0053-2016>

A LOOK AT INDUSTRY-RELEVANT FUNGAL SECONDARY METABOLITES

JULIANA MOURA MENDES ARRUA, PHD

Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, Universidad Nacional de Asunción (CEMIT- UNA), Paraguay.

ABSTRACT

The fungal kingdom is one of the most diverse in nature and has the potential to produce secondary metabolites of importance in human life. Approximately 50% of natural products of microbial origin are derived from fungi, the most studied phyla are Ascomycota and Basidiomycota. These microorganisms have different roles in nature, varying from saprobes to plant, human and animal pathogens, they are also very important in the decomposition processes of wood and other substrates, and due to their potential, they are currently being widely used in ecosystem remediation processes.

Many studies have been developed with the aim of understanding the biological function of secondary metabolites produced by fungi, however, many remains unknown. Nevertheless, it can be attributed to these molecules, which are mostly of low molecular weight, the ability of filamentous fungi to persist and resist in such varied and inhospitable habitats.

Secondary metabolites present an incredibly wide range of biological activities: they attribute color to spores, antibiotics, pathogenicity factors in fungal-plant or fungal-animal interactions, hormone-like metabolites, communication molecules, among others. Activities can also be classified as beneficial or harmful in relation to humans.

From the point of view of negative impact, they can produce the so-called mycotoxins, which produce toxic effects on plants, animals and humans. Historically, they have been responsible for innumerable episodes of serious intoxications with deaths of humans and animals. It all started with an outbreak in England in 1960, which resulted in the death of more than 10,000 birds after feeding on peanut-based feed from Brazil. Until then, the causal agent was unknown, but after analysis of the contaminated food, a secondary metabolite produced by the fungus *Aspergillus flavus*, named AFLATOXIN, was isolated and characterized.

After 27 years of compiling information about the toxicity of this metabolite, the International Agency for Research on Cancer - IARC, determined that Aflatoxins B, G and M are carcinogenic to humans. There are more than 50 fungal metabolites, classified as mycotoxins, which can cause damage to plants, animals, and humans. The majority are thermostable, which makes them difficult to remove from food and derivatives.

However, there are a significant proportion of fungal metabolites that cause positive impacts on human life, starting with penicillin, which was discovered almost 100 years ago and is still in use

until today. In several other areas, such as food, agriculture, cosmetics, chemical industry, among others.

Our goal is to continue exploring and investigating the infinite potential of fungi to produce secondary metabolites that can be used to our benefit, with the objective of increasing the quality of life of people, enhancing food supply and utilization, eradicating poverty, hunger and helping the environment.

Keywords: mycotoxins, antimicrobials, cosmetics, food safety, *Aspergillus*

References

- Bills, G. F., & Gloer, J. B. (2017). Biologically active secondary metabolites from the fungi. *The Fungal Kingdom*, 1087–1119. <https://doi.org/10.1128/9781555819583.ch54>
- Feng, Y., Huang, Y., Zhan, H., Bhatt, P., & Chen, S. (2020). An Overview of Strobilurin Fungicide Degradation: Current Status and Future Perspective. *Frontiers in Microbiology*, 11(March), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00389>
- Kamle, M., Mahato, D. K., Devi, S., Lee, K. E., Kang, S. G., & Kumar, P. (2019). Fumonisin: Impact on Agriculture, Food, and Human Health and their Management Strategies. *Toxins*, 11(328), 1–23. <https://doi.org/10.3390/toxins11060328>
- Khan, R. A. A., Najeeb, S., Hussain, S., Xie, B., & Li, Y. (2020). Bioactive secondary metabolites from *Trichoderma* spp. Against phytopathogenic fungi. *Microorganisms*, 8(6), 1–22. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8060817>
- Moral, J., Garcia-Lopez, M. T., Camiletti, B. X., Jaime, R., Michailides, T. J., Bandyopadhyay, R., & Ortega-Beltran, A. (2020). Present status and perspective on the future use of aflatoxin biocontrol products. *Agronomy*, 10(4), 1–19. <https://doi.org/10.3390/agronomy10040491>
- Saeedi, M., Eslamifard, M., & Khezri, K. (2019). Kojic acid applications in cosmetic and pharmaceutical preparations. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 110(November 2018), 582–593. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.12.006>
- Spatafora, J. W., Aime, M. C., Grigoriev, I. V., Martin, F., Stajich, J. E., & Blackwell, M. (2017). The Fungal Tree of Life: from Molecular Systematics to Genome-Scale Phylogenies. *Microbiology Spectrum*, 5(5). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.funk-0053-2016>

ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA DEL POLVO MICROENCAPSULADO DE CANANGUCHA (*Mauritia flexuosa* L f.)

HERMOSA OTERO ANDREA¹, CORTÉS RODRÍGUEZ MISAEL², VELÁSQUEZ RESTREPO JAIME³

RESUMEN

La canangucha (*Mauritia flexuosa* L f) es una palma cuyo fruto oleaginoso posee alto potencial debido a los componentes bioactivos que posee como carotenos, tocoferoles y fitoesteroles (Candido et al 2015). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la estabilidad fisicoquímica del polvo microencapsulado de canangucha durante el almacenamiento. Para ello se evaluó la humedad (Xw) según el método AOAC, actividad de agua (aw) en un higrómetro de punto de rocío a 25°C (Estrada et al 2017), color (L*, a* y b*) según las coordenadas Cielab y solubilidad (Lucas et al 2018) de los polvos almacenados durante 180 días a temperatura ambiente (25°C). Al finalizar el tiempo de evaluación se encontraron variaciones de la humedad y aw con valores finales de 3.6% y 0,49 respectivamente; la luminosidad (L) disminuyó en un 18%, los valores finales para a* y b* fueron de 7.06 y 16.8 ubicándose en el primer cuadrante del plano cromático. La solubilidad se incrementó en un 16% alcanzando valores finales del 38%. El polvo microencapsulado presentó leve degradación en el tiempo y color aceptable al final del almacenamiento. Se concluye que éste es un producto natural estable a temperatura ambiente.

Palabras clave: *Mauritia flexuosa*, estabilidad, microencapsulación, características fisicoquímicas.

Bibliografía

AOAC. (1990). Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 2 vols. 15th ed. Washington, DC.

Cândido, T.; Silva, M.; Agostini, T. (2015). Bioactive compounds and antioxidant capacity of buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) from the Cerrado and Amazon biomes. Food Chemistry. Universidade Federal de Goiás – UFG. Faculdade de Nutrição. Goiânia, GO, Brazil.

Estrada, E.; Cortés, M.; Gil, J. (2017). Guacamole powder: standardization of the spray drying process. *Vitae, revista de la facultad de ciencias farmacéuticas y alimentarias*. Volumen 24 número 2, págs. 102-112.

Lucas, J. (2018). Optimización del proceso de secado por aspersión para la obtención de polvo de coco (*cocos nucifera l.*) fortificado con compuestos fisiológicamente activos. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.

SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA

(Etiquetado. Legislación. Empaques. Calidad e inocuidad. Disponibilidad: Buenas prácticas agrícolas (BPA). Utilización – estabilidad)

**VI SEMINARIO INTERNACIONAL
DE INVESTIGACIÓN:**

Del 12 al 15 de Octubre de 2021

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA



"DESAFÍOS Y RETOS DE LA AMAZONIA PARA EL MUNDO"

**Colombia - España - Brasil - E.E.U.U. -
México - Costa Rica**

Lugar:

**Florencia
Caquetá**
Universidad de la Amazonia

Organiza:

Programa de
Ingeniería
de Alimentos

Grupo de Investigación
de Biotecnología y
Control de Calidad de
Alimentos



PANORAMA ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE INOCUIDAD ALIMENTARIA EN EL MERCADO INTERNACIONAL

ISABEL FERNÁNDEZ SEGOVIA. Ph,D

Universidad Politécnica de Valencia

RESUMEN

El mercado global en el que se encuentra inmersa la industria agroalimentaria supone nuevas oportunidades, pero también enfrentarse a una mayor competencia, donde garantizar unos estándares óptimos de calidad y seguridad alimentaria puede ser decisivo para diferenciarse de sus competidores y atraer a potenciales clientes. Las administraciones de la mayoría de países contemplan en su legislación los requisitos mínimos que tienen que cumplir los operadores de las empresas agroalimentarias para garantizar la inocuidad de los alimentos. En este contexto, cabe destacar que, tanto las legislaciones nacionales como las desarrolladas en ámbitos más amplios (como la legislación de la Unión Europea), exigen tener implementados sistemas de autocontrol de la higiene alimentaria basados en el Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), incluyendo los programas de prerrequisitos o requisitos previos de higiene y trazabilidad (RPHT). En paralelo con el desarrollo de la legislación, diferentes organizaciones han elaborado normas que permiten a las empresas implantar sistemas de gestión de inocuidad alimentaria, que además de incluir los requisitos comentados anteriormente, incluyen otros aspectos que van más allá de los mínimos obligatorios, garantizando así la correcta gestión de la seguridad de los alimentos que producen, envasan, distribuyen o comercializan. Entre las normas internacionales existentes, cabe destacar las que están reconocidas por la Global Food Safety Initiative (GFSI), tales como la Norma Mundial BRC de Seguridad Alimentaria, la Norma IFS-Food o la Norma FSSC 22000, entre otras. Desde su creación, estos referenciales se han ido actualizando en respuesta a las necesidades del mercado, a diferentes situaciones coyunturales y crisis alimentarias que han ido dándose a lo largo de los años. En el momento actual, todas estas normas incluyen, aparte del APPCC, RPHT y otros requisitos generales que garantizan la calidad, seguridad y legalidad de los productos, una parte centrada en la prevención del fraude alimentario, así como requisitos de defensa alimentaria para la protección de los alimentos frente a actos de adulteración intencionada. Por último, cabe destacar la importancia que ha ido adquiriendo la implantación de la cultura de seguridad alimentaria que,

además de estar presente en las últimas versiones de estas normas, se ha incluido recientemente en los Principios Generales de Higiene de los Alimentos del *Codex Alimentarius* y se ha convertido en una exigencia legal en la Unión Europea, siendo también un punto clave en otros países. Aunque estas normas son de aplicación voluntaria, los sistemas de gestión basados en estos referenciales dotan a las empresas de herramientas adecuadas para garantizar la inocuidad de sus alimentos, permitiendo así reducir reclamaciones, sanciones y problemas relacionados con la salud de los consumidores, a la vez que proporcionan confianza a los clientes directos y consumidores finales, haciendo, por tanto, que las empresas sean más competitivas en el mercado internacional.

PALABRAS CLAVE: higiene alimentaria; APPCC; fraude alimentario, defensa alimentaria; cultura de seguridad alimentaria

**CURRENT SITUATION OF FOOD SAFETY MANAGEMENT
SYSTEMS IN THE INTERNATIONAL MARKET**

ISABEL FERNÁNDEZ SEGOVIA. Ph,D

Universidad Politécnica de Valencia

ABSTRACT

The global market in which the agri-food industry is immersed implies new opportunities, but also facing greater competition, where guaranteeing optimal quality and food safety standards can be decisive to differentiate itself from its competitors and attract potential customers. The administrations of most countries include in their legislation the minimum requirements that the operators of agri-food companies have to meet to guarantee food safety. In this context, it should be noted that both national legislations and those developed in broader areas (such as European Union legislation) require the implementation of self-control systems for food hygiene based on Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), including pre-requisite programs (PRPs). In parallel with the development of legislation, different organizations have developed standards that allow companies to implement food safety management systems, which in addition to the requirements above mentioned, include other aspects that go beyond the mandatory minimums, thus guaranteeing the correct management of the safety of the food that they produce, pack, distribute or market. Among the existing international standards, it is worth highlighting those that are recognized by the Global Food Safety Initiative (GFSI), such as the BRC Global Standard for Food Safety, IFS-Food or FSSC 22000, among others. Since their creation, these standards have been updated in response to market needs, to different conjunctural situations and food crises that have occurred over the years. At the present time, all these standards include, apart from HACCP, PRPs and other general requirements that guarantee the quality, safety and legality of products, a part focused on the prevention of food fraud, as well as food defense requirements to protect food from acts of intentional adulteration. Finally, it is worth highlighting the importance that the implementation of the food safety culture has been acquiring, which, in addition to being present in the latest versions of these standards, has recently been included in the General Principles of Food Hygiene of the *Codex Alimentarius* and it is a legal requirement in the European Union, being also a key point in other countries. Although these standards are voluntary, management systems based on these

guidelines provide companies with adequate tools to guarantee the safety of their food, thus reducing complaints, sanctions and problems related to consumer health, while providing confidence to direct customers and final consumers, thus making companies more competitive in the international market.

Keywords: food hygiene; HACCP; food fraud, food defense; food safety culture

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA: ANÁLISIS, RETOS Y PROSPECTIVA.

MARÍA PATRICIA CHAPARRO GONZÁLEZ

Universidad de La Salle, Bogotá (Colombia). Programa de Ingeniería de Alimentos

RESUMEN

El cambio climático empeorará las condiciones de vida, debido a las pérdidas de las cosechas y del ganado y menos disponibilidad de productos marinos, afectando negativamente muchas poblaciones en la disponibilidad, acceso, inocuidad y calidad de los productos, incrementado así la inseguridad alimentaria y nutricional de un país, además de impactar negativamente su economía. Así la agenda del 2030, se aleja el cumplimiento del hambre cero y menos pobreza, y aumenta la dificultad para que, en el año 2050, se alimenten a más de 10 mil millones de personas, donde las proyecciones, es incrementar la producción de alimentos en un 70%. Situación agravada, por la presencia de plagas y microorganismos, que se han vuelto resistentes o han emigrado a condiciones extremas de sobrevivencia. La relación bidireccional entre el cambio climático que afecta negativamente a la agricultura y la agricultura sumado con los sistemas alimentarios que contribuyen considerablemente a las emisiones de gases efecto invernadero (GEI), intensifican la vulnerabilidad de las áreas rurales a través de impactos en los medios de vida relacionados con los ingresos, empleo, alza de precios de los alimentos, e incremento en las desigualdades, entre otros, factores que conllevan al acceso limitado de alimentos y a dietas pobres en nutrientes, que impactan en la desnutrición, y no permiten llevar una vida activa y saludable.

La producción agraria está en constante crecimiento, debido al aumento de la demanda de alimentos, a los cambios en las pautas de consumo y a las necesidades de cumplir con las necesidades nutricionales que demanda el ser humano, por tal motivo se debe apuntar a modelos regionales sostenibles, eficientes y saludables, que satisfagan las necesidades actuales, así como las futuras e impacten en el propósito de cero emisiones netas para el año 2050. Tal es así, que se necesita repensar los sistemas alimentarios, transformar la forma en que producimos, consumimos y concebimos los alimentos, ya que todo este sistema está profundamente entrelazado con el cambio climático. Como medidas de adaptación, se debe apuntar a una oferta y productividad diversificada y sostenible para modernizar el campo, que permita probar tecnologías y prácticas resistentes al

clima, desde semillas tolerantes a la sequía hasta sistemas de riego mejorados. El desafío global es reducir los 1.300 millones de toneladas que se pierden y desperdician al año, como forma de mitigación al cambio climático. Como conclusión, se determina que para hacerle frente a este fenómeno, se debe hacer una construcción colectiva y participativa, en donde cada uno de los países desde sus gobiernos y organismos no gubernamentales y sistemas productivos, trabaje comprometido para un hoy y un mañana, invirtiendo especialmente en medidas de adaptación, para hacer frente a estos desafíos, tal como lo informa el Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones.

