



# IV CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS

Ingeniería y tecnología en el procesamiento de alimentos:  
desafíos en nutrición, inocuidad y sustentabilidad





## INTRODUCCIÓN

Desde la Asociación de Ingenieros Alimentarios del Uruguay (AIALU) nos ha complacido darles una cálida bienvenida al 4.º Congreso Iberoamericano de Ingeniería de los Alimentos, realizado del 4 al 6 de septiembre de 2024 en la Torre de Antel, Montevideo, Uruguay.

Bajo el lema «Ingeniería y tecnología en el procesamiento de alimentos: desafíos en nutrición, inocuidad y sustentabilidad» este evento nos ha brindado una oportunidad única para divulgar e intercambiar conocimientos y, a su vez, para generar espacios y mecanismos que fomenten una interacción fluida entre el sector científico-tecnológico y el sector social y productivo, con enfoque en la sustentabilidad y la competitividad de un sector de relevancia global como es la producción de alimentos.

Para ello, nuestro Comité Organizador ha trabajado arduamente en el desarrollo de un excelente programa tanto académico como aplicado al sector productivo, contando con la presencia de reconocidos oradores de trayectoria nacional e internacional.

Asimismo, hemos proporcionado un espacio de disertación para presentar los trabajos más relevantes y para que los participantes puedan compartir y discutir los resultados de sus investigaciones, así como de las acciones que realizaron en todos aquellos temas que preocupan tanto a la industria alimentaria como a los organismos de salud pública y a la sociedad en general.

Los principales ejes temáticos considerados han sido la seguridad alimentaria, la evaluación de riesgos asociados a la regulación, el desarrollo sostenible, las Empresas B, la huella de carbono, los alimentos funcionales, nutrición y salud, la utilización de subproductos agroalimentarios y la innovación centrada en las preferencias de los consumidores.

Para nosotros ha sido muy grato este reencuentro después de cuatro años y nos llena de alegría recibir a todos nuestros participantes en Montevideo. Deseamos que también esta edición sea una experiencia inolvidable para todos.

¡Agradecemos vuestra presencia!

Comisión Directiva de AIALU

ISBN: 978-9974-8562-2-6

ISBN: 978-9974-8562-2-6



9 789974 856226



## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL CONGRESO .....	11
COMITÉ ORGANIZADOR.....	13
COMITÉ CIENTÍFICO .....	14
<b>PRESENTACIONES ORALES.....</b>	<b>15</b>
<b>1 SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EVALUACIÓN DE RIESGOS. REGULACIÓN</b>	<b>16</b>
ALTERNATIVAS PARA REDUCIR EL CONTENIDO DE SULFITOS AÑADIDOS EN VINOS TANNAT ELABORADOS CON LEVADURAS NATIVAS O CON LEVADURAS SELECCIONADAS.....	17
CARACTERIZACIÓN DETALLADA DE NEOCONTAMINANTES Y CONTENIDO DE ACEITE EN CHIPS ELABORADOS A PARTIR DE PAPAS NATIVAS COLOREADAS DE CHILE .....	18
<b>2 DESARROLLO SOSTENIBLE: NUEVAS TECNOLOGÍAS, ESCALADO, ANÁLISIS TECNO-ECONÓMICO Y DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>19</b>
CINÉTICA DE LA PRODUCCIÓN DE JARABE DE FRUCTOSA POR HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE EXTRACTO DE YACÓN EN MODALIDAD POR LOTES .....	20
EFECTO DE DIFERENTES MÉTODOS DE SECADO SOBRE PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE UN SNACK BASADO EN COCHAYUYO IMPRESO 3D.....	21
HARVEST SEASON INFLUENCES PRESSURIZED LIQUID EXTRACTION (PLE) OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM GRUMIXAMA FRUIT .....	22
ULTRASONIDOS SIN CONTACTO: UN ENFOQUE INNOVADOR PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO .....	23
USING HIGH-INTENSITY ULTRASOUND TO IMPROVE PHYTOSTEROLS OLEOGELS PHYSICAL PROPERTIES AND STABILITY .....	24
<b>3 ALIMENTOS FUNCIONALES, NUTRICIÓN Y SALUD .....</b>	<b>25</b>
A PIPELINE FOR FUNCTIONAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF FRUIT PROTEOLYTIC ENZYME EXTRACTS .....	26
ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BROWNIE DE OKARA COM ALFARROBA .....	27
DESEMPEÑO DE OLEOGELES DE ACEITE DE GIRASOL DE ALTO OLEICO EN LA ELABORACIÓN DE CROISSANT CRIOLLO .....	28
EMULSIONES DOBLES PICKERING DE NANOPARTÍCULAS DE ZEÍNA PARA LA ENCAPSULACIÓN DE ÁCIDO CLOROGÉNICO .....	29
PRODUCTION OF PHYTOSTEROL AND NUTRITIONAL OILS MICROPARTICLES BY SPRAY DRYING.....	30
<b>4 SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS Y ALIMENTOS SOSTENIBLES: REVALORIZACIÓN, SEGURIDAD Y PROCESADO.....</b>	<b>31</b>
DESARROLLO DE GALLETAS FUENTE DE FIBRA CON OKARA NATIVO Y EXTRUSADO.....	32





EFFECT OF THERMAL PROCESSING ON PYSICOCHEMICAL PROPERTIES AND HEALTHY QUALITY OF ARRAYAN ( <i>LUMA APICULATA</i> ) FRUITS .....	33
LECHE DE COCO ENRIQUECIDA CON EXTRACTO DE EPICARPIO DE CHONTADURO: EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS SENSORIALES Y ATRIBUTOS DE COLOR .....	34
OBTENCIÓN DE ÁCIDOS FERÚLICO Y <i>P</i> -CUMÁRICO CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE A PARTIR DE CÁSCARA DE ARROZ MEDIANTE TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO .....	35
OBTENCIÓN DE AMINOÁCIDOS A PARTIR DEL SUERO DE LECHE MEDIANTE LA HIDRÓLISIS DE LACTOALBÚMINA CON AGUA SUBCRÍTICA .....	36
SEPARACIÓN SEGREGATIVA DE FASES EN SISTEMAS ACUOSOS DE PROTEÍNAS DE LACTOSUERO Y CARBOXIMETILCELULOSA EN CONDICIONES ISOIÓNICAS .....	37
<b>5 INNOVACIÓN ENFOCADA EN LAS PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES: ALIMENTOS Y ENVASES .....</b>	<b>38</b>
FORMULACIÓN DE ANÁLOGOS DE QUESO BLANDO APTO VEGANO CON BUENA CAPACIDAD FUNDENTE .....	39
HÁ INFLUÊNCIA DE DIFERENTES PERFIS DE CONSUMIDORES NA ACEITAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA SABOR CHOCOLATE COM REDUÇÃO DE SACAROSE? .....	40
IMPACTO DE DELINEAMENTOS EXPERIMENTAIS NOS VALORES DOS LIMIARES HEDÔNICOS VARIANDO DOIS ESTÍMULOS .....	41
SENSORY PROFILE OF <i>COFFEA CANEPHORA</i> SUBMITTED TO INNOVATIVE FERMENTATION .....	42
USE OF OLIVE POMACE IN FOOD: SENSORY EVALUATION OF OLIVE PATE FORMULATIONS .....	43
<b>6 EMPRESAS B y HUELLA DE CARBONO .....</b>	<b>44</b>
GESTIÓN SOSTENIBLE EN LA INDUSTRIA DE DESHIDRATADOS DE FRUTA: HUELLA DE CARBONO DE UNA PEQUEÑA AGROINDUSTRIA RURAL COLOMBIANA .....	45
<b>PÓSTERS .....</b>	<b>46</b>
<b>1 SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EVALUACIÓN DE RIESGOS. REGULACIÓN</b>	<b>47</b>
AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE HIDROLISADO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE FRANGO ATRAVÉS DE <i>ARTEMIA SALINA</i> .....	48
DETERGENTES Y DESINFECTANTES DISPONIBLES EN EL MERCADO URUGUAYO PARA LA APLICACIÓN EN QUESERÍAS ARTESANALES CON ÉNFASIS EN CONTROL DE <i>LISTERIA MONOCYTOGENES</i> .....	49
EFFECTOS DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA DE MICROONDAS SOBRE LA MICROBIOLOGÍA DE LA LECHE. EFFECTS OF MICROWAVE ELECTROMAGNETIC RADIATION ON MILK MICROBIOLOGY .....	50
EFICACIA DEL SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AIRE EN LA PLANTA PILOTO DE CÁRNICOS DE LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO .....	51



EVALUACIÓN DEL AGUA ELECTROLIZADA COMO ANTIMICROBIANO CONTRA SALMONELLA EN HUEVO .....	52
INOCUIDAD ALIMENTARIA EN LA PRODUCCIÓN DE MELÓN HONEYDEW: PATOTIPOS Y RESISTENCIA ANTIBIÓTICA DE <i>ESCHERICHIA COLI</i> EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN .....	53
OPCIONES PARA REDUCIR EL CONTENIDO DE SULFITOS AÑADIDOS EN VINOS MERLOT Y MARSELAN DE MÍNIMA INTERVENCIÓN .....	54
PROPOSIÇÃO DE UMA CÉLULA PARA CRESCIMENTO DE BIOFILMES BACTERIANOS EM MODO CONTÍNUO .....	55
<b>2 DESARROLLO SOSTENIBLE: NUEVAS TECNOLOGÍAS, ESCALADO, ANÁLISIS TECNO-ECONÓMICO Y DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>56</b>
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ENZIMA NA FUNCIONALIZAÇÃO DE CANTILEVERES .....	57
CARACTERIZACIÓN DE UN ACEITE DE FRITURA PARA LA OBTENCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES MEDIANTE HIDROTRATAMIENTO CATALÍTICO .....	58
DETECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS DE PERCEVEJOS UTILIZANDO CAMADAS SENSORAS .....	59
EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE ULTRASONIDO DE POTENCIA PARA LA EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DE LA CÁSCARA DE GUAYABO.....	60
EVALUATION OF DEMULSIFICATION FOR EFFICIENT AQUEOUS EXTRACTION OF AVOCADO OIL ( <i>PERSEA AMERICANA</i> VAR. GEADA).....	61
PROSPECTS IN SUSTAINABLE ACTIVE PACKAGING: DEVELOPMENT OF ANTIMICROBIAL FILMS BASED ON POLY (LACTIC ACID) AND $\beta$ - CYCLODEXTRIN: $\beta$ - ACIDS INCLUSION COMPLEX .....	62
SUCROSE ESTERS AS OLEOGELATORS TO FORM OLEOGELS USING DIFFERENT STRUCTURATION ROUTES IN MONO OR BINARY STRUCTURED OLEOGELS .....	63
USO DE ESPECIES AMAZÓNICAS PROMISORIAS EN APLICACIONES ALIMENTARIAS CON ENFOQUE DE ECONOMÍA CIRCULAR: ESTUDIO DE CASO DEL SACHA INCHI .....	64
<b>3 ALIMENTOS FUNCIONALES, NUTRICIÓN Y SALUD .....</b>	<b>65</b>
ALTERAÇÕES OLFATIVAS E GUSTATIVAS DECORRENTES DA INFECÇÃO POR COVID-19: UM ESTUDO COM 763 VOLUNTÁRIOS .....	66
AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS E POTENCIAL ANTIOXIDANTE DOS EXTRATOS DE <i>PHYSALIS (PHYSALIS ANGULATA)</i> .....	67
CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LECHE HUMANA DE MADRES DE PREMATUROS DEL HOSPITAL DE CLÍNICAS DE MONTEVIDEO .....	68
CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y ANALÍTICA DEL CAFÉ <i>COLD BREW</i> .....	69
COMPARISON OF DYNAMIC SENSORY METHODS IN THE EVALUATION OF REDUCED SALT AND FAT BOLOGNA SAUSAGE WITH EMULSION GEL.....	70



CONCENTRACIÓN DE VITAMINA B12 EN LECHE DE VACAS HOLSTEIN: EFECTO DE PARIDAD Y PERIODO DE LACTANCIA .....	71
CONCENTRADO DE SALVADO DE ARROZ DESGRASADO: PROPIEDADES BIOACTIVAS Y ESTABILIDAD DE EMULSIONES .....	72
CONSERVACIÓN DE MANDARINAS URUGUAYAS: APORTES A UNA MAYOR DISPONIBILIDAD DE CÍTRICOS FRESCOS DE CALIDAD .....	73
CONTENIDO DE VITAMINAS B3, B6 Y B12 EN CARNE BOVINA DE GANADO CRIADO A CAMPO EN URUGUAY .....	74
CONTENIDOS POLIFENÓLICOS DE VINOS TINTOS ELABORADOS POR DIFERENTES ALTERNATIVAS DE VINIFICACIÓN .....	75
CREMA DE GARBANZO Y CACAO COMO ALTERNATIVA SALUDABLE EN ALIMENTACIÓN DE ADULTO.....	76
DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN QUESO UNTABLE FORTIFICADO CON ZINC Y CON CONTENIDO DE COLESTEROL REDUCIDO .....	77
DIGESTIBILIDAD <i>IN VITRO</i> : INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE COCCIÓN EN SOPA DE VEGETALES Y LENTEJAS.....	78
EFFECTO DE INCLUSIÓN DE HARINA DE ALGA <i>EISENIA COKERI</i> EN FIDEOS SIN GLUTEN: ANÁLISIS DE PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS, NUTRICIONALES Y COCCIÓN .....	79
EFFECTO DE LA AGITACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE KEFIR DE JUGO DE ZANAHORIA.....	80
EFFECTO DE LA DISPONIBILIDAD DE PASTURA FRESCA EN LA DIETA DE VACAS LECHERAS, DURANTE LAS ESTACIONES DE OTOÑO Y PRIMAVERA EN URUGUAY, SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Y NUTRICIONALES DE MODELOS DE MANTECA .....	81
EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE FIBRA DIETÉTICA EN LA SOBREVIVENCIA DE UN MODELO MURINO DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA LETAL .....	82
EFFECT OF CRUDE BLUEBERRY EXTRACTS OBTAINED USING NADES OR ORGANIC SOLVENTS IN AN INTESTINAL DYSBIOSIS MODEL .....	83
ESTUDIO DE COMPUESTOS VOLÁTILES EN ACEITES DE OLIVA VIRGEN EXTRA URUGUAYOS.....	84
ESTUDIO DE LA CALIDAD DE LA GRASA LÁCTEA EN SISTEMAS PRODUCTIVOS LECHEROS: SISTEMAS MIXTOS (PASTURA Y SUPLEMENTO) VS. UN SISTEMA ESTABULADO.....	85
ESTUDIO DEL POTENCIAL NUTRICIONAL DE LUPINO ( <i>LUPINUS ANGUSTIFOLIUS</i> ) CULTIVADO EN URUGUAY PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS ALIMENTOS.....	86
EVALUACIÓN DE LA BIOACCESIBILIDAD DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN PASTAS LIBRES DE GLUTEN HECHAS CON GARBANZOS TIPO DESI Y KABULI .....	87
EXPLORANDO EL POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE LAS MIELES DE MONTES DEL QUEGUAY .....	88
IDENTIFICACIÓN DE PRECURSORES DE LA REACCIÓN DE MAILLARD EN FRACCIONES COLOREADAS DE DULCE DE LECHE.....	89



IMPACT OF SHORT-TERM PHOTOPERIODS IN MICROALGAE PIGMENTS: A STRATEGY FOR INCREASING THE PRODUCTION OF NATURAL INGREDIENTS OF FOOD INDUSTRY INTEREST .....	90
INFLUENCIA DEL TIPO DE COCCIÓN DE PAPAS PRE FRITAS EN LA CALIDAD DE SUS LÍPIDOS .....	91
LUPINO ( <i>LUPINUS ANGUSTIFOLIUS</i> ) COMO INGREDIENTE INNOVADOR EN EL DESARROLLO DE PANIFICADOS: EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y NUTRICIONAL.....	92
MICROALGAE-ENRICHED PLANT PROTEIN-BASED MICROEMULSIONS BY PREMIX EMULSIFICATION TECHNIQUE .....	93
MICROENCAPSULACIÓN DE <i>LACTICASEIBACILLUS CASEI</i> EN MORA DE CASTILLA ( <i>RUBUS GLAUCUS</i> BENTH): UN ALIMENTO CON CARACTERÍSTICAS PROBIÓTICAS .....	94
PRODUCTION OF LOW SUGAR KEFIR WITH PREBIOTIC JABUTICABA PULP ( <i>MYRCIARIA CAULIFLORA</i> ).....	95
PROPIEDADES BIOACTIVAS Y ANTIMICROBIANAS DE NANOEMULSIONES ELABORADAS CON ACEITES ESENCIALES DE ROMERO Y TOMILLO Y APLICACIÓN EN PRODUCTOS CÁRNICOS .....	96
REFORMULACION DE ALIMENTOS PARA UNA ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE .....	97
SECAGEM POR <i>SPRAY DRYING</i> DO EXTRATO DE FLOR DE <i>CLITORIA TERNATEA</i> .....	98
SELECCIÓN DE CEPAS DE <i>Rhizopus oligosporus</i> COMO CULTIVO INICIADOR PARA ELABORAR TEMPEH .....	99
STUDY OF THE MICROSTRUCTURE OF ICE CREAM WITH MPC 70 ADDED .....	100
<b>4 SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS Y ALIMENTOS SOSTENIBLES: REVALORIZACIÓN, SEGURIDAD Y PROCESADO.....</b>	<b>101</b>
ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE: MEZCLAS LEGUMBRES Y/O CEREALES CON DESPERDICIOS VEGETALES .....	102
ALTERNATIVA SOSTENIBLE: OBTENCIÓN DE NANOPARTÍCULAS A PARTIR DE CÁSCARAS DE HUEVO PARA INDUSTRIAS CLAVE .....	103
BARRA TIPO SNACK A PARTIR DE HARINAS DE YACÓN Y RAQUIS DE PLÁTANO .....	104
BIODEGRADABLE STARCH FILMS INCORPORATED WITH POWDERED OLIVE LEAVES FOR FOOD PACKAGING APPLICATIONS .....	105
BLUEBERRY POMACE EXTRACTS AS NATURAL COLORING AGENTS FOR MILK-BASED ICE CREAM: NATURAL SOLVENTS AS SUBSTITUTES FOR CONVENTIONAL ORGANIC SOLVENTS.....	106
CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL ACEITE PROVENIENTE DE LA SEMILLA DE ORUJO DE UVA TANNAT .....	107
CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE POLVO DE ORUJO DE <i>VITIS VINIFERA</i> TANNAT Y ESTUDIO DE SU BIODISPONIBILIDAD EN VOLUNTARIOS SANOS .....	108



CASCARILLA DE SOJA: UN SUBPRODUCTO CON POTENCIAL COMO FUENTE DE ANTIOXIDANTES NATURALES.....	109
CO-ENCAPSULATION OF VITAMINS D3 AND K2 IN BREWER'S SPENT YEASTS BIOMASS BY VACUUM BIOSORPTION.....	110
COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD TÉRMICA Y CARACTERÍSTICAS DE COAGULACIÓN DE LA LECHE PRODUCIDA POR VACAS HOLANDO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON ALTA, MEDIA Y BAJA ASIGNACIÓN DE PASTURAS .....	111
COMPARACIÓN DE MÉTODOS TRADICIONALES Y ALTERNATIVAS VERDES PARA LA OBTENCIÓN DE EXTRACTOS A PARTIR DE SEMILLA DE UVA (VITIS VINIFERA) .....	112
DESARROLLO DE HELADO CON LACTOSUERO. ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CALIDAD .....	113
DESARROLLO DE TALLARINES CON ORUJO DE UVA TANNAT .....	114
DESARROLLO DE UNA BEBIDA TIPO KOMBUCHA A PARTIR DE PULPA FRESCA Y SECA DE COFFEEA ARABICA VAR. CATURRA.....	115
DESARROLLO DE UNA FORMULACIÓN DE PASTA FRESCA A BASE DE HORMIGA CULONA .....	116
EFFECTO DE HARINA DE ALGA COCHAYUYO ( <i>DURVILLAEA ANTARCTICA</i> ) SOBRE LA CAPACIDAD DE IMPRESIÓN Y PROPIEDADES TERMOFÍSICAS DE UN ALIMENTO IMPRESO 3D .....	117
EFFICIENCY OF AGRO-INDUSTRIAL BY-PRODUCTS AS AN ALTERNATIVE CULTURE MEDIUM FOR THE GROWTH OF YEAST AND BACTERIA .....	118
EMULSIONANTES DERIVADOS DE BIOMASA: ESTERIFICACIÓN ENZIMÁTICA DE ACEITE DE FUSEL Y MEZCLA DE ÁCIDOS GRASOS .....	119
ESTUDIO REOLÓGICO DEL EFECTO DE LAS VARIABLES DE TRATAMIENTO TÉRMICO EN LA GELIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS DE SUERO LÁCTEO .....	120
EVALUACIÓN DE FACTORES DE EXTRACCIÓN ASISTIDA POR ULTRASONIDO DE ALTA INTENSIDAD DE FENOLES PRESENTES EN EL EPICARPIO DE PAPAYA ( <i>CARICA</i> ).....	121
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EMULSIFICANTES DE ALMIDONES DE PAPA ( <i>SOLANUM TUBEROSUM</i> ) Y PLÁTANO GUAYABO ( <i>MUSA PARADISIACA</i> ) MODIFICADO QUÍMICAMENTE .....	122
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES TECNOLÓGICAS DE ALMIDONES DE PAPA ( <i>SOLANUM TUBEROSUM</i> ) Y PLÁTANO DOMINICO ( <i>MUSA PARADISIACA</i> ) MODIFICADO QUÍMICAMENTE .....	123
EXPLORANDO A POLPA DE BARU ( <i>DIPTERYX ALATA VOGEL</i> ) NO PREPARO DE UNA BEBIDA FERMENTADA TIPO DOCE.....	124
EXTRACCIÓN DE COLORANTE ESTABLE A PARTIR DE LA SEMILLA DE AGUACATE ( <i>PERSEA AMERICANA</i> ) COMO ALTERNATIVA PARA LA INDUSTRIA DE TINTAS.....	125
EXTRUSIÓN TERMO-MECÁNICA DE HARINA DE QUINOA: PROPIEDADES FUNCIONALES.....	126





IMPACTO DE LA INCORPORACIÓN DE CONCENTRADO DE PROTEÍNAS DE LACTOSUERO EN LA COMPOSICIÓN PROXIMAL DE HELADOS DE CREMA.....	127
INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO POR EVAPORAÇÃO NO RENDIMENTO DA SECAGEM EM <i>SPRAY DRYER</i> DE HIDROLISADO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE FRANGO .....	128
INFLUÊNCIA DO AGENTE ENCAPSULANTE E DA QUANTIDADE DO EXTRATO DA CASCA DO ARAÇÁ-VERMELHO ( <i>PSIDIUM CATTLEIANUM SABINE</i> ) NA EFICIÊNCIA DA ENCAPSULAÇÃO POR LIOFILIZAÇÃO .....	129
INTEGRAL CHARACTERIZATION AND METABOLOMIC APPROACH: A STRATEGY FOR THE VALORIZATION, DIFFERENTIATION AND AUTHENTICITY ASSURANCE OF EUCALYPTUS HONEY IN URUGUAY .....	130
MACRONUTRIENT ANALYSIS, STARCH CHARACTERIZATION, AND CAROTENOID EXTRACTION: ENHANCING THE VALORIZATION OF PEACH-PALM ( <i>BACTRIS GASIPAES</i> ) FROM THE GUAVIARE REGION, COLOMBIA .....	131
MALT BAGASSE IN THE BIODEGRADABLE FILM PRODUCTION .....	132
MICROENCAPSULATION OF PITAYA PEEL COLORANT .....	133
OBTENCIÓN DE EXTRACTOS ANTIOXIDANTES A PARTIR DE HOJAS DE OLIVO MEDIANTE EL USO DE ETANOL PRESURIZADO.....	134
PELÍCULAS COMESTIBLES ELABORADAS CON AISLADO DE PROTEÍNA DE SUERO DE LECHE CON LA INCORPORACIÓN DE ALOE VERA: ESTUDIO DESDE EL PUNTO DE VISTA MICROBIOLÓGICO .....	135
ALOE VERA: UNA SOLUCIÓN PARA PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE FRUTAS. ENSAYOS PARA EVALUAR PROPIEDADES FÍSICAS Y DE BARRERA DE PELÍCULAS COMESTIBLES .....	136
POTENCIANDO EL VALOR DE LAS SEMILLAS DE UVA: COMPARACIÓN ENTRE EXTRACCIÓN POR SOXHLET Y FLUIDOS PRESURIZADOS PARA OBTENER EXTRACTOS POLIFENÓLICOS.....	137
PRODUÇÃO DE KOMBUCHA COM DIFERENTES SUBSTRATOS PARA OBTENÇÃO DE CELULOSE .....	138
REVALORIZACIÓN DEL SUBPRODUCTO BAGAZO DE CERVEZA HACIA EL DESARROLLO DE UN PRODUCTO SOSTENIBLE .....	139
TECHNOLOGICAL QUALITY OF ALFAJOR TAPAS MADE FROM DIFFERENT MAIZE CULTIVARS.....	140
THE ROLE OF PIGMENT INTAKE IN ENHANCING THE VIABILITY OF PROBIOTICS IN AN <i>IN VIVO</i> SYSTEM .....	141
TWO-TERM AND PAGE EMPIRICAL MODELS CAN PREDICT PINEAPPLE DRYING KINETICS IN A LOW-COST SOLAR DRYER .....	142
USE OF <i>SOLANUM LYCOCARPUM</i> STARCH AS AN ALTERNATIVE TO CORN AND POTATO STARCHES IN BIODEGRADABLE FILMS AND SEED COATINGS .....	143



<b>5 INNOVACIÓN ENFOCADA EN LAS PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES: ALIMENTOS Y ENVASES .....</b>	<b>144</b>
APLICACIÓN DE QUESO EN POLVO EN POSTRES LÁCTEOS DE VAINILLA .....	145
BEBIDAS HÍBRIDAS: PERCEPCIÓN DEL CONSUMIDOR FRENTE A UN NUEVO CONCEPTO DE PRODUCTO .....	146
DESARROLLO DE UNA INFUSIÓN EN BASE DE HOJAS DE OLIVO .....	147
DETERMINAÇÃO DOS LIMITES HEDÔNICOS VARIANDO TRÊS ESTÍMULOS: REDUÇÃO DE NaCl E ADIÇÃO DE KCl E MgCl <sub>2</sub> EM PÃO DE FORMA .....	148
EFECTO DE UN EMPAQUE ACTIVO A BASE DE POLISUCCINIMIDA Y MICROCELULOSA EN LA PRESERVACIÓN DE QUESO TIPO PANELA .....	149
EFECTO DEL PRECIO EN LA RESPUESTA DEL CONSUMIDOR FRENTE A ALIMENTOS ELABORADOS CON BAGAZO DE CERVECERÍA .....	150
ENVASADO DE FRUTILLAS PRONTAS PARA CONSUMIR EN PELÍCULAS DE CELULOSA: EVALUACIÓN DE CALIDAD .....	151
ESTUDIO DE BIODEGRADABILIDAD DE UN POLÍMERO BIOBASADO EN POLISUCCINIMIDA-ALMIDÓN COMO PROPUESTA PARA DESARROLLO DE ENVASES DE USO ALIMENTARIO .....	152
EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE QUESOS EN POLVO EN EL PERFIL SENSORIAL Y ACEPTABILIDAD DE POSTRES LÁCTEOS DE CHOCOLATE .....	153
EXTRACTION TECHNIQUES FOR OBTAINING $\alpha$ - AND $\beta$ -ACIDS FROM HOPS: A COMPARATIVE STUDY OF AGITATION AND ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION .....	154
INFLUÊNCIA DA COVID-19 E DA ROTULAGEM NUTRICIONAL FRONTAL NAS PERCEPÇÕES E ESCOLHA ALIMENTAR DE CONSUMIDORES .....	155
INFORMAÇÃO, EMBALAGEM, MÚSICA E ASMR ( <i>AUTONOMOUS SENSORY MERIDIAN RESPONSE</i> ) E SUA INFLUÊNCIA NA AVALIAÇÃO DO CONSUMIDOR DE CHOCOLATE SEM AÇÚCAR .....	156
PREVENCIÓN DE RANCIDEZ EN ALIMENTOS VEGANOS POR INCORPORACIÓN DE EXTRACTOS DE ROMERO .....	157
ÍNDICE DE AUTORES .....	158



## ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL CONGRESO

### Área Alimentos funcionales, nutrición y salud

#### Conferencias

- Modelos de negocio para el desarrollo de ingredientes y alimentos plant-based a través del agregado de valor, *por el Dr. Pablo Juliano (Australia)*.
- Revalorización del lactosuero para el desarrollo de productos lácteos funcionales de consumo masivo como estrategia de aplicación de una economía circular, *por el Dr. Sergio Rozycki (Argentina)*.
- Rol del consumo de flavonoides en la modulación de la respuesta glicémica: estudios preclínicos y experiencias traslacionales, *por el Dr. Adrian Aicardo (Uruguay)*.
- Potencial de la biodiversidad de mashua como alimento funcional del futuro, *por el Dr. Gilmar Peña Rojas (Perú)*.
- La quinoa selenizada como un super alimento, *por la Dra. Vidalina Andía Ayme (Perú)*.
- Bacterias lácticas productoras de polisacáridos: relevancia en el desarrollo de alimentos con prebióticos o postbióticos, *por el Dra. Analía Abraham (Argentina)*.
- Alimentación basada en la evidencia. Combatiendo mitos sobre los alimentos, *por el Dr. Brian Cavagnari (Argentina)*.

#### Mesa Redonda

##### Alimentos y Salud

- La salud y la sostenibilidad como base para el futuro de la industria alimentaria, *por la Dra. Alejandra Medrano (Uruguay)*.
- Biotecnología y alimentos: avances y oportunidad, *por la Dra. M.ª Cristina Añón (Argentina)*.
- El microbioma como actor principal en la alimentación del futuro: fermentados, probióticos y postbióticos, *por el Dr. Gabriel Vinderola (Argentina)*.

### Área Seguridad alimentaria y evaluación de riesgos. Regulación.

#### Conferencias

- Seguridad alimentaria y desafío en políticas públicas, *por el Ing. Alim. Carolina Paroli (Uruguay)*
- Desafíos y oportunidades frente a la puesta en marcha del RUNAEV, *por la Ing. Alim. Antonella Goyeneche (Uruguay)*
- Mitos y verdades en el consumo de carnes, *por el Dr. Santiago Luzardo (Uruguay)*.
- Aportes del análisis metabolómico a nuestro entendimiento de los procesos de maduración de carne, *por el Dr. Guillermo Moyna (Uruguay)*.
- Ciencia Forense y Verificación de Origen: carne científicamente trazable, *por la Econ. Gabriela Castro (Uruguay)*

### Área Subproductos agroalimentarios y alimentos sostenibles: revalorización, seguridad y procesado

#### Conferencias

- Los alimentos procesados pueden ser saludables. La paradoja del café, *por la Dra. María Dolores del Castillo (España)*.
- Extracción asistida por microondas, encapsulación y estudio de la bioaccesibilidad de carotenoides a partir de un subproducto de la industria orgánica del tomate, *por la Dra. Andrea del Pilar Sánchez Camargo (Colombia)*
- Recubrimientos, películas, empaques y objetos biodegradables: una alternativa de economía circular agroindustrial para contribuir al cumplimiento de los ODS, *por la Dra. Magda Pinzón (Colombia)*.
- Desafíos del proceso de secado de alimentos, *por la Dra. Berta Zecchi (Uruguay)*.
- Aportes para una alimentación saludable y sostenible, *por el Dr. Alberto del León (Argentina)*
- Microalgas e açai: potencial de aplicação em alimentos, *por la Dra. Thaisa Duarte Santos (Brasil)*.

#### Mesa Redonda

##### Extracción de compuestos bioactivos: Tecnologías disponibles y su implementación

- Estudio de las alternativas de valorización de la pulpa de café empleando extracción asistida por ultrasonido, *por la Dra. Andrea del Pilar Sánchez Camargo (Colombia)*.
- Procesos con fluidos presurizados: un análisis de los avances actuales y las oportunidades futuras, *por la Dra. Juliane Viganó (Brasil)*
- Extracción de compuestos bioactivos mediante uso de solventes eutécticos profundos naturales: oportunidades y desafíos, *por el Ing. Alim. Leandro Cabrera (Uruguay)*.

### Área Empresas B y huella de carbono

#### Conferencias

- Implementación de políticas de sostenibilidad en una empresa, *por la Leticia Tobía (Uruguay)*.



- De la Innovación a la Mesa: Eficiencia y Sostenibilidad en la Cadena de Valor Alimentaria, *por la Cinthia Fantozzi (Argentina)*.
- Tendencias y formulación de confituras, *por la Ing. Agr. Giselle Bilesio (Argentina)*.
- Que problemas se presentaron y como se solucionaron durante el Desarrollo de Donuts Larga Vida Útil, *por la Ing. Quím. Lourdes Alonso (Uruguay)*.

#### *Mesas Redondas*

- Empresas B, *por Florencia Brites (Danone), Sebastián Figuerón y Fernanda Zunino (Verdeagua), Felipe Lasida (Empresa B) (Uruguay)*.
- Desarrollo sostenible: La mirada de las empresas, *por Sebastián Figuerón (Verdeagua), Soledad Chiarino (Abito), Abg. Laura Kotsachis (Salus) (Uruguay)*.

### **Área Innovación enfocada en las preferencias de los consumidores: alimentos y envases**

#### *Conferencias*

- Respuesta emocional y sensorial de los consumidores frente a alimentos elaborados con sub-productos, *por la Dra. Patricia Arcia (Uruguay)*.
- La importancia del análisis sensorial en el desarrollo de productos plant-based, *por la Dra. Adriana Gámbaro (Uruguay)*.
- Innovación industrial aplicada: creación primer queso en polvo deslactosado, *por la Ing. Alim. Ana Ridao (Uruguay)*.
- Vida útil – inocuidad – medioambiente: trade-offs del mínimo procesamiento de frutas y hortalizas, *por la Dra. Sofía Barrios (Uruguay)*.
- Producción de fórmulas infantiles a partir de emulsiones altamente concentradas como estrategia para reducir el consumo energético: impacto en la funcionalidad y estabilidad de los polvos, *por la Dra. Mariana Rodríguez (Uruguay)*.
- Estrategias de valor agregado y procesamiento para alcanzar sostenibilidad y resiliencia en sistemas alimentarios, *por el Dr. Pablo Juliano (Australia)*.
- Procesamiento y utilización de harinas no convencionales, *por el Dr. Pablo Ribotta (Argentina)*.

#### *Mesa Redonda*

##### *Reducción de alcohol en vinos: Porque se busca la reducción de alcohol en vinos*

- Selección de clones uruguayos, *por la Dra. Laura Fariña (Uruguay)*.
- Gestión de la Fermentación: Cultivos Mixtos con Levaduras Saccharomyces y no-Saccharomyces como Alternativa para Reducir el Grado Alcohólico en Vinos, *por la Lic. Belén Listur (Uruguay)*.
- Variedades alternativas a Tannat Petit Manseng, *por el Dr. Francisco Carrau (Uruguay)*.
- Tratamientos a nivel de viñedo, *por la Dra. Mercedes Fourment (Uruguay)*.
- Intervenciones a nivel de Maceración, *por el Dr. Diego Piccardo (Uruguay)*.

### **Área Desarrollo sostenible: nuevas tecnologías, escalado, análisis tecno-económico y de impacto ambiental**

#### *Conferencias*

- Viscosidad automatizada en la industria alimentaria: Claves para la eficiencia y control de calidad, *por la Lic. Beatriz Bonon (Brasil)*.
- Innovación y desarrollo sostenible en la producción primaria de alimentos: nuevas tecnologías basadas en Economía Circular para reducir el uso de plaguicidas en frutales, *por la Ing. Agr. Valentina Mujica (Uruguay)*.
- Síntesis enzimática de lípidos en solventes de eutéctico profundo: ventajas y desafíos, *por el Dr. Iván Jachmanián (Uruguay)*.
- Análisis fisicoquímico como herramienta para elucidar las propiedades estructurales de nuevos sistemas alimentarios, *por la Dra. Elena Dibildox Alvarado (México)*.
- Compostos fenólicos (CF) na dieta: atenção para a diferença entre estudos in vitro e estudos com humanos. O impacto da microbiota intestinal na biodisponibilidade e bioatividade dos CF, *por la Dra. Tatiana Emanuelli (Brasil)*.

#### *Mesa Redonda*

##### *Aptitud para el procesamiento y recuperación de la leche y sus componentes*

- Efecto de la presencia de sales emulsificantes en la temperatura de desnaturalización y de gelación de la B-lactoglobulina, *por el Dr. Quím. Daniel Pérez (Uruguay)*.
- Aptitud tecnológica de la leche producida en base a pasturas con diferentes niveles de suplementación, *por el Dr. Tomás López (Uruguay)*.
- Revalorización de lactosuero, *por el Dr. Sergio Rozycki (Argentina)*.





## COMITÉ ORGANIZADOR



Presidente Dr. Ing. Alim. Ignacio Vieitez (Uruguay)



Vicepresidente Ing. Alim. Brian Rigby (Uruguay)



Secretario Ing. Alim. Andrea Pavlisko (Uruguay)



Tesorero Dr. Ing. Alim. Nicolás Callejas (Uruguay)



Vocales Dra. Ing. Alim. Cecilia Abirached (Uruguay)



Dra. Ing. Alim. Ana Curutchet (Uruguay)



Ing. Alim. Carlos Mendez (Uruguay)



Suplentes Ing. Alim. Valeria Gayoso (Uruguay)



Ing. Alim. Laura Maldonado (Uruguay)



Dra. Ing. Alim. Analía Rodríguez (Uruguay)



Ing. Alim. Miguel Amarillo (Uruguay)



## COMITÉ CIENTÍFICO

### Argentina

Dra. María Cristina Añón  
Dra. Valeria Boeris  
Dra. Pilar Buera  
Dra. Silvina Rosa Drago  
Dr. Pablo Hegel  
Dra. Mónica Nazareno  
Dra. Selva Pereda  
Dr. Pablo Ribotta  
Dr. Sergio Rozycki  
Dr. Alexis Vélez

### Brasil

Dra. Juliana Steffens  
Dr. Lúcio Cardozo Filho  
Dra. Camila Da Silva  
Dra. Clarissa Dalla Rosa  
Dra. Tatiana Emanuelli  
Dr. Fabiano Freire Costa  
Dr. Julián Martínez

### Chile

Dra. Liliana Abugoch  
Dra. Paz Soledad Robert  
Canales  
Dr. Ricardo Villalobos

### Colombia

Dra. Magda Pinzón  
Dr. Oscar Alfonso Vega

### España

Dr. Alejandro Cifuentes Gallegos  
Dra. María Doloresdel Castillo  
Dra. Elena Ibáñez Ezequiel  
Dr. Francisco J. Morales  
Dra. Alberto Romero García  
Dr. José, Ángel Rufián Henares

### Estados Unidos

Dr. Alejandro Gugliucci  
Dra. Silvana Martini

### México

Dra. Elena Dibildox Alvarado  
Dra. Sara Valdez

### Uruguay

Dr. Bruno Irigaray  
Dra. Patricia Arcia  
Dra. Laura Fariña  
Dra. Adriana Gámbaro  
Dra. Gabriela Garmendia  
Dra. Claudia Lareo  
Dra. Patricia Lema  
Dr. Tomás López  
Dr. Luis Alberto Panizzolo  
Dra. Silvana Vero  
Dra. Berta Zecchi

# PRESENTACIONES ORALES





# 1

## SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EVALUACIÓN DE RIESGOS. REGULACIÓN





## ALTERNATIVAS PARA REDUCIR EL CONTENIDO DE SULFITOS AÑADIDOS EN VINOS TANNAT ELABORADOS CON LEVADURAS NATIVAS O CON LEVADURAS SELECCIONADAS

PICCARDO D.<sup>1</sup>; GONZÁLEZ M.<sup>2</sup>; FAVRE G.<sup>1</sup>, CAMMAROTA A.<sup>1</sup>; PEREYRA F.<sup>1</sup>; OLIVERA J.<sup>2</sup>; GONZÁLEZ NEVES G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> GD Enología, Unidad de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Agronomía, UDELAR.