Palabras Claves: cambio climático, sistemas alimentarios, inseguridad alimentaria, pérdidas de alimentos, mitigación y adaptación.

ABSTRACT

Climate change will worsen living conditions, due to losses of crops and livestock and less availability of marine products. Climate change affects human populations in the availability to access high quality agriculture products, it will increase food and nutritional insecurity of a country. In addition to negatively impacting its economy. The 2030 agenda moves away the fulfillment of zero hunger and less poverty; In the year 2050, increases the difficulty to feed more than 10 billion people, estimate to increase food production by 70%. Situation aggravated by the presence of pests and microorganisms, which have become resistant or have migrated in extreme conditions of survival. The bidirectional relationship between climate change that negatively affects agriculture and agriculture, together with food systems that qualify for greenhouse gas (GHG) emissions, intensify the vulnerability of rural areas through impacts on livelihoods, employment, rising food prices, and increasing inequalities, among others, factors that lead to limited access to food and nutrient-poor diets, which impact malnutrition, and do not allow an active and healthy life.

Agricultural production is constantly growing, due to increased demand for food, changes in consumption patterns and the needs to meet the nutritional levels demanded by human beings. As a result, it should be targeted, sustainable regional models efficient and healthy, that meet current and future needs and impact the goal of net zero emissions by 2050. So much so, that it is necessary to rethink food systems, transform the way we produce, consume and conceive food, since this entire system is deeply intertwined with climate change. As adaptation measures, a diversified and sustainable supply and productivity should be aimed at to modernize the field, allowing the testing of climate-resistant technologies and practices, from drought-tolerant seeds to improved irrigation systems. The global challenge is to reduce the 1.3 billion tons of food lost and wasted per year, as a

way to mitigate climate change. In conclusion, to face this phenomenon, a collective and participatory construction must be carried out, where each of the countries, from their governments and non-governmental organizations and productive systems, works committed for today and tomorrow, investing especially in adaptation measures, to face these challenges, as reported in the Sixth Assessment Report of the United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change.

KEYWORDS: climate change, food systems, food insecurity, food losses, mitigation and adaptation

MICROORGANISMOS, AGRICULTURA Y CAMBIO CLIMÁTICO

CARLOS PATIÑO TORRES, PH.D.

Asociado Universidad del Tolima

RESUMEN

Cambio climático y calentamiento global no son sinónimos. El cambio climático es una consecuencia del calentamiento global que se produce en respuesta al incremento en la concentración de gases en la atmósfera, que tienen la propiedad de atrapar el calor generado por la radiación solar que llega a nuestro planeta. Los gases de invernadero más importantes son el dióxido de carbono, el metano y varios óxidos de nitrógeno. La agricultura no solo contribuye a generar este tipo de gases, sino que también se ve seriamente afectada por sus efectos. El 2% de la energía mundial que se produce anualmente se utiliza en la fabricación de fertilizantes nitrogenados. En el proceso de producción, los fosfatos de amonio tienen los factores de emisión de CO₂ más altos, seguidos por el nitrato de amonio. Además, cuando se aplican al suelo, estos fertilizantes pueden producir, bajo ciertas condiciones, óxidos de nitrógeno que van a parar a la atmósfera. De otra parte, el cambio en la temperatura promedio de las zonas agrícolas, interfiere en las relaciones tróficas de los ecosistemas, y en los equilibrios poblacionales, favoreciendo el surgimiento de plagas y enfermedades o generando estrés a las plantas por diferentes mecanismos. La naturaleza ofrece soluciones: los microorganismos solubilizadores de fósforo, cuando se inoculan al suelo junto a la roca fosfórica, pueden suministrar de forma eficiente el fósforo que se necesita el cultivo, sin necesidad de recurrir a fertilizantes sintéticos. Este proceso es más eficiente si a la mezcla anterior se adicionan microorganismos capaces de utilizar azufre elemental, que ayudan a acidificar el ambiente, incrementando la solubilidad de la roca fosfórica. En el caso de la nutrición nitrogenada, los microorganismos diazotróficos poseen enzimas que les confieren la habilidad para fijar bajo condiciones simbióticas o mutualistas, el nitrógeno atmosférico, el cual aportan a la nutrición de las plantas. Los diazótrofos más conocidos son los rizobios que se inoculan a las leguminosas, sin embargo, también hay diazótrofos que se asocian con un menor nivel de intimidad, con el maíz y con la caña de azúcar, por mencionar algunos ejemplos. De otra parte, la degradación de la materia orgánica de los suelos, o la inundación de estos, problemas muy frecuentes en los sistemas de producción intensivos, puede llevar a incrementar la producción de CO₂ en el primer

caso, o del metano, en el segundo, impactando negativamente la salud de los agroecosistemas. Al igual que en el caso anterior, existen microorganismos que pueden ayudar a solventar el problema: en el caso de los metanótrofos, pueden usar el metano como fuente de carbono y energía reduciendo su concentración; mientras, *Bacillus* y los hongos micorrícicos pueden producir sustancias mucilaginosas y glicoproteínas que favorecen la formación de microagregados que favorecen la oxigenación de los suelos y su estructura. Estos y otros ejemplos, permiten evidenciar que el uso inteligente de los microorganismos en la agricultura, puede llevar a la consolidación de sistemas de producción agrícolas sostenibles y pertinentes para la agricultura tropical.

RELACIÓN DE LAS CONDICIONES HIGIÉNICO SANITARIAS Y LA DETERMINACIÓN DE *Salmonella* SPP. EN QUESO CAQUETÁ

ANDRÉS A. GRAJALES-ZULETA, PAOLA A. GARCÍA-RINCÓN, WILSON RODRÍGUEZ-PÉREZ, MADELYN D. ORTEGA-MONTEALEGRE, YESIKA A. GUARACAS-GUTIÉRREZ.

Universidad de la Amazonia, Grupo de investigación de Biotecnología & Control de Calidad de Alimentos, Florencia-Caquetá, Colombia

RESUMEN

La principal actividad económica del departamento del Caquetá es la ganadería ya que cuenta con una alta producción lechera gracias al cruce de razas B. Taurus (Europea) con B. Indicus (Cebú); por tal motivo la producción y comercialización de queso y quesillo son la principal actividad agroindustrial sin embargo con muchas deficiencias en controles sanitarios.

El objetivo de este estudio fue realizar un Diagnóstico higiénico sanitario de los expendios de queso en la ciudad de Florencia Caquetá, y determinar la prevalencia *Salmonella* spp en uno de los principales productos del departamento; el Quesillo y Queso Picado Salado, productos protegidos con denominación de origen otorgada por la Superintendencia de industria y comercio de Colombia.

Para el desarrollo del estudio se visitaron todos los expendios de quesos de la ciudad, se aplicó el acta de inspección sanitaria para evaluar las condiciones de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y se tomaron 28 muestras de los productos las cuales analizaron mediante el método horizontal ISO 6579:2002 para determinación de *Salmonella* spp.

Se calculó el cumplimiento global de BPM de los expendios de queso de la ciudad el cual fue del 52% evidenciando graves incumplimientos sanitarios relacionados a la inadecuada manipulación del alimento, equipos en mal estado y falencias en el almacenamiento como en la cadena de frío; con respecto a la *Salmonella* spp, 6 muestras resultaron con presencia del microorganismo en 5 establecimientos evaluados; sólo el 20% de los expendios de queso cumplieron con los requisitos para un concepto sanitario favorable y el índice de prevalencia de la *Salmonella* spp fue del 33,

33%, lo cual podría afectar gravemente la salud de los consumidores de este producto y generar un problema de salud pública.

PALABRAS CLAVES

Diagnóstico higiénico sanitario, Buenas Prácticas de Manufactura, Queso Caquetá, *Salmonella* spp., Salud pública.

**SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN SISTEMAS AGROPECUARIOS
DEL PIEDEMONTE AMAZÓNICO COLOMBIANO**

YELLY YAMPARLI PARDO ROZO. Ph.D

RESUMEN

El paisaje de piedemonte es una de las zonas con mayor densidad demográfica de la Amazonia colombiana. En este, el paisaje rural se encuentra altamente intervenido por sistemas agropecuarios tradicionales, los cuales han dejado deforestación, daños en los suelos, contaminación de aguas, desplazamiento de especies y emisión de gases de efecto invernadero por la fermentación entérica y la gestión del estiércol del ganado. Pese a ello aún perduran zonas boscosas y cuerpos hídricos importantes para el desarrollo de las dinámicas ecológicas y actividades económicas y sociales.

Estos recursos naturales y ambientales proveen servicios ecosistémicos estratégicos para la mitigación de cambio climático, tales como almacenamiento de carbono, protección de fuentes hídricas y microclima, además de otros servicios de aprovisionamiento, regulación y de tipo cultural. Esta región del país se realizan estudios para la implementación de pagos por servicios ambientales PSA, que trata el Decreto 1007 de 2018 como instrumento económico para fomentar la conservación de zonas boscosas en Colombia, debido a la abundancia hídrica y en respuesta a los programas de gobierno enfocados hacia la sostenibilidad rural.

El objetivo de este estudio fue identificar los servicios ecosistémicos desde la percepción de los productores en la zona rural y de los habitantes del municipio de Belén de los Andaquíes en la zona urbana. Se tomó una muestra de 90 productores de fincas agropecuarias y 100 habitantes de la zona rural. Se aplicó una encuesta semiestructurada para la recolección de la información. Se realizó un análisis descriptivo y se empleó el método de valoración contingente para buscar un valor aproximado otorgado por la población para estos servicios ambientales que proporcionan los recursos naturales a manera de ventaja comparativa.

Se encontró que los servicios ecosistémicos identificados por los productores al interior de sus fincas fueron: captura de carbono y almacenamiento; el papel de los bosques en la protección hídrica; microclima para las actividades de pastoreo; provisión de alimentos, recreación en cuerpos de agua como ríos y quebradas; y consumo de agua por aljibes. Los habitantes de la zona urbana solo identifican los servicios ecosistémicos por provisión de alimentos y protección a fuentes hídricas.

Se logró evidenciar que existe una disponibilidad a pagar por conservar los servicios ecosistémicos de los bosques en Belén de los Andaquíes por parte de la población urbana con un valor que oscila entre \$500 hasta \$5.000 al año por hogar. En el caso de los productores, el valor que ellos recibirían como una compensación para evitar la deforestación y conservar dichos bosques oscila entre \$1'000.000 a \$3'000.000 por hectárea al año.

Este valor es un acercamiento al monto de los PSA; sin embargo, el diseño de esquema de pagos por servicios ambientales requiere de estudios técnicos para verificar desde la perspectiva agroecológica cuantas hectáreas de cada finca albergan bosques y cuerpos hídricos para evitar allí su impacto ambiental. De igual forma se requiere instituciones que financien estas iniciativas de política ambiental orientada en la mitigación y en la adaptación al cambio climático.

PALABRAS CLAVE: Disponibilidad a pagar, Pagos por Servicios Ambientales, Valoración contingente.

**ALTERNATIVAS DE SOBERANÍA ALIMENTARIA PARA EL
PEQUEÑO PRODUCTOR RURAL**

PH.D. (C) GEOBANNY JURADO

RESUMEN

De los objetivos de desarrollo sostenible se puede inferir que la pobreza y el hambre rural siguen siendo uno de los mayores desafíos de la humanidad para los próximos años. Villa Hermosa es una comunidad rural de Florencia (Caquetá) localizada en la Amazonia colombiana, que no es ajena a la inseguridad alimentaria. Alternativas de soberanía alimentaria para el pequeño productor rural, busca identificar estrategias sostenibles de producción, distribución y consumo de alimentos con base en la pequeña y mediana producción, que permitan empoderar al campesino en la búsqueda de la autonomía alimentaria de esta comunidad. Para ello, con enfoque epistemológico Interpretativista-vivencial y método fenomenológico hermenéutico se intervienen 15 familias rurales de Villa Hermosa a través Giros de Experiencias y compartir amazónico, donde se hace posible aplicar encuestas, entrevistas, talleres de intervención y grupos de discusión. Las alternativas de soberanía alimentaria identificadas que surgen del proceso de investigación en la comunidad son de importancia para la seguridad alimentaria de la población rural, además de ser un aporte significativo para contribuir con la superación de los objetivos de desarrollo sostenible cero hambre y disminución de la pobreza. Se identificaron alternativas que se convierten en estrategias modelo para trabajar la seguridad alimentaria y promover la autonomía de alimentación de sus habitantes. Conocer la comunidad y su desempeño en la producción de alimentos, además de identificar elementos vitales que identifica y reconoce la comunidad son un insumo de apoyo significativo no solo para la comunidad, sino para otros investigadores, gobernantes y entes de cooperación, que gestiona proyectos productivos para apoyar y vincular al campesino y procurar deducir la dependencia de suministro de alimentos de fuentes externas a su territorio y cultura.

PALABRAS CLAVES: Pobreza, hambre, soberanía alimentaria, producción agrícola, desarrollo sostenible

ABSTRACT

From the sustainable development goals it can be inferred that poverty and rural hunger continue to be one of humanity's greatest challenges for the coming years. Villa Hermosa is a rural community in Florencia (Caquetá) located in the Colombian Amazon, which is not immune to food insecurity. Alternatives of food sovereignty for the small rural producer, seeks to identify sustainable strategies for the production, distribution and consumption of food based on small and medium production, which allow the peasant to be empowered in the search for food autonomy in this community. For this, with an epistemological Interpretative-experiential approach and hermeneutical phenomenological method, 15 rural families from Villa Hermosa are intervened through Giros of experiences and Amazonian sharing, where it is possible to apply surveys, interviews, intervention workshops and discussion groups. The food sovereignty alternatives identified that arise from the research process in the community are of importance for the food security of the rural population, in addition to being a significant contribution to contribute to the overcoming of the sustainable development goals of zero hunger and reduction of the poverty. Alternatives were identified that become model strategies to work on food security and promote food autonomy for its inhabitants. Knowing the community and its performance in food production, in addition to identifying vital elements that the community identifies and recognizes, are a significant input of support not only for the community, but for other researchers, government officials and cooperation entities that manage productive projects. to support and link the peasant and try to deduce the dependence of food supply from sources external to their territory and culture.

KEYWORDS: Poverty, hunger, food sovereignty, agricultural production, sustainable development

PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LOS CAFÉS ESPECIALES EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES

NELSON GUTIÉRREZ G.¹

^{1.} Director Centro Surcolombiano de Investigación en Café – CESURCAFE, Universidad Surcolombiana, Neiva Colombia. ngutierrezg@usco.edu.co

RESUMEN

La creciente evolución del mercado de los cafés con calidad sensorial diferenciada exige a los países productores la adopción de una serie de normas, prácticas y procedimientos para ingresar y permanecer en la exigente franja de consumidores especializados quienes están dispuestos a pagar por un café especial, hasta seis veces el valor de un café regular. El mercado de los cafés especiales en nuestro país empieza a crecer con el inicio del siglo XXI, cuando se extienden en el territorio colombiano los protocolos de la entonces asociación americana de cafés especiales (SCAA), que unos quince años más tarde se unifica con la asociación europea de cafés especiales (SCAE), dando origen a lo que hoy se conoce como asociación de cafés especiales (SCA). El actual mercado de los cafés especiales se soporta en la valoración sensorial que sobre muestras de café realiza un panel de jueces entrenados, la puntuación final otorgada por los catadores se traduce en un sobreprecio diferenciado que muchos consumidores están dispuestos a pagar; se espera que en el futuro cercano, además de la valoración sensorial, el café pueda ser valorado por sus características de alimento funcional debido a la potencialidad que tenga una taza de café de aportar compuestos benéficos para la salud. Recientemente se ha conocido de un proyecto que involucra el trabajo de un grupo de investigadores muy reconocidos en el mundo, quienes presentaron en el mercado una bebida de características similares al café, incluso en la presentación y forma de preparación, pero elaborada sin un solo grano de café, al parecer son ingredientes alimentarios procedentes de residuos de cosecha de otros cultivos, la cual contiene los mismos niveles de cafeína y otros compuestos que lleva una taza de café; este nuevo producto que en principio está dirigido al mercado de la población joven en el mundo, podrá afectar el consumo de café tradicional, con la consecuente afectación al mercado de cafés tradicionales, en el que solamente en Colombia está conformado por más de medio millón de familias.

PALABRAS CLAVE: *Cafés especiales, Valoración sensorial de café, consumidores de café.*

SOSTENIBILIDAD: SOCIEDAD, AMBIENTE, ECONOMÍA Y CULTURA

(Economía circular. Agricultura familiar. Biorremediación. Cambio climático)

**VI SEMINARIO INTERNACIONAL
DE INVESTIGACIÓN:**

Del 12 al 15 de Octubre de 2021

**BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA
DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA**



COMPILACIÓN MEMORIAS EVENTO

ORGANIZA

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE
BIOTECNOLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD
DE ALIMENTOS**



Universidad de la Amazonia
Gestión e Investigación para el Desarrollo de la Amazonia



"DESAFÍOS Y RETOS DE LA AMAZONIA PARA EL MUNDO"



**Colombia - España - Brasil - E.E.U.U. -
México - Costa Rica**

Lugar:

**Florencia
Caquetá**
Universidad de la Amazonia

Organiza:

Programa de
Ingeniería
de Alimentos

Grupo de Investigación
de Biotecnología y
Control de Calidad de
Alimentos



BIOTECNOLOGIA DE LA BIOFERMENTACIÓN EN CONTROL DEL IMPACTO AMBIENTAL

RAFAEL MENDOZA CASTRO*

Colombia / CECAR

RESUMEN

Uno de los mayores riesgos ambientales en las porcícolas colombianas son las excreciones animales, por lo anterior se desarrolló en la Sabana de Bogotá un experimento, con el fin de potencializar la utilización de las heces de los cerdos en la alimentación de la misma especie. Los objetivos fueron determinar el tiempo de fermentación (0-10-20-30-40 días), la relación óptima de excretas-melaza (100:0;90:10;80:20;70:30;60:40) con estimuladores de crecimiento bacteriano (1-2-3-4-5%), teniendo en cuenta la calidad nutritiva y microbiológica de las excretas porcinas fermentadas(EPOFER) y establecer el nivel óptimo de adición de la mezcla en dietas porcinas, en las etapas de levante y ceba. Los resultados mostraron que la inclusión de 70% excretas,30% melaza y 3% de estimuladores de crecimiento bacteriano en un tiempo de fermentación de 30 días resulta en un material de óptimas condiciones, con un contenido de proteína total de 27.9%, materia seca 37%, pH 5.4 y 1.005 mg/100g de nitrógeno amoniacal, siendo estadísticamente diferentes con los otros tratamientos.(p0.05), con un consumo de 1.5 g/Kg-PV mayor al concentrado comercial. Se concluyó que la inclusión de EPOFER en el 30% de la dieta, resulta para la producción animal en un ahorro del 23% en el costo total de la producción y por ende ganancia para el productor.

PALABRAS CLAVES: Fermentación, excretas porcinas, reciclaje de excretas porcinas.

ABSTRACT

One of the highest environmental risk for Colombian porcine farmers are animal faeces, therefore a research was carried out in the Sabana of Bogota with the goal to employ these faeces as pork feed and to determine the most favorable fermentation time within 0-10-20-30 and 40 days, and the optimal relations between faeces- molasses(100-90:10-80:20-70:30-60:40) and bacterial stimulators (1,2,3,4,5%) taking into account the nutrient and microbiology quality of EPOFER (fermented pork faeces). The optimum level of administration in pork diets of mixtures in growth and finishing seasons were established.

The results showed that a proportion of 70% of faeces, 30% molasses and 3% of bacterial stimulators, with a fermentation period of 30 days proportioned material of optimal conditions, with a protein content of 27.9 %, dry matter of 33%, pH of 5.4 and 1.005 mg/100g of amoniacal nitrogen, statistically different ($p < 0,05$) with other treatments.

Furthermore a decrease in the microbiological content in UFC/ml, mesofilos 43×10^3 , total coliforms < 3 , < 100 UFC/g of colstridium or Salmonella at pH 5,43 was observed.

In the productive stage, when the inclusion of 0,10,20,30 of EPOFER in animal diet was evaluated, at the growing and fattening showed that the 30% level gives a higher increase of weight per day, estimated in 0.756 Kg/day and feeding conversion of 3.46 and feeding efficiency of 0.293. There was no difference among treatments ($p < 0,05$), with an income of 1,5 g/kg live weight, greater to commercial supplies.

This study concluded that EPOFER at 30% in animal diet gives the animal production a saving of 23% from the total cost, which means a profit for the producer.

Key words: Fermentation, porcine faeces, recycling of porcine faeces

JUNTOS ADAPTÁNDONOS AL CAMBIO CLIMÁTICO: PROYECTO CLIMA Y CAFÉ

JESSICA EISE. Ph.D

The University of Texas at San Antonio Diana Carolina Meza Sepulveda, Universidad Tecnológica de Pereira

RESUMEN:

Clima y Café [www.climaycafe.com] es un proyecto para reducir la brecha de escasez de información sobre la adaptación al cambio climático y fomentar la adaptación en la región cafetera de Colombia. Un proyecto académico/social mixto, basado en una metodología participativa combinando actividades de comunicación informadas por la investigación y colaboración interdisciplinaria y comunitaria.

Sin esfuerzos para la adaptación climática, esta podría llevar a más de 100 millones de personas a la pobreza extrema para 2030 (Hallegatte et al., 2015), y afectar a caficultores que dependen de condiciones climáticas específicas para mantener sus cultivos y sus medios de vida.

Nuestro proyecto aborda la adaptación de los caficultores a los cambios provocados por el cambio climático con el fin de mejorar los impactos en la salud humana, la sociedad y la economía. La adaptación depende de los recursos, valores, necesidades y percepciones particulares de una sociedad (Mimura et al., 2015); gobiernos locales y comunidades se consideran fundamentales para los esfuerzos de adaptación (Barrett, 2015; Remling & Persson, 2015), por esto este proyecto se centra en el desarrollo de una plataforma adaptada al sector cafetero colombiano que se compromete con las fortalezas inherentes de la red de la comunidad local. El trabajo sobre adaptación ha sido criticado por detallar las barreras a la adaptación y tratarlas como entidades estáticas unidimensionales que se describen y analizan de forma aislada unas de otras (Adger y Barnett, 2009; Biesbroek et al., 2013; Burch, 2010), por esto incorporamos factores sociales en nuestras estrategias de extensión personalizada. Nuestra investigación previa reveló que los caficultores colombianos describen el cambio climático como un factor que genera incertidumbre y

que está determinada por tres condiciones principales, que son (1) los agricultores ya no pueden planificar la siembra y la cosecha con base en indicadores estacionales anteriores, (2) los agricultores enfrentan un aumento de plagas, enfermedades, sequías y eventos climáticos extremos en sus granjas y (3) La disminución de la producción exacerba los problemas financieros preexistentes que surgen de los escasos márgenes de ganancia y la escasez de mano de obra (Lambert & Eise, 2020).

Este proyecto desarrolla e investiga estrategias de difusión de información para ver cómo y por qué apoyan la adaptación en las comunidades cafetaleras de Colombia. El objetivo de nuestra investigación es descubrir si nuestros enfoques personalizados e informados por la investigación son efectivos, descubriendo así un nuevo modelo para difundir información digital a poblaciones de difícil acceso mediante las fortalezas de las redes sociales de las comunidades locales.