<sup>2</sup> GD Lácteos, Unidad de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Agronomía, UDELAR. Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [dpiccardo@fagro.edu.uy](mailto:dpiccardo@fagro.edu.uy)

### Resumen

Reducir el contenido de sulfitos (SO<sub>2</sub>) en vinos es uno de los principales desafíos de la industria vitivinícola actual ya que este compuesto se encuentra presente como aditivo en muchos alimentos, y la cantidad consumida puede acumularse en el organismo, pudiendo afectar la salud del consumidor. Esta investigación busca evaluar el impacto de diversas alternativas en la reducción de sulfitos en vinos tintos Tannat elaborados con levaduras nativas (LN) o levaduras seleccionadas (LS), centrándose en su estabilidad microbiológica, color y composición fisicoquímica. Durante la vendimia 2023 se realizaron vinificaciones con levaduras nativas (LN): SO<sub>2</sub> reducido (LN-SO<sub>2</sub>r: 30 mg/L), Quitosano (LN-Q: 100 mg/L), SO<sub>2</sub>r+Quitosano (LN-SO<sub>2</sub>r+Q: 30 mg/L+ 10 mg/L), sin agregado (LN-SA) y con levaduras seleccionadas (LS): SO<sub>2</sub> reducido (LS-SO<sub>2</sub>r: 30 mg/L), Quitosano (LS-Q: 100 mg/L), SO<sub>2</sub>r+Quitosano (LS-SO<sub>2</sub>r+Q: 30 mg/L+ 10 mg/L), SO<sub>2</sub>r+Lisozima (LS-SO<sub>2</sub>r+L: 30 mg/L + 500 mg/L), SO<sub>2</sub>r+Lisozima y Quitosano (LS-SO<sub>2</sub>r+QyL: 30 mg/L + 200 mg/L) y SO<sub>2</sub>r+Ácido Fumárico (LS-SO<sub>2</sub>r+AF: 30 mg/L + 600 mg/L). Se realizó una vinificación control (VT) utilizando 125 mg/L de SO<sub>2</sub>. En los vinos LN y LS los recuentos iniciales de cada grupo microbiano no se diferenciaron de los vinos VT. Las bacterias ácido-acéticas estuvieron presentes al inicio de la fermentación. Al final de la fermentación se observó un descenso de las poblaciones microbianas en todos los tratamientos, con excepción de las bacterias ácido-lácticas. El recuento de levaduras en los vinos LN y LS fue superior al observado en los VT y estuvieron presentes en los vinos durante su conservación. La cinética de fermentación de los mostos LN fue más lenta que los VT y LS. Los vinos VT y LN-SO<sub>2</sub>r+Q presentaron mayor contenido de ácido málico, intensidad colorante y concentración de antocianos en comparación con los vinos LN-Q y LN-SA. Estos últimos se caracterizaron por presentar mayor acidez volátil y contenido de ácido láctico al descube. Por su parte, los vinos LS presentaron menor concentración de ácido málico y mayor de ácido láctico respecto a los VT. La acidez volátil de los vinos LS no mostró diferencias entre los tratamientos. Los vinos LS-SO<sub>2</sub>r, LS-Q y VT presentaron mayor intensidad colorante, contenido de polifenoles totales, antocianos y taninos polimerizados en comparación con los demás vinos LS. Las intervenciones para sustituir el SO<sub>2</sub> evaluadas, especialmente LN-SO<sub>2</sub>r+Q, LS-SO<sub>2</sub>r y LS-Q, demuestran ser soluciones viables para la producción de vinos tintos Tannat con características similares a las obtenidas con un uso convencional de sulfitos.

*Palabras claves:* vinos de mínima intervención, anhídrido sulfuroso, vinos del Uruguay.



## CARACTERIZACIÓN DETALLADA DE NEOCONTAMINANTES Y CONTENIDO DE ACEITE EN CHIPS ELABORADOS A PARTIR DE PAPAS NATIVAS COLOREADAS DE CHILE

GARCÍA-RÍOS D.<sup>1</sup>; HERNÁNDEZ I.<sup>1</sup>; ÁLVARO J. E.<sup>1</sup>; PEDRESCHI F.<sup>2</sup>;  
CAMPOS D.<sup>3</sup>; BEHN A.<sup>4</sup>; PEDRESCHI R.<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias agronómicas y de los Alimentos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

<sup>3</sup> Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

<sup>4</sup> Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias y Alimentarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

<sup>5</sup> Millennium Institute Center for Genome Regulation (CRG), Santiago, Chile.

Dirección electrónica: [diego.garcia.r01@mail.pucv.cl](mailto:diego.garcia.r01@mail.pucv.cl)

### Resumen

La diversidad de papas nativas provenientes del sur de Chile es interesante como materia prima para la producción de chips de papa coloreados. Estos productos novedosos, están ganando relevancia en el mercado; sin embargo, su contenido de sustancias no deseadas como algunos neo contaminantes comunes en productos amiláceos fritos, específicamente acrilamida, 5-HMF y furano, así como su contenido total de aceite, son poco conocidos y merecen atención debido al impacto de estos en la salud de los consumidores. En este trabajo se midieron por primera vez los niveles de neo contaminantes en chips elaborados a partir de once accesiones de papa chilena (ocho nativas y tres líneas mejoradas) y fueron comparados con productos comerciales producidos a partir de variedades nativas y comerciales. Los chips fueron obtenidos por fritura en aceite caliente a temperatura constante ( $180\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Los contenidos de neo contaminantes fueron relacionados con los contenidos de los principales sustratos de la reacción de Maillard (azúcares reductores y asparagina), compuestos fenólicos y carotenoides. Los niveles de neo contaminantes mostraron buena correlación entre sí, aunque la correlación entre estos y sus precursores (azúcares reductores y asparagina) fue significativamente débil. El contenido promedio de acrilamida, en las accesiones evaluadas varió entre los 738.2 y 1998.6  $\mu\text{g kg}^{-1}$  mientras que las muestras comerciales presentaron contenidos entre 592.6 a 2390.5  $\mu\text{g kg}^{-1}$ . El contenido de aceite en los chips osciló entre el 28.7 y 39.4 % bs. Tanto el contenido de neo contaminantes como el de aceite absorbido mostraron una fuerte dependencia con el genotipo utilizado como materia prima y resaltan la necesidad de implementar estrategias para la mitigación de neo contaminantes y reducción del contenido de aceite en estos alimentos en diferentes etapas de la cadena productiva.

*Palabras clave:* acrilamida, furano, 5-HMF, papas nativas, fritura.



2

## DESARROLLO SOSTENIBLE: NUEVAS TECNOLOGÍAS, ESCALADO, ANÁLISIS TECNO-ECONÓMICO Y DE IMPACTO AMBIENTAL



## CINÉTICA DE LA PRODUCCIÓN DE JARABE DE FRUCTOSA POR HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE EXTRACTO DE YACÓN EN MODALIDAD POR LOTES

CASTILLO CALDERÓN A.<sup>1</sup>; CÓRDOVA CHANG A.<sup>1</sup>; CASTILLO MARTÍNEZ W.<sup>1</sup>;  
CASTRO ALVARADO P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento Académico de Agroindustria y Agronomía, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Santa, Nuevo Chimbote, Ancash, Perú.

<sup>2</sup> Departamento Académico de Biología, Microbiología y Biotecnología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional del Santa, Ancash, Perú.

Dirección electrónica: [acastillo@uns.edu.pe](mailto:acastillo@uns.edu.pe)

### Resumen

Es una alternativa expectante la conversión enzimática de los sacáridos del extracto de yacón en fructosa principalmente, por constituirse en un edulcorante natural alimenticio.

La obtención del concentrado de inulinasa fue por adición de etanol al caldo bruto enzimático de inulinasa obtenido de un cultivo por lote en un fermentador BIOSTAT-APLUS de 2 L de medio, de *Kluyveromyces marxianus* NRRL Y-7571.

El estudio cinético de la hidrólisis enzimática del extracto de yacón a una concentración del 50 % v/v, se realizó en un reactor de vidrio enchaquetado con un volumen de reacción total de 27.5 mL, pH 5.0 a 50 °C y 180 rpm muestreándose durante 8 h.

La determinación de los parámetros cinéticos aparentes de la inulinasa se realizó en el mismo sistema reactor empleado para la cinética de la hidrólisis enzimática, con cuatro diluciones del extracto de yacón de: 1:2; 1:3; 1:4 y 1:6 a 55° C siguiéndose las experiencias durante 30 min.

Se observan los perfiles de la cinética de la hidrólisis enzimática del extracto de yacón, con valores casi estacionarios de fructosa de 43.35 g/L y glucosa 15.79 g/L al cabo de las 8 h de reacción.

Los valores de los parámetros cinéticos aparentes de la inulinasa, la velocidad máxima de reacción y la constante de Michaelis de sustrato fueron de 1.141 g/L\*min y 17.468 g/L respectivamente.

Se determinó el perfil cinético de la hidrólisis por catálisis de inulinasa de los carbohidratos del extracto de yacón expresado como productos fructosa y glucosa en función del tiempo de reacción alcanzándose una relación de 2.75. Los parámetros cinéticos de la inulinasa expresaron suficiente reactividad y afinidad para hidrolizar los sacáridos del extracto de yacón en las condiciones establecidas.

**Palabras claves:** fructosa, extracto de yacón, parámetros cinéticos inulinasa.





# EFECTO DE DIFERENTES MÉTODOS DE SECADO SOBRE PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE UN SNACK BASADO EN COCHAYUYO IMPRESO 3D

CHANDÍA-VÁSQUEZ F.<sup>1,2</sup>; LEMUS-MONDACA R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

Dirección electrónica: [fchandiav@gmail.com](mailto:fchandiav@gmail.com)

## Resumen

Las algas conocidas y descritas varían entre treinta mil y un millón de especies, pero solo el 66 % se utilizan como alimento humano. En Chile, el 1% de las especies de algas son mayormente consumidas, dentro de estas el Cochayuyo (*Durvillaea antarctica*). Actualmente, las algas destacan por su aporte y calidad proteica, vitaminas, minerales y fibra. La impresión 3D de alimentos es una tecnología que modifica características organolépticas de alimentos como color, sabor, textura y forma, permitiendo transformar la presentación de un alimento. La elaboración de un snack en base a Cochayuyo representa una alternativa sustentable atractiva por ser fuente de proteína alternativa de origen vegetal elaborado con una tecnología con un menor impacto ambiental. El objetivo fue comparar los efectos de los diferentes métodos de secado sobre las propiedades estructurales, composición química y compuestos bioactivos de un snack impreso 3D en base a Cochayuyo.

Se preparó una mezcla de harina de Cochayuyo, harina de arroz y agua que fue introducida en la impresora 3D Food Bot S2 para imprimir un diseño cúbico de 20x20x20 mm, 15% de llenado con una boquilla circular de 0.8 mm a una velocidad de 55 mm/s. Las muestras fueron post- procesadas para obtener los snacks, mediante secado en horno, aire forzado y liofilizador a diferentes condiciones de temperatura (40, 60 y 80°C), excepto el liofilizador (-55°C y 0,021mbar). Para el secado en horno y aire forzado, se seleccionó la condición óptima de temperatura que mejor preservó las propiedades estructurales de los snacks 3D (forma, color superficie y textura). Luego, se realizará análisis de la composición nutricional (humedad, cenizas, proteínas, carbohidratos, grasa total, fibra dietética soluble e insoluble, polifenoles totales y capacidad antioxidante) de las muestras control (cubos en estado fresco impresos en 3D), snacks sometidos a la condición óptima de temperatura de horno y aire forzado, y los liofilizados.

Para los métodos de secado por horno y aire forzado, la condición de temperatura de 80°C permitió una menor pérdida de la forma (altura y longitud lado superior e inferior) (% $\Delta$ A 15,05 $\pm$ 2,42 y 11,78 $\pm$ 2,18; % $\Delta$ Ls 16,35 $\pm$ 1,36 y 15,28 $\pm$ 1,40; % $\Delta$ Li 12,88 $\pm$ 0,58 y 10,28 $\pm$ 1,62), color superficie ( $\Delta$ E 13,73 $\pm$ 3,15 y 16,18 $\pm$ 3,24) y menor dureza (Fuerza máxima 8,69 $\pm$ 1,31 N y 10,24 $\pm$ 4,10 N) de los snacks en comparación a las muestras control. Respecto a la composición química y compuestos bioactivos del snack, se esperaba una mejor preservación en aquellos liofilizados.

**Palabras claves:** impresión 3D alimentos, *Durvillaea antarctica*, post procesamiento, composición química, compuestos bioactivos.



## HARVEST SEASON INFLUENCES PRESSURIZED LIQUID EXTRACTION (PLE) OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM GRUMIXAMA FRUIT

MONROY Y. M.<sup>1</sup>; ALMEIDA R. F.<sup>1</sup>; BERILLI P.<sup>1</sup>; FRAGA S.<sup>1</sup>; RODRIGUES M. V. N.<sup>1</sup>;  
MEIRELLES A. J. A.<sup>1</sup>; BATISTA E. A. C.<sup>1</sup>; MARÓSTICA M. R.<sup>1</sup>; SAMPAIO K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Campinas. Campinas - SP, Brasil  
Dirección electrónica: [rafaelfernandes.creajrba@gmail.com](mailto:rafaelfernandes.creajrba@gmail.com)

### Resumen

Grumixama (*Eugenia brasiliensis*), a fruit native to the Brazilian Atlantic Forest, stands out for its high phenolic content, especially anthocyanins, bioactive compounds with antioxidant properties. However, the influence of harvests on the phenolic content of grumixama has not yet been understood. Given the importance of maintaining the stability of phenolic intake to ensure the quality and effectiveness of products derived from this fruit, this study aimed to evaluate the impact of the harvest season on the recovery of phenolics and anthocyanins in lyophilized grumixama flour extracts from two different harvests: 2019 and 2023. For this purpose, the fruits were prepared by removing the seeds, and the pulps were frozen at  $-80^{\circ}\text{C}$ , followed by lyophilization at  $-50^{\circ}\text{C}$  for 3 days, resulting in flour. The recovery of bioactive compounds was performed by Pressurized Liquid Extraction (PLE), using ethanol:water in a ratio of 70:30 (w/w), acidified with hydrochloric acid to pH 2. As response measures, the extraction yields were evaluated, and a chemical characterization was performed by UV-visible spectrophotometry to quantify Total Monomeric Anthocyanins (TMA), Total Phenolics (TP), and antioxidant capacity by ORAC and FRAP methods. Regarding the overall yield (1 hour), the 2019 batch achieved higher recovery rates: 32.96% *versus* 27.29% for the 2023 batch. This probably means that the 2019 fruit resulted in flour with smaller particle size and distribution, increasing the contact surface of the product and allowing for greater extraction. The flour particles of the 2019 batch also likely exhibited greater porosity, facilitating the insertion and passage of pressurized liquids. On the other hand, the measurement of TP and TMA levels was higher for the 2023 batch, with  $28.19 \pm 0.17$  mgGAE/g of dry extract (DE) and  $13.8 \pm 0.32$  mgC3G/gDE, respectively, while the 2019 batch presented  $27.70 \pm 0.23$  mgGAE/gDE and  $11.08 \pm 0.25$  mgC3G/gDE for TP and TMA. This result indicates that greater porosity and smaller particle size of the 2019 batch also enabled greater extraction of other phytochemical compounds, reducing the concentration of phenolics in the extracts. This difference in the phytochemical profile of the extracts was further evidenced by the results of antioxidant capacity. By ORAC method, the flour from the 2023 batch exhibited a 28% higher antioxidant capacity compared to that of the 2019 batch. By FRAP method, the difference was 36%. Therefore, the harvest season influences the recovery of polyphenols and the antioxidant capacity of the extracts. PLE method appears as an emerging alternative for recovering these compounds.

**Palabras claves:** Anthocyanins, Brazilian Atlantic Forest, *Eugenia brasiliensis*, PLE.



# ULTRASONIDOS SIN CONTACTO: UN ENFOQUE INNOVADOR PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA DIGITALIZACIÓN DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

GIACOMOZZI A.<sup>1</sup>, GARCÍA PÉREZ J. V.<sup>1</sup>; BENEDITO J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV. Universitat Politècnica de València. Valencia, España.  
Dirección electrónica: [asgiacom@upvnet.upv.es](mailto:asgiacom@upvnet.upv.es)

## Resumen

La creciente demanda de alimentos con altos estándares de calidad y seguridad, impulsa la necesidad de desarrollar técnicas de análisis más efectivas en la industria alimentaria. Este estudio propone la implementación de innovadores sistemas ultrasónicos sin contacto para llevar a cabo la monitorización no-invasiva de alimentos. Así pues, se exploró la viabilidad del uso de los ultrasonidos sin contacto en dos tipos de alimentos, tanto para la caracterización de las propiedades fisicoquímicas, como para la detección de cuerpos extraños en alimentos sólidos.

De esta manera, los objetivos de este trabajo fueron:

1. Contribuir a la caracterización del queso, especialmente del tierno, estimando las variaciones texturales que acompañan el proceso de maduración, mediante ultrasonidos sin contacto. Para simular la maduración, las piezas de queso se almacenaron a humedad relativa (10%) y temperatura (5°C) controladas, durante 25 días, evaluándose la dureza y la velocidad ultrasónica cada 5 días. Se utilizó el método de umbral de energía para analizar las señales ultrasónicas y así obtener el tiempo de vuelo, a partir del cual se calculó la velocidad ultrasónica.
2. Evaluar el uso de ultrasonidos para la detección no invasiva de diferentes tipos de cuerpos extraños (madera, cartón y plástico blando, de 10×10 mm) en muestras de hamburguesa de carne vacuna.

Se desarrolló un sistema de ultrasonidos sin contacto compuesto por dos sensores ultrasónicos de 280 kHz de frecuencia (geometría plana), enfrentados verticalmente y perfectamente alineados a una distancia de 10 cm. Este sistema se operó en transmisión-recepción. Para la detección de cuerpos extraños, se adquirieron imágenes acústicas del alimento utilizando un sistema automático de barrido en la dirección x-y, acoplado al sistema ultrasónico, a través del cual se escaneó la superficie total del producto.

En cuanto a los resultados obtenidos, se evidenció el incremento de la velocidad ultrasónica a través de las piezas de queso, debido al incremento de la dureza al avanzar el proceso de maduración. Por otro lado, se observó que la presencia de los cuerpos extraños en hamburguesa perturbó la forma de la señal ultrasónica y disminuyó significativamente su nivel de energía. Estos resultados respaldan la viabilidad de utilizar sistemas ultrasónicos sin contacto para la monitorización no-invasiva de la calidad y seguridad alimentaria, fomentando así la transición digital en las empresas agroalimentarias, y promoviendo un enfoque más inteligente y sostenible del procesado de alimentos.

*Palabras claves:* sistemas ultrasónicos, monitorización no-invasiva, calidad y seguridad alimentaria, digitalización.



## USING HIGH-INTENSITY ULTRASOUND TO IMPROVE PHYTOSTEROLS OLEOGELS PHYSICAL PROPERTIES AND STABILITY

TEODORO DA SILVA T. L.<sup>1,2</sup>; DANTHINE S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Science des Aliments et Formulation, Gembloux Agro-Bio Tech, Gembloux, Belgium.

<sup>2</sup> Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, UFLA, Lavras-MG, Brazil.

Dirección electrónica: [thaissilva@ufla.br](mailto:thaissilva@ufla.br)

### Resumen

Oil structuration is an alternative to high saturated fats that has been driving a lot of attention and is been developed for more than a decade. Phytosterols are an interesting alternative to oleogelator because they combine two big nutritional advantages, the low sat and nutraceutical benefits of consuming phytosterols. However, alone phytosterols are not able to structure liquid oils over storage in lower concentrations. Thus, the objective of this work is to use phytosterols to form oleogels in rapeseed oil with and without high-intensity ultrasound (HIU) and evaluate the physical properties of these oleogels. Commercial sterols (10% w/w) were mixed in rapeseed oil. One sample without HIU was kept as a control, the other samples were evaluated using a 13 mm tip and 25% and 50% amplitude for 5s and 10s (continuous or in pulses). HIU was applied in the onset crystallization and samples were stored for 20°C/24h before analysis. All samples were evaluated according to their microscopy, oil binding capacity, melting behavior, polymorphism, hardness, viscosity, and viscoelasticity. HIU has changed the melting behavior of the samples to one single melting peak, reducing the crystal size and oil loss. Moreover, sonication also increases sample hardness, viscosity, and viscoelasticity. Nonetheless, this improvement was only significant ( $p < 0.05$ ) in samples sonicated for longer times 10 s continuous and in pulse, regardless of the amplitude. The higher improvements were found on the sample sonicated for 10s pulse (5s ON/5sOFF/5sON) using 50% amplitude. These samples even kept the phytosterol oleogel stable (without phase separation) for 30 days. HIU is then an interesting alternative to improve the physical properties of phytosterol, first because is a physical and green technology and also because it makes it possible to structure oleogels using only sterols for a long period.

*Palabras claves:* phytosterols, oleogels, high-intensity ultrasound.





3

## ALIMENTOS FUNCIONALES, NUTRICIÓN Y SALUD



## A PIPELINE FOR FUNCTIONAL AND BIOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF FRUIT PROTEOLYTIC ENZYME EXTRACTS

BENITO VÁZQUEZ I.<sup>1,2</sup>; HONTORIA CABALLO G.<sup>2</sup>; MUÑOZ LABRADOR A.<sup>1</sup>;  
DÍEZ MUNICIO M.<sup>2</sup>; MORENO F. J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Food Science Research, CIAL (CSIC-UAM), Madrid, Spain.

<sup>2</sup> Pharmactive Biotech Products, Madrid, Spain.

Dirección electrónica: [ivan.benito@pharmactive.eu](mailto:ivan.benito@pharmactive.eu)

### Resumen

Gastrointestinal issues, such as constipation, affect individuals of all ages, stemming from factors like medical conditions (e.g., IBS), medication use (opioids, antidepressants), and poor diets. While laxatives are common remedies, their side effects pose health concerns. Muscle growth is a concern across age groups, linked to sarcopenia in the elderly and weightlifting in younger individuals, especially athletes needing muscle growth for performance and injury prevention.

To address constipation and muscle growth needs, alternative treatments emphasizing the consumption of fruits and vegetables with beneficial digestive properties are recommended. These foods offer fiber and digestive enzymes, mainly cysteine-proteases, aiding in constipation prevention and protein digestion to enhance amino acid availability.

Commercial products employ various concentration techniques like ultrafiltration, freeze-drying, or spray drying, and may even extract latex from fruits. For instance, bromelain, actinidin, ficin, and papain are commonly extracted from fruits and processed using these methods. Due to low-cost of the production techniques, these commercial extracts often have lower purity and competitive pricing. Despite their widespread availability and well-established production process, standardized methods for analyzing these products and detecting fraud are lacking in the industry.

This study presents a pipeline for analyzing these products, quantifying total soluble protein and proteolytic activity using two main substrates (casein and Lys-oNP), assessing product stability, and profiling proteins with SDS-PAGE and proteomic-based methods. In many cases, high protein content did not correlate with enzyme activity, indicating differences among extracts from the same source. This issue, coupled with variations in enzyme kinetics, affects activity disparities among products from different sources. Furthermore, product integrity, monitored by SDS-PAGE, was crucial due to self-proteolysis during production or storage.

Both enzyme assays were utilized in stability tests, showcasing their utility based on laboratory resources and objectives. These products' enzymes exhibit the same kind of enzyme activity and similar size (around 20-30 kDa), suggesting that products could be mixed among them to increase proteolytic activity without detection by PAGE-SDS, which assesses product integrity and purity not showing this mixed in the certificate of analysis. Proteomics shed light on the characterization of extracts' composition, demonstrating purity and aiding in fraud detection.

This work offers a line of work for analyses in the industry of proteolytic extracts of enzymatic origin, allowing characterization from the amount of soluble protein to its protein profile, through a determination of activity by different kinds of assays. This ensures the selection of reliable suppliers and quality manufacturing, allowing us to select the best storage methods and final formulation.

*Palabras claves:* Proteolytic Activity, Proteases, Lys-oNP, Casein, SDS-PAGE.



## ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BROWNIE DE OKARA COM ALFARROBA

RODRIGUES S. O.<sup>1</sup>; SEIBEL N. F. <sup>1</sup>; CALLIARI C. M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Jardim Morumbi, Londrina – PR – Brasil  
Dirección electrónica: [calliari@utfpr.edu.br](mailto:calliari@utfpr.edu.br)

### Resumen

No desenvolvimento de produtos alimentícios, os quesitos de saudabilidade e sustentabilidade têm crescido em importância a cada ano, com perspectiva de continuidade, tendo em vista a saúde global. Inserido nesse contexto tem-se o okara, coproduto sólido obtido da produção de extrato aquoso de soja, que apresenta elevado valor nutritivo, com aproximadamente 58,3% de fibra alimentar e 28,4% de proteínas. Os coprodutos da soja são adequados para consumo por pessoas celíacas, pois, diferentemente da farinha de trigo, o okara não contém glúten. No quesito saúde, a alfarroba é considerada uma alternativa ao cacau devido ao seu sabor naturalmente doce e cor semelhante; possui elevado teor de fibras, antioxidantes, cálcio, vitamina B e minerais como o ferro, além de se destacar pelos baixos níveis de açúcar e gordura. A alfarroba não contém cafeína, lactose ou glúten, o que enriquece a variedade de escolhas alimentares saudáveis disponíveis no mercado. Deste modo, aliando saudabilidade e aproveitamento de um coproduto, foi desenvolvido um brownie de okara com alfarroba (sem adição de qualquer quantidade de farinha de trigo ou cacau), analisando a composição proximal, segurança microbiológica e aceitação sensorial. Somado ao aumento no conteúdo de fibra alimentar advindo do uso do okara e da alfarroba, o produto desenvolvido apresentou em média 18,09% de proteínas, teor significativamente mais elevado em comparação aos 4,2% de proteínas em um brownie convencional produzido com farinha de trigo e cacau em pó. As análises microbiológicas confirmaram que o produto atende aos padrões de segurança, não apresentando riscos aos participantes da análise sensorial. Para o teste de aceitação com escala hedônica híbrida de 10 pontos, os participantes atribuíram notas de 0 a 10 e o produto recebeu nota de 7,23 para a aceitação global, 8,18 para aparência e 7,19 para o sabor, o que demonstra uma recepção positiva à substituição da farinha de trigo e do chocolate em pó por farinha de okara e alfarroba. Ao considerar a composição proximal e a aceitação sensorial, o produto desenvolvido revela propriedades promissoras em atendimento ao desafio da indústria de alimentos de desenvolver produtos ao mesmo tempo saudáveis e indulgentes, visto que é possível consumir um produto saudável e agradável, culminando em indulgência de qualidade.

*Palabras claves:* saudabilidade, coproduto, soja, *Ceratonia siliqua* L.



## DESEMPEÑO DE OLEOGELES DE ACEITE DE GIRASOL DE ALTO OLEICO EN LA ELABORACIÓN DE CROISSANT CRIOLLO

MARTÍNEZ N.<sup>1</sup>; AMARILLO M.<sup>2</sup>; GÁMBARO A.<sup>2</sup>; BUDELLI E.<sup>3</sup>; IRIGARAY B.<sup>1</sup>; JACHMANIÁN I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área de Grasas y Aceites, Facultad de Química, UdelaR. Montevideo, Uruguay

<sup>2</sup> Área de Evaluación Sensorial, Facultad de Química, UdelaR. Montevideo, Uruguay

<sup>3</sup> Facultad de Ingeniería, UdelaR. Montevideo, Uruguay

Dirección electrónica: [nmartinez@fq.edu.uy](mailto:nmartinez@fq.edu.uy)

### Resumen

Para la elaboración de panificados, se suelen emplear diferentes tipos de materiales grasos, por ejemplo, manteca, grasa vacuna, etc., siendo las grasas saturadas sus componentes principales y las responsables de proporcionarle estructura a estos productos. Las grasas saturadas están asociadas con efectos adversos sobre la salud cardiovascular, por lo que se recomienda reducir su consumo, y por otra parte aumentar el consumo de grasas insaturadas dados sus efectos beneficiosos para la salud. Una alternativa, es la oleogelación de aceites ricos en grasas insaturadas con ceras naturales como oleogelantes.

En este trabajo, se prepararon oleogeles de aceite de girasol de alto oleico estructurado con un 5.0% de ceras de abeja (BW), carnauba (CRW) y su combinación variando la relación BW/CRW desde 50/50 a 90/10 en incrementos de a 10% de BW. Se determinaron sus propiedades reológicas y las de una manteca ( $G'$ ,  $G''$ ,  $\tau_L$  y  $\tau_F$ ) a 20°C en un reómetro Anton Paar MCR92 equipado con una geometría de platos paralelos rugoso de 50mm de diámetro.

Se elaboraron dos tipos de croissant siguiendo el mismo procedimiento, aunque variando el tipo de material graso, uno elaborado con un oleogel previamente seleccionado y el otro con manteca. Se evaluó la calidad sensorial mediante un panel de cata utilizando escalas no estructuradas de 10cm con las que se evaluaron los siguientes términos: intensidad de color, suavidad, esponjosidad, sabor a grasa y recubrimiento bucal.

Los ensayos reológicos de los oleogeles mostraron una mayor resistencia a la deformación con el aumento del %BW en la mezcla BW/CRW, siendo los estructurados con BW/CRW en las proporciones 80/20 y 90/10 los más fuertes y más estables con valores de  $\tau_L$  y  $\tau_F$  de 346 y 355, y, 582 y 662 Pa, respectivamente. En particular este último mostró valores de  $\tau_L$  y  $\tau_F$  superiores a los de la manteca, por lo que fue seleccionado como ingrediente en la elaboración del croissant. El estudio de la calidad sensorial mostró que no hubo diferencia significativa entre los croissants elaborados con manteca y con el oleogel.

En conclusión, un elevado incremento del %BW en la mezcla BW/CRW contribuye a la formación de oleogeles con comportamientos más viscoelásticos. La mezcla 90/10 mostró un comportamiento viscoelástico superior al de la manteca. El uso del oleogel estructurado con 5.0% de BW/CRW en la relación 90/10 para la elaboración del croissant, no afecta las propiedades organolépticas del producto, resultando ser un posible sustituto de la manteca.

**Palabras claves:** oleogeles, ceras, reología, croissant, evaluación sensorial.



## EMULSIONES DOBLES PICKERING DE NANOPARTÍCULAS DE ZEÍNA PARA LA ENCAPSULACIÓN DE ÁCIDO CLOROGÉNICO

PAREDES TOLEDO J.<sup>1</sup>; GIMÉNEZ B.<sup>1</sup>; GARCÍA M. C.<sup>2</sup>; MUÑOZ J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile.

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Sevilla.  
Dirección electrónica: javier.paredes@usach.cl

### Resumen

Las emulsiones dobles agua-aceite-agua ( $W_1/O/W_2$ ) son sistemas multicompartimentalizados donde una emulsión simple  $W_1/O$  se encuentra dispersa en una fase acuosa externa ( $W_2$ ). En la fase interna acuosa ( $W_1$ ) es posible encapsular compuestos bioactivos hidrofílicos que están protegidos por dos interfaces (interna  $W_1-O$  y externa  $O-W_2$ ) que retardan su liberación durante el almacenamiento, mejorando así su potencial uso como ingrediente alimentario. Sin embargo, las  $W_1/O/W_2$  son termodinámicamente inestables y están sujetas a varios fenómenos de desestabilización (McClements, D.J., 2015). Las emulsiones Pickering permiten generar una barrera física en la interfaz por medio de partículas sólidas que se adsorben a la misma, mejorando la estabilidad de encapsulación del compuesto bioactivo y la estabilidad física de la emulsión. La zeína como partícula sólida permitiría estabilizar la interfaz exterior de las  $W_1/O/W_2$ , adsorbiéndose irreversiblemente en dicha interfaz (Souza y col., 2022). Este estudio se enfoca en la encapsulación de ácido clorogénico en  $W_1/O/W_2$  con la interfaz  $O-W_2$  estabilizada con pectina y nanopartículas de zeína. Para la emulsión primaria  $W_1/O$ , se disolvió polirricinoleato de poliglicerol (PRPG, 5% p/p) en aceite de linaza, al que se añadió la  $W_1$  (ácido clorogénico 0,1% p/v) en una proporción de 20:80  $W_1:O$ , utilizando un homogeneizador de ultrasonido (30 KHz, 100% amplitud, 1 min). Para la preparación de  $W_2$ , se sintetizaron nanopartículas de zeína según Jiang y col. (2019) con algunas modificaciones. Se dispersó la  $W_1/O$  sobre  $W_2$  (40:60) utilizando un homogeneizador rotor-estator (11500 rpm/2 min). La  $W_1/O/W_2$  se caracterizó según tamaño ( $D_{4,3}$ ), índice de cremado (IC), microestructura y eficiencia de encapsulación del ácido clorogénico durante 21 días de almacenamiento a 4 °C. La  $W_1/O/W_2$  presentó un  $D_{4,3}$  y un IC que aumentaron gradualmente desde  $5,1 \pm 0,1$  a  $9,8 \pm 0,9$   $\mu\text{m}$  y de  $3,5 \pm 0,1$  a  $7,0 \pm 2,0\%$ , respectivamente. Sin embargo, se conservó su estructura multicompartimentalizada durante todo el periodo de almacenamiento, y la estabilidad de encapsulación del ácido clorogénico fue mayor del 40,0%. Estos resultados indican que, a pesar de existir pequeños cambios en el tamaño de las gotas de aceite, las nanopartículas de zeína adsorbidas en la interfaz exterior constituyen una barrera física eficaz para evitar la liberación del ácido clorogénico encapsulado.

**Palabras claves:** Emulsiones dobles Pickering, nanopartículas, zeína, ácido clorogénico





## PRODUCTION OF PHYTOSTEROL AND NUTRITIONAL OILS MICROPARTICLES BY SPRAY DRYING

KUTASSY A. R. L.<sup>1</sup>; EMBERSITE G. M.<sup>2</sup>; KATO T.<sup>1</sup>; ALVIM I. D.<sup>3</sup>; SHIRAI M. A.<sup>1</sup>; SAKANAKA L. S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Post-graduate Program in Food Technology, Federal University of Technology-Paraná, Londrina, Brazil.

<sup>2</sup> Department of Chemistry Engineering, Federal University of Technology-Paraná, Londrina, Brazil

<sup>3</sup> Cereal Chocotec, Food Technology Institute, Campinas, Brazil

Dirección electrónica: marianneshirai@utfpr.edu.br

### Resumen

Phytosterols are compounds found in plants and have the potential to enrich foods, as they contribute to the reduction of cholesterol in the blood by competing for its absorption in the intestine due to chemical structure similarity. However, phytosterols have a non-polar nature, making it difficult to incorporate them into aqueous foods and beverages. In this sense, microencapsulation of phytosterol represents an interesting alternative to increase the stability and preserve their properties during processing and storage. This work aimed to microencapsulate phytosterol associated with coffee oil and coconut oil by spray drying using whey protein isolate and maltodextrin as wall materials. The microparticles were characterized regarding average diameter, morphology, water activity, humidity, wettability, encapsulation efficiency (EE) and apparent density. The microparticles had a diameter ( $D_{4.3}$ ) between 1.46 and 1.87  $\mu\text{m}$  and EE between 47.44 and 54.25%, with no significant difference between the formulations. The low hygroscopicity and water activity presented by the particles indicate that the product has good stability and low risk of microbial deterioration. The results of the time for hot solubilization (98°C) and the high concentration of oil on the surface of the particles suggest the presence of a layer of superficial oil that influences the solubility of the microparticles. Microencapsulation by spray drying proved to be a viable alternative to obtain powdered phytosterols with good stability and potential for application in different foods and beverages.

*Palabras claves:* coffee oil, coconut oil, whey protein isolate, maltodextrin, emulsifiers.



4

# SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS Y ALIMENTOS SOSTENIBLES: REVALORIZACIÓN, SEGURIDAD Y PROCESADO



## DESARROLLO DE GALLETAS FUENTE DE FIBRA CON OKARA NATIVO Y EXTRUSADO

KNIAZEV M.<sup>1,2</sup>; RIBOTTA P.<sup>3</sup>; GÁMBARO A.<sup>2</sup>; VIEITEZ I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área Tecnología de Alimentos, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> Área Evaluación Sensorial, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay.

<sup>3</sup> Área Ingeniería y Tecnología de los Alimentos, Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Córdoba, Argentina.

Dirección electrónica: [mkniazev@fq.edu.uy](mailto:mkniazev@fq.edu.uy)

### Resumen

El okara es un subproducto derivado de la fabricación de la leche de soja que posee demostradas cualidades como ingrediente tecnofuncional, rico en fibras y proteínas. Si bien existe un consenso sobre la cantidad de fibra total que se debería consumir de forma diaria, no hay recomendaciones claras sobre si esta fibra debe ser soluble o insoluble. En particular, la fibra soluble posee efectos beneficiosos comprobado sobre la obesidad, enfermedades cardiovasculares, y diabetes tipo 2. El proceso de extrusión de alta temperatura y cizalla permite incrementar la proporción de fibra soluble en detrimento de la insoluble en los productos ricos en este componente.

El objetivo de este estudio fue investigar el potencial del okara seco nativo y extrusado como ingrediente en un producto panificado clásico: galletas integrales. Para obtener el okara extrusado, se utilizó una extrusora de doble tornillo co-rotante (Process 11-Hygenic, Thermo Scientific, Alemania). Como primer resultado, se corroboró un aumento del 45% en la relación fibra soluble/insoluble. Luego, se realizaron pruebas de elaboración de las galletas objetivo con distintas cantidades de okara, utilizando una formulación clásica. La evaluación sensorial con un panel de jueces entrenados permitió definir la cantidad máxima de okara a incorporar en las galletas: 20%. Este porcentaje de okara añadido proporcionó un perfil sensorial adecuado, además de que permitiría el uso del claim "Fuente de fibra", según Reglamento Técnico MERCOSUR, ante una eventual comercialización. Posteriormente, se elaboraron 3 galletas "Fuente de fibra" en las instalaciones del Centro de Industriales Panaderos del Uruguay: control con 20% de salvado de trigo, con 20% de okara y con 20% de okara extrusado. 106 consumidores de galletas evaluaron la aceptabilidad de los tres productos y describieron cada muestra con una pregunta CATA (check-all-that-applies) compuesta por 32 términos.

La aceptabilidad promedio de todas las muestras fue superior a 6 en una escala hedónica de 9 puntos, indicando un buen nivel de aceptación. No se encontró diferencia significativa entre la aceptabilidad de las muestras ( $p > 0.05$ ). A través de la pregunta CATA, los participantes describieron a estas galletas como crocantes, con sabor y color balanceado, para el desayuno o merienda. Este estudio resalta el potencial del okara como subproducto de la agroindustria en la innovación alimentaria. Debido a que la incorporación de okara en las galletas no disminuye su aceptación por parte de los consumidores y que la alternativa extrusada incrementa el contenido de fibra soluble, es factible su utilización como ingrediente en este tipo de galletas.



## EFFECT OF THERMAL PROCESSING ON PSYCHO-CHEMICAL PROPERTIES AND HEALTHY QUALITY OF ARRAYAN (*LUMA APICULATA*) FRUITS

VALDENEGRO M.<sup>1</sup>; AYALA RASO A.<sup>2</sup>; FUENTES L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

<sup>2</sup> Instituto de Estadística, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso, Chile.

<sup>3</sup> Centro Regional de Estudios en Alimentos Saludables CREAS, Valparaíso, Chile.

Dirección electrónica: [monika.valdenegro@pucv.cl](mailto:monika.valdenegro@pucv.cl)

### Resumen

Arrayan fruits (*Luma apiculata*) is a very rich fruit in vitamin C, carotenoids and phenolic compounds, like anthocyanin's, nevertheless these compounds can suffer alterations during dehydration process to the thermal accused and to the degradation oxidative. The purpose of this study was to evaluate the influence several techniques of drying on quality and antioxidant properties of arrayan fruits, specifically in phenolic content. Three systems were evaluated for kinetics dehydration of fruit which special conditions, established in preliminary tests. First system was oven-drying at 60 °C 48 h, a traditional system of dehydration; second drying process includes the drum-dryer whose operational conditions were 110 °C, with drum rotation speed of 0.15 rpm and 0.2 mm drum clearance. Finally a third system used was lyophilized-dried for 48 h. Final product was characterized and physical and chemical parameters analyzed were: water activity, color by CIElab space, also, functional evaluated parameters were vitamin C, anthocyanin and total carotenoid content. The total phenolic content was determined spectrophotometrically according to Folin Ciocalteu's phenol method calculated as Gallic Acid equivalent (GAE). The antioxidant activity was determined by means of a 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). **The degradation of  $\beta$ -carotene was more pronounced in the traditional oven drying processing reaching values close to 50% and may be due to oxidation of the same from the effects of oxygen and temperature in the air that can break the hydrocarbon skeleton of the provitamin A.** Lyophilized dried system retained most of the phenolic compounds presents in the fruit at the fresh state.

*Palabras claves:* Lyophilization, Drum drying, Air drying, *Luma apiculata*, anthocyanins



## LECHE DE COCO ENRIQUECIDA CON EXTRACTO DE EPICARPIO DE CHONTADURO: EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS SENSORIALES Y ATRIBUTOS DE COLOR

MARTÍNEZ GIRÓN J.<sup>1,2</sup>; BAENA Y.<sup>3</sup>; OSORIO C.<sup>4</sup>; ORDOÑEZ SANTOS L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Tecnología de Procesamiento de Alimentos, Universidad del Valle, Palmira, Valle del Cauca, Colombia.

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería y Administración, Departamento de Ingeniería, Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Valle del Cauca, Colombia.

<sup>3</sup> Grupo de Investigación en Tecnología de Productos Naturales, Departamento de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

<sup>4</sup> Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Dirección electrónica: [leordonezs@unal.edu.co](mailto:leordonezs@unal.edu.co)

### Resumen

Los subproductos vegetales pueden ser una fuente de aditivos naturales en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica, la valoración agroindustrial de estos recursos permitiría dar cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue evaluar los parámetros sensoriales y los atributos de color en leche de coco enriquecida con extracto de epicarpio de chontaduro (*Bactris gasipaes*). A partir del extracto lipídico de epicarpio de chontaduro se elaboró una emulsión O/W asistida por ultrasonido, empleando lecitina de soya, goma xantana, y agua. La emulsión obtenida se incorporó a la leche de coco (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 y 35 % p/p), y se avaluó, los atributos sensoriales y de color  $CIE_{L^*a^*b^*}$  utilizando un ANOVA de un factor. Los resultados indican que se presentó diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en todos los atributos sensoriales evaluados (color, olor, sabor, textura, apariencia y aceptación general) entre las muestras de estudio, siendo las formulaciones del 25 y 30 % las que presentaron la mayor aceptación general. En particular, la leche enriquecida al 30 % fue la que obtuvo mejores resultados en todos los parámetros evaluados. El enriquecimiento de la leche de coco aumenta significativamente ( $p < 0.05$ ) los parámetros de color  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$ , índice de amarillamiento (IA), y cambio global de color (DE), mientras que reduce estadísticamente al tono y el índice de blancura (IB). El extracto lipídico de epicarpio de chontaduro tiene el potencial de ser un colorante natural en productos formulados con la leche de coco, al mejorar los atributos sensoriales y la percepción del color de esta bebida de coco.

**Palabras claves:** Cocos nucifera, leche vegetal, luminosidad, croma, tono.

Los autores agradecen enormemente el apoyo financiero de la Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira (Proyecto No. 57499), y la ANLA y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por el Acuerdo Marco de Acceso a Recursos Genéticos y sus Productos Derivados No. 357 del 17 de noviembre de 2022.





# OBTENCIÓN DE ÁCIDOS FERÚLICO Y *p*-CUMÁRICO CON ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE A PARTIR DE CÁSCARA DE ARROZ MEDIANTE TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO

ROCHA M.<sup>1</sup>; XAVIER L.<sup>1</sup>; ZECCHI B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Operaciones Unitarias en Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos, Facultad de Ingeniería (UdelaR). Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [mrocha@fing.edu.uy](mailto:mrocha@fing.edu.uy)

## Resumen

Uruguay es un país con importante actividad agrícola y agroindustrial, siendo el arroz uno de los cultivos de mayor producción. Uno de los principales subproductos de la industria arrocera es la cáscara de arroz (CA), generándose en cantidades aproximadas de 275 mil toneladas anuales. Ante la problemática de su disposición ambientalmente amigable, surge el interés de valorizar la CA con el objetivo de obtener productos de valor agregado. Materiales lignocelulósicos, como la CA, tienen como componentes principales celulosa, hemicelulosas y lignina. La lignina es el polímero aromático más abundante del planeta, lo que sugiere que se trata de una fuente valiosa de compuestos fenólicos.

Una tecnología prometedora para fraccionar la biomasa es el tratamiento hidrotérmico, ya que no requiere la adición de solventes o reactivos químicos además del agua, considerándose ambientalmente amigable, efectiva y económica. Los hidrolizados obtenidos contienen ácidos fenólicos, principalmente ácido ferúlico y *p*-cumárico, provenientes de la despolimerización parcial de la lignina y la solubilización de los enlaces lignina-hemicelulosa y presentan valor comercial, ya que son una fuente de antioxidantes naturales, con potencial aplicación en las industrias alimentaria, farmacéutica y cosmética.

El objetivo de este trabajo fue obtener ácidos ferúlico y *p*-cumárico con actividad antioxidante a través de tratamiento hidrotérmico de la CA, y determinar las condiciones que maximizan el contenido de ambos ácidos fenólicos mediante metodología de superficies de respuesta, dentro de la región experimental estudiada. Se implementó un diseño central compuesto formado por 20 experiencias, donde se estudió el efecto de la temperatura (136, 150, 170, 190 y 204°C), relación líquido/sólido (13, 20, 30, 40 y 47 mL/g b.s.) y tiempo (10, 30, 60, 90 y 110 min) sobre las siguientes variables: rendimiento de hidrólisis (RH), contenido fenólico total (CFT), actividad antioxidante (FRAP y ABTS) y contenido de ácidos ferúlico y *p*-cumárico.

El RH varió desde 8,65 a 31,44 g hidrolizado b.s./100 g CA b.s., mientras que los hidrolizados presentaron valores de CFT en el rango 6,5 – 31,7 mg GAE/g CA b.s., actividades antioxidantes de 3,15 – 12,09 mmol AAE/100 g CA b.s. (FRAP) y 3,43 – 17,56 mmol trolox/100 g CA b.s. (ABTS), y contenido de ácidos fenólicos de 7,8 – 28,7 mg/100 g CA b.s. (ferúlico) y 66,4 – 179,1 mg/100 g CA b.s. (*p*-cumárico).

La condición que maximiza el contenido de ácido ferúlico resultó 190°C, 40 mL/g y 20 min, mientras que para el ácido *p*-cumárico 187°C, 40 mL/g y 17 min.

**Palabras claves:** cáscara de arroz, antioxidantes, tratamiento hidrotérmico, ácido ferúlico, ácido *p*-cumárico.



## OBTENCIÓN DE AMINOÁCIDOS A PARTIR DEL SUERO DE LECHE MEDIANTE LA HIDRÓLISIS DE LACTOALBÚMINA CON AGUA SUBCRÍTICA

RODRÍGUEZ RUIZ A. C.<sup>1,2</sup>; MUFARI J. R.<sup>2</sup>; VELEZ A. R.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada (IPQA) – CONICET – UNC, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA-FCEFYN-UNC), Córdoba, Argentina.  
Dirección electrónica: [avelez@unc.edu.ar](mailto:avelez@unc.edu.ar)

### Resumen

La industria láctea es una de las más representativas de Argentina, con una producción de leche que superó los 11 millones en 2023. De la elaboración de productos como el queso y el yogur se genera el suero, un efluente con alto contenido proteico de poco valor comercial y que requiere de tratamiento especial para su disposición final. Sin embargo, hay un creciente interés en su aprovechamiento para obtener productos derivados de alto valor mediante la hidrólisis de  $\alpha$ -lactoalbúmina, principal proteína que lo compone. El agua en condiciones subcríticas es aquella que se mantiene en estado líquido a temperaturas entre 100°C y 374°C, y debido a esto presenta propiedades interesantes para procesos de hidrólisis en los que se desenvuelve como reactivo, catalizador y medio de reacción. Por lo anteriormente mencionado, el objetivo del presente trabajo es estudiar las condiciones para la obtención de aminoácidos a partir de lactoalbúmina procedente de suero de leche bovina mediante hidrólisis con agua en estado subcrítico en un reactor tubular continuo. Para esto, se analizó el efecto de la temperatura y el tiempo de reacción sobre el perfil de aminoácidos y el rendimiento de reacción. Se realizaron reacciones con un valor de presión constante (120 bar) y se estudiaron tres temperaturas (200°C, 235°C y 270°C) y cuatro tiempos de residencia (10, 15, 30, 60 minutos). De manera general se encontró que para las temperaturas de 235°C y 270°C los valores de aminoácidos obtenidos disminuían para tiempos de reacción más prolongados (60 min), mientras que a 200°C se logra un valor máximo a los 60 min. El rendimiento a 30 minutos de reacción, medido como la concentración de aminoácidos totales recuperados (g/ g LactAlb) fue el siguiente: 0.085 para 235°C > 0.075 a 200°C > 0.019 a 270°C. Los perfiles de aminoácidos obtenidos dependen de la naturaleza de estos y varían con la temperatura de reacción. Se observó una tendencia general de disminución de los valores recuperados para todos los aminoácidos a medida que aumentaba la temperatura, sin embargo, valina presentó un incremento para 270°C. Alanina y metionina fueron los aminoácidos de mayor presencia en las temperaturas de 200 y 235°C. No se encontró prolina para ninguna de las temperaturas usadas.

*Palabras claves:* Lactoalbúmina, hidrólisis, agua subcrítica, aminoácidos.



## SEPARACIÓN SEGREGATIVA DE FASES EN SISTEMAS ACUOSOS DE PROTEÍNAS DE LACTOSUERO Y CARBOXIMETILCELULOSA EN CONDICIONES ISOIÓNICAS

ENATARRIAGA SCULL M. N.<sup>1</sup>; GENNA CORONEL, A. G.<sup>1</sup>; BALDOR S.<sup>1,2</sup>;  
TORRES P. B.<sup>3</sup>; NARAMBUENA C. F.<sup>2,3</sup>; BOERIS V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Área Físicoquímica. Rosario, Argentina.

<sup>2</sup> CONICET.

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Rafael. Grupo Bionanotecnología y Sistemas Complejos. San Rafael, Argentina.

Dirección electrónica: [sofiabaldor@gmail.com](mailto:sofiabaldor@gmail.com)

### Resumen

Los sistemas coloidales proteína-polisacárido se utilizan en la industria alimentaria, formando estructuras que modifican la textura, la viscosidad y otras propiedades de los productos. Estos sistemas pueden experimentar separaciones de fases segregativas o asociativas según las condiciones del medio. En el primer caso, cada fase se enriquece en un tipo de macromolécula, mientras que, en el segundo, se forman fases ricas en ambas macromoléculas y en solvente debido a la interacción de cargas opuestas. Los concentrados de proteínas de lactosuero (WPC) son ampliamente utilizados como ingredientes funcionales en alimentos y apropiados para formar dichos complejos. La carboximetilcelulosa (CMC), es un polisacárido aniónico soluble en agua. El objetivo de este trabajo fue estudiar el comportamiento de fases entre WPC-CMC, evaluando su comportamiento reológico. Se analizaron dos muestras de CMC, una de alto peso molecular y otra de bajo peso molecular, que presentan disoluciones de CMC con alta viscosidad (CMC-AV) y baja viscosidad (CMC-BV), respectivamente, bajo condiciones isoiónicas (pH 6). Se determinó la viscosidad a una velocidad de  $1,66 \text{ s}^{-1}$  durante 10 minutos utilizando un reómetro dinámico con geometría de cono-plato de 40 mm. Se determinó el potencial Z empleando un analizador de tamaño de partícula. Se evaluó el comportamiento reológico de las fases de WPC- CMC-AV y CMC-BV, durante tratamientos térmicos en el reómetro. La viscosidad obtenida fue de  $4,6 \pm 0,2 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  y  $195 \pm 2 \text{ mPa}\cdot\text{s}$  para el de baja y alta viscosidad respectivamente. En la Figura 1 se muestra que las proteínas tienen carga positiva a  $\text{pH} < 5$  y la CMC carga negativa en todo el rango de pH. Esto implica que se podría presentar una interacción electrostática atractiva o repulsiva dependiendo el pH. La Figura 2 muestra los comportamientos de las soluciones a pH 6 a diferentes concentraciones de ambos componentes luego de 24h de incubación; las soluciones con CMC-AV presentaron mayor rango de separación de fases con la proteína, debido al fenómeno de exclusión molecular. A diferentes concentraciones, estos sistemas formaron geles viscosos a partir de  $68^\circ\text{C}$ , manteniendo su estructura durante el enfriamiento, como se observa en la Figura 3. En conclusión, se destaca el potencial de las mezclas WPC-CMC para formar estructuras diferenciadas en alimentos. Estas interacciones ofrecen oportunidades para crear estructuras supramacromoleculares funcionales para ser incorporadas en la producción de alimentos. Sin embargo, se requiere investigación adicional para su aplicación práctica.

*Palabras claves:* lactosuero, carboximetilcelulosa, reología, macromoléculas.



5

## INNOVACIÓN ENFOCADA EN LAS PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES: ALIMENTOS Y ENVASES



## FORMULACIÓN DE ANÁLOGOS DE QUESO BLANDO APTO VEGANO CON BUENA CAPACIDAD FUNDENTE

GONZÁLEZ FORTE L.<sup>1,2</sup>; VIÑA S. Z.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Curso Bioquímica y Fitoquímica, FCAyF-UNLP, 60 y 119, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA), UNLP, CONICET, CIC-PBA, 47 y 116, La Plata, Bs As, Argentina.

Dirección electrónica: [lucia.g.forte@gmail.com](mailto:lucia.g.forte@gmail.com)

### Resumen

En los últimos años ha crecido la popularidad de la alimentación basada en plantas. Dentro de los productos lácteos, uno de los más populares es el queso. Para aquellas personas que buscan un producto con esas características pero vegetal, hoy en día en el mercado se puede encontrar cierta oferta, pero en la mayoría de los casos estos productos no logran reproducir totalmente las características organolépticas de sus análogos a base de leche animal. En el presente trabajo se obtuvieron formulaciones a base de bebida de almendras comercial (BIBA, Argentina), aceite de oliva extra virgen (La Toscana, Argentina), vinagre de manzana y sal, con el agregado de almidón de maíz y/o carragenina tipo *iota* para lograr geles símil queso mozzarella. El objetivo fue obtener un producto vegano con buenas características organolépticas que pueda resultar atractivo para los consumidores. Se prepararon 4 formulaciones: 1=almidón de maíz 4,3%, 2=carragenina 2%, 3= carragenina 2%+ almidón 2,15%, 4=carragenina 3%. También se utilizaron dos controles comerciales (C1= muzzarella de leche de vaca, La Sorianita; C2= Muzzalmendra, Felices Las Vacas). Se midieron parámetros de color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) con colorímetro CR400 Konica-Minolta, perfil de textura (TPA) con texturómetro Brookfield CT3 (dureza, masticabilidad, gomosidad, elasticidad) y capacidad de fundición (por diferencia de área antes y después de un calentamiento de 5 min-180°C en horno eléctrico convectivo). Con respecto al color, las formulaciones ensayadas presentaron valores menores ( $p < 0,05$ ) de  $L^*$  (72,2-77,3) que los controles (C1=80,1/C2=85,3). Las muestras con carragenina presentaron valores de  $a^*$  y  $b^*$  más cercanos a C2 indicando un color amarillento, mientras que las muestras con almidón presentaron tinte amarillo-verdoso, con valores más negativos de  $a^*$  y menores de  $b^*$ . Las muestras 2, 3 y 4 presentaron los menores valores de dureza ( $0,33 \pm 0,06N$ -  $0,44 \pm 0,07N$ ) respecto de los controles (C1= $5,03 \pm 0,4N$ / C2= $11,22 \pm 0,28N$ ) ( $p < 0,05$ ) y de la muestra 1 ( $1,92 \pm 0,22N$ ) ( $p < 0,05$ ) y no mostraron diferencias significativas entre ellas. Respecto de la capacidad de fundición, se encontró que las muestras con carragenina fueron las que mejor comportamiento presentaron, obteniendo un aumento significativo ( $p < 0,05$ ) de diámetro al fundir con respecto a los controles, siendo el máximo el de la formulación 3, con un  $98,56 \pm 12,95\%$  de aumento. Los resultados revelan un aporte significativo a las propiedades texturales y la capacidad fundente de la carragenina *iota* en las formulaciones de análogos de queso ensayadas.

**Palabras claves:** alimentos basados en plantas, hidrocoloides, análisis de perfil de textura, color, derretimiento.





## HÁ INFLUÊNCIA DE DIFERENTES PERFIS DE CONSUMIDORES NA ACEITAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA SABOR CHOCOLATE COM REDUÇÃO DE SACAROSE?

LOUZADA C. A.<sup>1</sup>; ALMEIDA S. C.<sup>1</sup>; CARMO L. M.<sup>1</sup>; [DELLA LUCIA S. M.](mailto:smdlucia@yahoo.com.br)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias. Alto Universitário, Alegre, Espírito Santo, Brasil

Dirección electrónica: [smdlucia@yahoo.com.br](mailto:smdlucia@yahoo.com.br)

### Resumen

Em muitos países, as bebidas adoçadas com açúcar são a principal fonte de açúcares livres na alimentação. Pesquisas sobre as doenças associadas ao consumo de bebidas açucaradas têm impulsionado a reformulação de alimentos pela indústria. A segmentação do mercado consumidor, ou seja, dividir em grupos as pessoas que possuem necessidades semelhantes, características ou comportamentos que as diferem das demais, ajuda a desenvolver estratégias para atingi-las de maneira eficiente com a oferta de produtos reformulados. Assim, objetivou-se investigar se diferentes perfis de consumidores possuem diferenças na aceitação de bebida láctea sabor chocolate com concentrações variadas de sacarose. Foi empregada a metodologia dos Limiares Hedônicos, permitindo calcular o limiar de aceitação comprometida (LAC), definido como a concentração de um estímulo (ingrediente) a partir da qual a aceitação do alimento começa a ser comprometida, e o limiar de rejeição hedônica (LRH), a concentração de um estímulo a partir da qual o alimento passa a ser rejeitado. Trezentos e sessenta consumidores foram segmentados em termos de alta, média ou baixa preocupação com a saúde (com uso do questionário de conscientização sobre saúde) e em termos de ter ou não ter tido perda/alterações no olfato e/ou paladar decorrentes da COVID-19. Os consumidores realizaram cinco sessões de aceitação com escala hedônica (avaliando cor, aroma, sabor, consistência, impressão global), comparando duas amostras da bebida láctea em cada sessão: uma amostra controle (8% m/v de sacarose) e uma estímulo (8%, 6%, 4%, 2% e 0% m/v), apresentadas em ordem decrescente de sacarose entre as sessões. A segmentação dos consumidores em termos de preocupação com a saúde, no geral, não influenciou nos valores dos LACs para a bebida láctea para os atributos sabor, consistência e impressão global, mas influenciou para cor e aroma. Para a cor, os valores do LAC foram diferentes, sendo 5,01% para o segmento de baixa preocupação e 7,42% para o de alta. Os LACs para o aroma também foram diferentes para os segmentos (baixa = 3,32%; média = 6,98%; alta = 2,02%). Para o LRH, a preocupação com a saúde influenciou os resultados para consistência (2,4% para o segmento de baixa preocupação e 0,25% para o de média). Os consumidores mais preocupados com a saúde admitem maiores reduções de sacarose, e o segmento de baixa preocupação admite menores reduções, em se tratando de cor e aroma. Interessantemente, a segmentação em relação à perda/alteração do olfato e/ou paladar não influenciou nos valores dos limiares hedônicos.

**Palabras claves:** Metodologia dos limiares hedônicos; Limiares sensoriais; Segmentação de consumidores; COVID-19; Preocupação com a saúde.



## IMPACTO DE DELINEAMENTOS EXPERIMENTAIS NOS VALORES DOS LIMIARES HEDÔNICOS VARIANDO DOIS ESTÍMULOS

GUALANDE M. R. B.<sup>1</sup>; RODRIGUES M. M.<sup>1</sup>; SILVA C. M. O.<sup>1</sup>; LOUZADA C. A.<sup>1</sup>;  
SARAIVA S. H.<sup>1</sup>; MINIM V. P. R.<sup>2</sup>; LIMA FILHO T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa Viçosa – MG, Brasil

Dirección electrónica: [tarcisio.lima@ufes.br](mailto:tarcisio.lima@ufes.br)

### Resumen

A metodologia dos limiares hedônicos variando dois estímulos (MLH<sub>2e</sub>) possui diversas aplicações na indústria e na ciência de alimentos, por exemplo, pode ser utilizada para alterar ao máximo teores de ingredientes sem impactar a aceitação (LAC – limiar de aceitação comprometida) ou sem resultar em rejeição (LRH – limiar de rejeição hedônica) sensorial do produto. Para determinar esses limiares, podem ser utilizados diferentes delineamentos de tratamentos, cuja influência nos resultados da metodologia ainda é desconhecida. Objetivou-se investigar o impacto de dois delineamentos (DCCR - delineamento composto central rotacional e DCFC - delineamento composto de face centrada) nos valores e na exatidão dos limiares hedônicos variando dois estímulos. Foi determinado a partir de quais concentrações a redução de sacarose e a adição de cacau em pó resultam em redução da aceitação (LAC) e início da rejeição sensorial (LRH) de bolo de chocolate, para os atributos aroma, textura, sabor e impressão global. Uma equipe de 129 consumidores realizou os procedimentos da MLH<sub>2e</sub> para determinação dos limiares hedônicos. Utilizando o DCCR, com a redução de sacarose de 120% para 80,51% começa a ocorrer redução da aceitação global (LAC) e de 120% para 39,93% começa a ocorrer rejeição global (LRH) do bolo de chocolate. Utilizando o DCFC, o LAC global ocorreu reduzindo o teor de sacarose de 120% para 88,36% e o LRH global ocorreu reduzindo o teor de sacarose de 120% para 37,02%. Para os dois delineamentos e limiares, o teor de cacau em pó não foi alterado, permanecendo 25%. É possível reduzir 23% do teor de sacarose sem afetar a aceitação dos atributos sensoriais (aroma, textura, sabor e impressão global) do bolo de chocolate; e é possível reduzir 59% do teor de sacarose sem resultar em rejeição sensorial pelos atributos do bolo. Concluiu-se que, independentemente do atributo sensorial analisado, a utilização do DCCR e do DCFC resultaram em valores do LAC e do LRH próximos numericamente. Com a análise de exatidão, verificou-se que ambos os delineamentos permitem o cálculo de limiares hedônicos (LAC e LRH) exatos. A MLH<sub>2e</sub> possui aplicações relevantes para a indústria e ciência de alimentos e o presente estudo constatou a confiabilidade dos resultados obtidos com esta metodologia, independentemente do delineamento de tratamentos utilizado.

*Palabras claves:* limiares sensoriais, limiares afetivos, limiar de aceitação comprometida, limiar de rejeição hedônica, redução de açúcar.



## SENSORY PROFILE OF *COFFEA CANEPHORA* SUBMITTED TO INNOVATIVE FERMENTATION

BERNARDES P. C.<sup>1</sup>; ROSÁRIO D. K. A.<sup>1</sup>; OLIVEIRA E. M.<sup>1</sup>; BATISTA N. N.<sup>2</sup>;  
BRESSANI A. P.<sup>3</sup>; SCHWAN R. F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo. Departamento de Engenharia de Alimentos, Alegre-ES, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras. Departamento de Biologia, Lavras - MG, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciência dos Alimentos, Lavras - MG, Brasil.

Dirección electrónica: [patricia.bernardes@ufes.br](mailto:patricia.bernardes@ufes.br)

### Resumen

Innovative coffee fermentation techniques enable the production of beverages with diverse sensory profiles, meeting consumer demands. In the Self-Induced Anaerobiosis Fermentation (SIAF) method, coffee is fermented in closed bioreactors where oxygen is consumed, and CO<sub>2</sub> is gradually produced due to the metabolic activity of microorganisms. The changes in the composition of the gaseous atmosphere during fermentation lead to shifts in the dynamics of the microbial populations present in the coffee. These shifts, influence the chemical composition of the beans and consequently the sensory quality of the beverage. This study aims to evaluate modifications in the final score and sensory profile caused by the SIAF compared to the Conventional processing of *Canephora* coffee. *Coffea canephora* var. conilon in its natural and pulped forms were utilized. Ripe coffee (both natural and pulped) underwent the SIAF and Conventional methods (drying on cement patios). On the SIAF method, 7 kg of coffee was placed in polyethylene bioreactors equipped with airlocks. These bioreactors were sealed and fermented for 3 days. Following fermentation, the coffees were dried on cement patios until reaching a moisture content of 12%. In the conventional method, 7 kg of coffee was directly placed on patios and dried until the moisture content reached 12%. This experimental setup was replicated twice for each treatment. The cupping protocol was performed by a specialized company. Three certified tasters (Q-Graders) evaluated the coffee samples through cup tasting using the International Coffee Organization Protocol. The coffees fermented using the SIAF method were classified as special (>80 points). Coffees submitted to the Conventional method obtained the “Premium” classification (70.0 – 79.0 points). The highest final score (81.13 points) was given to the Natural SIAF, which also presented the highest score gain compared to the Natural Conventional (2.75 points). Pulped SIAF reach 80.13 points while Pulped Conventional scored 79.63 points. The SIAF method, added notes of chocolate, red fruits, and pepper to the natural coffee when compared to the Conventional treatment. In Pulped, the SIAF method added notes of spice, pepper, and sweet compared to the Conventional treatment. Furthermore, in coffees subjected to the SIAF method the descriptors wood and vegetal were not reported. The SIAF method can be used to obtain special *canephora* coffee resulting in a beverage with higher sensory complexity.

**Palabras claves:** *Canephora* coffee, fermentation, specialty coffee, sensory descriptors.



## USE OF OLIVE POMACE IN FOOD: SENSORY EVALUATION OF OLIVE PATE FORMULATIONS

MONTEIRO C. S.<sup>1</sup>; KAISER D. P.<sup>1</sup>; DO CARMO J. R. T.<sup>1</sup>; DLUZNIEMSKI L. T.<sup>1</sup>;  
FRIEDRICH D. G.<sup>1</sup>; DOS SANTOS B. A.<sup>1</sup>; EMANUELLI T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil.

Dirección electrónica: [camila.monteiro@acad.ufsm.br](mailto:camila.monteiro@acad.ufsm.br)

### Resumen

The growing trend in developing new products with olive pomace (OP), mainly with olive pomace pulp (OPP) due to the high amount of phenolic compounds (PC) and dietary fiber in this fraction. OPP can be used in the fortification of food products, improving the nutritional and bioactive value of the product. This study aimed to create a new product with OPP and assess its sensory profile. OP from *Olea europaea* cv. 'Arbequina' and 'Koroneiki', was used to obtain the pitted olive pomace pulp (OPP). Olive pate formulations containing 10% and 20% OPP were developed based on green banana biomass. The sensory analysis (ethical approval CAAE: 76703023.0.0000.5346) was carried out. Tasters (17 women and 6 men, 18-36 years-old) were selected through triangular tests of basic flavor recognition. Panel training involved two 20 min sessions during which samples and reference options were presented to tasters. An unstructured 9-cm scale, anchored by extremes ranging from none/little (left side) to a lot (right side) was used to evaluate attributes of olive pate, including appearance (oily appearance, green color, and spreadability), odor (green aroma and olive aroma), taste (bitter taste, residual flavor, and spicy flavor), and texture (sandy texture). The Generalized Procrustes Analysis (GPA) was employed to analyze sensory data using XLSTAT software (version 2019.2.2). Sensorial map results indicated that PC1 and PC2 explained 60.83% and 20.12% of the total data variation, respectively. The samples with OPP were positioned on the right side of PC1, while the control sample was on the left side. Pates fortified with 10% and 20% OPP from the arbequina cultivar were characterized by the attributes of "green aroma", "olive aroma", "olive flavor" and "sandy texture". Arbequina OPP was obtained from green and ripe olives, with a slightly brown color, not characterized by the descriptor "green color". The pate fortified with 20% OPP from the Koroneiki cultivar had characteristics of "green color", resulting from OPP being mostly from green olives, and attributes of "bitter taste", "residual flavor", "spicy taste" due to the high concentration of phenolic compounds of OPP, mainly oleuropein and hydroxytyrosol which have a bitter taste and spicy taste on the palate. Products with arbequina OPP are more associated with pleasant flavor attributes and may be more acceptable to consumers. Products with higher OPP concentrations and favorable sensory characteristics can facilitate increased daily intake of PCs, potentially offering health benefits.

*Palabras claves:* Waste, Extra virgin olive oil, Upcycling, Olive pomace pulp.



# 6

## EMPRESAS B Y HUELLA DE CARBONO



# GESTIÓN SOSTENIBLE EN LA INDUSTRIA DE DESHIDRATADOS DE FRUTA: HUELLA DE CARBONO DE UNA PEQUEÑA AGROINDUSTRIA RURAL COLOMBIANA

RODRÍGUEZ L. J.<sup>1</sup>; JURADO D. K.<sup>1</sup>; ORREGO C. E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales, Facultad de Ciencias, Departamento de Ingeniería Física, Grupo de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Colombia.  
Dirección electrónica: [ljrodriguez@unal.edu.co](mailto:ljrodriguez@unal.edu.co)

## Resumen

La producción de alimentos genera aproximadamente un tercio de todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). De esta cifra, aproximadamente el 27% procede de la producción agrícola y el 18% de las cadenas de suministro (Ritchie, 2019). El objetivo de este estudio fue medir y recomendar acciones para reducir las emisiones directas e indirectas de GEI relacionadas con las actividades de producción y distribución de una fábrica de frutas deshidratadas ubicada en la zona rural de Caldas, Colombia, durante 2023. Las materias primas utilizadas en el proceso de producción son principalmente frutas, como banano, mango, piña y coco. La cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) durante todas las etapas del ciclo de vida de la empresa siguió la metodología ISO 14064-1:2020. El inventario incluyó las seis categorías sugeridas por la citada norma, utilizando principalmente datos primarios. Las emisiones directas más significativas procedían de la energía utilizada para deshidratar la fruta y transportar los vehículos propiedad de la empresa. Las emisiones indirectas más significativas procedían de la electricidad, el transporte de materias primas, la distribución y la fruta fresca y otros materiales consumidos por la empresa (categoría 4), así como la disposición de productos postconsumo.

A lo largo de un año, las emisiones de GEI ascendieron a 248,82 t de CO<sub>2</sub>eq. La mayoría de estas emisiones, el 51,4%, procedían de fuentes directas, mientras que el 23,6% eran emisiones indirectas de la categoría 4, relacionadas principalmente con el cultivo de materias primas. Las estrategias para reducir la huella de carbono de las emisiones directas incluyen: utilizar técnicas asistidas como ultrasonido con aire caliente para reducir el tiempo de secado, mejorar la eficiencia del secado, cambiar el gas licuado de petróleo por gas natural en el secador e invertir en paneles solares para alimentar los equipos de iluminación y los controladores. Además, se recomendó poner en marcha acciones de compensación verde, como la plantación de árboles en la zona rural donde se ubica la empresa, y una estrategia de formación para los proveedores de fruta en buenas prácticas agrícolas reconocidas que reduzcan la huella de carbono. Los resultados obtenidos hasta el momento han demostrado que el cambio tecnológico puede reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta en un 24,3% y el consumo de combustible en un 16,4%.

*Palabras claves:* huella de carbono, agroindustria, deshidratado, frutas, sostenibilidad.



# PÓSTERS





# 1

## SEGURIDAD ALIMENTARIA Y EVALUACIÓN DE RIESGOS. REGULACIÓN



## AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE HIDROLISADO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE FRANGO ATRAVÉS DE *ARTEMIA SALINA*

SCHENKEL C.<sup>1</sup>, LIRA A. L.<sup>1</sup>, FERNANDES I. A.<sup>1</sup>, JAMILE ZENI R. C.<sup>1</sup>, STEFFENS J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia de Alimentos, URI - Campus de Erechim, Erechim - RS, Brasil.  
Dirección electrónica: [julisteffens@uricer.edu.br](mailto:julisteffens@uricer.edu.br)

### Resumen

O Brasil é um grande produtor e exportador de carne de frango, essa eficiência na produção pode ser vista como resultado das melhorias nas técnicas de manejo junto a modernização tecnológica. Entretanto, o consumidor demonstra maior apelo por cortes mais nobres, desencadeando um aumento na quantidade de resíduos dessa matéria prima. Uma solução para maior aproveitamento de toda carcaça é a geração da carne mecanicamente separada (CMS), a qual também pode ser utilizada para produção de hidrolisados proteicos a fim de se obter peptídeos bioativos, os quais podem ser aplicados em alimentos para melhorar suas características nutricionais. Existe uma preocupação em torno da produção de CMS, principalmente voltado a sua qualidade, uma vez que ocorre a quebra nas fibras musculares na hora da moagem tornando-a mais perecível. Sendo assim, além das análises de caracterização físico-químicas e microbiológicas, a análise da toxicidade do hidrolisado é de suma importância, principalmente quando seu uso será voltado para fins alimentícios. O objetivo desse trabalho foi avaliar a toxicidade de hidrolisado de CMS de frango, utilizando a enzima Alcalase, através de bioensaios de letalidade para larvas de *Artemia salina*. Cistos de *Artemia salina* foram expostos a diferentes concentrações do hidrolisado em pó de CMS de frango por 24 h, cada uma contendo pelo menos 50 náuplios. As amostras foram preparadas a partir de uma solução mãe, diluídos em solução salina + 2% DMSO (dimetilsulfóxido), resultando em alíquotas nas concentrações 0,10; 0,25; 0,50; 0,75 e 1  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ . Após 24 h de exposição, a contagem de náuplios vivos e mortos foi realizada e sua viabilidade foi estimada com base na motilidade dos mesmos. A toxicidade frente aos náuplios de *Artemia salina* foi determinada por meio da dose letal mediana ( $DL_{50}$ ), calculada a partir da equação da reta de mortalidade. Frente aos resultados, obteve-se 30% de mortalidade para a concentração de 1000  $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ , considerada atóxica. Esse achado é fundamental em relação a segurança alimentar, pois avalia potenciais riscos que os alimentos podem representar ao consumidor. Dessa forma, o uso do hidrolisado de CMS de frango é encorajador na indústria alimentícia, pois trata-se de uma matéria prima barata, proteica e com baixo potencial de causar uma toxinfecção alimentar se preparada adequadamente.

*Palabras claves:* hidrólise enzimática, peptídeos bioativos, segurança alimentar.



## DETERGENTES Y DESINFECTANTES DISPONIBLES EN EL MERCADO URUGUAYO PARA LA APLICACIÓN EN QUESERÍAS ARTESANALES CON ÉNFASIS EN CONTROL DE *LISTERIA MONOCYTOGENES*

CABRERA DÍAZ R.<sup>1</sup>; MARÍNEZ I.<sup>1</sup>; CARRO S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Veterinaria (UdelaR). Montevideo-Uruguay.  
Dirección electrónica: rebecacabrera555@gmail.com

### Resumen

En el sector alimentario, un factor clave para obtener alimentos inocuos, es la aplicación de medidas de higiene que permitan asegurar su calidad microbiológica. Particularmente, en queserías, para evitar la contaminación de la leche y quesos con patógenos, como *Listeria monocytogenes*, es fundamental aplicar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y dentro de ellas, Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES). *Listeria monocytogenes* entre otros, puede sobrevivir en estos establecimientos por su capacidad para formar biopelículas o *biofilm* y/o debido a fallas en la implementación de la limpieza y la desinfección, atribuidos a diferentes causas, entre ellas, el desconocimiento de las condiciones de uso de los productos químicos involucrados, que pueden llevar a la supervivencia del microorganismo y la contaminación de los quesos.

Este trabajo propuso un relevamiento de los productos químicos para la limpieza y la desinfección comercializados en Uruguay, en particular, los aplicados en establecimientos lecheros y queserías con énfasis en este patógeno.

Para ello, se recopiló información mediante el diseño y aplicación de una encuesta a empresas proveedoras de insumos para la industria alimentaria.

Se obtuvo información de 7 empresas realizando la descripción, análisis y la comparación de los detergentes y desinfectantes con bibliografía científica y también con los resultados obtenidos de la encuesta realizada en el proyecto “Prevalencia de *Listeria monocytogenes* en quesos artesanales elaborados con leche cruda en Uruguay”.

De acuerdo a los datos obtenidos de los proveedores, la literatura y el mencionado proyecto, se estableció que los productos de limpieza y desinfección se deben de seleccionar en base al tipo de residuo a eliminar, siguiendo rigurosamente las recomendaciones del fabricante para su correcto desempeño.

Destacándose que, para prevenir y eliminar específicamente las biopelículas, se recomienda incorporar al tipo de limpieza convencional, detergentes enzimáticos previo a la aplicación del agente desinfectante, con el fin de mejorar la acción de la limpieza y eliminar los microorganismos en su totalidad.

De acuerdo a lo evaluado mediante el análisis comparativo, además, de las instrucciones de uso de los productos, los desinfectantes más eficientes para eliminar *Listeria monocytogenes* y/o su *biofilm*, resultaron ser el ácido peracético y el amonio cuaternario.

**Palabras claves:** BMP, POES, detergentes, desinfectantes, *Listeria monocytogenes*.



## EFFECTOS DE LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA DE MICROONDAS SOBRE LA MICROBIOLOGÍA DE LA LECHE. EFFECTS OF MICROWAVE ELECTROMAGNETIC RADIATION ON MILK MICROBIOLOGY

DIDINO D.<sup>1</sup>; AMAYA-BADILLO M. C.<sup>2</sup>; DÍAZ-BASTO B.<sup>3</sup>; LÓPEZ E. M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Colombia.

<sup>2</sup> Universidad Popular del Cesar - Seccional Aguachica, grupo de investigación Buterama, Colombia.

<sup>3</sup> Colombia.

Dirección electrónica: [isaacdodino@unicesar.edu.co](mailto:isaacdodino@unicesar.edu.co)

### Resumen

Los tratamientos térmicos realizados en las pequeñas y medianas empresas (PyMes) se consideran insuficientes para satisfacer la norma Colombiana en cuanto a leche apta para consumo humano o para la elaboración de productos con destino a consumo humano. Por lo tanto, los tratamientos térmicos no convencionales se consideran actualmente la estrategia más eficaz para solucionar los problemas logísticos de las Pymes del sector agroalimentario, destacándose el microondas como una herramienta eficiente en los procesos como secado, pasteurización y liofilización. En este contexto, se busca determinar los efectos de la exposición a la radiación electromagnética de microondas sobre la microbiología de la leche cruda, verificando las relaciones tiempo/temperatura y las correlaciones con la carga biológica final demostrada por el producto, siendo necesaria la evaluación de ésta para encontrar cuál es óptima para consumo humano. Para llevar a cabo el estudio, el sistema de procesado por microondas se realiza en forma estacionaria. Se incluye para el proceso un microondas marca Samsung de 1.5kW de potencia a 2450MHz, seis vasos de precipitado de 150ml por repetición y alícuotas de 100ml por muestra tratada, un termo de refrigeración de 4 litros para conservación de la muestra, un termómetro digital marca Brixco, papel aluminio, incubadora, cajas de Petri, tubos de ensayo, puntas de 1ml, agua de peptona, agar plate count y pipeta de 10ml. Como resultado, se obtuvieron reducciones significativas en los recuentos de UFC/ml de hasta 97.37% entre tratamientos. Finalmente, se concluye que la reducción es significativa de acuerdo a la carga biológica en el producto tratado, demostrando la efectividad del método como bactericida.

*Palabras claves:* eliminación térmica, microondas, leche cruda, tratamiento térmico no convencional.



## EFICACIA DEL SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AIRE EN LA PLANTA PILOTO DE CÁRNICOS DE LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

OSORIO J.<sup>1</sup>; GAITÁN A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad del Quindío, Colombia.

Dirección electrónica: jaosoriog@uniquindio.edu.co y agaitant@uqvirtual.edu.co

### Resumen

Este trabajo evaluó el sistema de filtración de aire, en la planta piloto de cárnicos de la Universidad del Quindío. Este, es un sistema Soler & Palau, modelo CDAFV 18/18, de 1,5 KW, 5.000 pies<sup>3</sup>/min, eficiencia del 54%, velocidad del ventilador de 550 rpm y una filtración del 35% (1,5m x1,37m de frente), con 4 filtros de superficie extendida (CARTUCHO-FMA-Work Clean, 24x24cm- 1 in), de fibra sintética de poliéster y mallas internas de aluminio.

Se tomaron muestras microbiológicas, en la zona de empaque, el punto de ingreso de aire del purificador y en la parte interna del filtro, realizando recuentos de Coliformes, mesófilos y hongos y levaduras, en placas de agar, rojo vilis brillante, estandar plate count y saboreud, de 90 mm de diámetro. Las muestras, se tomaron por sedimentación pasiva (30 min).

Se uso un diseño experimental al azar con estructura factorial (factores: Punto de toma de muestra y día de muestreo), aleatorizado los análisis microbiológicos con códigos al azar, a las muestras, de los diferentes zonas, para un mismo tiempo de muestreo. Para evaluar las diferencias significativas, se realizó un análisis de varianza ( $P \leq 5\%$ ) y las diferencias entre las medias se determinaron por una prueba de Tukey. Para comprobar que el modelo cumplía con los supuestos de normalidad del error y homogeneidad de la varianza se realizaron las pruebas de Komogrov Esmirnof y un gráfico de residuales, respectivamente.