Este proyecto se basa en un sitio web personalizado y orientado al usuario [www.climaycafe.com] y una serie de actividades posteriores de divulgación para superar la brecha digital. A largo plazo, se ayudará a descubrir o a guiarnos hacia un nuevo modelo para difundir información digital a poblaciones de difícil acceso mediante la utilización de las fortalezas de la red de sus propias comunidades locales. Las comunidades agrícolas de todo el mundo luchan por el acceso a Internet y la accesibilidad digital, desde Australia (Marshall et al., 2019) hasta Indonesia (Dewinta & Wati, 2019) y más allá. Frente al cambio climático, comunicarse con grupos de agricultores de todo el mundo podría ser transformador para preservar sus medios de vida y mejorar los resultados de seguridad alimentaria.

PALABRAS CLAVES: adaptación al cambio climático, café colombiano, metodología participativa, divulgación pública, comunicación sobre cambio climático

ADAPTING TOGETHER TO CLIMATE CHANGE: THE CLIMATE AND COFFEE PROJECT

DR. JESSICA EISE.

The University of Texas at San Antonio Diana Carolina Meza Sepulveda, Universidad Tecnológica de Pereira

ABSTRACT

Is a project to fill the information scarcity gap around climate change adaptation and encourage adaptation in the Colombian coffee region. Serving as a blended academic/social project, it is based on participatory methodology and combines research-informed, tailored communication activities and interdisciplinary and community collaboration. Without climate-informed development, climate change could force more than 100 million people into extreme poverty by 2030 (Hallegatte et al., 2015), and will impact the coffee farmers that rely on specific climate conditions to sustain crops and livelihoods. Our project addresses farmers' adaptation to changes wrought by climate change in order to ameliorate impacts on human health, society and economy. Adaptation is dependent upon a society's particular resources, values, needs and perceptions (Mimura et al., 2015) and local governments and communities are considered central to adaptation efforts (Barrett, 2015; Remling & Persson, 2015), which is why this project focuses on developing a platform tailored to the Colombian coffee sector engaging with the inherent network strengths of the local community. Past work on adaptation has been criticized as itemizing barriers to adaptation and treating them as static one-dimensional entities that are described and analysed in isolation from one another (Adger & Barnett, 2009; Biesbroek et al., 2013; Burch, 2010), which is why incorporate a range of social factors into our tailored outreach strategies. Our past research reveals that Colombian coffee farmers describe climate change as producing uncertainty that is shaped by three main conditions, which are that (1) Farmers can no longer plan planting and harvesting based on previous seasonal indicators, (2) Farmers face increased pests, disease, drought and extreme weather events on their farms and (3) Decreased production exacerbates pre-existing financial problems arising from slim profit margins and labor shortages (Lambert & Eise, 2020).

This project develops and researches engaged information outreach strategies to see if, how and why they support adaptation in coffee farming communities in Colombia. The goal of our research is to uncover if our tailored, researchinformed approaches are effective, thereby uncovering a new model for disseminating digital information to hard-to-reach populations by engaging the social network strengths of local communities.

This project is founded on a tailored, user-oriented website [www.climaycafe.com] and a subsequent array of supporting outreach activities to overcome the digital divide, which is the gap between those who have access to the internet and digital services and those who do not. In the long-term, our work will help uncover or guide us toward a new model for disseminating digital information to hard-to-reach populations by utilizing the network strengths of their own local communities. Farming communities across the world struggle with internet access and digital accessibility, ranging from Australia (Marshall et al., 2019) to Indonesia (Dewinta & Wati, 2019) and beyond. In the face of climate change, the ability to reach farmer groups across the globe with responsive information that could support their agricultural production when faced with increasing climatological disruptions could be transformative in preserving their livelihoods and improving food security outcomes. 5 key words: climate change adaptation, Colombian coffee, participatory methodology, public outreach, climate change communication.

WORKS CITED:

Adger, W. N., & Barnett, J. (2009). Four reasons for concern about adaptation to climate change. *Environment and Planning A*, 41(12), 2800-2805.

Barrett, S. (2015). Subnational adaptation finance allocation: Comparing decentralized and devolved political institutions in Kenya. *Global Environmental Politics*, 15, 118–139.

Biesbroek, G. R., Klostermann, J. E., Termeer, C. J., & Kabat, P. (2013). On the nature of barriers to climate change adaptation. *Regional Environmental Change*, 13(5), 1119- 1129.

Burch, S. (2010). In pursuit of resilient, low carbon communities: An examination of barriers to action in three Canadian cities. *Energy Policy*, 38(12), 7575-7585.

Dewinta, Y., & Wati, R. I. (2019). Digital Divide of Forest Farmers in Gunungkidul Regency of Indonesia. *KnE Social Sciences*, 218-225.

Hallegatte, S., Bangalore, M., Bonzanigo, L., Fay, M., Kane, T., Narloch, U., ... & Vogt-Schilb, A. (2015). *Shock waves: managing the impacts of climate change on poverty*. The World Bank.

Lambert, N. J., & Eise, J. (2020). Farming in the Face of Uncertainty: How Colombian Coffee Farmers Conceptualize and Communicate Their Experiences With Climate Change. *International Journal of Communication*, 14, 21, 258 – 278.

Marshall, A., Dezuanni, M., Burgess, J., Thomas, J., & Wilson, C. K. (2019). Australian farmers' low levels of digital inclusion—findings from the Australian Digital Inclusion Index. *Journal of Rural Studies*.

Mimura, N., Pulwarty, R. S., Elshinnawy, I., Redsteer, M. H., Huang, H. Q., Nkem, J. N., ... & Kato, S. (2015). Adaptation planning and implementation. In *Climate Change 2014 Impacts, Adaptation and Vulnerability: Part A: Global and Sectoral Aspects*. Cambridge University Press.

Remling, E., & Persson, A. (2015). Who is adaptation for? Vulnerability and adaptation benefits in proposals approved by the UNFCCC adaptation fund. *Climate and Development*, 7, 16–34.

**UNA APUESTA AL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN
CACAO, CAFÉ Y PLÁTANO**

DIANA CAROLINA MEZA SEPULVEDA

Universidad Tecnológica de Pereira

RESUMEN

La biorrefinería puede ser una alternativa al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se revisan las tendencias para el aprovechamiento a los coproductos de los cultivos de café, cacao y plátano. Evidenciando la importancia económica, ambiental y social de los coproductos y su impacto directo.

De acuerdo con la información reportada se evidencia que la biorrefinería es una respuesta real para dar cumplimiento de las metas y objetivos planeados por el gobierno nacional, Pero también se tuvo como resultado que existen retos en cuanto a pero también evidencia un desafío tecnológico, científico y de generación de políticas públicas.