Concluyendo que, los Coliformes totales no presentaron crecimiento, ya que la temperatura del entorno era menor a la óptima. Pero, las muestras de mesófilos totales mostraron diferencias significativa entre zonas de estudio. También, el promedio, del número de colonias, en el interior del filtro con respecto al exterior del filtro presentó reducción del 85%, en el día 1, del 100% en el día 2 y del 82% en el día 3. Comprobándose así, que si hay retención de mesófilos totales en el sistema de filtración de aire. Además, las muestras de hongos y levaduras mostraron una diferencia significativa entre las zonas estudiadas. El promedio en el interior del filtro con respecto al exterior del filtro mostró una reducción del 61% en el día 1, del 89% en el día 2 y del 100% en el día 3. Comprobándose, además, que hay retención de hongos y levaduras en el sistema de filtración. Para finalizar no se encontraron diferencias significativas entre los días de muestreo.





## EVALUACIÓN DEL AGUA ELECTROLIZADA COMO ANTIMICROBIANO CONTRA SALMONELLA EN HUEVO

PARRA G. P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Pamplona, Colombia  
Dirección electrónica: patriciaginha@yahoo.es

### Resumen

El agua electrolizada (AE) genera el ácido hipocloroso como compuesto activo, se realizó la estandarización del AE a diferentes concentraciones pH, ORP y cloro en la reducción de Salmonella inoculada en huevo, se evaluaron 27 muestras de huevo comercial inoculado con Salmonella y sumergido durante un minuto en AE obtenida en equipo industrial, con el método de ultrasonido a 110 KHz por 10 minutos para la mejor recuperación de microorganismos que el sponge luego siembra en medio XLT4 para conteo en placa y observar la reducción logarítmica; fue realizado en los laboratorios de Food Science and Technology de la Universidad Texas A&M Estados Unidos y en la Universidad de Santander Colombia, los resultados demuestran que la estandarización del AE para evaluar su efecto a diferentes concentraciones funcionó bien a pH 3.3 , 980 ORP y 10 ppm de cloro en la reducción de Salmonella inoculada en huevo, relacionando que el AE alcalina pH 9.0 evaluada en antibiograma en medio Hecktoen, por halos de inhibición no se comportó eficientemente. Sin embargo durante la aplicación en huevos se evaluaron dos antimicrobianos el agua electrolizada ácida (AEA) y el hipoclorito de Sodio (NaClO) en medio XLT4; obteniendo reducciones logarítmicas de 1,93logUFC/mL con AEA y 1,8logUFC/mL con NaClO, demostrando que 0,3 logUFC/mL en un porcentaje de reducción microbiana de 99,9% con el empleo de los dos antimicrobianos, esto no representa diferencia significativa entre el uso de uno u otro antimicrobiano, destacando que AE no es corrosivo y es amigable con el medio ambiente.

*Palabras claves:* Agua electrolizada, antimicrobiano, hipoclorito, huevos, Salmonella.



## INOCUIDAD ALIMENTARIA EN LA PRODUCCIÓN DE MELÓN HONEYDEW: PATOTIPOS Y RESISTENCIA ANTIBIÓTICA DE *ESCHERICHIA COLI* EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

ENCISO MARTÍNEZ Y.<sup>1</sup>; AYALA ZAVALA J. F.<sup>2</sup>; BARRIOS VILLA E.<sup>1</sup>;  
BALLESTEROS MONRREAL M. G.<sup>1</sup>; SEPÚLVEDA MORENO C. O.<sup>1</sup>; VALENCIA RIVERA D. E.<sup>1</sup>;  
GONZÁLEZ AGUILAR G. A.<sup>2</sup>; MARTÍNEZ TÉLLEZ M. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Sonora, Caborca, Sonora, México.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo, Sonora, México.

Dirección electrónica: [yessica.enciso@unison.mx](mailto:yessica.enciso@unison.mx)

### Resumen

La inocuidad alimentaria es una preocupación primordial en la producción de alimentos, especialmente cuando se trata de organismos patógenos como *Escherichia coli*. La virulencia de esta bacteria varía por regiones dependiendo de las condiciones ambientales, prácticas agrícolas, uso de antibióticos y desinfectantes. En este contexto, el cultivo de melón Honeydew es de importancia social y económica a nivel mundial, debido a los empleos y divisas que genera. Sin embargo, este fruto puede contaminarse durante su cosecha, empaque y manipulación con bacterias como *E. coli*. Por lo tanto, esta investigación tuvo como objetivo determinar los patotipos y la resistencia a los antibióticos de *E. coli* aislada de diferentes puntos del sistema de producción de melón Honeydew en Sonora, México. Se usó la técnica de PCR para identificar los genes específicos asociados con cada patotipo. Además, se evaluó el perfil de resistencia de *E. coli* a 12 antibióticos comúnmente utilizados en el ámbito de la salud primaria empleando el método de Kirby-Bauer. Se identificaron 32 cepas de *E. coli* procedentes de agua de riego, melones cosechados, manos de los trabajadores del empaque, cajas y melones de rezaga. Asimismo, en estas cepas el 22% pertenecían al patotipo *E. coli* enteropatogénica atípica (aEPEC), 19% a *E. coli* Shiga-toxigénica (STEC) y 12% a una hibridación aEPEC/STEC. En cuanto a las pruebas a los diferentes antibióticos de las cepas de *E. coli* se encontró que mostraron resistencia principalmente a ertapenem (100%), meropenem (97%) y ampicilina (94%), las cuales en su mayoría provenían del agua de riego del cultivo de melón Honeydew. Además, se encontró que el perfil de resistencia a los antibióticos de *E. coli* fueron 75% multirresistentes y 25% extremadamente resistentes. Estos resultados subrayan la importancia de reforzar las medidas de higiene y manipulación de productos en el sistema de producción de melón Honeydew para garantizar la inocuidad alimentaria.

**Palabras claves:** antibióticos, inocuidad alimentaria, bacterias patógenas, resistencia.



## OPCIONES PARA REDUCIR EL CONTENIDO DE SULFITOS AÑADIDOS EN VINOS MERLOT Y MARSELAN DE MÍNIMA INTERVENCIÓN

CAMMAROTA A.<sup>1</sup>; GONZÁLEZ M.<sup>2</sup>; FAVRE G.<sup>1</sup>; PEREYRA F.<sup>1</sup>;  
OLIVERA J.<sup>2</sup>; GONZÁLEZ-NEVES G.<sup>1</sup>; PICCARDO D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> GD de Enología, Unidad de Tecnología de los Alimentos. Facultad de Agronomía. Udelar.

<sup>2</sup> GD Lácteos Unidad de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Agronomía, Udelar Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [alejandro.cammarota@gmail.com](mailto:alejandro.cammarota@gmail.com)

### Resumen

Recientemente, el sector vitivinícola ha incursionado en la elaboración de vinos de mínima intervención. Estos vinos se caracterizan por la mínima intervención en el manejo del viñedo, su cosecha, vinificación, conservación y crianza, y por emplear dosis reducidas de anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) o sustituirlo por otros aditivos permitidos como el quitosano. El objetivo de esta investigación es evaluar la reducción o sustitución de sulfitos añadidos, mediante el uso de quitosano, en vinos Merlot y Marselan, elaborados con mínima intervención. Durante la vendimia 2024 se realizaron las siguientes vinificaciones con levaduras autóctonas: SO<sub>2r</sub> (SO<sub>2r</sub>=30 mg/hl), quitosano (Q=10 mg/hl), SO<sub>2r</sub> y quitosano (SO<sub>2r</sub>+Q: 30 + 10 mg/hl). Al mismo tiempo se vinificó un testigo (T) con dosis habituales de SO<sub>2</sub> (150 mg/L) y levaduras seleccionadas. Para ambos cultivares la fermentación fue más rápida en los mostos T respecto a los demás tratamientos, sin embargo, no se observaron diferencias en los contenidos de alcohol de los vinos. Los vinos Merlot con reducción o sustitución del SO<sub>2</sub> realizaron una fermentación maloláctica parcial explicada por los bajos contenidos de ácido málico, la presencia de ácido láctico y el recuento de bacterias ácido-lácticas. Se observaron diferencias en la acidez volátil entre los tratamientos, mostrando mejor comportamiento los tratamientos SO<sub>2r</sub> y SO<sub>2r</sub>+Q debido a un mejor control de bacterias acéticas. Las uvas Marselan presentaron problemas sanitarios en cosecha, que se confirmó en los recuentos iniciales de microorganismos y en la acidez volátil del mosto. Todos los vinos Marselan realizaron una fermentación maloláctica parcial, siendo menor en los tratamientos T y el SO<sub>2r</sub> respectivamente. Los vinos T presentaron menor acidez volátil respecto a los demás tratamientos. La reducción en la dosis de sulfitos, especialmente el tratamiento SO<sub>2r</sub>, permitió la obtención de vinos Merlot con características similares a las del testigo. Sin embargo, la reducción del contenido de sulfitos o su sustitución en vendimias con problemas sanitarios no parece ser una opción efectiva para elaborar vinos de calidad.

*Palabras claves:* anhídrido sulfuroso, vinos del Uruguay.



## PROPOSIÇÃO DE UMA CÉLULA PARA CRESCIMENTO DE BIOFILMES BACTERIANOS EM MODO CONTÍNUO

SACCOMORI E.<sup>1</sup>; AMARANTE B. A.<sup>1</sup>; BIANCINI M. B.<sup>1</sup>; PRIAMO W. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rio Grande do Sul (IFRS), Brasil  
Dirección electrónica: [4330207@aluno.erechim.ifrs.edu.br](mailto:4330207@aluno.erechim.ifrs.edu.br)

### Resumen

Dentro do setor de alimentos é crucial garantir a segurança dos produtos para a saúde dos consumidores. Contudo, dada a sua composição, é comum criar-se um ambiente propício para o crescimento de microrganismos. Em respeito a essas contaminações, a bacteriana é particularmente preocupante, em decorrência da sua alta patogenicidade e capacidade de formação de biofilmes. Biofilmes consistem em bactérias com crescimento sésil, agrupadas por matrizes de polissacarídeos extracelulares que dificultam o tratamento clínico devido aos mecanismos de resistência adquiridos, potencializando as contaminações e doenças associadas ou decorrentes. Desse modo, o presente trabalho objetivou-se em desenvolver uma célula para cultivo de biofilmes bacterianos em modo contínuo, simulando correntes de fluxo reais visando, a posteriori, o desenvolvimento de tratamentos com compostos antibacterianos. Para isso, elaborou-se uma metodologia que envolveu a concepção de um projeto de célula e armadilha de bolhas utilizando desenho assistido por computador (CAD). Na sequência, esses projetos foram materializados por meio da fabricação por processamento digital de luz (DLP), os quais foram integrados a um sistema de conexões de modo a estabelecer o fluxo necessário através da inserção de caldo bacteriano Mueller-Hinton. As bactérias foram inoculadas e incubadas a  $36^{\circ}\text{C} \pm 1$  em estufa por uma hora, com uma absorbância em 600 nm variando entre 0,08 e 0,1. Após esse período, o fluxo era iniciado a uma vazão de 1 mL/min, acompanhando o seu crescimento em microscópio óptico. Durante as primeiras 24 horas de fluxo, foi observado a adesão irreversível dos biofilmes, resultando em sua arquitetura característica. Em alguns casos, foi possível notar o desprendimento e evidenciar o crescimento dos biofilmes desde a fase planctônica das bactérias. Por se tratar de um protótipo, fez-se necessário o ajuste de algumas variáveis e adoção de protocolo de ensaio (taxas de fluxo, concentrações de corante e procedimentos de esterilização durante a montagem do sistema) as quais permitiram resolver algumas problemáticas evidenciadas durante a realização dos experimentos. Com base nos resultados parciais, é possível vislumbrar inúmeras aplicações para futuros estudos, incluindo desde a área de alimentos até a médica, usufruindo de uma metodologia robusta e inovadora para o entendimento e erradicação de biofilmes bacterianos. Gerando sobremaneira, resultados que refletem de forma precisa a dinâmica e o comportamento observado in vivo.

**Palabras claves:** Biofilmes bacterianos, segurança dos alimentos, contaminação bacteriana, agentes antibacterianos.



2

## DESARROLLO SOSTENIBLE: NUEVAS TECNOLOGÍAS, ESCALADO, ANÁLISIS TECNO-ECONÓMICO Y DE IMPACTO AMBIENTAL



## AVALIAÇÃO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ENZIMA NA FUNCIONALIZAÇÃO DE CANTILEVERES

STEFFENS J.<sup>1</sup>; BALLEEN S. C.<sup>1</sup>; TEIXEIRA PEDOTT L. A.<sup>1</sup>; PEREIRA MACHADO E.<sup>1</sup>;  
MAROSO DA SILVA D.<sup>1</sup>; STEFFENS C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia de Alimentos, URI - Campus de Erechim, Erechim - RS, Brasil.  
Dirección electrónica: [julisteffens@uricer.edu.br](mailto:julisteffens@uricer.edu.br)

### Resumen

Os cantilevers são dispositivos que podem ser transformados em sensores ao adicionar elementos sensíveis à sua estrutura. Para tanto é realizado o processo de funcionalização o qual permite a incorporação de moléculas específicas como enzimas na superfície dos nanomateriais, tornando-os altamente seletivos para a detecção de alvos biológicos específicos. Sendo assim, este trabalho tem por objetivo avaliar a funcionalização de cantileveres com enzima comercial tirosinase em diferentes concentrações. Os cantileveres foram funcionalizados empregando a técnica de monocamadas automontadas (SAM) sobre a superfície de silício contendo ouro, ácido 11-mercaptoundecanóico (11-MUA), 1-etil-3-(3-dimetilaminopropil)-carbodiimida (EDC)/N-hidroxi-succinimida (NHS) e enzima comercial tirosinase nas concentrações de 0,01; 0,06; 0,125; 0,25 e 0,5 mg/mL. As respostas de deflexão dos dispositivos foram avaliadas em um microscópio de força atômica quando submetidos a diferentes concentrações de atrazina em água ultrapura (0,001 a 100 ppb). Todas as concentrações de enzima utilizadas no processo de construção dos nanobiossensores apresentaram respostas ao analito avaliado. A resposta também foi dependente da concentração de enzima utilizada, ou seja, quanto maior a concentração de enzima maior a resposta do nanobiossensor. Tais resultados demonstram que nanobiossensores de cantileveres funcionalizados com enzima tirosinase demonstram grande potencialidade de aplicação na detecção por exemplo de atrazina em amostras de água.

*Palabras claves:* Tirosinase, monocamadas automontadas, cantilever, nanobiossensor, atrazina.





## CARACTERIZACIÓN DE UN ACEITE DE FRITURA PARA LA OBTENCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES MEDIANTE HIDROTRATAMIENTO CATALÍTICO

RUIZ F.<sup>1</sup>; CALLEJAS N.<sup>1</sup>; MARTÍNEZ N.<sup>1</sup>; VOLONTERIO E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [evolonterio@fg.edu.uy](mailto:evolonterio@fg.edu.uy)

### Resumen

El hidrotratamiento catalítico de aceites vegetales a alta temperatura y presión de H<sub>2</sub> es una tecnología que permite convertir aceites y en particular aceites provenientes de fritura de alimentos en biocombustibles.

La materia prima para utilizar es un descarte de las industrias que elaboran alimentos fritos, y el cual tiene como dificultad el destino final.

En este trabajo se utilizó un aceite de salvado de arroz el cual fue sometido a un proceso de fritura (RBO<sub>f</sub>), este aceite se caracterizó y se estudió la eficiencia de la conversión de hidrocarburos con un catalizador comercial mediante hidrotratamiento catalítico.

El RBO<sub>f</sub> se caracterizó mediante la determinación de compuestos polares 19,2% y se determinó su perfil, el contenido de polímeros de 5,98%. También se determinó densidad y viscosidad, obteniendo 0,9198 g/cm<sup>3</sup> y 71,8 cP respectivamente. También se realizaron curvas de flujo para estudiar el comportamiento reológico y determinar la viscosidad de RBO y RBO<sub>f</sub>.

El RBO<sub>f</sub> posteriormente, fue procesado en un reactor continuo (Parr 5402 de 24 mL) en dos condiciones diferentes de temperatura, presión de H<sub>2</sub> y flujo de aceite. Las dos reacciones se extendieron por un período de 180min, flujo de H<sub>2</sub> utilizado fue 50 ml/min y se utilizó como catalizador NiMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (el cual fue sometido a proceso de reducción previo).

Del hidrotratamiento del RBO<sub>f</sub>, cuando se utilizaron las condiciones 350°C, 80 bar de presión de H<sub>2</sub> y flujo de aceite de 0,05 ml/min se obtuvo un producto con un contenido total de hidrocarburos de 91% y sin presencia de triglicéridos. En estas mismas condiciones el rendimiento obtenido para aceite de arroz refinado (RBO) fue de 91%. Cuando las condiciones utilizadas fueron 367°C, 35 bar de presión de H<sub>2</sub> y flujo de aceite de 0,07 ml/min se obtuvo un producto con un contenido total de hidrocarburos de 95%. Para estas condiciones utilizando RBO el rendimiento en hidrocarburos fue de 97%.

Los principales hidrocarburos obtenidos en el producto fueron el octadecano, heptadecano y hexadecano, lo que sugiere que el mecanismo de conversión involucró reacciones tanto de hidródeoxigenación como de hidródecarbonilación y/o hidródecarboxilación.

Los resultados obtenidos demostraron que el hidrotratamiento catalizado por NiMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> reducido permite obtener una elevada conversión a hidrocarburos aún a partir de materiales grasos con alto grado de deterioro, lo que resulta muy atractivo para producción de biocombustibles líquidos de segunda generación.

**Palabras claves:** hidrotratamiento catalítico, aceite de fritura, hidrocarburos, biocombustibles.



## DETECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS DE PERCEVEJOS UTILIZANDO CAMADAS SENSORAS

FERNANDES I. A.<sup>1</sup>, TEIXEIRA PEDOTT L. A.<sup>1</sup>, PEREIRA MACHADO E.<sup>1</sup>, FEIDEN T.<sup>1</sup>, LIRA A. L.<sup>1</sup>, DIAS D. A.<sup>1</sup>, BLASSIOLI-MORAES M. C.<sup>2</sup>, STEFFENS C.<sup>1</sup>, STEFFENS J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia de Alimentos, URI - Campus de Erechim, Erechim - RS, Brasil.

<sup>2</sup> Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia- Laboratório de Semioquímicos, Brasília - DF  
Dirección electrónica: [julisteffens@uricer.edu.br](mailto:julisteffens@uricer.edu.br)

### Resumen

Os percevejos (Pentatomidae) são considerados as principais pragas na agricultura e têm importância econômica significativa, esses insetos são responsáveis por causar danos às lavouras a partir da alimentação, o que resulta em redução na qualidade e no rendimento pós colheita. Os Pentatomídeos produzem uma mistura de compostos químicos que servem tanto como feromônios de alarme quanto como defesa contra predadores. Nesse sentido, a utilização de sensores tem se tornado uma alternativa promissora e eficiente na detecção destes compostos voláteis. Desta forma, o objetivo desse estudo foi avaliar nanossensores de cantilever cobertos com camadas de polianilina, prata e grafeno na detecção de compostos defensivos E-2 Decenal e E-2 Hexenal, e caracterizar esses compostos utilizando a Espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier com medida de refletância total atenuada (ART-FTIR). Os compostos voláteis E- 2 Hexenal e E- 2 Decenal foram preparadas em diferentes concentrações (0,005 a 1,0 µg/mL) diluídos em solvente hexano e avaliados no Microscópio de força atômica (AFM). O nanossensor polianilina/ prata apresentou resposta para ambos os compostos, mas para a camada polianilina/óxido e grafeno não houve redução da frequência de ressonância com o aumento das concentrações dos compostos, sendo os valores próximos ao do solvente hexano. Com relação a caracterização por infravermelho o espectro ATR-FTIR apresentou picos característicos com bandas nas regiões de 1379, 1459, 2871, 2924 e 2955 cm<sup>-1</sup> (Hexano); 723, 972, 1008, 1099, 1138, 1459, 1636, 1685, 2855, 2924 e 2955 cm<sup>-1</sup> (E-2 Decenal) e 899, 972, 1010, 1094, 1041, 1151, 1300, 1381, 1436, 1459, 1636, 1686, 2726, 2812, 2875, 2933, 2961 e 3028 cm<sup>-1</sup> (E-2 Hexenal). Portanto, o sensor de polianilina/ prata pode ser utilizado para detectar E- 2 Hexenal e E- 2 Decenal. Já na avaliação das características espectrais verificou-se diferenças substanciais nas bandas de absorção em diferentes números de onda nas amostras E-2 Decenal e E-2 Hexenal, com relação ao espectro do solvente utilizado.

*Palabras claves:* pentatomidae, nanossensores, frequência, cantilever, espectro.



## EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE ULTRASONIDO DE POTENCIA PARA LA EXTRACCIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DE LA CÁSCARA DE GUAYABO

NOVICK M.<sup>1</sup>; BARRIOS S.<sup>1</sup>; PÉREZ N.<sup>1</sup>; HEINZEN H.<sup>1</sup>; LEMA P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería (Udelar). Montevideo, Uruguay.  
Dirección electrónica: [mnovick@fing.edu.uy](mailto:mnovick@fing.edu.uy)

### Resumen

El guayabo del país, un fruto nativo con alto valor nutricional, puede ser valorizado a través de la extracción de compuestos bioactivos de su cáscara. El objetivo de este trabajo fue evaluar la extracción asistida por ultrasonido (UAE) para la extracción de compuestos bioactivos de cáscara de guayabo, buscando reducir el tiempo de extracción y/o el consumo de solvente, así como mejorar el rendimiento de la extracción. Se ensayaron tres tipos de extracción: maceración agitada (control), UAE sin agitación y UAE agitada, sobre cáscara de guayabo liofilizada, molida y tamizada. Las extracciones se realizaron con etanol al 50% como solvente, a 50°C durante 60 minutos. La maceración agitada se realizó en una incubadora de agitación mientras que en la UAE, la matriz vegetal liofilizada se colocó en una bolsa plástica dentro de un baño termostático en el cual se introdujo un transductor de potencia 100 W, alcanzándose una densidad de potencia de 167 W/L. Para la UAE agitada, se agregó a la bolsa un agitador de paletas de 120 rpm. En todas las experiencias se realizó un seguimiento de la cinética de extracción, tomándose muestras cada 10 minutos. Para cada tiempo de muestreo se determinó capacidad antioxidante total (CAT) por el método de ABTS y cantidad de polifenoles totales (TPC) por el método de Folin-Ciocalteu. Los resultados obtenidos muestran que la UAE logró acelerar el proceso de extracción. Asimismo, tanto la UAE como la UAE agitada aumentaron el rendimiento de la extracción: para el caso de CAT se obtuvieron valores 20 % y 25 % más altos respectivamente que la maceración agitada. En el caso de TPC, la UAE aumentó en 20 % el rendimiento, mientras que la UAE agitada registró un aumento del 30 %. Este trabajo mostró que la UAE puede mejorar la extracción de compuestos bioactivos de cáscara de guayabo en términos de aceleración del proceso y aumento del rendimiento. Trabajos posteriores se orientarán a evaluar el desempeño de la UAE para otras condiciones de extracción.

*Palabras claves:* sustentabilidad, pretratamiento, revalorización, residuos.



## EVALUATION OF DEMULSIFICATION FOR EFFICIENT AQUEOUS EXTRACTION OF AVOCADO OIL (*PERSEA AMERICANA* VAR. GEADA)

GARCÍA-RAMÓN, F.<sup>1</sup>; VIGANÓ, J.<sup>1</sup>; LOPES DE OLIVEIRA A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> LTAPPN, Department of Food Engineering, Faculty of Animal Science and Food Engineering (FZEA), University of São Paulo (USP), Brazil.

Dirección electrónica: [jvigano@usp.br](mailto:jvigano@usp.br)

### Resumen

Avocado (*Persea americana*) is a promising source of oil. However, traditional oil extraction methods such as mechanical pressing and solvent extraction carry safety risks and are environmentally unfriendly (hexane). Aqueous Extraction (AE) processing emerges as an important opportunity to achieve the Sustainable Development Goal (SDG), however, in the AE of vegetable oils, proteins, together with oleosin and phospholipids act as emulsifiers (hydrophobic and hydrophilic regions) thus forming a very stable cream which is reflected in lower yields, so demulsification techniques are important to increase oil recovery and preserve the quality of the final product. The objective of this research was to find the demulsification parameters that guarantee maximum recovery of avocado (*Persea americana* Var. Geada) oil. Avocado mass:water (S:F) ratios (1:1, 1:4 and 1:8) were used, where the 1:1 ratio resulted in higher yields. This ratio was used to evaluate the different treatments: T<sub>1</sub>: S:F (1:1) plus ClCa<sub>2</sub> at 1M and pH 4.5, T<sub>2</sub>: S:F (1:1) plus ClCa<sub>2</sub> (1 M) assisted by ultrasound (10 min) at 75 rpm, 45 °C and 60 min, T<sub>3</sub>: S:F (1:1) plus ClCa<sub>2</sub> (1 mM) at 75 rpm, 45 °C and 60 min, T<sub>4</sub>: S:F (1:1) at 75 rpm, 75 °C and 120 min, T<sub>5</sub>: S:F (1:1) at 60 rpm, 55 °C and 120 min and T<sub>6</sub>: S:F (1:1) at 60 rpm, 55 °C, 120 min and 10% glass beads. After fulfilling the evaluation conditions, they were centrifuged (5000 rpm for 5 min) for oil recovery. The results showed that T<sub>6</sub> resulted in the highest extraction yield (2.49%, wet basis) for a total lipid content in the sample of 4.07%. This research demonstrates that the addition of glass beads, along with temperature (55 °C), agitation and time, significantly improves oil recovery. Further studies are needed to further optimize the process, evaluate the quality of the oil obtained and explore its application on an industrial scale. The development of an efficient and cost-effective AE process for avocado oil would contribute to sustainability efforts in the food industry.

*Palabras claves:* Geada, demulsification, glass beads, avocado oil, sustainability.



## PROSPECTS IN SUSTAINABLE ACTIVE PACKAGING: DEVELOPMENT OF ANTIMICROBIAL FILMS BASED ON POLY (LACTIC ACID) AND $\beta$ -CYCLODEXTRIN: $\beta$ - ACIDS INCLUSION COMPLEX

ARRUDA T. R.<sup>1</sup>; MARQUES C. S.<sup>1</sup>; BITTENCOURT M. T.<sup>1</sup>; SILVA R. R. A.<sup>2</sup>; MORAES A. R. F.<sup>3</sup>; BERNARDES P. C.<sup>4</sup>; OLIVEIRA T. V.<sup>1</sup>; KRAMER, B.<sup>5</sup>; MURANYI, P.<sup>5</sup>; SOARES N. F. F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal University of Viçosa, Department of Food Technology, Viçosa, Brazil

<sup>2</sup> Department of Materials Science and Engineering, Federal University of São Carlos, São Carlos, Brazil

<sup>3</sup> Agricultural Science Institute, Federal University of Viçosa, Rio Paranaíba, Brazil

<sup>4</sup> Department of Food Engineering, Federal University of Espírito Santo, Alegre, Brazil

<sup>5</sup> Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging, Freising, Germany

Dirección electrónica: [patricia.bernardes@ufes.br](mailto:patricia.bernardes@ufes.br)

### Resumen

Sustainability has been often discussed nowadays. Several topics are involved in this matter; however, one may be highlighted: the impact of usage and incorrect discard of petrol-based plastics. The so-called biobased plastics, obtained from renewable materials and/or with a biodegradable behavior, are one of the alternatives found to circumvent the environmental and health impact related to the plastic materials from fossil origin. In fact, some of them are already available on the market, it is the case of the poly(lactic acid) (PLA). PLA is pointed out as the most promising substitute to conventional plastics, and currently has been also studied as a potential matrix at the active packaging development. The present study aimed to develop active films based on PLA with the incorporation of distinct inclusion complexes (IC). Films (PLA-IC) were prepared by the incorporation of 20% m/m IC prepared within  $\beta$ -cyclodextrin and a commercial hop extract rich in  $\alpha$ -acids as host and guest molecules, respectively, in 10% m/v PLA polymers dispersions in ethyl acetate. PLA-based films were characterized concerning their thickness and morphological profile, through Scanning Electron Microscopy (MEV). Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) was also performed. The antimicrobial activity was verified through the agar diffusion test against Gram-positive (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*) and Gram-negative (*Escherichia coli*) bacteria. PLA films without the incorporation of IC were considered as control (PLA-control). Results evidenced an increased thickness within the incorporation of the IC. Furthermore, differences were registered at the active films morphology, as a more irregular surface was observed to PLA-IC in comparison with the control film. Some small lumps and aggregates were also found in PLA-IC's surface. These aspects indicate a certain incompatibility within the IC and the polymer matrix. FTIR spectra pointed to the interaction between IC and PLA and/or PEG, especially through the formation of new carbonyl bindings. The antimicrobial assay confirmed the great potential of hop  $\alpha$ -acids against Gram-positive bacteria with a  $2.43 \pm 0.38$  cm and  $2.14 \pm 0.40$  cm inhibition zones against *S. aureus* and *L. monocytogenes*. No activity was verified against *E. coli*. These findings are supported by other studies that pointed out higher activity against Gram-positive bacteria due to structural differences in comparison to the Gram-negative ones. The results herein obtained prove the possibility of obtention of novel sustainable films with a bioactive character to be used as potential allies in food preservation.

**Palabras claves:** sustainable films, biobased polymer, active packaging, antimicrobial activity, inclusion complexes.



## SUCROSE ESTERS AS OLEOGELATORS TO FORM OLEOGELS USING DIFFERENT STRUCTURATION ROUTES IN MONO OR BINARY STRUCTURED OLEOGELS

TEODORO DA SILVA T. L.<sup>1,2</sup>; BAETEN V.<sup>3</sup>; DANTHINE S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Science des Aliments et Formulation, Gembloux Agro-Bio Tech, Gembloux, Belgium

<sup>2</sup> Departamento de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Brazil

<sup>3</sup> Quality Department of Agricultural Products, Walloon Agricultural Research Centre (CRA-W), Gembloux, Belgium

Dirección electrónica: [thaisilva@ufla.br](mailto:thaisilva@ufla.br)

### Resumen

Sucrose esters (SE) have been widely studied as emulsifiers to tailor fats' crystallization. Nevertheless, fewer studies have assessed the potential of SEs as oleogelators to structure oleogels. This study aimed to evaluate alternative routes that would improve the oleogelation capacity of commercial SEs with different HLB values and evaluate the physical properties of the oleogels with 10% of SE produced by different routes. Four SEs were evaluated (SP10-HLB2, SP30-HLB6, SP50-HLB11, and SP70-HLB15) using three oleogelations routes (traditional, ethanol, and foam-template). Those oleogels were evaluated according to their microstructure, melting behavior, polymorphism, mechanical properties, oil binding capacity, and mid-infrared. Afterward, the best route for each sucrose ester was produced in a 1:1 binary combination with lecithin, monoglycerides (MG), or hardfat (HF). In general, only SP50 ethanol showed a solid-like structure using only 10% of SE. This sample presented a higher hardness ( $0.4\pm 0.1\text{N}$ ) and elastic modulus ( $4589\pm 89\text{Pa}$ ). SP70 showed a potential oleogel after the foam-template approach due to the higher oil binding capacity among all SEs and routes. SP10 was the only SE utterly soluble in oil, although it formed a very liquid gel, and SP30 has not shown a potential route or oleogel structure for any of the routes tested. The higher potential of the oleogels with SP50 and SP70 using alternative routes can be attributed to the higher content of monoesters in these samples. Consequently, more H-bonds between triacylglycerols carbonyl groups and hydroxyl groups formed. When the optimal routes of each sucrose ester were combined with other lipids oleogelators, good oleogels with higher hardness ( $\sim 0.8\text{N}$ ), viscoelasticity ( $160\text{--}44\text{kPa}$ ), and 100% oil binding capacity were produced as SP70MG and SP70HF using the foam-template route.

*Palabras claves:* sucrose esters, HLB, oleogels, foam-template, ethanol.





## USO DE ESPECIES AMAZÓNICAS PROMISORIAS EN APLICACIONES ALIMENTARIAS CON ENFOQUE DE ECONOMÍA CIRCULAR: ESTUDIO DE CASO DEL SACHA INCHI

GUTIÉRREZ L. F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.  
Dirección electrónica: [lfgutierrez@unal.edu.co](mailto:lfgutierrez@unal.edu.co)

### Resumen

El Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) es una planta de origen amazónico con gran expansión, debido a las posibilidades de transformación de su fruto (almendras con un alto contenido de aceite (35-50%), proteínas de alto valor biológico (20-25%) y fibra dietaria (10-15%)).

Por su alto contenido en aceite rico en ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y omega-6, las almendras de Sacha Inchi son principalmente empleadas para la producción de aceite. Del proceso de obtención del aceite se obtienen dos subproductos principales: la torta de prensado y la cascarilla que envuelve la almendra, los cuales representan cerca del 75% del material procesado.

Teniendo en cuenta que para lograr un desarrollo sostenible la agroindustria del Sacha Inchi debe plantear un aprovechamiento integral del fruto, el objetivo de este trabajo fue plantear alternativas novedosas para la diversificación y aprovechamiento de los principales productos y subproductos de la industria aceitera del Sacha Inchi.

Para diversificar el uso del aceite, se elaboraron oleogeles empleando como agentes oleogelificantes metilcelulosa, torta de prensado y concentrado de proteínas de Sacha Inchi, en combinación con goma Xantán. Los oleogeles fueron caracterizados en términos de sus propiedades fisicoquímicas, demostrando un gran potencial para ser empleados como ingredientes funcionales para sustituir grasas saturadas en productos alimenticios.

Para valorizar la cascarilla del Sacha Inchi, se extrajeron compuestos fenólicos con capacidad antioxidante empleando extracción asistida por microondas. Se aplicó un diseño de Box-Behnken para investigar los efectos de la potencia de microondas (400, 600 y 800 W), el tiempo de extracción (60, 180 y 300 s) y el pH del solvente (5, 7 y 9) en el rendimiento de extracción, el contenido fenólico total (TPC), la capacidad antioxidante (evaluada mediante los ensayos FRAP, ABTS y DPPH) y la composición química de los extractos. Los rendimientos de extracción variaron entre 0,58 y 23,6 %, el TPC varió entre 0,82 y 59,86 mg GAE/g, mientras que la capacidad antioxidante mostró valores de hasta 524,38  $\mu\text{mol Trolox/g}$ .

Para valorizar la torta de prensado, se extrajeron las proteínas empleando agua alcalina, las cuales fueron sometidas a un proceso de digestión gastrointestinal simulado siguiendo el método INFOGEST, y los digeridos fueron fraccionados por ultrafiltración. Las fracciones peptídicas obtenidas fueron evaluadas en términos de su capacidad antioxidante in-vitro.

Los resultados indican que es posible aprovechar integralmente el fruto del Sacha Inchi, para obtener productos de alto valor agregado con aplicaciones potenciales en la industria alimentaria, bajo un enfoque de desarrollo sostenible.

**Palabras claves:** desarrollo sostenible, ingredientes funcionales, oleogeles, proteínas, compuestos fenólicos.



### 3

## ALIMENTOS FUNCIONALES, NUTRICIÓN Y SALUD



## ALTERAÇÕES OLFATIVAS E GUSTATIVAS DECORRENTES DA INFECÇÃO POR COVID-19: UM ESTUDO COM 763 VOLUNTÁRIOS

MOTA M. M.<sup>1</sup>; COSTA K. D.<sup>1</sup>; SOUZA L. S.<sup>1</sup>; SOUZA I. A. C.<sup>1</sup>; LIMA FILHO T.<sup>1</sup>; DELLA LUCIA S. M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias. Alto Universitário, Alegre, Espírito Santo, 29500-000, Brasil  
Dirección electrónica: [smdlucia@yahoo.com.br](mailto:smdlucia@yahoo.com.br)

### Resumen

A pandemia da COVID-19 causou um grande impacto global na saúde pública, com milhões de casos e mortes. Sintomas como febre, tosse e fadiga são comuns, mas a disfunção do olfato e do paladar tem sido prevalente. A perda ou alteração desses sentidos afeta diretamente a qualidade de vida, influenciando hábitos alimentares e comportamentos relacionados à alimentação. Com base nisso, este estudo objetivou analisar e caracterizar as alterações na percepção olfativa e gustativa em indivíduos afetados pela COVID-19 e já curados da infecção, utilizando um questionário online, com perguntas relacionadas ao perfil sociodemográfico dos indivíduos e questões sobre a infecção pelo Sars-CoV-2. A amostra incluiu 763 participantes, cujas respostas foram analisadas para compreender melhor essas disfunções sensoriais. Os resultados revelaram que a amostra predominante nesse estudo foi composta por adultos jovens, refletindo a população mais ativa durante a pandemia. A maioria dos participantes era do sexo feminino, solteira e com ensino superior incompleto. A quase totalidade recebeu diagnóstico confirmatório de COVID-19, principalmente por teste RT-PCR, e a maioria foi infectada uma única vez, predominantemente entre janeiro e junho de 2021. Os sintomas mais comuns foram dor de cabeça, perda de olfato e paladar, cansaço e febre, alinhando-se com as manifestações clínicas típicas da doença. As disfunções olfativas e gustativas (como anosmia, hiposmia, ageusia e hipogeusia) foram relatadas por uma parcela significativa dos participantes, com a maioria recuperando a função sensorial após cerca de um mês. No entanto, alguns experimentaram sintomas persistentes mesmo após 2 anos de infecção. Essas alterações podem ter implicações negativas na qualidade de vida, na nutrição e nas interações sociais dos indivíduos afetados. Portanto, é crucial desenvolver estratégias eficazes de diagnóstico, tratamento e suporte contínuo para lidar com esses sintomas e melhorar o bem-estar dos infectados por esse vírus.

*Palabras claves:* Sars-CoV-2; survey; olfato; paladar.



## AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS E POTENCIAL ANTIOXIDANTE DOS EXTRATOS DE *PHYSALIS (PHYSALIS ANGULATA)*

AMARANTE B. A.<sup>1</sup>; SACCOMORI E.<sup>1</sup>; PRIAMO W. L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência y Tecnología de Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Erechim. Erechim, Río Grande del Sur, Brasil.

Dirección electrónica: [4330240@aluno.erechim.ifrs.edu.br](mailto:4330240@aluno.erechim.ifrs.edu.br)

### Resumen

Os compostos fenólicos, como ácidos fenólicos, flavonoides, estilbenos e lignanas, são moléculas orgânicas produzidas por plantas e contemplam mecanismos de proteção contra diversos tipos de estresses, sejam eles de origem ambiental ou biológica. De fato, estas substâncias são reconhecidas por seu poder antioxidante, desempenhando um papel crucial na proteção e reparação de danos celulares causados pelo estresse oxidativo, que pode resultar em peroxidação lipídica e danos ao DNA, contribuindo para o desenvolvimento de várias doenças, como diabetes, Alzheimer, Parkinson, problemas cardiovasculares e câncer. Neste sentido, alimentos ricos em compostos fenólicos são de grande interesse para pesquisas relacionadas ao tratamento de doenças e enfermidades. Alvo deste estudo, a *Physalis* é um exemplo notável de planta rica em compostos fenólicos, destacando-se por conter uma variedade de nutrientes benéficos, como as vitaminas A, C e K, além de minerais e antioxidantes. O consumo dessa fruta traz uma série de vantagens para a saúde, incluindo a regulação do colesterol, a prevenção da diabetes, o fortalecimento do sistema imunológico, a promoção da saúde intestinal, o reforço dos ossos, a manutenção da saúde ocular, o retardo do envelhecimento e a proteção contra o câncer. Devido a estas características, o objetivo deste estudo foi extrair e quantificar os compostos fenólicos totais presentes nos extratos da polpa de *Physalis (Physalis angulata L.)*, além de avaliar sua capacidade antioxidante. A obtenção dos extratos foi realizada em banho ultrassônico, utilizando álcool etílico 70% (v:v) como solvente. Os experimentos seguiram um planejamento fatorial ( $2^3$ ), no qual se estudou o efeito da potência ultrassônica, da temperatura e da razão sólido-líquido em relação ao teor de compostos fenólicos totais (método de Folin-Ciocalteu) e atividade antioxidante (método DPPH). Os resultados revelaram que os teores de compostos fenólicos totais variaram de 193 mg a 234,67 mg AGE (ácido gálico equivalente)/100g de amostra e os resultados da capacidade antioxidante, expressos como porcentagem de inibição do radical DPPH, variaram de 40,06% a 87,74%. Os resultados ressaltam o potencial da *Physalis*, impulsionando a criação de produtos funcionais e abrindo oportunidades em indústrias de diversos segmentos com ênfase no desenvolvimento de tratamentos antioxidantes e preventivos, ampliando perspectivas promissoras para a saúde pública e bem estar humano.

**Palabras claves:** Polpa de *Physalis*, Compostos Bioativos, Potencial Antioxidante.



## CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LECHE HUMANA DE MADRES DE PREMATUROS DEL HOSPITAL DE CLÍNICAS DE MONTEVIDEO

SINTES C.<sup>1</sup>; TOLEDO L.<sup>2</sup>; ROMERO M.<sup>2</sup>; RODRÍGUEZ M.<sup>3</sup>; VIEITEZ I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Unidad Académica de Nutrición Básica. Escuela de Nutrición (UdelaR).

<sup>2</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química (UdelaR).

<sup>3</sup> Departamento de Neonatología del Hospital de Clínicas, Facultad de Medicina (UdelaR).

Dirección electrónica: [csintes@nutricion.edu.uy](mailto:csintes@nutricion.edu.uy)

### Resumen

La leche materna es el mejor alimento para el recién nacido, aporta los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo, siendo una intervención de impacto en la prevención de la mortalidad infantil. La leche modifica su composición y se adapta a las necesidades del lactante; puede variar por la etapa de lactancia, momento del día, estado nutricional materno y su dieta, siendo uno de los componentes más variables los lípidos. Conocer la composición de la leche humana, permite individualizar el aporte de nutrientes de acuerdo a las necesidades del prematuro.

Motiva este trabajo, que en Uruguay, no se han realizado estudios sobre la composición de la leche humana y su perfil de ácidos grasos (AG). El objetivo es caracterizar la composición de leche humana en macronutrientes y perfil lipídico de madres de prematuros.

La composición en macronutriente se determinó con Lactoscan SP, el contenido graso por Rose-Gottlieb y el perfil lipídico por Cromatografía de gases.

El contenido fue: proteínas entre 0,90 y 1,72 g/100 mL (1,21 g/100 mL promedio), lactosa entre 5,55 y 10,57 g/100 mL (7,44 g/100 mL promedio), grasa total entre 2,61 y 4,71 g/100 mL (promedio 3,51 g/100 mL); el perfil lipídico mostró AG saturados entre 38,4 y 55,6 % (46,6% promedio) el más abundante el ácido palmítico (C16:0); AG monoinsaturados entre 26,1 y 42,0 % (33,7% promedio), destacando el ácido oleico (C18:1) con un promedio de 30,7%; los AG poliinsaturados mayoritarios fueron el linoleico (C18:2) con un promedio de 13,5% y linolénico (C18:3) con un promedio de 0,6%. El contenido de AG omega 3 fue de 1,0% en promedio. El contenido de ácidos grasos ramificados fue de 0,7% en promedio. El contenido de ácido vaccénico (TVA) y de ácido linoleico conjugado (CLA) fue de 0,6 y 0,4 % respectivamente.

Como conclusión, el promedio de proteínas (1,21 g/100 mL) está dentro del descrito en la bibliografía (1,0 a 2,7 g/100 mL), el promedio de lactosa (7,44 g/100ml) fue mayor que el descrito en la bibliografía (5,1 a 6,8 g/100 mL). El contenido promedio de grasa total (3,51 g/100 mL) está dentro del indicado en la bibliografía (2,2 a 3,7 g/100 mL), los ácidos grasos prevalentes fueron los AG saturados con un promedio (46,6%) mayor al indicado en la bibliografía (44%) y al igual a lo descrito en la bibliografía el más abundante fue el ácido palmítico; el promedio de AG monoinsaturados (33,7%) fue menor al descrito (38,8%); en relación a los valores de AG poliinsaturados el linoleico (13,5%) fue similar al indicado en la bibliografía (13,6%), el linolénico (0,6%) fue inferior (0,91%); con respecto a los AG trans el prevalente fue el ácido vaccénico .

*Palabras claves:* leche humana, pretérmino, composición.



## CARACTERIZACIÓN FISCOQUÍMICA Y ANALÍTICA DEL CAFÉ *COLD BREW*

BONILLA D.<sup>1</sup>; PANZL. M. V.<sup>1</sup>; COLLAZO M.<sup>1</sup>; MÉNDEZ G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica del Uruguay

<sup>2</sup> Obras Sanitarias del Estado

Maldonado, Uruguay

Dirección electrónica: [maria.panzl@utec.edu.uy](mailto:maria.panzl@utec.edu.uy)

### Resumen

El café es una bebida emblemática que nos invita con su aroma y sabor, ha evolucionado en los últimos años, especialmente con el surgimiento de las cafeterías gourmet, donde los amantes del café pueden disfrutar de una experiencia sensorial aumentada. Dentro de la gran variedad de métodos para elaborar bebidas a base de café, surge de nuestro interés el método de "*Cold Brew*". El método se define como una extracción, en la que no interviene el agua caliente, y los componentes del grano de café tostado son transferidos mediante el fenómeno de difusión a temperatura ambiente o fría, empleando tiempos de maceración prolongados. Debido al creciente consumo en cafeterías locales de esta bebida elaborada bajo el método *Cold Brew*, surge la importancia de su estudio debido a la escasez de información sobre la caracterización fisicoquímica de esta bebida. En especial poca información sobre su perfil químico, el cual le imparte la identidad sensorial al producto. Por esta razón, la presente investigación aborda la caracterización fisicoquímica y química de la bebida obtenida de tres perfiles de tueste y molido de granos de café. A partir de las técnicas elementales y analíticas correspondientes (HPLC-DAD y GC-MS) se determinó la concentración de cafeína y el perfil volátil respectivamente. En función de las variables del proceso establecidas (tres niveles de molienda: fino, mediano y grueso; y tres grados de temperatura de tueste), los resultados muestran diferencias significativas en los parámetros fisicoquímicos según la temperatura de tueste y el tipo de molienda. La concentración de cafeína varió entre 1028 y 1241 mg L<sup>-1</sup> en todas las muestras. En cuanto al perfil de compuestos volátiles, el análisis de componentes principales (PCA) reveló una clara diferenciación en función del nivel de tueste, destacando la presencia de compuestos como furanos, pirazinas, aldehídos y cetonas; en concordancia con lo reportado en estudios previos. Esta investigación presenta conocimientos valiosos tanto a nivel de conocimiento químico, como industrial y comercial; siendo estos relevantes para el dictado de regulaciones alimentarias y para la producción de bebidas de café *Cold Brew*.





## COMPARISON OF DYNAMIC SENSORY METHODS IN THE EVALUATION OF REDUCED SALT AND FAT BOLOGNA SAUSAGE WITH EMULSION GEL

PAGLARINI C. S.<sup>1,2</sup>; VIDAL V. A. S.<sup>3</sup>; SANTOS M.<sup>1</sup>; COIMBRA L. O.<sup>4</sup>; ESMERINO E. A.<sup>4,5</sup>;  
CRUZ A. G.<sup>5</sup>; POLLONIO M. A. R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Technology, School of Food Engineering (UNICAMP), Campinas, Brazil.

<sup>2</sup> Luiz de Queiroz College of Agriculture, University of São Paulo, Piracicaba, Brazil.

<sup>3</sup> Department of Biotechnology and Food Science, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.

<sup>4</sup> Food Department, Federal Institute of Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, Brazil.

<sup>5</sup> Food Technology Department, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, Brazil.

Dirección electrónica: [camilaspaglarini@gmail.com](mailto:camilaspaglarini@gmail.com)

### Resumen

The importance of evaluating dynamic sensory perception during consumption has been highlighted in the literature and may influence consumer hedonic perception. Temporal Dominance of Sensations (TDS) and Temporal Check-all-that-apply (TCATA) are popular methods for dynamic sensory description and both methodologies can provide complementary information. Then, the aim of this study was to evaluate if the methodology used for dynamic sensory characterization affected the perception of consumer of reduced salt and fat bologna sausage with emulsion gel. Six formulations of bologna were elaborated, three with 2% of salt (NF-PF/NS, RF-EG/NS, RF-PFEG/NS), and three with 1% of salt (NF-PF/RS, RF-EG/RS, RF-PFEG/RS). Samples were also formulated with 20% (NF) or 10 % (RF) of fat and/or with inulin-based emulsion gel (EG). Sensory analyses were performed by sixty assessors. Seven terms were evaluated for both methods: saltiness, bologna flavor, fat flavor, firm, soft, juicy, and spicy (taste of seasonings, such as garlic and onion, black pepper, etc.). Task duration was fixed in 40 s. After the dynamic sensory characterization tasks consumers rated their liking using a 9-point hedonic scale. Dominance duration of significantly dominant attributes in TDS and attributes with the highest maximum citation proportion in TCATA were sorted. Results of TDS shown that significantly dominant attributes were affected by the salt content of sausages. In samples with 2% of salt the attributes saltiness, bologna flavor, firm, and spicy were significantly dominant. Only for sample NF-PF/NS juicy was significantly dominant. For samples with 1% of salt the attributes bologna flavor, firm, fat flavor, and soft were significantly dominant. For sample with 1% of salt and the mixture of animal fat and emulsion gel (RF-PFEG/RS) spicy was also significantly dominant. These attributes showed the highest citation proportion in TCATA. For all samples the attribute juicy get a high citation proportion in TCATA not having achieved dominance in TDS, except NF-PF/NS. Samples RF-EG/NS, RF-EG/RS, and RF-PFEG/NS received high citation proportion of the attribute soft in TCATA but it did not achieve dominance in TDS. Overall liking results shown that sample with 2% salt and 20% pork back fat, NF-PF/NS, presented the highest scores and sausages with emulsion gels and reduced in salt were less accepted, RF-EG/RS. The results of the present study emphasize the complementarity between TCATA and TDS to describe the dynamic sensory profile of healthier meat products.

*Palabras claves:* TDS, TCATA, Temporal methods, meat products, gelled emulsion.



## CONCENTRACIÓN DE VITAMINA B12 EN LECHE DE VACAS HOLSTEIN: EFECTO DE PARIDAD Y PERIODO DE LACTANCIA

ESCOBAR D.<sup>1</sup>; FRANCO C.<sup>1</sup>; DAMIAN J. P.<sup>2</sup>; BISIO A. C.<sup>1</sup>; CARTAYA A.<sup>3</sup>; UBIOS D.<sup>3</sup>; MENDOZA A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Latitud - Fundación LATU. Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> a) Departamento de Biociencias Veterinarias, b) Núcleo de Bienestar Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria "La Estanzuela", Uruguay.

Dirección electrónica: [descobar@latitud.org.uy](mailto:descobar@latitud.org.uy)

### Resumen

El consumo de vitamina B<sub>12</sub> es crucial para prevenir la anemia megaloblástica y neuropatías, obteniéndose por la ingestión de productos de origen animal, fortificados o suplementos. En Uruguay se reportó un déficit del 39,1 % de vitamina B<sub>12</sub> en mujeres procedentes de un medio socioeconómico deficitario durante el puerperio inmediato (Sobrero et al., 2023). Los productos de origen animal, especialmente los de los ruminantes, son una excelente fuente de cobalamina. Esta vitamina es sintetizada por bacterias y arqueas ruminales, la cual posteriormente pasa a la leche (Duplessis et al., 2021). La concentración de vitamina B<sub>12</sub> en leche es variable, y depende de la alimentación del ganado, genética, período de lactancia, ambiente, entre otros factores. Existen escasos y contradictorios resultados del efecto de la paridad de las vacas en la concentración de la vitamina B<sub>12</sub> (Alothman et al., 2019, Duplessis et al., 2016, 2021). Generar conocimiento de los valores de vitamina B<sub>12</sub> en leche bovina de Uruguay y comprender algunos factores productivos que afectan su concentración es de interés para la salud de la población y la industria láctea. El objetivo del estudio fue determinar el contenido de Vitamina B<sub>12</sub> en la leche de vacas primíparas y múltiparas en dos momentos de lactancia (media y tardía) en un rodeo Holstein de genotipo norteamericano. Se utilizaron vacas del tambo experimental del INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay. Se tomaron muestras de leche cruda de vacas primíparas (VP) y múltiparas (VM), en dos períodos de lactancia (lactancia media (LM) y lactancia tardía (LT)) y durante dos épocas de parto (otoño e invierno). Se determinó la concentración de vitamina B<sub>12</sub> mediante método microbiológico utilizando kit comercial VitaFast®. Las vacas múltiparas presentaron valores de 0.343 µg/100g y 0.341 µg/100g en LM y LT, respectivamente. Las VM presentaron mayor concentración de Vitamina B<sub>12</sub> en leche que las VP (VM: 0.341 µg/100g vs. VP: 0.224 µg/100g, p<0.05) durante LT, pero no durante LM. En las VP, la concentración de vitamina B<sub>12</sub> en la leche fue mayor en LM (0.274 µg/100g) con respecto a la LT (0.224 µg/100g) (p<0.05). En conclusión, este trabajo reporta por primera vez en Uruguay la concentración de vitamina B<sub>12</sub> en leche de vacas de un tambo de Uruguay. Las concentraciones de Vitamina B<sub>12</sub> en leche difirieron según la paridad y período de lactancia en las condiciones de este estudio.

*Palabras claves:* leche bovina, cobalamina, paridad, lactancia.



## CONCENTRADO DE SALVADO DE ARROZ DESGRASADO: PROPIEDADES BIOACTIVAS Y ESTABILIDAD DE EMULSIONES

BONIFACINO C.<sup>1</sup>; PANIZZOLO L. A.<sup>1</sup>; PALAZOLO G. G.<sup>2</sup>; MEDRANO A.<sup>3</sup>, ABIRACHED C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Propiedades Funcionales de Alimentos, Facultad de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina.

<sup>3</sup> Laboratorio de Bioactividad y Nanotecnología Alimentaria, Facultad de Química (UdelaR), Uruguay.  
Dirección electrónica: [cbonifacino@fq.edu.uy](mailto:cbonifacino@fq.edu.uy)

### Resumen

En respuesta al creciente interés en la economía circular y la búsqueda de alternativas sostenibles en la industria alimentaria, este estudio se enfocó en aprovechar el salvado de arroz, un subproducto abundante del procesamiento del arroz, reconocido por su valor nutricional para la obtención de ingredientes funcionales con potenciales beneficios para la salud. Particularmente, el objetivo fue evaluar la estabilidad de emulsiones preparadas con un concentrado enriquecido en proteína y fibra dietaria obtenido a partir de salvado de arroz desgrasado integral (CSADI) y su hidrolizado como posibles fuentes de péptidos bioactivos con propiedades antioxidantes y antihipertensivas.

Se empleó la hidrólisis enzimática con proteasa (1,0% p/v, 50 °C, pH 8,0) por 120 minutos para obtener el hidrolizado de CSADI, con un grado de hidrólisis del  $7,5 \pm 1,0\%$  (método del ácido 2,4,6-trinitrobenzenosulfónico). La capacidad antioxidante del hidrolizado se evaluó mediante el método ABTS (capacidad antioxidante contra el radical ABTS+) y ORAC-FL (capacidad de absorción de radicales de oxígeno) y la actividad inhibidora de la enzima convertidora de angiotensina (ECA).

El hidrolizado mostró una disminución significativa en la concentración inhibitoria del 50% (IC<sub>50</sub>) en comparación con el CSADI no hidrolizado. CSADI-H120 presentó un IC<sub>50</sub> de  $0,16 \pm 0,01$  y  $10,37 \pm 0,03$  mg mL<sup>-1</sup> por ORAC-FL y ABTS, respectivamente, mientras que CSADI mostró valores de  $1,25 \pm 0,03$  y  $108,04 \pm 5,46$  mg mL<sup>-1</sup> por ORAC-FL y ABTS, respectivamente. Además, se determinó una actividad inhibidora de ECA, con valores de IC<sub>50</sub> para CSADI-H120 de  $1,10 \pm 0,04$  mg mL<sup>-1</sup> frente a  $20,37 \pm 0,03$  mg mL<sup>-1</sup> para CSADI.

El estudio de la estabilidad de emulsiones aceite en agua, preparadas utilizando técnicas de homogeneización de alta velocidad y ultrasonido permitió identificar que la emulsión preparada con el CSADI-H120 presentó un perfil de retrodispersión que se caracterizó por el desarrollo de un proceso de cremado transcurrido 28 días de almacenamiento estacionario. Este comportamiento no se observó para las emulsiones preparadas con el CSADI. En la zona superior del tubo de medida, la retrodispersión fue constante durante los 28 días para ambas emulsiones. Presentaron valores en el orden de 78% y 72% para CSADI-H120 y CSADI, respectivamente. No se observó un aumento del tamaño de partícula.

En conclusión, se dispone de dos nuevos potenciales ingredientes alimentarios que podrían usarse para el desarrollo de alimentos funcionales del tipo emulsiones. No obstante, para superar los problemas asociados a la separación gravitacional de las emulsiones preparadas con el hidrolizado, que presenta mejores propiedades bioactivas, podría emplearse un agente espesante.

**Palabras claves:** *Oryza sativa*, subproducto industrial, concentrados de salvado de arroz, emulsiones, propiedades bioactivas.



## CONSERVACIÓN DE MANDARINAS URUGUAYAS: APORTES A UNA MAYOR DISPONIBILIDAD DE CÍTRICOS FRESCOS DE CALIDAD

MOLTINI A. I.<sup>1</sup>; SALGADO S.<sup>2</sup>; RUIZ S.<sup>2</sup>, LADO J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, INIA, Uruguay

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica, UTEC, Uruguay

Salto, Uruguay

Dirección electrónica: [amoltini@inia.org.uy](mailto:amoltini@inia.org.uy)

### Resumen

Los cítricos constituyen parte importante de la dieta de los consumidores uruguayos y en particular, se destacan las mandarinas por sus características organolépticas y la facilidad de consumo. Tradicionalmente, se encuentran disponibles en el mercado entre abril y agosto. La ampliación de este período, apostando a mandarinas tardías y/o de mayor potencial de conservación, podría favorecer su disponibilidad y consumo, llegando a la primavera y verano con fruta fresca de calidad. Con este objetivo, se estudió el comportamiento de las mandarinas uruguayas F4P7-Melba y F2P3-Brixy durante períodos de conservación extendida (60 o 90 días a 5°C y 95%HR). Para ello, se cosecharon frutos en su punto óptimo de madurez y se les aplicaron dos recubrimientos comerciales que varían en su composición y un control sin cera. Se realizaron muestreos de fruta cada 30 días, evaluándose color externo, firmeza, presencia de manchas (daño por frío), contenido de jugo, sólidos solubles y acidez. También se analizó el contenido de compuestos bioactivos en la pulpa (ácido ascórbico, carotenoides totales, compuestos fenólicos totales, flavonoides totales) así como actividad antioxidante por los métodos DPPH y ABTS. En el jugo se midió la concentración de acetaldehído y etanol. Con un panel de jueces entrenados, se realizó un análisis descriptivo cuantitativo (QDA), aplicando una escala de 0 a 10 y comparaciones pareadas (entre recubrimientos) para detectar presencia de sabores no deseados. Los resultados muestran que la calidad externa durante la conservación refrigerada se mantuvo para ambas variedades, con baja incidencia de manchas y sin síntomas de deshidratación ni deterioro del cáliz. Los compuestos bioactivos permanecieron relativamente constantes durante el almacenamiento en frío, así como también la capacidad antioxidante. El acetaldehído y etanol mostraron aumentos importantes en ambas variedades durante el almacenamiento, en especial para fruta encerada y durante la simulación de vida mostrador. Esto se asoció con un aumento en la presencia de sabores no deseados (4,6 a 6,8 a los 30 y 90 días de almacenamiento). El panel no detectó diferencias significativas entre recubrimientos, siendo siempre menor la presencia de sabores no deseados en la fruta control (2,64 vs 6,8 en fruta control y encerada, respectivamente luego de 90 días). Ambas mandarinas mostraron muy buen potencial para conservación postcosecha de 60 a 90 días, aunque sería relevante a futuro ajustar un nuevo recubrimiento menos oclusivo para minimizar cambios no deseados en el sabor, así como mantener bajas temperaturas durante su preparación, exposición al público y venta.

**Palabras claves:** citrus, calidad, compuestos bioactivos, off-flavor, conservación refrigerada.



## CONTENIDO DE VITAMINAS B3, B6 Y B12 EN CARNE BOVINA DE GANADO CRIADO A CAMPO EN URUGUAY

DE SOUZA G.<sup>1</sup>; WALLACE F.<sup>1</sup>; LUZARDO S.<sup>3</sup>; ESCOBAL M.<sup>1</sup>; FERREIRA F.<sup>2</sup>; OLIVARO C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de la República, Centro Universitario de Tacuarembó, Espacio de Ciencia y Tecnología Química.

<sup>2</sup> Universidad de la República, Facultad de Química, Departamento de Química Orgánica.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA).

Dirección electrónica: [evolonterio@fq.edu.uy](mailto:evolonterio@fq.edu.uy)

### Resumen

La producción ganadera es una de las principales actividades económicas de nuestro país. La exportación de carne, principalmente la vacuna, constituye uno de nuestros principales rubros de generación de divisas y, a la vez, es una fuente relevante de empleo.

Por otra parte, los principales mercados de exportación están dispuestos a pagar más por productos cárnicos con atributos de calidad superior, incluyendo los aspectos organolépticos del producto y su valor nutricional.

La carne constituye un alimento clave en una dieta saludable y equilibrada. La carne bovina es una valiosa fuente de vitamina B. Se ha reportado que las vitaminas del complejo B participan en el metabolismo de aminoácidos, ácido fólico, ácidos grasos, lípidos y minerales, entre otras funciones metabólicas (Forestell et al. 2012; McAfee et al. 2010; McNeill et al. 2012). Es una excelente fuente de vitamina B12 biodisponible y el consumo de 100 gramos suministra al menos dos tercios del requerimiento diario medio y aporta un 25% de la ingesta diaria recomendada de riboflavina, niacina (B3), vitamina B6 y ácido pantoténico (Williams, 2007).

El presente trabajo tuvo por objetivo determinar el contenido de vitaminas B3, B6 y B12 en carne cruda y cocida (músculo *Longissimus lumborum*) proveniente de novillos terminados a pasto, a los efectos de cuantificar su valor como fuente de estos nutrientes esenciales en la dieta humana y en condiciones que reflejan su forma de consumo habitual. Para el logro de dicho objetivo se desarrollaron y validaron los métodos analíticos necesarios para la determinación de dichas vitaminas. Previo a su análisis, la carne fue madurada por 7 días (0-2°C) envasadas al vacío. Luego, la cocción se realizó en grill en aquellas muestras que así lo requerían. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 1 y confirman la importancia de la carne vacuna como fuente relevante de Vitaminas del grupo B para una dieta saludable y equilibrada. Pese a la relevancia económica y nutricional de la producción ganadera, el presente trabajo es el primer aporte sistemático sobre el valor nutricional como fuente de estas vitaminas de carnes uruguayas y en condiciones representativas a las formas de consumo habituales (cruda vs. cocida). Cuadro 1. Contenido de vitaminas B3, B6 y B12 en 100 gramos de carne cruda y cocida. Músculo *Longissimus lumborum* (bife angosto), base fresca.

**Palabras claves:** carne, calidad, vitaminas.

Vitamina B3 (mg/100 g)		Vitamina B6 (mg/100 g)		Vitamina B12 (µg/100 g)	
Cruda	Cocida	Cruda	Cocida	Cruda	Cocida
5,09	3,53	0,38	0,29	2,48	2,14
Cantidad diaria recomendada (RDA en inglés) en adultos <sup>1</sup>					
16 mg/día <sup>2</sup>		1,3 mg/día		2,4 µg/día	





## CONTENIDOS POLIFENÓLICOS DE VINOS TINTOS ELABORADOS POR DIFERENTES ALTERNATIVAS DE VINIFICACIÓN

RIBEIRO-FROS C.<sup>1</sup>; GONZÁLEZ-NEVES G.<sup>1</sup>; PICCARDO D.<sup>1</sup>; DUARTE S.<sup>1</sup>; FAVRE G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Agronomía (UdelaR), Montevideo, Uruguay.  
Dirección electrónica: [catalinaribeiro244@fagro.edu.uy](mailto:catalinaribeiro244@fagro.edu.uy)

### Resumen

Los polifenoles son compuestos bioactivos que afectan directamente la calidad y las propiedades saludables que diversos estudios asocian al consumo moderado de vinos tintos. La presente investigación evaluó si los contenidos en polifenoles de vinos Tannat, Marselan y Arinarnoa pueden incrementarse empleando técnicas de vinificación alternativas a la tradicional: microondas y sombrero sumergido. Los vinos tintos se elaboraron a escala experimental en la bodega de Facultad de Agronomía (UdelaR) empleando uvas de los cultivares Tannat, Marselan y Arinarnoa (vendimia 2024). Las técnicas de vinificación evaluadas, cada una por triplicado, fueron: Maceración Tradicional (MT), Maceración Asistida por Microondas (MI), Maceración Asistida por Microondas con Maceración Corta (MIC) y Maceración con Sombrero Sumergido (SS). Las maceraciones fueron de 7 días, excepto en el tratamiento MIC, donde fueron de 3 días. Se evaluó la extracción de polifenoles de hollejos y semillas al mosto durante las maceraciones, así como sus contenidos en el vino, mediante medidas espectrofotométricas (polifenoles totales, antocianos totales, taninos precipitables por metilcelulosa y color) y un sistema HPLC-DAD (pigmentos, flavan-3-oles, flavonoles y ácidos hidroxicinámicos). En Tannat, las alternativas de vinificación evaluadas incrementaron significativamente las concentraciones de antocianos del vino especialmente SS (+150 mg/L) y MIC (+200 mg/L), en comparación con MT (365 mg/L). En los vinos Marselan y Arinarnoa, MIC produjo igualmente los mayores incrementos de pigmentos, mientras que SS tuvo un efecto menor y MI no mostró diferencias significativas al testigo. Las diferencias con MT fueron aún de mayor magnitud en el color, probablemente debido a la copigmentación inducida por los mayores contenidos de flavonoles y otros polifenoles en los vinos de las alternativas mencionadas. El efecto de la técnica en los taninos del vino dependió del cultivar considerado. En Tannat, todas las alternativas a MT incrementaron significativamente sus contenidos, especialmente SS. En Marselan, MI no mostró diferencias con el testigo, mientras que en Arinarnoa, MIC registró niveles considerablemente inferiores a MT (480 vs. 850 mg/L, respectivamente), lo que sugiere una dependencia del tiempo de maceración en este cultivar para la acumulación de taninos en el vino. Las alternativas a la maceración tradicional investigadas pueden aumentar el contenido en polifenoles en los vinos. El efecto del cultivar y compuesto considerado requiere mayor estudio. La técnica SS se destaca por no requerir aportes externos de energía para mejorar la extracción. La alternativa MIC permitió preservar la extracción temprana de polifenoles que se obtiene mediante la aplicación de microondas al mosto.

*Palabras claves:* polifenoles, uva, vino, maceración asistida por microondas, sombrero sumergido.





## CREMA DE GARBANZO Y CACAO COMO ALTERNATIVA SALUDABLE EN ALIMENTACIÓN DE ADULTO

ANDRADE D.<sup>1</sup>; CADENA E.<sup>1</sup>; HUERTAS G.<sup>1</sup>; ROJAS D.<sup>1</sup>; MALDONADO P.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones para la Salud en América Latina (CISEAL). Quito - Ecuador

Dirección electrónica: [cdrojasa@puce.edu.ec](mailto:cdrojasa@puce.edu.ec)

### Resumen

El garbanzo, conocido por su alto contenido en proteínas vegetales, fibra, vitaminas B, hierro, magnesio y antioxidantes, ofrece beneficios para la salud, incluyendo el control de la diabetes, mejora cardiovascular y prevención del cáncer. Con 6 gramos de grasa por cada 100 gramos, predominantemente insaturadas y bajas en saturadas, es ideal para dietas bajas en grasa. En contraste, la avellana contiene 61 gramos de grasa por cada 100 gramos, también mayormente insaturadas y beneficiosas para la salud cardiovascular. Mientras el garbanzo es adecuado para reducir la ingesta de grasa total, la avellana, aunque más calórica, aporta más grasas saludables.

En la creación de una crema funcional de garbanzo y chocolate amargo, se utilizó garbanzo, cacao amargo y leche deslactosada, con azúcar como potenciador de sabor, y fue pasteurizado a 65°C por 15 minutos para asegurar su estabilidad. Evaluaciones sensoriales con 70 jueces revelaron diferencias significativas solo en la textura. El análisis nutricional mostró que la pasta de garbanzo aporta 12.6 gramos de proteína por cada 100 gramos, el doble que la pasta de avellana, y contiene un 50% menos de carbohidratos considerando los azúcares añadidos. Además, el costo del producto es un 25% menor en comparación con productos comerciales similares. El producto desarrollado ofrece múltiples beneficios para la salud. Combina el alto valor proteico y el bajo contenido graso del garbanzo con los antioxidantes del cacao amargo, resultando en un alimento funcional que no solo es nutritivo y saludable, sino también económico. Esta formulación tiene el potencial de mejorar la dieta de los consumidores al ofrecer una alternativa deliciosa y nutritiva a otros productos comerciales, contribuyendo a la reducción del consumo de azúcares añadidos y grasas no saludables.

**Palabras claves:** enfermedad isquémica del corazón, diabetes mellitus, enfermedades cerebrovasculares, garbanzo, chocolate amargo.



## DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN QUESO UNTABLE FORTIFICADO CON ZINC Y CON CONTENIDO DE COLESTEROL REDUCIDO

ROZYCKI S.<sup>1</sup>; CALDERÓN L.<sup>1</sup>; CORTEZ J. D.<sup>1</sup>; CUFFIA F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área Leche y Productos Lácteos. Fac. Ingeniería Química. Santa Fe, Argentina  
Dirección electrónica: [sdrozycki@hotmail.com](mailto:sdrozycki@hotmail.com)

### Resumen

Existe gran demanda de alimentos funcionales como productos lácteos (PL), principalmente de consumo masivo, como Quesos Untables (QU), para mejorar la sustentabilidad y rentabilidad de empresas y salud de consumidores.

El  $Zn^{2+}$  es micronutriente esencial, cuya deficiencia es problemática nutricional mundial (OMS). La fortificación con  $Zn^{2+}$  en PL con bajo pH aumenta su solubilización y biodisponibilidad, previniendo enfermedades, al igual que extracción de componentes perjudiciales, como colesterol (Col) en exceso.

La hipercolesterolemia promueve enfermedades cardíacas y/o cerebrovasculares. A los productos sin Col se les retira la materia grasa (MG) ocasionando graves defectos de sabor y textura, perjudicando su aceptabilidad.

Se homogeneizó crema base con 15% MG a 75°C y 100 ata. Se extrajo Col adicionando  $\beta$ -CD, separando el complejo  $\beta$ -CD-Col. por centrifugación.

Se le adicionó LPE, LPD, WPC35, crema, cloruro calcio, cuajo bacteriano diluido, ácido láctico (pH = 5-5,2) y sales fortificantes sulfato y cloruro zinc, hasta 30-35 % ST (QU).

Se cuantifico el colesterol inicial y remanente (final) mediante kit enzimático-colorimétrico, por espectrofotometría 510 nm.

La concentración de  $Zn^{2+}$  fue cuantificada por absorción atómica.

Mediante doble penetración se determinó firmeza, sensor cilíndrico 2 cm diámetro, 10°C, velocidad 10 mm/mín, profundidad 20 mm.

Muestras de 30 g, a 10 °C y codificadas, fueron evaluadas a 15 días de elaboración, por 9 evaluadores entrenados, con escalas no estructuradas, ancladas en extremos, con “suave” e “intenso”, “casi nada” y “mucho”, etc.

El % extracción Col de crema base fue  $94\pm 1\%$ . El  $Zn^{2+}$  agregado quedó retenido en más 85% en producto final.

Muestra	[ $Zn^{2+}$ ] (mg/Kg)	% Fortificación con $Zn^{2+}$
Queso Testigo (QT)	33±2	
Queso Control (QC)	26±2	
Queso con $ZnCl_2$	129±8	86±7
Queso con $ZnSO_4$	131±8	92±7

Hay marcada diferencia entre QT (comercial) y a quienes se extrajo Col (QC,  $QZnSO_4$  y  $QZnCl_2$ ). La dureza resultó menor que QT, porque la homogeneización afecta la estructura protéica, las caseínas se incorporan a la membrana de glóbulos grasos dando estructura más débil.

Sensorialmente los quesos fortificados con  $Zn^{2+}$  y Col reducido fueron muy similares al QT. El sabor dulce (glucosa generada por  $\beta$ -CD) tuvo muy baja intensidad y la presencia de  $Zn^{2+}$  confirió gusto metálico y astringente muy leve. Diversos autores reportan que fortificación con  $Zn^{2+}$  no afecta negativamente las características sensoriales.

Se elaboraron QU con muy buena reducción de Col, fortificación con  $Zn^{2+}$  y características texturales, aportando más del 50% IDR para hombres y 80% IDR para mujeres (CAA).

**Palabras claves:** lácteos funcionales, quesos untables, salud, fortificación, colesterol.



## DIGESTIBILIDAD *IN VITRO*: INFLUENCIA DE LOS MÉTODOS DE COCCIÓN EN SOPA DE VEGETALES Y LENTEJAS

VARGHA S.<sup>1</sup>, IGUAL M.<sup>2</sup>; MIRABALLES M.<sup>3</sup>; GÁMBARO A.<sup>3</sup>;  
GARCÍA-SEGOVIA P.<sup>2</sup>; MARTÍNEZ-MONZÓ J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Alimentos, Escuela de Nutrición (UdelaR). Montevideo, Uruguay

<sup>2</sup> i-Food Group, Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Valencia, España

<sup>3</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Área de Evaluación Sensorial, Instituto de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay

### Resumen

La sopa es un alimento básico para miles de millones de personas en todo el mundo que existe en muchas variedades tradicionales y generalmente se consume por su calidad nutricional y beneficios para la salud. En general, el método más común para cocer vegetales y legumbres es hervirlas a presión atmosférica. Sin embargo, existen otros métodos de cocción posibles como la cocción a presión, o métodos más innovadores en condiciones de vacío como ser *sous-vide* y *cook-vide*. El valor nutricional y funcional de los alimentos y la bioaccesibilidad de nutrientes y compuestos funcionales varían dependiendo del proceso de cocción seleccionado en las preparaciones. En el presente estudio, se aplicaron diferentes métodos de cocción (hervido, cocción a presión, *sous-vide* y *cook-vide*) para diseñar una sopa de vegetales y lentejas lista para consumir. Se establecieron las condiciones de cocción de cada uno de los métodos en función de la textura de los vegetales. Se evaluaron los efectos de la cocción sobre compuestos bioactivos como vitamina C, carotenoides, fenoles totales y su actividad antioxidante por el método DPPH. Además, se determinó la bioaccesibilidad de estos compuestos a través de un método estandarizado de digestión gastrointestinal simulada *in vitro* (INFOGEST). El mismo simula el proceso de digestión, permitiendo la medición de nutrientes y compuestos en los extractos finales del proceso.

La digestión *in vitro* (IVD) causó una disminución de todos los compuestos bioactivos analizados para todos los métodos de cocción. Sin embargo, el tratamiento térmico mejoró la actividad antioxidante de las sopas en todos los casos. La cocción a presión y por *cook-vide* presentaron una menor IVD que el resto de los tratamientos. La cocción tradicional se destacó por poseer la máxima bioaccesibilidad de todos los compuestos bioactivos y presentar también de los mayores resultados de digestibilidad.

Las sopas de vegetales y lentejas bajo diferentes métodos de cocción presentan diferencias en los contenidos de compuestos bioactivos, los cuales también se ven afectados después del proceso de digestión. El análisis de digestibilidad *in vitro* es crucial para comparar más fielmente los efectos de los métodos de cocción en los alimentos, permitiendo evaluar el valor nutricional y funcional de los alimentos, así como la bioaccesibilidad de sus nutrientes.

**Palabras claves:** digestión *in vitro*; bioaccesibilidad; compuestos bioactivos; método de cocción; sopa.



## EFFECTO DE INCLUSIÓN DE HARINA DE ALGA *EISENIA COKERI* EN FIDEOS SIN GLUTEN: ANÁLISIS DE PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS, NUTRICIONALES Y COCCIÓN

ROCA I. I.<sup>1</sup>; QUISPE M.<sup>2,3</sup>; OMOTE J. R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Pesquería, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima, Perú  
Dirección electrónica: 20170408@lamolina.edu.pe

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Tecnológicas, Biomédicas y Medioambientales (CITBM)

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)

### Resumen

En el dinámico escenario de la industria alimentaria, caracterizado por una creciente búsqueda de opciones saludables y nutritivas, esta investigación se enfocó en la elaboración de fideos a partir de harina de arroz enriquecidos con harina de alga *Eisenia cokeri*. Este enfoque surge como respuesta a la necesidad de diversificar las alternativas culinarias y aprovechar los recursos hidrobiológicos, a fin de proporcionar opciones alimenticias alineadas con las demandas contemporáneas. En este contexto, se presentan los resultados obtenidos en relación con el valor nutricional de *E. cokeri*, compuestos fenólicos y actividad antioxidante. Sobre la base de una fórmula óptima obtenida de ensayos preliminares para la elaboración de fideos de arroz, se prepararon cuatro mezclas mediante el método de sustitución, en las siguientes proporciones de harina de arroz/harina de *E. cokeri*: T1 (100/0 %), T2 (95/5 %), T3 (90/10 %), T4 (85/15 %). En ese sentido, se analizó el comportamiento hidrofílico de los fideos, determinado por la variación del ángulo de contacto, así como la porosidad de las secciones transversales mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), y se evaluaron propiedades físicas mediante ensayos de tracción y propiedades de cocción. Los resultados demostraron que, a pesar de la ausencia total de gluten, la calidad de los fideos enriquecidos con harina de alga, podría considerarse aceptable y comparable con otras pastas sin gluten. La proporción de T3 (90/10 %) permitió la mejora nutricional y de las propiedades organolépticas, evaluadas con un análisis sensorial. Además, a ese nivel de inclusión, los fideos enriquecidos presentaron una mejora significativa en el contenido fenólico y su actividad antioxidante. Es particularmente relevante el beneficio que esta investigación podría aportar a las personas que enfrentan la enfermedad celíaca. En un mundo donde los productos libres de gluten a menudo carecen de nutrientes y propiedades organolépticas óptimas, la creación de fideos enriquecidos con harina de alga abre una puerta hacia alternativas nutritivas y de sabor agradable para este grupo de población.

*Palabras claves:* *Eisenia cokeri*, fideos, libres de gluten, celíaco, valor nutricional.



## EFFECTO DE LA AGITACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE KEFIR DE JUGO DE ZANAHORIA

OTEN I.<sup>1</sup>; ROCHÓN E.<sup>1</sup>; VILA M. E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería, UdelaR, Montevideo, Uruguay  
Dirección electrónica: [irina.oten@gmail.com](mailto:irina.oten@gmail.com)

### Resumen

El kéfir es una bebida fermentada conocida por ser una excelente fuente de probióticos. Ha ganado mucha popularidad por sus propiedades benéficas para la salud tales como: anticancerígeno, regulación del colesterol, diabetes, diarrea e intolerancia a la lactosa, efectos antioxidantes, antiinflamatorios y propiedades antimicrobianas entre otras. El proceso tradicional para realizar bebidas a partir de kéfir de agua consiste en disolver azúcares en agua, solándose añadir pasas o dátiles como fuente de nutrientes. Sin embargo, también es posible la preparación de bebidas a partir de jugos de frutas y/o vegetales. El desarrollo de este tipo de bebidas tiene doble componente beneficioso, por un lado, es una fuente de probióticos, y por el otro, se produce utilizando frutas que son saludables por poseer altos contenidos de antioxidantes, vitaminas, minerales, fibra dietaria, entre otros.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la agitación en la producción de una bebida funcional de kéfir de zanahoria. Se utilizó zanahoria de origen nacional y gránulos de kéfir artesanales. Las bebidas se incubaron (por duplicado) a 25°C, sin y con agitación (100 rpm). Se tomaron muestras cada 24 h y se analizó: composición de azúcares, ácidos orgánicos y etanol por HPLC, contenido de fenoles y capacidad antioxidante por métodos de Folin-Ciocalteu y ABTS, respectivamente.

Se determinó que el tiempo final de las fermentaciones fue de 24 h debido a un aumento considerable de etanol luego de este tiempo y no así de ácidos para ambas fermentaciones.