PALABRAS CLAVE: Biorrefinería, Bioeconomía, café, cacao. Plátano. Coproductos.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

Emprendimiento

(Negocios verdes. Bionegocios. Estrategias de Negocio. Gestión y gerencia)

VIDEO EVENTO: <https://www.youtube.com/watch?v=pk9voPbNHI0&t=492s>

<https://www.youtube.com/watch?v=Tk-zlLZomMg>

<https://www.youtube.com/watch?v=oaCL686NZLU&t=709s>

<https://www.youtube.com/watch?v=c9-F8urNEco&t=1940s>

<https://www.youtube.com/watch?v=1299xol9RSM&t=2171s>

https://www.youtube.com/watch?v=_mFMkFikJpo&t=3970s

<https://www.youtube.com/watch?v=BGN4ck03qZc&t=1109s>

<https://www.youtube.com/watch?v=utRbYR2PDPY>

<https://www.youtube.com/watch?v=bS4wgrgw1sw&t=65s>

<https://www.youtube.com/watch?v=P1q2un9aJho&t=67s>

<https://www.youtube.com/watch?v=0XKUVCaAtkE&t=4s>

<https://www.youtube.com/watch?v=RTkKwdJGAGc>

<https://www.youtube.com/watch?v=DzJJ9GuPhIA&t=2s>

**NEGOCIOS VERDES Y SU IMPORTANCIA PARA LA
REACTIVACIÓN ECONÓMICA**

**GREEN BUSINESS AND ITS IMPORTANCE FOR ECONOMIC
REACTIVATION**

C. HERNÁNDEZ-LONDOÑO^{1*}, G. CHANCHÍ²; E. FUENTES³

¹ PhD Profesor Dpto. Ingeniería Química. U. de Cartagena (Colombia). Campus Piedra de Bolívar. Email: chernandezl@unicartagena.edu.co

² PhD Profesor Dpto. Ingeniería de Sistemas. U. de Cartagena (Colombia). Campus Piedra de Bolívar. Email: gchanchig@unicartagena.edu.co

³ PhD Profesor Dpto. Ingeniería Química. U. de Cartagena (Colombia). Campus Piedra de Bolívar. Email: efuentes@unicartagena.edu.co

*(Autor para correspondencia)

RESUMEN

Los negocios verdes y sostenibles son las actividades económicas en las que se ofrecen bienes y servicios que, además de generar impactos ambientales positivos, incorporan buenas prácticas sociales, económicas y ambientales¹. Los negocios verdes se clasifican en tres categorías: 1. Bienes y servicios sostenibles provenientes de los recursos naturales como el biocomercio, agro sistemas sostenibles y negocios para la restauración; 2. Ecoproductos industriales, como el aprovechamiento y valorización de residuos, fuentes no convencionales de energías renovables, construcción sostenible y otros bienes y servicios sostenibles; 3. Mercado de carbono, regulado o voluntario. Entre las ventajas de los negocios verdes pueden mencionarse: la mejora en la competitividad, la situación del mercado y la marca; emplearse como estrategia comercial para acceder a mercados especializados de alto rendimiento; procesos más eficientes que emplean menos materiales y energía y producen menos residuos; atracción de inversionistas, especialmente aquellos con conciencia ambiental; aumento del conocimiento del producto o servicio. Los criterios para

¹ Oficina de Negocios Verdes Sostenibles del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014).

identificar los negocios verdes son: 1. Viabilidad económica del negocio; 2. Impacto ambiental positivo; 3. Enfoque de ciclo de vida; 4. Vida útil; 5. No uso de sustancias o materiales peligrosos; 6. Reciclabilidad de los materiales y uso de materiales reciclados; 7. Uso eficiente y sostenible de recursos para la producción del bien o servicio; 8. Responsabilidad social y ambiental tanto al interior como al exterior de la empresa y en su cadena de valor; 9. Comunicación de atributos sociales o ambientales asociados al bien o servicio; 10. Esquemas, programas o reconocimientos ambientales o sociales implementados o recibidos. El Instituto Humboldt lanzó en 2021 la “Guía práctica para potencializar el uso sostenible de los ingredientes naturales en Colombia” con información y requisitos necesarios para acceder, aprovechar, transformar y comercializar ingredientes naturales.

Palabras clave: Bienes y servicios sostenibles; Biocomercio; Ecoproductos industriales; Mercado de carbono

ABSTRACT

Green and sustainable businesses are economic activities in which goods and services are offered that, in addition to generating positive environmental impacts, incorporate good social, economic and environmental practices. Green businesses are classified into three categories: 1. Sustainable goods and services from natural resources such as biotrade, sustainable agro-systems and businesses for restoration; 2. Industrial eco-products, such as exploitation and valuation of residual waste, non-conventional renewable energy sources, sustainable construction and other sustainable goods and services; 3. Carbon market, regulated or voluntary. Among the advantages of green businesses can be mentioned: the improvement in competitiveness, the market situation and the brand; be used as a commercial strategy to access high-performance niche markets; more efficient processes that use less materials and energy and produce less waste; attraction of investors, especially those with environmental awareness; increased knowledge of the product or service. The criteria for identifying green businesses are: 1. Economic viability of the business; 2. Positive environmental impact; 3. Life cycle approach; 4. Useful life; 5. No use of hazardous substances or materials; 6. Recyclability of materials and use of recycled materials; 7. Efficient and sustainable use of resources for the production of the good or service; 8. Social and environmental responsibility both inside and outside the company and in its value chain; 9. Communication of social or environmental attributes associated with the good or service; 10. Environmental or social schemes, programs or recognitions implemented or received. The Humboldt Institute launched in 2021 the " Guía práctica para potencializar el uso sostenible de los ingredientes naturales en

Colombia" with information and requirements necessary to access, take advantage of, transform and commercialize natural ingredients.

KEY WORDS: Sustainable goods and services; Biotrade; Industrial ecoproducts; Carbon market

PONENTES INTERNACIONALES

PhD. Édgar Pérez Esteve – España



Universidad Politécnica de Valencia

Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

Profesor e investigador en el Departamento de Tecnología de Alimentos
ha publicado más de 40 artículos y 2 patentes.

Líneas de investigación:

- Desarrollo de nuevas tecnologías de análisis y procesado de alimentos.
- Diseño de sistemas nanoestructurados para liberación controlada o con actividad antimicrobiana.
- Nutrición Humana y Dietética.

Ph.D (c) MSc. Erika Cortés Macías - España



Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos – España
Ing. Agrícola, Magister en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos
Doctora (c) en Ciencia, Tecnología y Gestión Alimentaria

Líneas de investigación:

- Diversidad de la micobiota de la leche materna
- Modelamiento de isoterms de sorción
- Calidad de taza de café.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

PhD. Joel Girón Hernández - Inglaterra



Ing. Agrónomo, magister en Ciencia e Ingeniería de Alimentos.

Doctor en Ciencia e Ingeniería de Alimentos

Líneas de Investigación:

- Control de calidad y análisis de alimentos (physicochemical and analytical determination), HPLC, GC and Ion chromatography
- Deshidratación e rehidratación de alimentos, cinética, termodinámica.
- Procesos biotecnológicos en alimentos de origen animal.
- Microbiología de alimentos e higiene, riesgo microbiológico en procesamiento de alimento.
- Análisis sensorial.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

PhD. Roberto Lemus Mondaca – Chile



Ing. de alimentos, Magíster en Ingeniería de Alimentos y PhD en Ingeniería de Procesos (Universidad Santiago de Chile) y posdoctor en el laboratorio de procesos alimentarios del departamento de biociencia y biotecnología de la universidad de Kyushu (Japón).

Profesor en el departamento de Ciencia Alimentaria y Tecnología Química en Universidad de Chile

Líneas de investigación:

- Conservación a bajas temperaturas, propiedades físicas y estructurales de materiales.
- Ingeniería de procesos en productos marinos, modelación y simulación de procesos.
- Microbiología predictiva.

Miembro de la Sociedad Japonesa para la promoción de la ciencia (JSPS).

PhD. Fernando Casanoves Boschetti – Costa Rica



Ing. Agrónomo de la universidad Nacional de Córdoba, MSc en Biometría (Universidad de Buenos Aires) y PhD en Ciencias Agropecuarias (Universidad de Córdoba)
Director de la unidad de biometría en CATIE desde el 2003.

Líneas de investigación en: biometría de cultivos, Desarrollo sostenible y biodiversidad y ecosistemas

En su trayectoria investigativa tiene Más de 350 publicaciones, desarrollo de proyectos en Guatemala, México, Argentina, Colombia, Nicaragua, Costa Rica, entre otros.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

PhD. José Rodolfo Velásquez Martínez - México



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco - México

Ingeniero químico, magister en Ingeniería Bioquímica

Doctor en Desarrollo de productos y biotecnología.

Profesor de la Universidad de Juárez.