En la fermentación sin agitación se obtuvieron: 3,9 g/L de ácido láctico, 1,5 g/L de ácido acético y 5,7 g/L de etanol, a las 24 horas, mientras que con agitación se obtuvieron 3,9 g/L de ácido láctico, 1,6 g/L de ácido acético y 12,7 g/L de etanol. El contenido remanente de azúcares totales fue 21,9 g/L y 14,9 g/L, respectivamente. El contenido de fenoles fue 463 y 220 mg ácido gálico/mL para las fermentaciones con y sin agitación, respectivamente. La capacidad antioxidante fue 2,1 y 2,2 mmol trolox/mL, respectivamente.

Debido al menor contenido de alcohol producido se concluyó que la fermentación sin agitación fue la mejor para la producción de una bebida de kéfir de zanahoria.

*Palabras claves:* fermentación, funcional, kéfir, zanahoria.



## EFECTO DE LA DISPONIBILIDAD DE PASTURA FRESCA EN LA DIETA DE VACAS LECHERAS, DURANTE LAS ESTACIONES DE OTOÑO Y PRIMAVERA EN URUGUAY, SOBRE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y NUTRICIONALES DE MODELOS DE MANTECA

TECHEIRA N.<sup>1</sup>; GRILLE L.<sup>3</sup>; HARTE F.<sup>2</sup>; JORCÍN S.<sup>1</sup>; BEJARANO E.<sup>1</sup>; GARAY A.<sup>1</sup>; KRALL E.<sup>4</sup>; VIEITEZ I.<sup>5</sup>; LÓPEZ-PEDEMONTE T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unidad Tecnológica de Lácteos, Instituto Tecnológico Regional Suroeste (UTEC) La Paz, Colonia. Uruguay.

<sup>2</sup> Department of Food Science, Pennsylvania State University

<sup>3</sup> Departamento de Ciencias Veterinarias y Agrarias, Cenur Litoral Norte (UdelaR). Paysandú, Uruguay.

<sup>4</sup> Tecnólogo químico, Instituto Tecnológico Regional Suroeste (UTEC). Paysandú, Uruguay.

<sup>5</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química (UdelaR). Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [nora.techeira@utec.edu.uy](mailto:nora.techeira@utec.edu.uy)

### Resumen

Existe un gran potencial para la capitalización del mercado de productos lácteos provenientes de animales alimentados con pasto. Por lo tanto, es necesario determinar si los sistemas de alimentación en base a pasturas, bajo las condiciones locales, modifican las propiedades tecnológicas y nutricionales de productos ricos en grasa como la manteca. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de diferentes estrategias de alimentación en base a pasturas, sobre las propiedades fisicoquímicas y nutricionales de modelos de manteca. El estudio se realizó de setiembre a diciembre de 2022 (primavera) y de abril a julio de 2023 (otoño), recolectando leche de vacas Holstein norteamericanas de 10 tambos ubicados en la región noroeste de Uruguay. Estos predios se clasificaron según el promedio de pasto fresco suministrado durante el período de estudio en: alta pastura (más de 60%) y baja pastura (menos de 60%). Para cada tambo, se tomaron muestras de leche dos veces al mes durante cada estación. Para cada muestreo, se prepararon modelos de manteca a escala de laboratorio según Ronholt et al. (2012) con modificaciones, los cuales fueron caracterizados en cuanto a su contenido de humedad, grasa y sólidos no grasos. Se analizó el perfil de ácidos grasos y a partir del mismo, se calcularon los índices aterogénico (IA), trombogénico (IT) y de untabilidad (IS); se determinó el índice de firmeza haciendo uso de un texturómetro y se evaluaron parámetros de color instrumental mediante un colorímetro. Para determinar el efecto de la alimentación, de los muestreos y de sus interacciones en las diferentes variables respuesta, se ejecutó un análisis de varianza con un nivel de significancia de 0,05; si existían diferencias significativas se aplicaba una prueba de comparación de medias de Tukey. Las variables respuesta mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) para ambas estaciones: los modelos de manteca correspondientes a una mayor ingesta de pastura fresca mostraron un índice de color amarillo superior (46,06 vs. 37,52 en primavera y 57,88 vs. 43,72 en otoño), un mayor contenido de CLA (1,48% vs. 2,0% en primavera y 1,58% vs. 1,92% en otoño) y valores más bajos de IA (1,48 vs. 2,0 en primavera y 1,58 vs. 1,92 en otoño) y TI (1,78 vs. 2,13 en primavera y 1,84 vs. 2,01 en otoño), lo que permite inferir sobre su mejor calidad nutricional.

**Palabras claves:** ingesta de pastura, manteca, propiedades nutricionales, propiedades tecnológicas.





## EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE FIBRA DIETÉTICA EN LA SOBREVIDA DE UN MODELO MURINO DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA LETAL

ZURA BRAVO L.<sup>1</sup>; MUÑOZ L.<sup>1</sup>; ANDIA M.<sup>2</sup>; GONZÁLEZ L.<sup>2</sup>; MANJARRES L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ciencias de los Alimentos, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Central de Chile.

<sup>2</sup> Centro de Imágenes Biomédicas, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica, Chile.

Dirección electrónica: [liliana.zura@ucentral.cl](mailto:liliana.zura@ucentral.cl)

### Resumen

En el contexto de alimentos saludables y sostenibles, el consumo de diversas semillas oleaginosas ha mostrado un creciente aumento en su demanda, debido a que estas presentan un importante contenido, tanto en aceites esenciales como en fibra dietética (FD). Un número significativo de investigaciones han mencionado los múltiples beneficios para la salud atribuidos al consumo de FD, entre los cuales se encuentran, la mejora de la función intestinal, la reducción de las concentraciones de glucosa y colesterol en la sangre, el aumento de la percepción de saciedad y la reducción del riesgo de desarrollar algunos tipos de cáncer y enfermedades cardiovasculares (ECV). Adicionalmente, estudios han demostrado que un incremento de 7 a 10 g/día en la ingesta de fibra dietética total puede contribuir en gran medida a la prevención de ECV, cardiopatías coronarias y accidentes cerebrovasculares. Por lo tanto, teniendo en cuenta esta información, es que el objetivo principal de este trabajo fue evaluar el efecto beneficioso de la suplementación de una fracción rica en fibra dietética (FRFD) proveniente de harinas de semillas de albahaca sobre aumento en la supervivencia en un modelo murino (SR-B1 KO/ApoER61<sup>h/h</sup>) de cardiopatía isquemia-letal.

En la presente investigación se describió la composición nutricional de la FRFD de harina parcialmente desgrasada de semilla de albahaca (FRFDA), donde el contenido de proteína fue de 18.39 g/100g de harina, la determinación del contenido de cenizas fue de 9.65 g/100 g de harina, en el caso de la humedad se obtuvo un valor de 3.01 g/100 g de harina, además, el valor obtenido en la determinación de lípidos fue de 7.70 g/100 g de harina y respecto a los valores de fibra dietética total, insoluble y soluble se obtuvieron valores de 58.89, 53.52 y 5.47 g/100 g de harina respectivamente. Por otro lado, se realizó un estudio de supervivencia con el objetivo de investigar el efecto de la suplementación con FRFDA en la esperanza de vida de ratones SR-B1 KO/ApoER61<sup>h/h</sup> alimentados con una dieta aterogénica. Donde la dieta aterogénica control (HFC-Control) provocó la muerte prematura en ratones SR-B1KO/ApoER61<sup>h/h</sup> (19 días). Sin embargo, la adición de FRFDA en la dieta, mostró una mejora significativa en la esperanza de vida de los animales, con una mediana en la supervivencia de 29 días. En conclusión, nuestros resultados lograron demostrar que la suplementación dietética con FRFDA aumenta la esperanza de vida de ratones SR-B1 KO/ApoER61<sup>h/h</sup> alimentados con una dieta aterogénica.

**Palabras claves:** alimentos saludables, fibra dietética, supervivencia, enfermedades cardiovasculares.



## EFFECT OF CRUDE BLUEBERRY EXTRACTS OBTAINED USING NADES OR ORGANIC SOLVENTS IN AN INTESTINAL DYSBIOSIS MODEL

SMANIOTTO F. A.<sup>1</sup>; MONTEIRO C. S.<sup>1</sup>; FRIEDRICH S. D. G.<sup>1</sup>; DLUZNIEMSKI L. T.<sup>1</sup>;  
BIANCHESI S.<sup>1</sup>; SILVA D. T.<sup>1</sup>; ADEDARA I. A.<sup>1</sup>; EMANUELLI T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil.

Dirección electrónica: [camila.monteiro@acad.ufsm.br](mailto:camila.monteiro@acad.ufsm.br)

### Resumen

Blueberries (*Vaccinium sp.*) are fruits rich in phenolic compounds, which have important biological activity. The extraction of these compounds using Natural Deep Eutectic Solvents (NADES) presents a novel, environmentally friendly extraction alternative that combines low toxicity, biocompatibility, and excellent extractive capabilities for phenolic compounds. Additionally, there is significant interest in exploring the impact of phenolic compounds on the intestinal microbiota, particularly concerning intestinal dysbiosis. Therefore, this study aimed to assess the effects of blueberry extract obtained using NADES (CE-NADES) or organic solvents (CE-SORG) in a model of intestinal dysbiosis induced by an antibiotic cocktail (AB: containing 60.5 mg/mL of bacitracin, 60.5 mg/mL of neomycin, 24.2 mg/mL of ampicillin, 12.1 mg/mL of meropenem, and 3.6 mg/mL of vancomycin) in Wistar rats (CEUA: 3015110219-UFSM). The animals were divided into two groups: a control group (n=32) and a dysbiosis group (n=32), which received either water or antibiotics via gavage (2 mL/kg of body weight) for 10 days. Both the control and dysbiosis groups were further divided into four subgroups (control, NADES, CE-NADES, and CE-SORG, n=8). The extracts were administered at a dose of 10 mg of phenolic compounds/kg of body weight for 11 days, beginning concurrently with the administration of the AB cocktail. At the end of the experimental period, the rats were euthanized via cardiac puncture, and tissues and feces were collected for subsequent analyses. The induction of dysbiosis resulted in an increase in cecum weight compared to the control group ( $16.04 \pm 1.20$  g *versus*  $6.59 \pm 0.65$  g,  $p < 0.05$ ). However, no significant effect of the blueberry extracts on this parameter was observed ( $p > 0.05$ ). There was also no significant difference in fecal pH between the control and dysbiosis groups or among the groups that received the extracts ( $p > 0.05$ ). Regarding fecal water content, a reduction was observed in the dysbiosis group compared to the control ( $14.32 \pm 0.47\%$  *versus*  $21.13 \pm 1.15\%$ ,  $p < 0.05$ ), with the extracts failing to reverse this parameter ( $p > 0.05$ ). The adrenal/body weight and spleen/body weight ratios showed no significant differences between the control and dysbiosis groups or among the treatment groups with extracts ( $p > 0.05$ ). In conclusion, intestinal dysbiosis affects certain parameters such as cecum size and fecal water content, but the administration of CE-NADES and CE-SORG concurrently with the AB cocktail did not reverse these parameters. Thus, our research endeavors continue to explore other potential effects of blueberry extracts in the studied model of intestinal dysbiosis.

**Palabras claves:** Dysbiosis, antibiotics cocktail, phenolic compounds, blueberries, NADES.



## ESTUDIO DE COMPUESTOS VOLÁTILES EN ACEITES DE OLIVA VIRGEN EXTRA URUGUAYOS

MARTÍNEZ N.<sup>1</sup>, LÁZARO J.<sup>1</sup>, IRIGARAY B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área de Grasas y Aceites, Facultad de Química, UdelaR. Montevideo, Uruguay.  
Dirección electrónica: [birig@fq.edu.uy](mailto:birig@fq.edu.uy)

### Resumen

El aceite de oliva virgen extra en Uruguay posee especial importancia ya que el mismo solo se extrae de la oliva para obtenerse con la mayor calidad concedida por el Consejo Oleícola Internacional.

Por este motivo el contenido total, y en particular el perfil de compuestos volátiles en estos aceites es especialmente interesante ya que se encuentra relacionado con sus propiedades organolépticas. Estos compuestos se forman durante los procesos previos a la extracción, así como también durante la extracción del aceite de acuerdo con las condiciones en las cuales se lleva a cabo.

En este trabajo se propone estudiar el contenido y perfil químico de los componentes volátiles encontrados en diferentes aceites de calidad virgen extra de origen uruguayo y comercializados en diferentes supermercados.

Para ello se realizó el estudio de los compuestos volátiles utilizando como referencia una técnica basada en su extracción por la metodología "headspace". Ésta consiste en pesar una determinada cantidad de aceite en un vial agregando un estándar interno, 4-metil-2-pentanol, en una concentración conocida para luego dejarlo durante unos 40 minutos a 40°C. Durante este tiempo a la temperatura mencionada los compuestos volátiles son retenidos y concentrados en una fibra de tipo SPME DVB-CAR-PDMS 50/30 mm de 1 cm de largo. Posteriormente, los volátiles fueron desorbidos y analizados en un cromatógrafo de gases Shimadzu modelo 2014 equipado con una columna capilar RTX-wax de 60 metros.

Los resultados mostraron que los aceites presentaron un contenido de volátiles totales de entre 51.0 y 89.5 ppm. Los compuestos volátiles encontrados fueron etanol, hexanal, trans 2 hexenal, 1 hexanol, trans 2 hexenol y ácido acético. El compuesto volátil mayoritario fue el trans 2 hexenal con un porcentaje de entre el 62,1% y el 78,4% del total de los volátiles identificados. El trans 2 hexenal se encuentra entre aquellos compuestos que se relacionan con atributos sensoriales asociados a notas verdes. Por otra parte, el ácido acético presentó valores por debajo del 4.0% mientras que el etanol solo en una de las muestras alcanzó un 9.5% del total de los volátiles. Estos últimos son importantes ya que se vinculan con procesos fermentativos no deseados.

En conclusión, es posible decir que los aceites de oliva virgen extra uruguayos poseen mayoritariamente compuestos volátiles vinculados con atributos positivos, siendo el trans 2 hexenal el principal, lo que está en consonancia con lo ya destacado en estudios sensoriales previos.

*Palabras claves:* aceite, oliva, volátiles, cromatografía.



## ESTUDIO DE LA CALIDAD DE LA GRASA LÁCTEA EN SISTEMAS PRODUCTIVOS LECHEROS: SISTEMAS MIXTOS (PASTURA Y SUPLEMENTO) VS. UN SISTEMA ESTABULADO

TOLEDO L.<sup>1</sup>; ROMERO M.<sup>1</sup>; JORCIN S.<sup>2</sup>; MÉNDEZ M. N.<sup>3</sup>; GARAY A.<sup>2</sup>; KRALL E.<sup>4</sup>,  
BEJERANO E.<sup>2</sup>, LÓPEZ T.<sup>2</sup>; GRILLE L.<sup>3</sup>; VIEITEZ I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química (UdelaR).

<sup>2</sup> Unidad Tecnológica de Lácteos, Instituto Tecnológico Regional Suroeste (UTEC).

<sup>3</sup> Departamento de Ciencias Veterinarias y Agrarias, CENUR Litoral Norte (UdelaR).

<sup>4</sup> Carrera Tecnólogo Químico, Instituto Tecnológico Regional Suroeste (UTEC).

### Resumen

Se ha demostrado que la inclusión de pasturas en sistemas de confinamiento (100% dieta total mezclada, DTM) aumentan los ácidos grasos (AG) monoinsaturados (MUFA), poliinsaturados (PUFA), omega 3 y ácido linoleico conjugado (CLA), mejorando el perfil de ácidos grasos en leche desde el punto de vista de la salud humana.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes suplementos (ensilaje de sorgo y ensilaje de pastura: alfalfa y dactylis) en sistemas mixtos (pastura y suplemento) vs. un sistema estabulado con dieta 100% DTM en el perfil de AG en leche. Para ello se realizó un experimento de producción controlada con las condiciones de suplementación seleccionadas. Se evaluó principalmente los siguientes AG: CLA, ácido trans-vaccénico (TVA) y ácidos grasos ramificados (BCFA). Se buscó comprender el impacto de diferentes sistemas productivos en el perfil de grasas de la leche.

El experimento se realizó durante 6 semanas (2 para el período de adaptación y 4 para la toma de muestra semanal) con 24 vacas Holando múltiparas de partos de primavera, siguiendo un diseño de bloques al azar. Cada tratamiento estuvo conformado por 8 vacas (n=8) con 60±15 días post-parto. Los tratamientos se definieron según la composición y porcentaje del alimento ofrecido. El tratamiento G0 consistió en confinamiento 100% DTM, mientras que los tratamientos G1 y G2 consistieron en sistemas mixtos donde se utilizó pastoreo directo (50% pastura fresca) + DTM (ensilaje de sorgo en el caso de G1 y ensilaje pastura en el caso de G2). Se determinó el contenido graso de la leche por Rose-Gottlieb y el perfil lipídico por GC. El contenido de grasa láctea total no se vió modificado por las dietas. Sin embargo, el tratamiento G0 presentó mayor contenido de AG saturados, menor contenido de AG MUFA cis y menor contenido de BCFA, en comparación con los tratamientos en sistemas mixtos: G1 y G2 que presentaron mayor contenido de CLA y TVA, así como también mayor fracción de ácidos grasos trans en leche. El contenido de AG PUFA cis fue similar en los tres grupos.

En conclusión, los cambios más importantes en el perfil de AG de la leche fueron debidos a la presencia de pastura en la dieta, lo cual fue evidenciado por mayor contenido en AG insaturados (principalmente MUFA), menor contenido de AG saturados, mayor contenido de BCFA y mayor contenido de CLA y TVA, en leche de vacas en sistema mixtos en comparación con sistemas estabulados 100% DTM.



## ESTUDIO DEL POTENCIAL NUTRICIONAL DE LUPINO (*LUPINUS ANGUSTIFOLIUS*) CULTIVADO EN URUGUAY PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS ALIMENTOS

GONZÁLEZ S. C.<sup>1</sup>; GONZÁLEZ J. <sup>1</sup>; ÁLVAREZ P. <sup>1</sup>; BÁEZ J. <sup>1</sup>; OLT V. <sup>1</sup>;  
FERNÁNDEZ A. M. <sup>1</sup>; RODRÍGUEZ M. <sup>1</sup>; MEDRANO A. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Bioactividad y Nanotecnología de Alimentos, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química (UdelaR). Montevideo-Uruguay  
Dirección electrónica: [scarogonzalez44@hotmail.com](mailto:scarogonzalez44@hotmail.com)

### Resumen

En los últimos años se ha observado un incremento en la producción de alimentos que contienen proteínas alternativas, debido a las nuevas tendencias de los consumidores que optan por alimentos más sostenibles, seguros, y éticos que respeten el medioambiente y la vida de animales. Con esta perspectiva, nuestro país es capaz de generar y desarrollar nuevos cultivos que cumplan dichas necesidades. Un cultivo incipiente en nuestro país como el *Lupinus angustifolius*, presenta gran potencial por ser sostenible, capaz de fijar nitrógeno atmosférico a través de una relación simbiótica con bacterias del género *Bradyrhizobium* y solubilizar fósforo a través de sus raíces disminuyendo la necesidad de agregar fertilizantes. Actualmente, este poroto está subutilizado, ya que solo se emplea como alimento para animales, por lo que se propuso investigar nutricional y toxicológicamente una variedad de lupino (*Lupinus angustifolius*) cultivada en nuestro país, con el fin de ampliar la información disponible y promover su uso como una alternativa funcional en la dieta nacional.

Se determinó la composición nutricional mediante el contenido de proteínas por el método de Kjeldahl, fibra total por el método de Prosky modificado, humedad por método gravimétrico a 105°C, cenizas por vía seca a 550°C, cuantificación de minerales Cu, Mn, Zn, Fe, Na, Mg, Ca y K por espectrometría atómica de emisión por llama (4210 MP-AES), lípidos totales por método de Soxhlet y el perfil de ácidos grasos utilizando un cromatógrafo de gases (GC 14B Shimadzu) (AOAC, 2000). Los carbohidratos totales se calcularon por diferencia. Se determinó el contenido de alcaloides según método espectrofotométrico (Shamsa et al., 2008) utilizando esparteína como patrón.

El lupino analizado presentó proteínas (35,1 ± 0,3) % fibra total (42,3 ± 0,7)%, lípidos (7,7 ± 1,0)% donde se destaca la presencia mayoritariamente de AG insaturados como oléico y linoléico, cenizas totales (3,10 ± 0,02)% presentando K (0,84 ± 0,09)%, Ca (0,26 ± 0,02)%, Mg (0,18 ± 0,01)% y Na (0,11 ± 0,01)%, Fe, Zn Mn y Cu en menores concentraciones. Desde el punto de vista toxicológico, el contenido de alcaloides expresados como esparteína fue 4,3 mg/Kg de harina estando por debajo de 200 mg/Kg valor máximo del tóxico para harina de Lupino según normativa internacional (ANZFSC).

En conclusión, el Lupino presentó un alto contenido de proteínas y fibra, buen perfil de AG y bajo contenido de alcaloides lo que sería un potencial ingrediente para el desarrollo de alimentos funcionales como sustitutos de proteínas animales.

**Palabras claves:** *Lupinus angustifolius*, alcaloides, plant based, cultivo sostenible.





## EVALUACIÓN DE LA BIOACCESIBILIDAD DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN PASTAS LIBRES DE GLUTEN HECHAS CON GARBANZOS TIPO DESI Y KABULI

LOSANO RICHARD P.<sup>1</sup>; RODRÍGUEZ M.<sup>1</sup>; NAVARRO J.<sup>1</sup>;  
BUSTOS M.<sup>1</sup>; STEFFOLANI M. E.<sup>1</sup>; LEÓN A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ICYTAC (UNC-CONICET), Argentina  
Dirección electrónica: [aeleon@agro.unc.edu.ar](mailto:aeleon@agro.unc.edu.ar)

### Resumen

Las pastas hechas con legumbres son una excelente fuente de nutrientes para personas que sufren celiaquía, una enfermedad autoinmune que genera numerosas patologías asociadas al sistema digestivo al consumir alimentos con gluten. El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una legumbre que posee elevado contenido de proteínas, hidratos de carbono funcionales y compuestos bioactivos. Existen dos tipos de garbanzos, los kabuli, de color beige y de gran tamaño y los tipo desi, de menor tamaño y de color oscuro. El objetivo de este trabajo fue evaluar la bioaccesibilidad de los nutrientes presentes en pastas elaboradas con garbanzo tipo kabuli y desi. Se elaboraron pastas con una extrusora en frío utilizando 99% de harina de garbanzo y 1% de sal. Las pastas se secaron con una estufa húmeda y luego se las cocino en agua hirviendo hasta su tiempo óptimo de cocción (TOC). Se simuló la digestión de las pastas cocidas por una metodología in vitro y se determinó la hidrólisis del almidón y de las proteínas en diferentes momentos de la digestión. También se analizó la presencia de compuestos bioactivos como galactooligosacáridos (GOS), polifenoles y ácido fítico en las pastas y sus respectivas digestiones, utilizando como blanco las harinas. Se determinó un TOC más elevado ( $p < 0,05$ ) en las pastas desi. La presencia de almidón y proteínas hidrolizadas fue menor ( $p < 0,05$ ) en las pastas que en las harinas. Se observó un menor ( $p < 0,05$ ) contenido de GOS en las pastas cocidas que en sus digestiones. En las pastas tipo desi se observó una cantidad significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) de polifenoles y actividad antioxidante que en las tipo kabuli. Respecto a compuestos antinutricionales como el ácido fítico, se determinó que las muestras kabuli tenían un mayor ( $p < 0,05$ ) contenido que las desi, reduciéndose en ambos tipos de garbanzo luego de cocinarse las pastas. El tipo de garbanzo tuvo una importante influencia en la bioaccesibilidad de los nutrientes. El elevado período de cocción de las pastas tipo desi, aumentó la hidrólisis de los gránulos de almidón. A su vez, se observó que la cocción de las pastas lixivió al agua una elevada cantidad de compuestos hidrosolubles, entre ellos se destacan los aminoácidos y los polifenoles. Estos últimos se observaron en mayor cantidad en las harinas tipo desi. Destacando el potencial uso de garbanzos tipo desi como ingrediente con capacidad antioxidante en la industria alimentaria.

**Palabras claves:** polifenoles, carbohidratos funcionales, legumbres, industria alimentaria.





## EXPLORANDO EL POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE LAS MIELES DE MONTES DEL QUEGUAY

MATTOS N.<sup>1,2,3</sup>; CORA S.<sup>2,3</sup>; ZAPATA S.<sup>2</sup>; TAMAÑO G.<sup>2</sup>; ALBORÉS S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Biotecnología, Área de Microbiología, DEPPIO, Facultad de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> ApiUTEC - Laboratorio de Tecnología de la Miel y Productos Apícolas, LAA-ITRSO, UTEC, Paysandú, Uruguay.

<sup>3</sup> Posgrado en Química, Facultad de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: natalia.mattos@utec.edu.uy

### Resumen

En Uruguay, la mayor parte de la miel que se produce está destinada a la exportación a granel y carece de diferenciación. Esta falta de valoración de las características específicas de las mieles producidas en el mercado local resulta en precios más bajos en comparación con otros países. Por consiguiente, es importante la investigación para identificar mieles con atributos distintivos en nuestro país. En la región de Montes del Queguay, Paysandú, numerosos apicultores se esfuerzan por producir miel pura de monte con propiedades singulares, aprovechando las condiciones y el entorno natural únicos de la zona. Este trabajo se centra en investigar el potencial antimicrobiano de las mieles, atribuido a la combinación de diversos componentes presentes en la miel como su alto contenido de carbohidratos, osmolaridad, pH, producción de peróxido de hidrógeno, compuestos fenólicos, entre otros. Se recolectaron muestras durante los años 2022 y 2023, las cuales fueron analizadas mediante melisopalínología para determinar su origen floral, se estudiaron parámetros fisicoquímicos y se cuantificó el contenido de fenoles totales por Folin-Ciocalteu. Estos resultados se compararon mediante análisis multivariado. La evaluación de actividad antimicrobiana se realizó según el método estandarizado de microdilución (CLSI 35), determinando la concentración mínima inhibitoria y concentración microbicida mínima frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15422 y *Candida albicans* ATCC 101231. Los resultados obtenidos destacan mieles de especies nativas como *Scutia buxifolia*, *Blepharocalyx salicifolius* y *Terminalia australis*, las cuales exhibieron una concentración alta de fenoles totales, superiores a 850 mg ác.gálico/Kg y demostraron actividad bacteriostática en todas las evaluaciones y actividad bactericida frente a al menos dos cepas. Estos resultados son promisorios para contribuir en valorizar las mieles de flora nativa producidas en Uruguay a través de la caracterización de su composición química y actividad antimicrobiana.

*Palabras claves:* mieles, flora nativa, potencial antimicrobiano.



## IDENTIFICACIÓN DE PRECURSORES DE LA REACCIÓN DE MAILLARD EN FRACCIONES COLOREADAS DE DULCE DE LECHE

ESCOBAL M.<sup>1</sup>; PANIZZOLO L. A.<sup>2</sup>; RODRÍGUEZ A.<sup>2</sup>; OLIVARO C.<sup>1</sup>; FERREIRA F.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Espacio de Ciencia y Tecnología Química, Cenur Noreste, UdelaR, Tacuarembó, Uruguay

<sup>2</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay

Dirección electrónica: [micaela.escobal@cut.edu.uy](mailto:micaela.escobal@cut.edu.uy)

### Resumen

El dulce de leche (DL) se elabora a partir de la mezcla y concentración de leche y sacarosa mediante calor, estas condiciones permiten el desarrollo de la reacción de Maillard (RM). La RM otorga al producto características organolépticas características. Los productos finales, melanoidinas, aportan colores pardos al DL. Los compuestos de Amadori (CA) son precursores de la RM y se generan a partir de la condensación de un grupo carbonilo de un azúcar reductor y un grupo amino proveniente de una cadena lateral de lisina o amino terminal de un péptido o proteína, seguido de rearrreglos. En este trabajo se realiza la identificación tentativa de CA por espectrometría de masa en fracciones purificadas de melanoidinas del DL.

El DL en estudio fue preparado con leche descremada y sacarosa, pH inicial 7,6. Se separaron los componentes de bajo peso molecular mediante diálisis del DL contra agua, se obtuvo un producto insoluble (PI) y coloreado, formado por melanoproteínas. Las melanoidinas se liberaron de las proteínas mediante hidrólisis enzimática con pronasa y se fraccionaron mediante gel filtración.

Las fracciones coloreadas se monitorearon por cromatografía en capa fina (TLC) y HPLC-DAD. Se analizaron por ESI-IT-MSn y LC-ESI-IT-MS2 en modo positivo.

En los espectros MS2 fueron identificados tentativamente cinco compuestos de Amadori, que aparecen en el espectro MS1 como iones protonados y monocargados  $[M+H]^+$ :  $m/z$  471, 599, 639, 731 y 795. Los principales fragmentos obtenidos en el espectro MS2 corresponden a pérdidas neutras características reportadas en bibliografía:

-18Da(H<sub>2</sub>O), -36Da(2H<sub>2</sub>O), -216Da(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>+2H<sub>2</sub>O),

-246Da(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>+2H<sub>2</sub>O+HCHO) y -324Da(C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>-H<sub>2</sub>O).

Estos resultados muestran que en fracciones coloreadas de DL continúan identificándose productos precursores de la RM.

Se avanza en el estudio de las modificaciones químicas generadas por la RM, en búsqueda de la elucidación de la estructura de los productos coloreados del DL, por su vínculo con el color como parámetro importante en la valoración del proceso tecnológico.

**Palabras claves:** melanoidinas, reacción de Maillard, productos de Amadori.



## IMPACT OF SHORT-TERM PHOTOPERIODS IN MICROALGAE PIGMENTS: A STRATEGY FOR INCREASING THE PRODUCTION OF NATURAL INGREDIENTS OF FOOD INDUSTRY INTEREST

NASCIMENTO T. C.<sup>1</sup>; NASS P. P.<sup>1</sup>; CAETANO P. A.<sup>1</sup>; PÉREZ-GÁLVEZ A.<sup>2</sup>;  
ROCA M.<sup>2</sup>; JACOB-LOPES E.<sup>1</sup>; ZEPKA L. Q.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Sciences and Technology, Universidade Federal de Santa Maria, Brazil.

<sup>2</sup> Food Phytochemistry Department, Instituto de la Grasa, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, University Campus, Sevilla, Spain.

Dirección electrónica: [zepakaleila@yahoo.com.br](mailto:zepakaleila@yahoo.com.br)

### Resumen

Microalgae are functionally diverse and phylogenetically heterogeneous photosynthetic organisms that have remarkable and multifaceted applications across various industrial sectors, including food. Their ability to convert different substrates into structurally valuable biomolecules like carotenoids and chlorophylls enables these applications. With a global trend in the food market towards using functional and more natural ingredients, these molecules with coloring and bioactive properties, sometimes exclusive, are becoming the focus of research aimed at maximizing their production. Exclusively during photosynthesis, very rapid alternations between high intensities of light and darkness can maximize photosynthetic efficiency and consequently the production of biomolecules. In this scenario, the objective of this investigation was to evaluate the effect of different short-term photoperiods on microalgal carotenoid and chlorophyll content. To achieve this objective, axenic cultures of *Scenedesmus obliquus* were subjected to four different short light: dark cycles defined every second (s/s): 0.91:0.09, 0.83:0.17, 0.75:0.25, and 0.50:0.50. The experiments were conducted in a photobioreactor operating in batch mode, fed with 2.0 L of BG-11 synthetic medium. The experimental conditions were as follows: initial cell concentration of 100 mgL<sup>-1</sup>, isothermal reactor operating at a temperature of 26°C, photon flux density of 150 μmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>, and continuous aeration of 1VVM (air volume per culture volume per minute) with the injection of air enriched with 15% carbon dioxide. Pigments were extracted from the freeze-dried biomass exhaustively using appropriate solvents. The determination of pigments occurred by high-performance liquid chromatography with a photodiode array detector coupled to a high-resolution time-of-flight mass spectrometer with Qq-TOF geometry, equipped with an electrospray ionization (ESI) interface for polar chlorophylls and atmospheric pressure chemical ionization (APCI) for non-polar chlorophylls and carotenoids (HPLC-PDA/HRQqTOF-ESI-APCI). A total of 31 pigments were detected in all experiments. Among them, chlorophyll a (46327.72±323.80 mg.kg<sup>-1</sup>) was the predominant chlorophyll, while all-trans-lutein (7138.90±15.77 mg.kg<sup>-1</sup>) was the most abundant carotenoid, both for the shortest photoperiod (0.91:0.09). On the other hand, the 0.75:0.25 condition demonstrated the worst performance due to the low pigment content achieved overall when compared to the other conditions. Based on our results, we conclude that the application of intermittent light demonstrated a good strategy for maximizing the theory of microalgal pigments of interest in the food industry, especially under conditions with faster alternation between light and dark cycles evaluated (0.91: 0.09).

**Palabras claves:** Photoperiods, Carotenoids, Chlorophyll, bioactive compounds, *Scenedesmus*.



## INFLUENCIA DEL TIPO DE COCCIÓN DE PAPAS PRE FRITAS EN LA CALIDAD DE SUS LÍPIDOS

BERMEJO I.<sup>1</sup>; PINA W.; LÓPEZ A.<sup>1</sup>; VOLONTERIO E.<sup>1</sup>; CALLEJAS N.<sup>1</sup>; SEGURA N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área Grasas y Aceites, Facultad de Química, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay  
Dirección electrónica: [nsegura@fq.edu.uy](mailto:nsegura@fq.edu.uy), [ibermejo@fq.edu.uy](mailto:ibermejo@fq.edu.uy)

### Resumen

Debido a la popularidad de las papas fritas y al riesgo que conlleva su consumo excesivo, se han desarrollado métodos de cocción alternativos, como el de Airfryer, que prometen un producto más saludable, aspecto de relevancia del consumidor actual. En este trabajo se compararon parámetros de deterioro hidrolítico, oxidativo y térmico en papas pre fritas crudas, cocinadas mediante inmersión en aceite de oliva extra virgen y cocinadas por Airfryer.

Se determinaron parámetros de humedad, contenido de lípidos y color (sistema CIELAB) sobre las papas. Asimismo se analizó el contenido de compuestos polares (CP), polímeros (PT), acidez (%A), valor de peróxidos (VP) y el perfil lipídico de los lípidos extraídos de las papas prefritas crudas (PP), las cocidas por fritura (PF) y airfryer (PA).

Se encontró un aumento significativo del contenido de lípidos luego de la cocción de 2,0 a 11,3 y 3,7 % en PF y PA respectivamente. Esta variabilidad era esperada debido a la absorción de aceite en la fritura y a la pérdida de humedad consecuencia de la cocción, de 70 a 49 y 53 % en PF y PA respectivamente.

Los resultados de color mostraron gran heterogeneidad en los valores obtenidos de PA, esto consecuencia de los métodos de cocción.

Las PP presentaron VP de 15 mgO<sub>2</sub>/kg y %A de 2%. El VP aumentó a 18 mgO<sub>2</sub>/kg para las PA y a 65 mgO<sub>2</sub>/kg para las PF, mientras que el %A disminuyó a 0,7% en las PF, manteniéndose incambiado en las PA. El aumento de VP en PA está relacionado a la mayor exposición al oxígeno del aire a alta temperatura, en el caso de PF era esperable una reducción, ya que por encima de los 140 °C los peróxidos no se acumulan. Este llamativo aumento podría explicarse por la realización de la fritura inmediatamente luego del calentamiento (de temperatura ambiente a 180 °C), no dando tiempo suficiente a la descomposición de los peróxidos formados en el mismo. Se obtuvo un 31% de CP para PP, que se mantuvo en las PA. Este valor disminuyó significativamente luego de la fritura, efecto que se debe a la dilución de estos compuestos en el aceite del baño. Se observa un comportamiento similar con los PT, En conclusión, si bien la cocción por airfryer permite papas con menos calorías, la calidad final de los lípidos es peor, principalmente como consecuencia de los compuestos de deterioro originales de la PP.

*Palabras claves:* Papas prefritas, Airfryer, fritura por Inmersión, aceite de oliva.



## LUPINO (*LUPINUS ANGUSTIFOLIUS*) COMO INGREDIENTE INNOVADOR EN EL DESARROLLO DE PANIFICADOS: EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y NUTRICIONAL

BARRIOS J.;<sup>1</sup> RODRÍGUEZ M.<sup>1</sup>; CORONATO M.<sup>1</sup>; BÁEZ J.; MEDRANO A.<sup>1</sup>; OLT V.<sup>1</sup>; RODRÍGUEZ M.<sup>1</sup>; FERNÁNDEZ A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> FQ-UdelaR, Uruguay

Dirección electrónica: [julianabarriosndm@gmail.com](mailto:julianabarriosndm@gmail.com)

### Resumen

El lupino (*Lupinus angustifolius*) es un cultivo emergente en Uruguay, reconocido por crecer en suelos pobres y su alto valor nutricional. Sus semillas son una excelente fuente de proteínas y fibra, con un perfil aminoacídico comparable y hasta superior a otras legumbres y al trigo. El pan, siendo un alimento universal de bajo costo, es ideal para incorporar ingredientes innovadores como la harina de lupino. Este trabajo busca evaluar el desarrollo de panes sustituyendo parcialmente la harina de trigo por harina de lupino y estudiar sus propiedades fisicoquímicas, nutricionales y su inocuidad frente a la presencia de alcaloides. Primeramente, se elaboró harina de lupino mediante molienda y tamizado de semillas. Se elaboraron tres panes con diferentes proporciones de harina de trigo y lupino: 100/0 (control PC), 80/20 y 65/35 (P20 y P35 respectivamente). Se analizó la composición nutricional de los panes determinando el contenido de humedad (método gravimétrico a 105°C), fibra dietética (método de Prosky modificado), proteínas (Kjeldhal), lípidos (Soxhlet), cenizas (vía seca a 550°C) según métodos AOAC 1999 y carbohidratos por diferencia. Se determinó el contenido de alcaloides totales usando un método espectrofotométrico (Shamsa et al., 2008) con esparteína como patrón. Se midió la textura con un analizador TA.XYPlus y el color con un colorímetro Kónica Minolta CM2300d.

A partir del análisis proximal de los panes, se observó un aumento significativo ( $p < 0,05$ ) en el contenido de proteínas (PC: 7,9±0,4%, P20: 10,6±0,7% y P35: 12,2±0,2%), lípidos (PC: 3,3±0,2%, P20: 5,1±0,3%, P35: 5,7±0,2%) y fibra (PC: 3,0±0,5%, P20: 7,4±1,5% y P35: 10,9±1,3%), con la adición de harina de lupino. Ambos panes con Lupino P20 y P35 pueden incorporar la alegación "alto en fibra" y "fuente de proteínas" según reglamentación Mercosur N°01/12.

El análisis de textura reveló que P35 presentó mayor dureza, masticabilidad y menor elasticidad comparado con PC y P20, sin diferencias significativas entre estos últimos. Los panes con lupino también presentaron una miga más oscura, con valores de L menores y un aumento en los parámetros a y b del sistema CIELAB, indicando tonalidades rojizas/anaranjadas.

El contenido de alcaloides en los panes estuvo por debajo del límite seguro para consumo de 200 mg/kg, con valores de 0,106 mg/kg en PC, 0,124 mg/kg en P20 y 0,227 mg/kg en P35.

En conclusión, se pudo demostrar el potencial de la harina de lupino como sustituto para el enriquecimiento en fibra y proteínas en panes, siendo seguro para el consumo humano.

**Palabras claves:** Lupino, panes funcionales, proteínas, alcaloides, fibra.



## MICROALGAE-ENRICHED PLANT PROTEIN-BASED MICROEMULSIONS BY PREMIX EMULSIFICATION TECHNIQUE

LEMUS-MONDACA R.<sup>1,2</sup>; LEÓN E.<sup>1</sup>, IGURA N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Science and Chemical Technology, Faculty of Chemical Sciences and Pharmaceutical, Universidad de Chile, Chile.

<sup>2</sup> Laboratory of Food Process Engineering, Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Science, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Japan.

### Resumen

To previously determine the optimal operative conditions for developing a plant protein-based monodisperse emulsion enriched with microalgae protein by the intramembrane PREMIX emulsification technique using Shirasu porous glass (SPG) membranes. Achieving this first objective would lead to a monodisperse emulsion with natural ingredients, high stability, and high nutritive value. The emulsions were prepared with canola oil (v/v) as the dispersed phase and deionized water as the continuous phase (w/v) along with the isolated soy protein (plant protein) as an emulsifier, and Spirulina sp. powder (microalgae protein) as an enriching component. Different experimental conditions were analyzed, such as the ratio continuous/disperse phase (50/50, 70/30, and 30/70) and soy+Spirulina protein concentration (2, 3, 5% w/v) in a continuous phase. The SPG membranes were of pore sizes of 2.9, 5, and 10  $\mu\text{m}$ . The continuous and dispersed phases were pre-mixed by stirring at 5000 rpm  $\times$  10 min (AHG-1600 homogenizer) to form the preliminary emulsion. Then, this pre-emulsion was permeated through the SPG membrane under the PREMIX emulsification method, with an underflow rate between 80 and 150 mL/min using a plunger pump as well as varying the number of permeation cycles from 1 to 3 cycles, to form the monodisperse emulsion. The analysis of droplet diameter and distribution was performed by Laser Diffraction Particle Size Analyzer (SALD-200V, Shimadzu Corp.). Where the distribution coefficient, also SPAN, is equal to  $(d_{90}-d_{10})/d_{50}$ , herein  $d_{90}$ ,  $d_{10}$ , and  $d_{50}$  are droplet diameters at 90, 10, and 50% (v/v). For the PREMIX method, the droplet size ( $d_{50}$ ) of monodisperse emulsions ranged from 4 to 10  $\mu\text{m}$  and SPAN values between 0.4 and 0.5. The optimum emulsion droplet size was 100 mL/min for membrane permeation rate, 10  $\mu\text{m}$  for SPG membrane pore size, and 2 permeation cycles. Therefore, the intramembrane PREMIX emulsification method is viable for preparing soy and Spirulina protein-based monodisperse emulsions at high productivity and optimum process conditions. These findings are significant as they provide a systematic approach to developing monodisperse emulsions with high nutritional value and long-term stability, which can have many applications in the food industry.





## MICROENCAPSULACIÓN DE *LACTICASE/BACILLUS CASEI* EN MORA DE CASTILLA (*RUBUS GLAUCUS* BENTH): UN ALIMENTO CON CARACTERÍSTICAS PROBIÓTICAS

MARÍN ARANGO Z. T.<sup>1</sup>, CORTES RODRIGUEZ M.<sup>2</sup>, AGUDELO LAVERDE L. M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agroindustriales, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Dirección electrónica: [ztmarin@uniquindio.edu.co](mailto:ztmarin@uniquindio.edu.co)

### Resumen

Los probióticos son microorganismos que tienen un efecto sinérgico cuando se combinan con prebióticos, ya que equilibran la microbiota intestinal. La mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) es un fruto rico en polifenoles y flavonoides, que le confieren propiedades antioxidantes. Se evaluaron proporciones de maltodextrina, temperaturas de entrada y salida del aire de secado, capacidad antioxidante y supervivencia del microorganismo durante el secado y en el almacenamiento. Se utilizó la metodología de superficie de respuesta con un diseño compuesto central (21 experimentos) que consideró las siguientes variables independientes: maltodextrina: 4-8%, temperatura del aire de entrada: 120-140°C, temperatura del aire de salida: 70-80°C, y velocidad disco atomizador: 20000-24000 rpm y la estabilidad se evaluó utilizando un diseño factorial completamente aleatorizado: temperatura: 15, 25 y 35°C, tiempo: 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 días y tipo de envasado Nitrógeno y atmosférico. La optimización experimental tuvo un 71,9% de deseabilidad, 5.0% de MD, 121.1°C entrada, 71.6°C salida, y 24000 rpm. Al finalizar el secado, el polvo de mora biofortificado alcanzó  $7.12 \pm 0.69$  LogCFU/g, fenoles totales:  $2912.9 \pm 96.4$  mg eq-ácido gálico/100g, antocianinas:  $202.9 \pm 5.2$  mg eq-cyd-3-glu/100g y capacidad antioxidante ABTS:  $2423.1 \pm 96.6$  mg Trolox/100g y DPPH:  $3302.6 \pm 76.4$  mg Trolox/100g. Las propiedades fisicoquímicas fueron: Humedad:  $4.3 \pm 0.3\%$ ,  $a_w$ :  $0.191 \pm 0.011$ , Solubilidad:  $94.2 \pm 0.4\%$ , Higroscopicidad:  $20.6 \pm 0.1$ ,  $L^*$ :  $49.5 \pm 0.3$ ,  $a^*$ :  $26.9 \pm 0.2$ ,  $b^*$ :  $4.2 \pm 0.1$ , tamaño de partícula:  $D_{10}$ :  $15.0 \pm 2.7 \mu\text{m}$ ,  $D_{50}$ :  $30.1 \pm 2.6 \mu\text{m}$ ,  $D_{90}$ :  $129.4 \pm 93.1 \mu\text{m}$  y Rendimiento:  $73.6 \pm 1.9\%$ . Las mejores condiciones para el almacenamiento del polvo de mora se obtuvieron a 15 °C alcanzando una vida útil de 4 meses. Logrando una viabilidad de  $6.7 \pm 0.3$  y  $6.3 \pm 0.3$  Log UFC/g, retención de fenoles totales: 75.9 y 96.3%, antocianinas: 56.5 y 94.3%, y capacidad antioxidante (DPPH): 51.1 y 79.9% en envasado ATM y N<sub>2</sub> respectivamente. Las propiedades fisicoquímicas fueron: humedad:  $8.4 \pm 0.1$  y  $8.1 \pm 0.2\%$ ,  $a_w$ :  $0.286 \pm 0.002$  y  $0.316 \pm 0.002$ , solubilidad:  $92.5 \pm 4.7$  y  $93.7 \pm 4.3\%$ , densidad aparente:  $0.59 \pm 0.018$  y  $0.61 \pm 0.010$  g/mL,  $L^*$ :  $51.81 \pm 0.18$  y  $50.36 \pm 0.79$ ,  $a^*$ :  $27.39 \pm 0.55$  y  $26.99 \pm 0.37$ ,  $b^*$ :  $4.35 \pm 0.12$  y  $4.87 \pm 0.35$ ,  $D_{10}$ :  $15.1 \pm 0.23$  y  $17.1 \pm 0.14 \mu\text{m}$ ,  $D_{50}$ :  $27.1 \pm 0.44$  y  $29.8 \pm 0.22 \mu\text{m}$ ,  $D_{90}$ :  $45.1 \pm 1.16$  y  $59.7 \pm 1.14 \mu\text{m}$  en envasado ATM y N<sub>2</sub> respectivamente. El secado por aspersion es una tecnología viable para la generación de valor en la agrocadena de la mora, incrementando la vida útil del producto, que puede considerarse como un alimento saludable y el polvo de mora biofortificado podría etiquetarse como alimento funcional, ya que posee características probióticas y antioxidantes beneficiosas para el consumidor.

**Palabras claves:** secado por aspersion, prebióticos, antioxidantes, alimento funcional.



## PRODUCTION OF LOW SUGAR KEFIR WITH PREBIOTIC JABUTICABA PULP (*MYRCIARIA CAULIFLORA*)

SUZIN H.<sup>1</sup>; BROD F. C. A.<sup>1</sup>; VIDAL V. A. S.<sup>2</sup>; PAGLARINI C. S.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> School of Architecture and Engineering, Mato Grosso State University, Barra do Bugres, Brazil.

<sup>2</sup> Department of Biotechnology and Food Science, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.

<sup>3</sup> Luiz de Queiroz College of Agriculture, University of São Paulo, Piracicaba, Brazil.

Dirección electrónica: [camilaspaglarini@gmail.com](mailto:camilaspaglarini@gmail.com)

### Resumen

Kefir is a fermented dairy product rich in micronutrients that contribute to human health and well-being. Sucrose is the sweetener most used by the food industry, but it is unhealthy if consumed in excess. An alternative to sucrose is fruit pulp, such as jabuticaba, which contains natural sugars, great nutritional value and can add flavor to the final product. Jabuticaba is a native Brazilian Atlantic Forest berry containing dietary fiber, ascorbic acid,  $\beta$ -carotene, minerals, and phenolic compounds. The aim of this study was to evaluate the physicochemical, microbiological and sensory properties of kefir produced with sucrose or prebiotic jabuticaba pulp. Kefir was produced with the commercial microorganism MT036LX (Sacco Brasil, SP) and UHT milk. The fermentation process was carried out until reaching a pH of 4.5 and characterized in terms of pH, acidity, total soluble solids content (TSS - °Brix) and count of yeasts and lactic acid bacteria (BAL). Then, 5 kefir formulations were prepared, with 5% and 7.5% of sucrose (5%-S, 7.5%-S, respectively), 5% and 7.5% of jabuticaba pulp spray dried with polydextrose (5%-JP 7.5%-JP, respectively), and the control without the addition of sucrose (0%-S). pH, TSS, water holding capacity (WHC) and aerobic and anaerobic yeast count and BAL of formulations were performed on days 0, 15 and 30 of storage at 4 °C. The sensory profile (day 0) was developed through acceptance and CATA (check-all-that-apply) tests. During the fermentation process, pH and TSS values decreased and acidity increased ( $p < 0.05$ ). Samples 5%-JP and 7.5%-JP presented a higher content of TSS and were more acidic ( $p < 0.05$ ). WHC ranged from 56% to 76% in samples during storage and was lowest in 0%-S and highest in 7.5%-S ( $p < 0.05$ ). Visual color of the kefir was greatly affected by jabuticaba pulp addition. Samples with sucrose showed higher sensory acceptance. CATA test shown that 0%-S was related to the attributes curd texture, acid taste, airy texture and slightly sweet taste, while 5%-S and 7.5%-S were related to ideal sweetness, yogurt taste, low acid taste, ideal viscosity, milk flavor, and milk aroma. The 5%-JP and 7.5%-JP were characterized as very acid, acid aroma, liquid texture, slightly bitter and slightly sweet. The results of the study showed that from a physical-chemical and microbiological point of view, the addition of jabuticaba pulp can be a good strategy to replace sucrose, however, sensorially, the Brazilian consumer prefers a sweetened beverage.

*Palabras claves:* fermented milk, sugar reduction, prebiotic, shelf Life.



## PROPIEDADES BIOACTIVAS Y ANTIMICROBIANAS DE NANOEMULSIONES ELABORADAS CON ACEITES ESENCIALES DE ROMERO Y TOMILLO Y APLICACIÓN EN PRODUCTOS CÁRNICOS

CALDERÓN-REYES L. D.<sup>1</sup>; HERRERA-LÓPEZ I.<sup>1</sup>; LUCAS-AGUIRRE J. C.<sup>1</sup>; HENAO-OSSA J. S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Ingeniería de Alimentos, Universidad del Quindío, Armenia-Quindío-Colombia  
Dirección electrónica: [jclucas@uniquindio.edu.co](mailto:jclucas@uniquindio.edu.co)

### Resumen

La prolongación de la vida útil y el mejoramiento de las propiedades organolépticas de los productos cárnicos son una gran necesidad, que requiere el uso de aditivos y conservantes químicos como nitratos y nitritos dentro de su formulación, ante esta problemática, se ha tratado de encontrar alternativas más saludables. El presente trabajo busca el desarrollo de una nanoemulsión, encapsulando aceites esenciales (AE) para la conservación de productos cárnicos, a base de romero (*Salvia rosmarinus*) y tomillo (*Thymus vulgaris*), quienes poseen propiedades bioactivas y actividad antimicrobiana ante patógenos, lo que los hace idóneos para sustituir los agentes conservantes en productos cárnicos. Para lo cual se desarrollaron dos nanoemulsiones con un factor R=2:5 (relación aceite/surfactante) y se almacenaron en refrigeración (4°C), durante su tiempo de almacenamiento, evaluando la estabilidad, tamaño de partícula, reología y su capacidad antioxidante por fenoles totales, ABTS y DPPH. Para la elaboración de las salchichas, se emplearon tres formulaciones estándar de acuerdo a la NTC 1325, para determinar los porcentajes de cada nanoemulsión a adicionar con una base de cálculo de 400g, (0.47% AE de romero y 0.08% AE de tomillo), sustituyendo el porcentaje correspondiente a nitratos y nitritos. Se realizaron pruebas microbiológicas a las salchichas para coliformes, *Staphylococcus aureus* y *Listeria monocytogenes* de acuerdo con la Norma, para determinar la actividad microbiana de los AE incorporadas en la formulación, también se evaluó la humedad, color, textura pH y se realizó un análisis sensorial. Las nanoemulsiones permanecieron estables el tiempo de almacenamiento, sin exhibir cambios significativos; mientras los análisis microbiológicos estuvieron por debajo del rango <10UFC/g a los 21 días de almacenamiento para las salchichas con nanoemulsión, la humedad y textura no presentaron diferencias estadísticamente significativas. En cuanto al análisis sensorial, se obtuvieron buenos comentarios con respecto al olor y sabor aportados por los AE, el color fue el atributo con menor aceptación. Se demostró que al emplear AE de romero y tomillo como reemplazante de aditivos químicos en productos cárnicos, ayuda a alargar su vida útil, aprovechando sus propiedades bioactivas y antimicrobianas.

**Palabras claves:** aceites esenciales, nanoemulsiones, actividad antioxidante, antimicrobiana, salchicha.



## REFORMULACION DE ALIMENTOS PARA UNA ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE

NAVARRO CRUZ A. R.<sup>1</sup>, VERA LÓPEZ O.<sup>1</sup>, LAZCANO HERNÁNDEZ M.<sup>1</sup>, KAMMAR GARCÍA A.<sup>2</sup>,  
CESAR ARTEAGA I.<sup>1</sup>, HERNÁNDEZ CARRANZA P.<sup>1</sup>, OCHOA VELASCO C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Bioquímica-Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

<sup>2</sup> Dirección de Investigación, Instituto Nacional de Geriátrica, Ciudad de México, México.

Dirección electrónica: [addi.navarro@correo.buap.mx](mailto:addi.navarro@correo.buap.mx)

### Resumen

La alimentación se considera sostenible cuando se reduce el impacto medioambiental en su producción, no se agotan los recursos naturales, se respeta la biodiversidad, y se contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional. La sostenibilidad alimentaria y la calidad nutricional de los alimentos puede ser mejorada a través de la reformulación reduciendo por ejemplo la participación de alimentos de origen animal y el aporte de nutrimentos críticos e incrementando la cantidad de nutrimentos considerados de importancia para la salud, como por ejemplo la fibra.

El objetivo fue reformular un producto de alto consumo en México (tamal), para incrementar el consumo de alimentos de origen vegetal y excluir en su formulación la incorporación de carne, mejorando su aporte nutricional.

Se trabajó con la formulación básica para el llamado tamal jarocho (de carne de cerdo con salsa de tomate), parte de la masa que normalmente se elabora únicamente con maíz se sustituyó con soya, se adicionó inulina como fuente de fibra, se sustituyó la carne por soya texturizada y se eliminó el uso de manteca de cerdo, se desarrollaron diferentes formulaciones y las de mayor aceptación fueron seleccionadas para determinar su aceptación sensorial y composición fisicoquímica.

El producto final obtenido tiene una buena aceptación sensorial (4.4 en una escala hedónica de 5 puntos), con respecto a la proteína, la formulación final posee casi el doble que un tamal convencional, además de tener 17.61% de fibra dietética, lo cual supera el porcentaje normal que posee este producto, considerándolo así una buena opción de consumo.

La reformulación de alimentos es una buena alternativa para disminuir el consumo de alimentos de origen animal e incrementar el consumo de legumbres ya que éstas contribuyen de diferentes maneras a la transformación de nuestros sistemas agroalimentarios y pueden ayudarnos a hacer frente a múltiples crisis mundiales.

*Palabras claves:* sostenibilidad, legumbres, desperdicios alimentarios, nuevos alimentos.



## SECAGEM POR *SPRAY DRYING* DO EXTRATO DE FLOR DE *CLITORIA TERNATEA*

DOS SANTOS MARIANO A. L.<sup>1</sup>; CALLIARI C. M.<sup>1</sup>, SHIRAI M. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Londrina – PR – Brasil  
Dirección electrónica: [calliari@utfpr.edu.br](mailto:calliari@utfpr.edu.br)

### Resumen

*Clitoria ternatea*, comumente conhecida como feijão-borboleta ou cunha possui uma grande quantidade de compostos fenólicos, que são capazes de prevenir a oxidação lipídica, além de possuir uma cor azul intensa, que permite a sua utilização como um corante alimentício. O presente trabalho teve como objetivo secar por *spray drying* o extrato aquoso da flor de *Clitoria ternatea* utilizando diferentes proporções de maltodextrina e goma arábica como agentes carreadores. O extrato aquoso foi preparado na proporção de 1:20 (flor seca: água destilada), mantido sob agitação a 40° C por 30 minutos. Para as formulações, 20% do agente carreador foi dissolvido no extrato: M100 (100% Maltodextrina), M75G25 (75% Maltodextrina e 25% Goma Arábica), M50G50 (50% Maltodextrina e 50% Goma Arábica), M25G75 (25% Maltodextrina e 75% Goma Arábica) E G100 (100% Goma Arábica). A solução foi agitada com auxílio de Ultraturrax a 12.000 rpm durante 3 minutos. As soluções foram secas em um *Spray Dryer* conforme as especificações: diâmetro do bico 0,7 mm; temperatura de entrada 130 °C; alimentação 0,4 L/h; fluxo de ar 1,65 m<sup>3</sup>/min e pressão de ar comprimido de 6 bar. Os pós obtidos foram analisados quanto a higroscopicidade, atividade de água, concentração de polifenóis e diâmetro. Os produtos apresentaram coloração azul e o extrato seco com 100% de maltodextrina apresentou menor higroscopicidade (17%), maior concentração de polifenóis (319,2 mgEAG/g) e maior diâmetro médio (621,10 nm). Os resultados sugerem que a goma arábica não contribuiu no aumento da concentração de polifenóis, sendo mais viável o uso isolado da maltodextrina como agente carreador na secagem do extrato em razão dos resultados obtidos neste trabalho, além da sua maior disponibilidade. Assim, os pós obtidos possuem potencial para aplicação como corante e enriquecimento de alimentos e bebidas.

*Palabras claves:* compostos bioativos, fenólicos, PANC.



## SELECCIÓN DE CEPAS DE *Rhizopus oligosporus* COMO CULTIVO INICIADOR PARA ELABORAR TEMPEH

BOCCAGNI R.<sup>1</sup>; ABELLA B.<sup>1</sup>; BRUGNINI G.<sup>1</sup>; RUFO C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio Alimentos y Nutrición, Instituto Polo Tecnológico de Pando, Facultad de Química (UdelaR), Uruguay.

Dirección electrónica: [rbq@fq.edu.uy](mailto:rbq@fq.edu.uy)

### Resumen

El Tempeh es un alimento de origen vegetal con un alto contenido proteico (40-50%), resultado de un proceso de fermentación en estado sólido en el que intervienen legumbres y/o cereales y hongos filamentosos del género *Rhizopus* spp. Durante la fermentación el hongo crece formando una red de micelio, de color blanco y denso, que une los granos en un nuevo producto de valor agregado y estructura compacta. *Rhizopus oligosporus* es considerada la especie más adecuada para la elaboración de tempeh y sus características dependen de la cepa utilizada. El objetivo del estudio fue seleccionar cepas de crecimiento rápido de *Rhizopus oligosporus* de la colección de la NRRL (ARS, USDA) para minimizar el tiempo de fermentación. Para ello se prepararon muestras mezclando los granos cocidos y acidificados (pH= 4,5-5,0) con esporas de las cepas NRRL 2549, 2710, 3271, 5865, 5905, 66266, 66270 y 66271 a una concentración de  $1,00 \times 10^4$  esporas/g y se incubaron a 32 °C. Se determinó la evolución del micelio a diferentes tiempos de fermentación. El desarrollo de micelio de cada cepa se evaluó a través de la determinación de ADN fúngico utilizando una qPCR adaptada a la matriz de trabajo. Las curvas de crecimiento fúngico se ajustaron utilizando DMFit, obteniendo los parámetros velocidad máxima de crecimiento ( $\mu_{\text{máx}}$ ), fase de latencia (fase lag), ADN fúngico inicial (Y0) y final (YEND). Los criterios de selección de la cepa fueron: fase lag  $\leq 11$  horas,  $< 20$  horas en alcanzar YEND, micelio visible a las 24 horas de fermentación, pH final  $< 7$  y resistencia del micelio al corte, teniendo en cuenta que no se desintegra fácilmente y todo el tempeh se puede levantar como un sola pieza cohesiva. Todas las cepas mostraron crecimiento sobre los granos y generaron micelio visible a las 24 horas de fermentación a excepción de la cepa NRRL 2549. Mediante el modelado de las curvas de crecimiento se determinó que la cepa que logra alcanzar su valor máximo de ADN en menor tiempo fue NRRL 66271 (17 horas). NRRL 66270 tuvo la fase lag más corta. Los valores finales de pH para los tempehs variaron entre 6,2-6,9, estando dentro del rango adecuado. Los tempehs que presentaron mayor resistencia del micelio al corte fueron los elaborados con las cepas NRRL 5905, 66270 y 66271. Considerando los criterios de selección la cepa con mejor potencial para desarrollar el cultivo iniciador es NRRL 66671.

**Palabras claves:** tempeh, *Rhizopus oligosporus*, fermentación, qPCR, proteínas vegetales.





## STUDY OF THE MICROSTRUCTURE OF ICE CREAM WITH MPC 70 ADDED

ALMEIDA F. H. S.<sup>1</sup>; MÜLLER F. K. <sup>1</sup>; COSTA M. P. <sup>1</sup>; FRANCISQUINI J. A. <sup>1</sup>; SOBRAL D. <sup>2</sup>;  
TAVARES G. D. <sup>1</sup>; PERRONE I. T. <sup>1</sup>; COSTA F. F. <sup>1</sup>; TEODORO V. A. M. <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal University of Juiz de Fora, Minas Gerais – Brazil

<sup>2</sup> Cândido Tostes Dairy Institute – EPAMIG, Juiz de Fora, Minas Gerais – Brazil

Dirección electrónica: [fabianofreirecosta@gmail.com](mailto:fabianofreirecosta@gmail.com)

### Resumen

Ice creams are complex systems, stabilized by freezing, whose structure contains fat globules, air bubbles, sugar and ice crystals ranging from 20 – 50  $\mu\text{m}$  in diameter, dispersed in a non-frozen phase. Milk protein concentrate (MPC) is a great source of intact proteins, of high biological value, which preserves the proportion of milk proteins (80% caseins and 20% serum proteins), as well as other nutrients in milk. It has excellent nutritional, technological, functional and sensorial qualities, in addition to providing the development of products with an excellent cost/benefit ratio. Understanding microstructural aspects is crucial for the production of high-quality and innovative ice cream. By exploring the science behind these structures, we can improve ice cream formulation and processing, resulting in more attractive and satisfying end products for consumers. When evaluating the microstructure, it is possible to use direct, indirect and/or destructive analytical methods of the samples. Microstructural assessment can reveal particle size, distribution, spatial and structural arrangement. The objective of this work was to evaluate the microstructure of ice creams with or without the addition of MPC 70: The treatments were called “control” (without the addition of MPC 70); “double” amount of added proteins and another considered “source”, according to specific legislation. Photon (Olympus DP72) and electron (Hitachi: TM3030) microscopy were used. Particle size (DHM), zeta potential (PZ) and polydispersity index (PDI) were obtained using Zetasizer Nano ZS90 (Malvern®, Worcestershire, United Kingdom). The presence of air bubbles was observed in the three treatments. No differences were observed in scanning electron micrographs. The DHM of the particles was  $539.45 \pm 25.57$  (control),  $389.87 \pm 21.95$  (double) and  $351.21 \pm 22.15$  (source). PZ and PDI were not different ( $P > 0.05$ ). The addition of MPC 70 to ice cream, in the proportions evaluated, was sufficient to achieve the desired percentage of “double” and “source” of proteins. No major differences were observed in the microstructure between the samples from the “double” and “source” treatments in relation to the “control” sample, demonstrating that the homogenization process used was efficient, maintaining a uniform structure of good consistency in the products evaluated.

*Palabras claves:* Ice cream, high protein, MPC, nutrition, health.



## 4

# SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS Y ALIMENTOS SOSTENIBLES: REVALORIZACIÓN, SEGURIDAD Y PROCESADO



## ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE: MEZCLAS LEGUMBRES Y/O CEREALES CON DESPERDICIOS VEGETALES

NAVARRO CRUZ A. R.<sup>1</sup>; VERA LÓPEZ O.<sup>1</sup>; LAZCANO HERNÁNDEZ M.<sup>1</sup>; KAMMAR GARCÍA A.<sup>2</sup>; CORTÉS LOZADA A.<sup>1</sup>; SEGURA BADILLA O.<sup>3</sup>; QUEZADA FIGUEROA G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Bioquímica-Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

<sup>2</sup> Dirección de Investigación, Instituto Nacional de Geriátrica, Ciudad de México, México

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias de la Salud y los Alimentos, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile

Dirección electrónica: [addi.navarro@correo.buap.mx](mailto:addi.navarro@correo.buap.mx)

### Resumen

Los residuos agroindustriales obtenidos del procesamiento de frutas y hortalizas representan una materia prima nutritiva, económica y amigable con el medio ambiente. Estos residuos han llamado la atención por ser considerados una buena fuente de compuestos bioactivos, como polifenoles, carotenoides, vitaminas y fibras dietéticas. Las harinas de subproductos frutales y vegetales son una solución viable y de bajo costo para valorizar e incorporar residuos frutales y vegetales en diversos productos alimenticios, por otra parte, el sistema alimentario actual ha comenzado a causar presión sobre los recursos naturales de la Tierra y por ello se necesitan sistemas sostenibles de producción de alimentos. Entre los alimentos producidos y procesados, la carne y los productos cárnicos tienen el mayor impacto ambiental, seguidos de los productos lácteos, por lo que la combinación desperdicios vegetales-legumbre podría brindar una alternativa tanto para la salud como para el medio ambiente.

El objetivo fue desarrollar diversos productos a partir de la combinación desperdicios vegetales-legumbres, verificando su aceptación y su aporte nutricional.

Se trabajó con cáscaras de piña y naranja, así como lechigas de deshecho que fueron desinfectadas adecuadamente, secadas y molidas hasta formar harinas homogéneas. Se seleccionaron las materias primas para los diferentes productos a elaborar, mismos que fueron evaluados para su aceptación sensorial y composición fisicoquímica.

Se lograron obtener formulaciones de chorizo con harina de cáscara de piña/harina de soya, galletas con harina de lechuga de desperdicio/harina de trigo y barquillos para helado con harina de cáscara de naranja/harina de trigo, las cuales presentaron una buena aceptación sensorial en escala hedónica de 9 puntos y mostraron adicionalmente alguna mejora en el valor nutricional con respecto a los productos sin sustituciones.

Los residuos vegetales se pueden transformar en harinas biológicamente seguras. La adición de estas harinas en niveles del 5 al 10% puede proporcionar un valor nutricional adicional sin afectar su aceptabilidad. A pesar de que este estudio no se centra en compuestos funcionales, sería interesante cuantificar estos compuestos en productos suplementados con residuos vegetales, ya que existe un interés creciente en los beneficios para la salud de una amplia gama de ingredientes bioactivos.

**Palabras claves:** sostenibilidad, legumbres, desperdicios alimentarios, nuevos alimentos.



## ALTERNATIVA SOSTENIBLE: OBTENCIÓN DE NANOPARTÍCULAS A PARTIR DE CÁSCARAS DE HUEVO PARA INDUSTRIAS CLAVE

LÓPEZ DE LA PEÑA H. Y.<sup>1</sup>; ANZURES GAONA I. E.<sup>1</sup>; HERNÁNDEZ CENTENO F.<sup>1</sup>;  
HERNÁNDEZ GONZÁLEZ M.<sup>1</sup>; LÓPEZ BADILLO C. M.<sup>2</sup>;  
RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ A. M.<sup>3</sup>; ZAMUDIO FLORES P. B.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Calz. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas. República, Saltillo, Coahuila, México.

<sup>3</sup> Centro de Investigación en Química Aplicada. Laboratorio de Biociencias y Agrotecnología. San José de los Cerritos, Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25294

<sup>4</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Laboratorio de Carbohidratos, Empaques y Alimentos Funcionales. Cuauhtémoc, Chihuahua.

Dirección electrónica: [yajaira.lp@gmail.com](mailto:yajaira.lp@gmail.com)

### Resumen

La cantidad total de desechos anuales de cáscara de huevo es similar a la cantidad de desechos plásticos que ingresan a los océanos cada año. El manejo inadecuado de la cáscara de huevo contribuye al problema ambiental. Este tipo de desechos generalmente se eliminan en vertederos y, por lo tanto, se convierten en una fuente de contaminación con producción de olores y crecimiento microbiano.

El objetivo de esta investigación es plantear una alternativa de aprovechamiento de los desechos de cáscara de huevo, a través de la obtención de nanopartículas que actualmente son de interés en diversas industrias como la de alimentos, construcción y farmacéutica; incidiendo así en el bienestar de la población y el cuidado del medio ambiente.

Las cáscaras de huevo se sometieron a un proceso de limpieza y luego se trituraron en partículas más pequeñas para aumentar su área superficial. Después se realizaron calcinaciones a diferentes temperaturas con el objetivo de eliminar el dióxido de carbono y convertir el carbonato de calcio en óxido de calcio.

Como resultado del proceso anterior, mediante el análisis de las muestras por DRX y FTIR se corroboró la obtención de la fase de óxido de calcio a una temperatura de 600 °C.

**Palabras claves:** Cáscara de huevo, Nanopartículas, Aprovechamiento, Medio ambiente, Industrias



## BARRA TIPO SNACK A PARTIR DE HARINAS DE YACÓN Y RAQUIS DE PLÁTANO

MARÍN-ARANGO Z.<sup>1</sup>; QUINTERO L.<sup>1</sup>; ALZATE A.<sup>1</sup>; BURITICA M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agroindustriales, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.  
Dirección electrónica: [ztmarin@uniquindio.edu.co](mailto:ztmarin@uniquindio.edu.co)

### Resumen

El yacón (*Smallanthus Sonchifolius*) es una Asteraceae de la región Andina utilizado como alimento bajo en calorías con buenas propiedades antioxidantes y ayuda en la reducción de glucosa en sangre. El raquis (tallo floral) proveniente del plátano dominico hartón musa AAB Simmonds, es poco utilizado ya que se considera un desperdicio, pero con un buen contenido de fibra. Se evaluaron las características funcionales del vástago de plátano y el yacón, sus harinas y el producto final, a través de pruebas fisicoquímicas y bromatológicas. Las materias primas se lavaron y desinfectaron, se adecuaron, deshidrataron, molieron y tamizaron obteniendo harinas, producto base para el desarrollo del snack con características saludables. Se propusieron 2 formulaciones: 20 y 35% clara de huevo, 2 y 1% esencia de vainilla, 3 y 22% miel, 40 y 5% harina de raquis, 3 y 5% hojuelas de yacón deshidratados, para la primera y segunda formulación respectivamente; manteniendo constantes: 2% semillas de chía y 30% harina de yacón, los componentes se mezclaron hasta homogenización completa, se moldearon y hornearon a 180°C por 20 min. Las propiedades fisicoquímicas y funcionales para el raquis fueron: humedad: 91,68±2,37%,  $a_w$ : 0,98±0,001, fenoles: 111,42±6,33 mg AG/100 g, capacidad antioxidante ABTS: 318290,05±9779,39 mg Trolox/100 g y DPPH: 244,70±49,73 mg Trolox/100 g, para yacón: humedad: 82,67±0,25%,  $a_w$ : 0,980±0,0030, fenoles: 146,24±10,13 mg AG/100 g, ABTS: 485686,29±174919,33 mg Trolox/100 g y DPPH: 483,22±66,65 mg Trolox/100 g. Los resultados para la harina de raquis fueron: humedad: 11,12±0,32%, grasa: 0,29±0,20%, fibra: 23,33±2,30%, ceniza: 2,3±0,43%, fenoles: 99,13±25,86 mg AG/100 g, ABTS: 326765±38354,45 mg Trolox/100 g y DPPH: 96,38±15,88 mg Trolox/100 g. Para harina de yacón: humedad: 6,475±0,042%,  $a_w$ : 0,770±0,060, grasa: 1,432±0,020%, fibra: 0,84±0,017%, ceniza: 1,751±0,019%, fenoles: 291,70±25,84 mg AG/100 g, ABTS: 278032,19±753,85 mg Trolox/100 g y DPPH: 196,52±28,7 mg Trolox/100 g. Para el producto final fueron: humedad: 26,37±0,627%,  $a_w$ : 0,737±0,032, grasa: 1,013±0,701%, fibra: 24,17±1,16%, fenoles: 161,20±10,4 mg AG/100 g, ABTS: 374336,89±9779,33 mg Trolox/100 g y DPPH: 232,23±19,53 mg Trolox/100 g, dureza: 6319,944±1359,278 g, adhesividad: -479,18±563,099 g\*s, elasticidad: 0,375±0,126%, cohesividad: 0,295±0,076%, gomosidad: 1936,477±890,664 y masticabilidad: 774,226±475,865. Se desarrolló un snack bajo en grasa, con alto contenido de compuestos fenólicos, buenas propiedades antioxidantes, sin adición de azúcares, ni grasas saturadas, el análisis de textura al compararse con un snack comercial mostró que el producto es pastoso, poco crocante y requiere mayor tiempo de masticación, esto posiblemente es debido al contenido de fibra del raquis.

**Palabras clave:** Antioxidantes, harina, vástago de plátano, secado, propiedades fisicoquímicas.



## BIODEGRADABLE STARCH FILMS INCORPORATED WITH POWDERED OLIVE LEAVES FOR FOOD PACKAGING APPLICATIONS

RABELO VAZ MATHEUS J.<sup>1</sup>; FREITAS T. F.<sup>2</sup>; ZAGO L.<sup>2</sup>; LEITES LUCHESE C.<sup>3</sup>;  
DE ANDRADE C. J.<sup>4</sup>; CAVALCANTE FAI A. E.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Food and Nutrition Graduate Program, Federal University of Rio de Janeiro State (UNIRIO), Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>2</sup> Basic and Experimental Nutrition, Institute of Nutrition, Rio de Janeiro State University (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brazil

<sup>3</sup> Latin American Institute of Technology, Infrastructure and Territory (ILATIT), Federal University of Latin American Integration (UNILA), Foz do Iguaçu, PR, Brazil

<sup>4</sup> Department of Chemical Engineering and Food Engineering, Technological Center, Federal University of Santa Catarina (USFC), Florianópolis, SC, Brazil

Dirección electrónica: [bethfai@yahoo.com.br](mailto:bethfai@yahoo.com.br)

### Resumen

The use of agro-industrial residues for the development of active packaging contributes to the development of more sustainable, non-toxic materials that may positively interact with foods, increasing shelf life and safety. Olive leaves are rich in macromolecules and bioactive compounds and might favor bioplastics' bioactivity and physicochemical properties. This study developed biodegradable films based on starch and pectin incorporated with olive leaf flour. Olive leaves (*Olea europaea* L., Arbequina variety) from Serra da Mantiqueira, Brazil (22°28'05"S 45°0'12"W) were sanitized, dehydrated (65°C/ 12 h), ground, sieved, obtaining a flour with a mesh size less than 100. In order to find the optimal conditions for films development, a central composite rotational design (CCRD) was performed to evaluate the effects of: cassava starch:pectin concentration (25:75 - 75:25 – starch:pectin) and olive leaf flour concentration (10 – 30% based on biopolymer content) on the response of mechanical and barrier properties. Other parameters were fixed as follows: 4% biopolymer and 30% glycerol based on biopolymer content. The mixture was heated in a water bath (90°C/15 min) and 0.3 g/ cm<sup>2</sup> of the film-forming solution was poured onto plates and dehydrated (35°C/ 20 h). The films were stored at 25°C/58% relative humidity before analyzing. The thickness of the films varied from 0.13 to 0.17 mm, while the tensile strength and elongation at break varied from 2.67 to 6.85 MPa and 7.59 to 12.88%, respectively. The increase in thickness and tensile strength were related to the increase in pectin and olive flour content, while increase in starch content and decrease in olive flour concentration resulted in greater flexibility.

Thus, olive leaf flour was able to increase the mechanical resistance of the films, making the polymeric network more cohesive, consistent with the microscopy findings, which showed homogeneity of the matrix and the absence of bubbles or cracks. The moisture content and water solubility of the films range from 14.22 to 20.05% and 33.72 to 87.73%, respectively. The high lipid content in the flour (around 8% w/w) may have contributed to these findings. The water vapor permeability values ranged from 0.49 to 0.89 g.mm/h.m<sup>2</sup>.kPa, indicating that a higher flour content contributed to increasing the barrier property of the films. The optimized condition for film production were: 25:75 starch: pectin and 16,5% of olive leaf flour (based on biopolymer content). The results of this study highlighted the potential use of olive leaves as a raw material for the formation of bioplastics.

**Palabras claves:** circular bioeconomy; by-products; waste valorization; active packaging; bioactivity





## BLUEBERRY POMACE EXTRACTS AS NATURAL COLORING AGENTS FOR MILK-BASED ICE CREAM: NATURAL SOLVENTS AS SUBSTITUTES FOR CONVENTIONAL ORGANIC SOLVENTS

MONTEIRO C. S.<sup>1</sup>; FRIEDRICH D. G.<sup>1</sup>; DLUZNIEMSKI L. T.<sup>1</sup>; SMANIOTTO F. A.<sup>1</sup>;  
DOS SANTOS B. A.<sup>1</sup>; SOMACAL S.<sup>1</sup>; BIANCHESI S.<sup>1</sup>; EMANUELLI T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil.  
Dirección electrónica: [camila.monteiro@acad.ufsm.br](mailto:camila.monteiro@acad.ufsm.br)

### Resumen

Natural solvents, such as aqueous citric acid (AqueousCA) and natural deep eutectic solvents (NADES), have recently emerged as promising substitutes for conventional organic solvents, which are toxic and polluting, in anthocyanin extraction. Natural pigments, like anthocyanins, can replace artificial coloring additives to formulate clean label food products that can also potentially have health promoting properties. The objective of this study was to investigate these natural solvents as biocompatible alternatives for obtaining blueberry bagasse (BE) extracts intended for use as a natural colorant in milk-based ice cream. The extracts of blueberry pomace (BE) obtained with the solvent AqueousCA (AqueousCA-BE) and the solvent NADES (choline chloride: glycerol: citric acid in a molar ratio of 0.5:2:0.5) (NADES-BE) were investigated as ready-to-use natural colorants in a milk-based ice cream formulation. These extracts, with an equivalent anthocyanin content, were compared with an extract obtained with an organic solvent based on methanol (OS-BE), which was eliminated before being used as a food coloring. The ice cream formulations (n=3) were evaluated for their instrumental color characteristics (CIELab Space) and sensory characteristics using the "Check-all-that-apply" analysis (CATA), along with the physical parameters of expansion, gas retention and melting. NADES-BE ice cream presented an attractive and stable pink color ( $a^*$  19.09,  $C^*$  19.17,  $h^*$  354.87) and a lower melting rate (70%) than the other formulations ( $p < 0,05$ ). However, it was associated with an unpleasant and acidic, bitter and astringent taste, resulting in much lower global acceptance. The AqueousCA-BE ( $a^*$  2.27,  $C^*$  2.31,  $h^*$  354.02) and the OS-BE ( $a^*$  1.31,  $C^*$  2.00,  $h^*$  314.22) showed technological characteristics and similar sensory, exhibiting a light purple color and slightly lower expansion, gas retention, sensory color and overall acceptance compared to the control formulation ( $p < 0.05$ ). NADES-BE ice cream demonstrated greater color stability, regardless of storage time and temperature, compared to the control group ( $p < 0.05$ ), standing out as a promising alternative to maintain stable color in ice cream. Formulations with blueberry pomace extracts produced with different solvents showed similar characteristics, with NADES-BE ice cream being the most stable option in terms of color. Therefore, it is possible to replace the conventional organic solvent with a citric acid-based solvent to obtain an anthocyanin extract ready to use as an ice cream colorant.

**Palabras claves:** ice cream, natural solvent, anthocyanins, sensory evaluation, ready-to-use extracts.



## CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL ACEITE PROVENIENTE DE LA SEMILLA DE ORUJO DE UVA TANNAT

OLT V.<sup>1</sup>; DAUBER C.<sup>1</sup>; FERNÁNDEZ A.<sup>1</sup>; ROMERO M.<sup>1</sup>; CHAVARRÍA C.<sup>2</sup>;  
ROSELLI R.<sup>3</sup>; MACHADO A.<sup>4</sup>; DUBARRY D.<sup>4</sup>; VIEITEZ I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, Udelar, Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Biomédicas, Facultad de Medicina, Udelar, Montevideo, Uruguay.

<sup>3</sup> Departamento de Producción Industrial, Facultad de Ingeniería, Udelar, Montevideo, Uruguay.

<sup>4</sup> Vitanna, Ruta 73, Maldonado, Uruguay.