Publicación de diversos artículos científicos en áreas como: biomateriales, biotecnología, seguridad alimentaria, ciencia y tecnología de alimentos.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

PhD. Pedro Esteves Duarte Augusto - Brasil



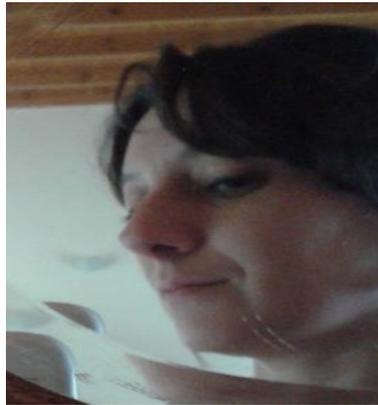
Ingeniero en Alimentos por la Universidad de Campinas. M.Sc. en Tecnología de Alimentos. Doctor en Tecnología de los Alimentos en la Universidad de Campinas. Postdoctor en la Universidad de Lleida (España).

Profesor Asociado de la Universidad de Sao Paulo (USP- Brasil). Editor asociado de Food Research International y Scientia Agricola, fue editor de la International Journal of Food Engineering Editor Invitado de Current Opinion in Food Science y de la junta de Food and Bioprocess Technology.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

PhD. Micaela Medrano – Argentina



Bióloga. Doctora en Ciencias Exactas

Investigadora en CIDCA Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos
(Consejo Nacional de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

Líneas de investigación: alimentos funcionales, biotecnología, ciencia y tecnología de alimentos,
procesos de fermentación.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

PhD. Cristina Fuentes López - España



Bióloga, PhD en Biotecnología, Investigadora en la Universidad Politécnica de Valencia- España

Líneas de investigación en análisis de alimentos, agentes antimicrobianos, citotoxicidad, nanopartículas, extracción y uso de aceites esenciales, control de calidad, análisis de alimentos y desarrollo de tiras reactivas para evaluar la calidad alimentaria.

Autora y coautora de numerosos artículos científicos en ciencia y tecnología de alimentos, Desarrollo y aplicación de sistemas antimicrobiano para la industria alimentaria, bioconservación y reutilización de subproductos.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

PhD. Jessica Eise - USA



Magister en Periodismo y Relaciones Internacionales de la Universidad de New York, investigadora postdoctoral en la Escuela de Comunicación Brian Lamb y el Centro de Investigación del Cambio Climático de Purdue (USA).

Áreas principales de investigación en agricultura y la mitigación de los factores estresantes crónicos globales. Es la fundadora y directora de Clima y Café (un proyecto de adaptación al cambio climático para el sector cafetero colombiano) y productora ejecutiva de la campaña “Desarraigo”.

Como producto de sus investigaciones ha participado en artículos académicos, así como en publicaciones de prensa populares, como CNBC, Salon, MarketWatch y Thomson Reuters Foundation News. Sus libros incluyen How to Feed the World (Island Press, 2018), The Communication Scarcity in Agriculture (Routledge, 2017).

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN: BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

PhD. Alejandra Medrano – Uruguay



Ingeniera de Alimentos, PhD en Química, estancias post doctorales en: CIAL- España y en Equipe de Biochimie et Technologie Alimentaires, Université Montpellier – Francia.

Directora del Laboratorio de Bioactividad y Nanotecnología de Alimentos- Udelar.

Líneas de investigación en: nanoencapsulación de compuestos bioactivos y evaluación de la actividad in vitro e in vivo, salud, aplicación de nuevas tecnologías para mejorar el diseño de alimentos funcionales. Desarrollo de nanovehículos como sistemas inteligentes de entrega de compuestos bioactivos, homogenización por altas presiones para el procesado de lácteos funcionales, obtención de péptidos con propiedades antioxidantes.

Autora y coautora de numerosos artículos científicos, ha orientado conferencias en Uruguay, Argentina, Brasil, Chile y Nicaragua.

Luis Puente Díaz – Chile



Ingeniero de alimentos, PhD en tecnología en alimentos, profesor asociado en la Universidad de Chile, ha recibido reconocimiento por su contribución a la Investigación – Universidad de Chile.

Líneas de investigación en procesos de conservación de alimentos, alimentos funcionales, subproductos de la industria alimentaria, procesos de deshidratación y secado de alimentos.

Autor y coautor de numerosos artículos científicos: Estudio del efecto citoprotector y la distribución de proteínas, optimización, caracterización y comparación de los procesos de secado, estudio de propiedades físicas de distintos hidrocoloides en un sistema de digestión in vitro, producción de snack a base de harina de insectos, cinética de secado por método ventana de refractancia, elaboración de queso Camembert con adición de probiótico, manejo de alérgenos, elaboración de alimentos para celíacos, entre otros.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN: BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

MSc Sandra Álvarez – Paraguay



Química Industrial, biotecnóloga y MSc en Biotecnología Industrial, Docente facultad de ciencias exactas y naturales FACEN- Universidad Nacional de Asunción.

Líneas de investigación en alimentos funcionales y probióticos, elaboración de snaks y evaluación de características, cromatografía de gases, extracción de principios activos, aislamiento de moléculas vegetales, evaluación de actividad hemolítica de extractos, extracción de aceites esenciales, diseño - construcción de biodigestor y elaboración de biopesticidas vegetales.

VI SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN:

BIOTECNOLOGÍA Y SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS - XVI SEMANA ALIMENTARIA

PhD. Carla Crespo Melgar – Bolivia



Bioquímica, PhD en Bioquímica, investigadora en el Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas de la UMSA (Universidad Mayor de San Andrés – Bolivia), docente de la UMSA.

Líneas de investigación en: biotecnología, bioquímica, microbiología y tecnología de alimentos, aprovechamiento de desechos agroindustriales para la producción de etanol, desarrollo de fungicidas, estudio de la diversidad microbiana en suelos de cultivos de quinua.

Autora y coautora de numerosos artículos científicos en evaluación del potencial de cepas fúngicas, precipitación de minerales, obtención de azúcares reductores, influencia en la concentración de oxígeno en la producción de etanol y procesos de fermentación continua.

PhD. Andrea Alejandra Arrua – Paraguay



Ing. Agrónoma, MSc en Ciencias en Parasitología Agrícola, PhD en Ciencias en Parasitología Agrícola, docente investigador en la Universidad Nacional de Asunción (UNA).

Líneas de investigación en biotecnología agropecuaria, biotecnología agrícola, biotecnología alimentaria y toxicología.

Autora y coautora de numerosos artículos científicos en Identificación de hongos productores de micotoxinas, biocontrol de patógenos de ambiente, cultivos y post cosecha, actividad antimicrobiana de productos naturales, inocuidad alimentaria en productos alimenticios de consumo masivo, patógenos fúngicos, bacterianos y micotoxinas, identificación molecular de *Aspergillus*, evaluación del efecto de la fusariosis, estudio de hábitos alimenticios y riesgo de contaminación microbiológica por hongos productores de micotoxinas de *fusarium*, y micotoxinas asociadas al cultivo de trigo y otras matrices alimentarias.

PhD (c) Juliana Moura Mendes – Paraguay



Farmacia bioquímica, MSc en productos naturales y sintéticos bioactivos, PhD (c) en Ciencias Biomédicas, docente en la Universidad Nacional de Asunción (UNA).

Líneas de investigación en ciencias médicas y de la salud, medicina básica, farmacología y farmacia, actividad antimicrobiana de productos naturales bioactivos, metabolitos secundarios de plantas y microorganismos, biología molecular, biotecnología agropecuaria, biotecnología Agrícola y biotecnología alimentaria, inocuidad alimentaria, conservación de microorganismos y bioprospección.

Autora y coautora de numerosos artículos científicos en Actividad antimicrobiana de productos naturales, Identificación y caracterización de hongos productores de micotoxinas, biocontrol de patógenos en ambiente, cultivos y post cosecha, inocuidad alimentaria en productos alimenticios de consumo masivo, identificación molecular de *Aspergillus* sección Flavi aislados de maíz e identificación de cepas potencialmente toxigenicas.