Dirección electrónica: [volt@fq.edu.uy](mailto:volt@fq.edu.uy)

### Resumen

El aceite extraído de las semillas de uva, provenientes del orujo, siendo este el principal subproducto sólido generado en la elaboración del vino, se destaca como una fuente natural de ácidos grasos, tocoferoles, polifenoles, entre otros compuestos. Las propiedades bioactivas *in vitro* del aceite, derivadas de su composición rica en compuestos bioactivos, y su destacada estabilidad, lo posicionan como un producto prometedor en la industria alimentaria, contribuyendo también al desarrollo sostenible en la producción de alimentos. En este contexto, el presente estudio se centra en la obtención del aceite a partir de semillas molidas de orujo de uva Tannat (*Vitis vinifera* cv Tannat) y en su posterior caracterización. Se llevaron a cabo análisis para determinar la humedad y el contenido de lípidos de las semillas, así como para evaluar el perfil de ácidos grasos, el contenido de tocoferoles y la calidad del aceite, incluyendo la medición del índice de peróxidos, la estabilidad oxidativa y el contenido de polifenoles totales. Entre los resultados más destacados, se encontró que las semillas de orujo de uva Tannat presentaron un contenido de humedad del  $5,14 \pm 0,04$  % y un contenido lipídico del  $7,50 \pm 0,15$  %. Respecto al aceite, su índice de peróxidos, (indicador de las etapas iniciales de la oxidación), fue de  $4,69 \pm 0,61$  meq O<sub>2</sub>/Kg, cumpliendo con los estándares de consumo según el Reglamento Bromatológico Nacional. La estabilidad oxidativa del aceite fue de  $4,44 \pm 0,10$  horas, y el contenido de polifenoles totales obtenido fue de  $2105,56 \pm 126,53$  mg GAE/kg de aceite. Además, se determinó un contenido de tocoferoles totales de  $81,99 \pm 2,38$  ppm. En conclusión, logramos obtener y caracterizar el aceite proveniente de las semillas de uva Tannat mediante un método de extracción con solventes, añadiendo valor al principal subproducto sólido de la industria vitivinícola y fomentando la sostenibilidad en este sector. Se continuará con la optimización del proceso de extracción por prensado en frío donde el aceite obtenido será caracterizado por ensayos fisicoquímicos y sensoriales.

**Palabras claves:** aceite, orujo de uva, Tannat, semilla, subproducto.



## CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE POLVO DE ORUJO DE VITIS VINIFERA TANNAT Y ESTUDIO DE SU BIODISPONIBILIDAD EN VOLUNTARIOS SANOS

ARAÚJO V.<sup>1,2</sup>; REYES A.<sup>2</sup>; MASTROGIOVANNI M.<sup>2,3</sup>; OLT V.<sup>4</sup>; VIEITEZ I.<sup>4</sup>; MACHADO A.<sup>5</sup>; DUBARRY D.<sup>5</sup>; ROSELLI R.<sup>6</sup>; AICARDO A.<sup>2,7</sup>; RADI R.<sup>2,3</sup>; CHAVARRÍA C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Alimentos, Escuela de Nutrición (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Biomédicas (CEINBIO), Facultad de Medicina, (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

<sup>3</sup> Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

<sup>4</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

<sup>5</sup> Empresa Vitanna - Orujo de uva Tannat, Piriápolis, Uruguay.

<sup>6</sup> Departamento de Producción Industrial, IIMPI, Facultad de Ingeniería, (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

<sup>7</sup> Departamento de Nutrición Clínica, Escuela de Nutrición (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [varaujo@nutricion.edu.uy](mailto:varaujo@nutricion.edu.uy)

### Resumen

Vitis vinífera L. cv. Tannat es una variedad de uva que se cultiva en Uruguay y representa más del 25% de la producción de uva nacional. Durante la vinificación se generan diversos subproductos, el orujo corresponde a los restos de cáscara y semillas de la uva que resulta del proceso de prensado para separar el mosto. Se han propuesto diversas alternativas para la valorización del orujo, sin embargo, dado los altos volúmenes que se producen anualmente, sigue siendo un problema su disposición final. En este trabajo se compararon dos muestras de polvo de orujo, las cuales provienen de distintas bodegas. Se identificaron como muestra 1 (polvo de orujo año 2023) y muestra 2 (polvo de orujo año 2024). A partir de ambas muestras se realizó una extracción hidroalcohólica con etanol 70%, se analizó el contenido de polifenoles totales (método de Folin-Ciocalteu), antocianos (método de pH diferencial), y el perfil de flavan-3-oles por HPLC-MS/MS. El contenido de polifenoles totales obtenido para la muestra 1 fue  $223 \pm 1$  mg GAE/g extracto seco y para la muestra 2 fue  $351 \pm 7$  mg GAE/g extracto seco. En relación al análisis del perfil de flavan-3-oles, se empleó una estrategia de análisis basada en HPLC-MS/MS y los resultados preliminares permiten detectar monómeros, trímeros y tetrámeros en ambas muestras de polvo de orujo. El análisis cuantitativo se encuentra en etapa de validación, sin embargo, los resultados preliminares indican que hay menores niveles de monómeros de flavan-3-oles y mayores de dímeros, trímeros y tetrámeros en la muestra 1 respecto a la muestra 2. En este proyecto, interesa particularmente el potencial impacto en la salud de los bioactivos presentes en el orujo. Por tanto, se propuso evaluar aspectos de la biodisponibilidad de la ingesta de polvo de orujo. Se seleccionaron dosis crecientes de polvo de orujo (2, 5 y 10 g) y se administraron vía oral a un grupo de voluntarios sanos (n=5). Se tomaron muestras de sangre a diferentes tiempos (2, 6 y 8 horas). A continuación, se realiza una extracción y luego se detectan en plasma los flavan-3-oles. La evaluación de la biodisponibilidad de los flavan-3-oles permite estimar el consumo de polvo de orujo necesario para lograr concentraciones significativas en plasma de los bioactivos presentes en esta matriz. Como próximas etapas, se plantea escalar estos ensayos y realizar una intervención con pacientes.

**Palabras claves:** orujo de uva, Tannat, flavan-3-oles, biodisponibilidad.



## CASCARILLA DE SOJA: UN SUBPRODUCTO CON POTENCIAL COMO FUENTE DE ANTIOXIDANTES NATURALES

GONZÁLEZ C.<sup>1</sup>; SANSONE A.<sup>1</sup>; FRANCHI I.<sup>1</sup>; BERNAOLA C.<sup>1</sup>; LARREA A.<sup>1</sup>;  
KNAZEV M.<sup>1</sup>; DAUBER C.<sup>1</sup>; IRIGARAY B.<sup>1</sup>; VIEITEZ I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, UdelaR, Montevideo, Uruguay.

### Resumen

La cascarilla de soja (CS) es el principal subproducto del procesamiento industrial del grano de soja para la producción de harina y aceite, constituye alrededor del 8% del grano entero, el cual puede ser revalorizado para obtener compuestos funcionales. También, es una fuente de fibra dietética que se puede utilizar como ingrediente en productos alimentarios. Actualmente, se generan más de 20 millones de toneladas por año de este subproducto por lo que buscar su aprovechamiento es de sumo interés.

El objetivo de este estudio es la caracterización de la CS de Uruguay, y la obtención de compuestos con propiedades antioxidantes utilizando una técnica alineada con la química verde: extracción asistida por ultrasonido (UAE). Para ello, previo a la extracción se realizó una caracterización de las propiedades fisicoquímicas de la CS evaluando su contenido de humedad, cenizas, fibra, proteínas y materia grasa. La CS presentó un elevado contenido de fibra:  $67,98 \pm 0,68\%$  y un bajo contenido de materia grasa:  $1,78 \pm 0,24\%$ . El contenido de humedad, proteínas y cenizas fue de  $9,64 \pm 0,09\%$ ,  $10,56 \pm 0,16\%$  y  $4,41 \pm 0,09\%$ , respectivamente. Asimismo, se caracterizó la CS en relación al contenido de polifenoles totales (Folin Ciocalteu), la actividad antioxidante (ABTS) y el perfil de fenoles por HPLC. Se obtuvo un contenido de fenoles totales de  $0,68 \pm 0,98$  mg gálico/g muestra, y la capacidad antioxidante dio un valor de  $19,27 \pm 0,12$   $\mu$ mol de Trolox/g muestra.

Posteriormente, se realizaron extracciones asistidas por ultrasonido, se llevaron a cabo un total de 15 extracciones según un diseño experimental de tipo Box Behnken de 3 niveles con 3 factores, cuyas variables independientes fueron: tiempo de extracción (20-40-60 minutos), potencia (108-144-180 watts) y solvente de extracción: mezclas etanol/agua (100/0-75/25-50/50) con una relación 50 mg CS/mL. Los rendimientos de la UAE variaron entre 3,6-8,2%, observándose una correlación positiva con el incremento en el tiempo de extracción y la potencia, y negativa con el incremento en el porcentaje de etanol en el solvente de extracción.

El contenido de fenoles totales de los extractos varió entre 4,8-11,2 mg GAE/g de extracto. La capacidad antioxidante de los extractos, varió entre 43,8-198,7  $\mu$ MOL Trolox/g de extracto. El mayor efecto en ambas determinaciones está dado por el porcentaje de etanol con un máximo en el entorno de 60-70% de etanol.

En conclusión, los extractos obtenidos presentan potencial para ser utilizados como antioxidantes naturales en diferentes matrices alimentarias. Como último paso de la investigación, tanto la cascarilla de soja como el extracto se incorporarán a scones y se determinarán sus efectos sobre este alimento.



## CO-ENCAPSULATION OF VITAMINS D<sub>3</sub> AND K<sub>2</sub> IN BREWER'S SPENT YEASTS BIOMASS BY VACUUM BIOSORPTION

COSTA T. J.<sup>1</sup>; THOMAZINI M.<sup>1</sup>; FÁVARO-TRINDADE C.S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga-SP, Brazil.

Dirección electrónica: [tatielly.costa@usp.br](mailto:tatielly.costa@usp.br)

### Resumen

Vitamins K<sub>2</sub> (menaquinone) and D<sub>3</sub> (cholecalciferol), when consumed together, enhance the benefits of bone metabolism compared with the isolated consumption of each vitamin, offering an important contribution to cardiovascular and immunological health. Deficiencies of these micronutrients are often associated with serious health consequences, highlighting the importance of developing stable delivery systems that address the problems associated with the low water solubility, instability these micronutrients. Vitamin D<sub>3</sub> in particular, currently faces a high prevalence of deficiency, making it a priority target for fortification and supplementation strategies. The interaction between these vitamins is also important because vitamin K<sub>2</sub> acts as a cofactor in the activation of vitamin D<sub>3</sub>-dependent proteins, contributing to bone and cardiovascular health. In this context, the co-encapsulation of these vitamins in brewer's yeast biomass proves to be a promising and economically attractive approach, as it is a sustainable matrix and its porous cell structure favors the uptake of micronutrients and bioactive compounds. The aim of this study was to perform the co-encapsulation of vitamins D<sub>3</sub> and K<sub>2</sub> in residual brewer's yeast cells (*Saccharomyces pastorianus*) by vacuum-assisted biosorption and to investigate the influence of plasmolysis pretreatment on the efficiency of this process. The yeast biomass was successively washed and then separated into two equal parts, the first part was not subjected to any pretreatment (intact yeast) and the second part was subjected to plasmolysis with NaCl (this sample was called plasmolyzed yeast). Both treatments were loaded with vitamin D<sub>3</sub> (80ug/mL) and vitamin K<sub>2</sub> (100ug/mL) using a vacuum sealing machine. Quantification of the biosorbed vitamins was performed by high-performance liquid chromatography. The results showed a biosorption efficiency of 43.08% and 27.06% for vitamins K<sub>2</sub> and D<sub>3</sub> in intact yeast and 73.05% and 51.0% for plasmolyzed yeast cells, respectively. The higher biosorption efficiency of both vitamins in plasmolyzed yeast cells indicates that plasmolysis pretreatment increases the ability of yeast cells to capture and bind these vitamins. The significant difference in biosorption efficiency between the vitamins was also remarkable, which could be due to differences in the affinity of yeast cells for these vitamins or the intrinsic properties of the vitamins that influence their interaction and retention in the cells.

**Palabras claves:** *Saccharomyces pastorianus*, menaquinone, cholecalciferol, plasmolysis, sorption.



## COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD TÉRMICA Y CARACTERÍSTICAS DE COAGULACIÓN DE LA LECHE PRODUCIDA POR VACAS HOLANDO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON ALTA, MEDIA Y BAJA ASIGNACIÓN DE PASTURAS

BEJARANO E. E.<sup>1</sup>; JORCÍN S.<sup>1</sup>; GARAY A.<sup>1</sup>; KRALL E.<sup>2</sup>; VIEITEZ I.<sup>3</sup>; GRILLE L.<sup>4</sup>; LÓPEZ T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unidad Tecnológica de Lácteos, Instituto Tecnológico Regional Suroeste (UTEC), La Paz, Uruguay.

<sup>2</sup> Carrera Tecnólogo químico, Instituto Tecnológico Regional Suroeste (UTEC).

<sup>3</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química (UdelaR).

<sup>4</sup> Departamento de Ciencias Veterinarias y Agrarias (UdelaR), Paysandú, Uruguay.

Dirección electrónica: [edinson.bejarano@utec.edu.uy](mailto:edinson.bejarano@utec.edu.uy)

### Resumen

La alimentación con pasturas es un sistema con beneficios en aspectos nutricionales y funcionales de la leche. Sin embargo, se debe entender cómo influye el nivel de inclusión de pasturas, en la dieta de las vacas, sobre características de interés tecnológico en la leche. En ese sentido, se realizó una comparación de la estabilidad térmica (ET), el tiempo de coagulación enzimática (R) y tiempo de endurecimiento ( $K_{20}$ ) para las leches, a pH nativo, obtenidas de tres sistemas productivos caracterizados por tener alta (AP) (>75% de la MS), media (MP) (>61% - <74% MS) y baja (BP) asignación de pasturas (<60% MS) en la alimentación de vacas raza holando. Los datos fueron tratados por medio del programa InfoStat® realizando un análisis de varianza con el nivel de pastura en la dieta como factor y el contenido urea, caseínas y pH como covariables. Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre AP con respecto a MP y BP, en la ETL con  $2071 \pm 440$  s,  $1445 \pm 340$  s y  $1433 \pm 380$  s respectivamente, lo cual se puede relacionar con el contenido de urea que para AP fue mayor con respecto a los otros dos sistemas, con  $51.75 \pm 5.2$ ,  $48.21 \pm 4.9$  y  $48.28 \pm 7.1$  mg/100 mL para AP, MP y BP respectivamente, los valores de pH nativo, que estuvieron entre 6.55 y 6.82, no tuvieron efecto significativo sobre este parámetro. Por otro lado, para R y  $K_{20}$  no se presentaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre los sistemas evaluados. Los tambos AP presentaron mejores características de estabilidad de la proteína frente a los tratamientos térmicos y, por lo tanto, además de presentar ventajas desde el funcionamiento del sistema productivo, la leche presenta características tecnológicas favorables que deben ser estudiadas de forma más específica en los tambos del Uruguay.

*Palabras claves:* pastura, estabilidad térmica, coagulación, funcionalidad tecnológica.





## COMPARACIÓN DE MÉTODOS TRADICIONALES Y ALTERNATIVAS VERDES PARA LA OBTENCIÓN DE EXTRACTOS A PARTIR DE SEMILLA DE UVA (VITIS VINIFERA)

MARTÍNEZ A.<sup>1</sup>; ABIRACHED C.<sup>2</sup>; VIEITEZ I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LATITUD, Uruguay.

<sup>2</sup> Facultad de Química, Uruguay.

Dirección electrónica: [amarti@latitud.org.uy](mailto:amarti@latitud.org.uy)

### Resumen

La extracción de aceite de semilla de uva y recuperación de compuestos de interés constituye un punto clave para la valorización de los subproductos generados en la elaboración de vino. El procedimiento más utilizado a escala industrial es la extracción por solventes, debido a la simplicidad y bajo costo del proceso. En general, esta técnica emplea hexano como solvente, el cual no es selectivo y elimina compuestos de interés, comprometiendo la calidad del producto final. Por ello, surge la necesidad de encontrar alternativas para la extracción de manera de obtener un producto de mayor calidad, minimizando el impacto económico y ambiental. Este trabajo pretende comparar la extracción tradicional de aceite (con hexano y etanol como solventes) con métodos alternativos, como la extracción asistida por ultrasonidos (UAE) y fluidos supercríticos (SCF). Para ello, la UAE fue realizada a 72, 126 y 180 W durante 30 y 60 minutos, con hexano y etanol como medios de extracción, mientras que, para fluidos supercríticos, se tomaron como variables la presión (200 y 400 bar) y temperatura (35 y 50°C), y se utilizó etanol como cosolvente. Entre los solventes utilizados, los mayores rendimientos se obtuvieron con etanol, alcanzando un 16,2% en peso para la extracción por Soxhlet. El rendimiento máximo obtenido para SCF fue del 8,5% (400 bar y 50°C y 10% de etanol), mientras que para UAE, se alcanzaron resultados hasta un 25% mayores (20,2%) que los obtenidos con el método tradicional (180W, 60min con etanol). Los extractos obtenidos fueron caracterizados para determinar su contenido de polifenoles totales, actividad antioxidante, perfil de ácidos grasos y tocoferoles, revelando su potencial para la aplicación en alimentos y productos farmacéuticos. Este trabajo sienta las bases para aprovechar eficientemente el potencial de las semillas de uva. La adopción de métodos alternativos puede no sólo mejorar la eficiencia y calidad de los extractos, sino también contribuir a la sostenibilidad ambiental al reducir el consumo de solventes y tiempos de extracción.

*Palabras claves:* semilla de uva, fluidos supercríticos, extracción asistida por ultrasonido, polifenoles, compuestos bioactivos.



## DESARROLLO DE HELADO CON LACTOSUERO. ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CALIDAD

CALDERÓN L. M.<sup>1</sup>; GONZALEZ L.<sup>1</sup>; QUINTERO-CERÓN J. P.<sup>1</sup>; CUFFIA F.<sup>1</sup>; ROZYCKI S.<sup>1</sup>;

<sup>1</sup> Instituto de Tecnología de Alimentos – Facultad de Ingeniería Química, Santa Fe, Argentina  
Dirección electrónica: [leo\\_caldera@hotmail.com](mailto:leo_caldera@hotmail.com)

### Resumen

El lactosuero tratado como residuo es un subproducto de la Industria láctea y de suma importancia su adecuada revalorización para aprovechar sus propiedades nutricionales (proteínas de suero y calcio), que permiten impartir valor agregado a alimentos de alta demanda. Se desarrollaron formulaciones de Helado con distintas concentraciones de lactosuero agregado, en reemplazo de leche.

El objetivo fue evaluar este efecto sobre ciertos parámetros de calidad en su comparación con un Helado Control (HC – sin suero). La formulación incluyó: Suero en polvo (2-6%), Leche entera (7-11%) y descremada (2-4%), Crema (5-8%), Sacarosa (12-16%), Glucosa (0,5-1,5%), Goma Guar (0,1-0,3%), Goma Xántica (0,1-0,3%), emulsionante (0,2-0,4%) y Agua (60-65%). Se evaluaron parámetros fisicoquímicos (pH, Acidez, %SLNG y %MG) y funcionales (Overrun, porcentaje de derretimiento y tiempo de caída de primera gota), realizando también reometría destructiva (viscosimetría). Además, se evaluaron sensorialmente las formulaciones a través de un análisis descriptivo cualitativo (QDA), con panel semi-entrenado (PSE). Las formulaciones desarrolladas no presentaron diferencias estadísticamente significativas (DES) entre sí, de características y parámetros fisicoquímicos, resultando un pH promedio = 6,6 (acidez: 15°D), porcentaje de sólidos lácteos no grasos (SLNG) superior a 6% (11,3%) y materia grasa superior a 6% (entre 6,1-6,4%), clasificándose como helado de crema (CAA).

Las propiedades funcionales se mantuvieron casi constantes en todas las formulaciones, con un %Overrun cercano al 40%, independientemente del porcentaje de agregado de lactosuero; leve variación sobre el porcentaje de derretimiento, pero con retardo de hasta 30% del tiempo de caída de primera gota, al aumentar el reemplazo de leche por lactosuero. En todas las muestras (con reemplazo y testigo), se destacan los atributos de *Palatabilidad*, *Suavidad*, *Uniformidad de masa* y *Creмосidad* (puntuación > 7, muy perceptibles). No se registró presencia de cristales (>95% PSE), indicando que la adición de lactosuero no perjudica flavor ni textura.

El aumento del reemplazo de lactosuero generó un incremento del 17%, en viscosidad de Kokini ( $GD\ 50\ s^{-1}$ ), correlacionado directamente con un mayor tiempo de caída de 1° gota. El parámetro *K* (índice consistencia) aumentó 1,6 veces aprox., respecto al HC, promoviendo mayor consistencia, y comportamiento inverso para *n*, alejándose moderadamente del comportamiento Newtoniano.

Los resultados muestran que la adición de lactosuero no produjo incidencia negativa sobre parámetros de calidad, indicando que es posible su adición en este tipo de producto congelado, incrementando su valor agregado y disminuyendo costos.

**Palabras claves:** helado, lactosuero, revalorización, overrun, sensorial.



## DESARROLLO DE TALLARINES CON ORUJO DE UVA TANNAT

PAGES N.<sup>1</sup>; ARCE R.<sup>1</sup>; ARIAS M. E.<sup>1</sup>; TRAVERSA L.<sup>1</sup>; OLT V.<sup>1</sup>; BÁEZ J.<sup>1</sup>; RODRÍGUEZ M.<sup>1</sup>; MARTÍNEZ N.<sup>1</sup>; MEDRANO A.<sup>1</sup>; FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química (UdelaR). Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: rodrigoarce2009gmail.com

### Resumen

El orujo de uva Tannat es un subproducto de la vinificación con gran capacidad antioxidante y alto contenido de fibra. En Uruguay, la industria vinícola es prominente por lo que surge interés en aprovechar este subproducto en el desarrollo de alimentos de alto consumo con el fin de reincorporarlo en la cadena productiva, aplicando el concepto de economía circular. El objetivo de este trabajo fue desarrollar tallarines con alegación nutricional de “alto contenido de fibra” y “sin sal adicionada”, y con aporte de propiedades bioactivas por incorporación de orujo de uva Tannat. Se realizó el análisis composicional de los tallarines con agregado de orujo y sin agregado (control) determinando contenido de humedad por secado en estufa a 105°C, cenizas por vía seca a 600°C, lípidos por Hara y Radin, proteínas por Kjeldahl, fibra dietaria por el método gravimétrico-enzimático y glúcidos por diferencia. Además, se realizó el perfil de ácidos grasos por cromatografía gaseosa (GC). También, se determinó el contenido de compuestos fenólicos por Folin-Ciocalteu y capacidad antioxidante por ABTS. Se obtuvieron diferencias significativas ( $p$ -valor  $< 0,05$ ) en el contenido de humedad, cenizas y fibra de las pastas, obteniéndose  $11,6 \pm 2,8$  g/100g de fibra dietaria en los tallarines con orujo. Dicho contenido permite incorporar la alegación nutricional de “alto contenido de fibra”. No se obtuvieron diferencias significativas ( $p$ -valor  $> 0,05$ ) en el contenido de proteínas y lípidos. Los resultados de GC mostraron al ácido graso 18:2 como el mayoritario (33,8% en los tallarines con orujo). Los compuestos fenólicos no presentaron diferencias significativas entre los tallarines con y sin orujo ( $p$ -valor  $> 0,05$ ). En cuanto al ensayo de ABTS, los tallarines con orujo presentaron mayor capacidad antioxidante ( $6,21 \pm 0,44$   $\mu\text{mol Trolox/g}$ ,  $p$ -valor  $< 0,05$ ). En conclusión, los tallarines con orujo de uva Tannat desarrollados mostraron potencial como alimento funcional, revalorizando un subproducto de la industria agroalimentaria.

**Palabras claves:** orujo de uva Tannat; tallarines; antioxidantes; fibra dietaria; sostenibilidad.



## DESARROLLO DE UNA BEBIDA TIPO KOMBUCHA A PARTIR DE PULPA FRESCA Y SECA DE COFFEEA ARABICA VAR. CATURRA

ROJAS ORDUÑA E.<sup>1</sup>; HERNÁNDEZ CARRIÓN M.<sup>1</sup>; SÁNCHEZ CAMARGO A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Los Andes, Bogotá D.C., Colombia.

Dirección electrónica: [ad.sanchez@uniandes.edu.co](mailto:ad.sanchez@uniandes.edu.co)

### Resumen

La kombucha es una bebida fermentada a partir de una infusión azucarada de hojas de té, gracias a la acción de un Cultivo Simbiótico de Bacterias y Levaduras (SCOBY). En paralelo, la pulpa de café es un subproducto del procesamiento del café que suele contaminar las zonas cafeteras. Así, es posible evaluar la pulpa de café como materia prima para la producción de kombucha; más aún cuando el mercado mundial de la kombucha proyecta un crecimiento constante, estimando alcanzar los 11 billones en el 2030. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del uso de pulpa de café seca o fresca sobre la cinética de fermentación, el contenido fenólico total, la actividad antioxidante, el perfil de compuestos fenólicos, el pH y los sólidos solubles, y compararlos con los de la kombucha derivada del té negro. Los resultados mostraron diferencias significativas entre las kombuchas elaboradas con pulpa de café seca y fresca. La kombucha con pulpa seca produjo más etanol (1,53% v/v) y consumió más azúcar (3,80 g/100 mL) que la kombucha con pulpa fresca (0,64% v/v y 0,61 g/100 mL, respectivamente). Sin embargo, la kombucha con pulpa fresca presentó una mayor concentración de fenoles totales y actividad antioxidante ( $71,24 \pm 2,27$  mg eq. GAE/330 mL y  $4,03 \pm 0,08$  mmol TE/mL) en comparación con la kombucha con pulpa seca ( $67,14 \pm 3,18$  mg eq GAE/330 mL y  $2,16 \pm 0,09$  mmol TE/mL) al final de la fermentación (día 10). En todas las propiedades mencionadas anteriormente la kombucha de té negro estuvo por encima de las de pulpa de café produciendo hasta 2,15% (v/v) de etanol, un valor de  $4813,80 \pm$  mg GAE/330 mL y  $67.39 \pm 3.85$  mmol TE/mL en el día 10. El perfil de compuestos fenólicos reveló una mayor concentración de catequinas en la kombucha con pulpa fresca (16,6 mg/kg como suma de 5 catequinas) en comparación con la de pulpa seca (4.8 mg/kg como suma de 5 catequinas). Además, basándose en los estudios de mercado, se diseñó una etiqueta para una bebida kombucha, considerando las preferencias de los consumidores por productos con beneficios para la salud y sabores agradables. Aunque las kombuchas de este estudio no fueron pasteurizadas, los análisis microbiológicos indicaron que eran seguras para el consumo al encontrar  $<100$  UFC/mL para mohos,  $<1500$  UFC/mL para levaduras,  $<10$  UFC/mL para *E. coli* y ausencia de *Salmonella* spp. En conclusión, la kombucha elaborada con pulpa de café fresca se destacó por su contenido superior de compuestos fenólicos y actividad antioxidante. Este estudio sugiere que la pulpa de café podría ser una alternativa viable para la formulación de kombucha, ofreciendo una fuente adicional de ingresos para los productores de café en Colombia y el mundo.

**Palabras claves:** capacidad antioxidante, compuestos fenólicos, SCOBY, subproductos.



## DESARROLLO DE UNA FORMULACIÓN DE PASTA FRESCA A BASE DE HORMIGA CULONA

BALLESTEROS A.<sup>1</sup>; MEJÍA J.<sup>1</sup>; HERNÁNDEZ CARRIÓN M.<sup>1</sup>; SÁNCHEZ CAMARGO A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Los Andes. Bogotá D.C., Colombia.

Dirección electrónica: [ad.sanchez@uniandes.edu.co](mailto:ad.sanchez@uniandes.edu.co)

### Resumen

La hormiga Culona (*Attalaevigata*), habita de forma común en los departamentos de Santander y Casanare en Colombia. Es consumida de forma habitual por los habitantes de dichas regiones, atribuyendo a este insecto propiedades afrodisíacas y un alto valor nutricional, especialmente en proteínas, grasas y minerales. El presente estudio se centró en la obtención de pasta fresca que aporte alto valor nutricional al ser una buena fuente de proteína y fibra, y que sea atractiva sensorialmente para los consumidores. Se formularon pastas con sémola de trigo duro y harina de trigo integral, incorporando harina de hormiga culona en porcentajes de 0%, 5%, 10% y 20%. Se evaluó la capacidad de hinchamiento, de retención de agua y de aceite de la harina de hormiga culona, así como las propiedades de textura, color, tiempo de cocción y aceptabilidad sensorial de las pastas elaboradas. Los resultados obtenidos mostraron que la adición de harina de hormiga culona afectó en mayor medida a las masas crudas elaboradas con sémola de trigo duro, observándose una disminución significativa en la firmeza, consistencia, cohesión y trabajo de cohesión al aumentar el porcentaje de reemplazo de harina de hormiga culona. Sin embargo, en las pastas cocidas, no se encontraron diferencias significativas con respecto al control en la elasticidad, resistencia a la tracción y dureza al agregar harina de hormiga culona, tanto en las formulaciones con sémola de trigo duro como con harina de trigo integral. El tiempo de cocción se vio reducido significativamente a medida que se incrementó el porcentaje de harina de hormiga culona en ambos tipos de pastas. Este hallazgo podría representar una ventaja para los consumidores, al disminuir el tiempo de preparación del producto. Durante la evaluación sensorial, no se observaron diferencias significativas en la aceptabilidad global, apariencia, sabor, consistencia, color, textura y olor hasta un reemplazo del 10% de harina de trigo integral por harina de hormiga culona. Sin embargo, la dureza de las pastas con harina de hormiga culona fue percibida como demasiado baja según la escala JAR, penalizando la aceptación global, especialmente en la pasta con 5% de inclusión de harina de hormiga culona, seguida por aquella con inclusión del 10% y 20%. Este estudio pone de manifiesto el potencial de la hormiga culona como ingrediente para el desarrollo de alimentos funcionales y nutritivos, pues no solo contribuye a la diversificación de la dieta, sino también a la búsqueda de fuentes proteicas sostenibles.

**Palabras claves:** enriquecimiento proteico, entomofagia, formulación, tallarines, massa.



## EFECTO DE HARINA DE ALGA COCHAYUYO (*DURVILLAEA ANTARCTICA*) SOBRE LA CAPACIDAD DE IMPRESIÓN Y PROPIEDADES TERMOFÍSICAS DE UN ALIMENTO IMPRESO 3D

LEMUS MONDACA R.<sup>1</sup>; LEÓN E.<sup>1</sup>, VASQUEZ MONTAÑO A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Science and Chemical Technology, Faculty of Chemical Sciences and Pharmaceutical, Universidad de Chile, Chile.

### Resumen

Se estudio el efecto que tiene el cochayuyo (*Durvillaea antarctica*) como materia prima en la realización de un alimento impreso 3D a base de harina de arroz, esto debido su alto contenido nutricional como su alto contenido de aminoácidos esenciales, minerales, ácidos grasos esenciales (EPA y DHA) como también su alto contenido de alginato, por lo que se espera tener un buen efecto aglutinante en pastas. Se utilizó harina de arroz para crear pastas de impresión 3D a las cuales se les añadieron distintas proporciones harina de alga de cochayuyo( 0, 30 50 70%) para poder observar los cambios que presentaban estas a la hora de fabricar figuras tridimensionales mediante una impresora 3D de alimentos, esto debido a que el arroz es una buena fuente de almidón pero no posee las características ideales para la impresión 3D, sin embargo, se espera que la interacción entre alginato y almidón ayude a que las pastas aumenten su viscosidad y ayuden a que las figuras impresas 3D tengan una mayor calidad de impresión. A las figuras ya impresas se les sometió a pruebas de calidad de impresión, fidelidad de impresión, rango de deformación y análisis de textura, mientras que a las pastas de impresión 3D se les realizaron pruebas de reología y DSC. En donde se logró observar que, las pastas presentaban un comportamiento viscoelástico, también las muestras presentaban un comportamiento más sólido a medida que aumentaba la concentración de cochayuyo, mostrando un aumento en el módulo de almacenamiento  $G'$  y aun aumento en los valores de viscosidad, gracias a esto las figuras impresas mejoraban su calidad de impresión obteniéndose así figuras más definidas y firmes, lo que también se podía ver en los resultados de textura en donde las muestras presentaban aumento en la firmeza cohesión y masticabilidad. Se espera que estos resultados ayuden a la formulación de nuevos alimentos de impresión 3D en donde se utilice el cochayuyo ya que diversos estudios de impresión 3D se centran únicamente en la utilización de hidrocoloides aislados provenientes de algas para la mejora de alimentos impresos 3D descartando en el proceso el uso de estas materias primas ricas en nutrientes, lo cual combinada con la tecnología de impresión 3D podría ayudar a aumentar el consumo de algas como el cochayuyo en la población sobre todo en la población infantil gracias a la posibilidad de crear figuras más apetecibles para los niños.





## EFFICIENCY OF AGRO-INDUSTRIAL BY-PRODUCTS AS AN ALTERNATIVE CULTURE MEDIUM FOR THE GROWTH OF YEAST AND BACTERIA

BARBOSA S. N.<sup>1</sup>; SILVA R. O.<sup>1</sup>; BROD F. C. A.<sup>1</sup>; PAGLARINI C. S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> School of Architecture and Engineering, Mato Grosso State University, Barra do Bugres, Brazil.

<sup>2</sup> Luiz de Queiroz College of Agriculture, University of São Paulo, Piracicaba, Brazil.

Dirección electrónica: [camilaspaglarini@gmail.com](mailto:camilaspaglarini@gmail.com)

### Resumen

The isolation and identification of different microorganisms collaborate with the distinction between pathogens and those that are relevant in the area of food, as well as in the development of studies in the area of biotechnology. The high cost of standard culture media hinders its application in practical microbiology classes at schools and universities, in addition to affecting the good development of scientific research in these institutions. Thus, the present study aimed to evaluate the feasibility of developing alternative culture media, based on food by-products, for the cultivation of microorganisms in comparison with the standard media Plate Count Agar (PCA) and Potato Dextrose Agar (PDA) for bacteria and yeast, respectively. The by-products used in this study — orange pomace, pineapple peel, banana peel, apple peel, mango peel, melon peel, pineapple crown, corn straw and pumpkin waste (husk and seed) — were dried at 60 °C until constant weight, ground and subjected to physical-chemical analysis of pH, moisture, protein, ash, lipids and carbohydrates. To evaluate the efficiency of residues in microbiological growth, culture media were prepared from dry powder by-products mixed with bacteriological agar and diluted in distilled water, sterilized in an autoclave and poured into petri dishes. The pH of the medium was adjusted to 6.5 for bacteria and 4.0 for yeast. The bacteria evaluated were *Acetobacter acetii*, *Salmonella typhi*, *Salmonella* sp., *Shigella sonnei*, *Staphylococcus aureus*, and the yeasts *Saccharomyces cerevisiae*, *Sacchamyses boulardii*, *Saccharomyces bayanus* and *Candida tropicalis*. Pumpkin waste had the highest protein and lipid content, 25.69 and 9.13%, respectively ( $p < 0.05$ ) while banana peel and corn straw presented the highest content of minerals (13.99%) and carbohydrates (89.08%), respectively ( $p < 0.05$ ). In general, yeasts had a good performance in all the alternative media, not rarely exceeding the CFU/ml of the standard medium, while the bacteria, although they had presented satisfactory growth in some media, in their majority had a result inferior to that of the standard medium. The medium with mango peel was the least effective, as the bacteria *Acetobacter acetii*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* sp. they didn't grow into it. *Salmonella* sp. it also did not grow on media made with orange pomace, apple peel and pineapple crown. Thus, the use of alternative culture media, based on food by-products, is feasible in laboratory practices, especially for yeasts if the main relevant factor is the performance equal to or greater than that found in the PDA.

**Palabras claves:** Vegetable waste, low-cost culture medium, bacterial growth, yeast growth.



## EMULSIONANTES DERIVADOS DE BIOMASA: ESTERIFICACIÓN ENZIMÁTICA DE ACEITE DE FUSEL Y MEZCLA DE ÁCIDOS GRASOS

SANTOS M.<sup>1</sup>; MAGARIO I.<sup>1</sup>; MILANESIO J. M.<sup>1</sup>; VELEZ A. R.<sup>1,2</sup>

1. Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada (IPQA) – CONICET – UNC, Córdoba, Argentina.
2. Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA-FCEFN-UNC). Córdoba, Argentina.  
Dirección electrónica: [avelez@unc.edu.ar](mailto:avelez@unc.edu.ar)

### Resumen

La utilización de biomasa para producir productos de alto valor es un enfoque central en la búsqueda de procesos y productos sostenibles. Uno de estos procesos, es el utilizado para la obtención de etanol, el cual es un alcohol derivado de la fermentación de carbohidratos de diversas fuentes vegetales. A su vez en el proceso se obtiene un subproducto conocido como "aceite de fúsel" el cual es una mezcla de diferentes alcoholes y agua, cuya composición varía según la fuente de biomasa utilizada, siendo siempre el alcohol isoamílico el compuesto de mayor proporción. Estos alcoholes pueden ser utilizados como reactivos en reacciones de esterificación con ácidos carboxílicos provenientes también de la biomasa y de diferentes pesos moleculares para obtener una amplia gama de ésteres. Los productos resultantes pueden ser utilizados como bioemulsionantes en las industrias cosmética, farmacológica y alimentaria. El objetivo de este trabajo es obtener ésteres de aceite fúsel y diferentes ácidos grasos mediante catálisis enzimática para luego utilizar los productos de reacción en pruebas de estabilidad de emulsiones. Se utilizó una carga de 1.5% de lipasas inmovilizadas en reacciones a 65 °C donde se mezclaron en relación molar 1:1 aceite fúsel con tres ácidos distintos. De esta forma se utilizó: ácido láurico (C12), una mezcla de ácidos grasos saturados (B-C18/16) y una mezcla de ácidos grasos insaturados (unB-C18/16). Luego se llevó a cabo un método de determinación del número HLB (hydrophilic-lipophilic balance). Este número ubica a la sustancia testeada en una escalada que determina qué tipo de emulsión puede estabilizar transcurridas 24 hs. En este caso se eligieron emulsiones O/W, donde la composición de la fracción de aceite se varió para cambiar el HLB requerido, cuando la mezcla testeada logra mantener la emulsión es porque cumple con el número HLB requerido. Se determinaron conversiones de 70% para C12 y B-C18/16; mientras que la conversión para unB-C18/16 fue de 79%. Los resultados de estas reacciones sin tratamiento posterior fueron sometidos a la prueba HLB. Se pudo determinar para la mezcla de ésteres de unB-C18/16 un HLB requerido alrededor de 4.3 utilizando una emulsión 78% agua, 17% aceite y 5% producto de reacción. Para C12 y unB-C18/16 se comprobó que el HLB sería menor. A su vez se concluye que estos ésteres serían mejores para emulsiones donde la fracción de aceite sea mayor independientemente del HLB requerido.

*Palabras claves:* bioemulsionantes, esterificación, aceite de fúsel, alcohol isoamílico.



## ESTUDIO REOLÓGICO DEL EFECTO DE LAS VARIABLES DE TRATAMIENTO TÉRMICO EN LA GELIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS DE SUERO LÁCTEO

BALDOR S.<sup>1,2</sup>; TORRES P. B.<sup>3</sup>; NARAMBUENA C. F.<sup>2,3</sup>; BOERIS V.<sup>1,2</sup>

1 Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Área Fisicoquímica. Laboratorio de Investigación, Desarrollo y Evaluación de Alimentos. Rosario, Argentina

2 CONICET.

3 Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Rafael. Grupo Bionanotecnología y Sistemas Complejos, Argentina

Dirección electrónica: [sofiabaldor@gmail.com](mailto:sofiabaldor@gmail.com)

### Resumen

El suero lácteo (SL) es el subproducto líquido de la elaboración de quesos, rico en lactosa, proteínas, minerales, etc. Las tecnologías de membranas permiten valorizar el SL, obteniendo concentrados de proteínas de suero (WPC) utilizados en la industria alimentaria. Éstos retienen entre un 35% (WPC35) y un 85% (WPC85) de proteínas, y se emplean en productos de panadería, postres, y otros alimentos, para modificar propiedades reológicas y texturales. Durante el calentamiento, las proteínas del SL forman redes tridimensionales irreversibles, esto se debe a la desnaturalización de sus principales proteínas. Los residuos de cisteína permiten formar enlaces covalentes intermoleculares durante el calentamiento. La reología dinámica es una herramienta útil para estudiar la evolución de la viscoelasticidad de estos sistemas. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el proceso de gelificación térmica de dispersiones de WPC mediante ensayos reológicos dinámicos. Se prepararon disoluciones al 20% de WPC80 (pH=6,20) y se sometieron a tratamientos de calentamiento / isoterma / enfriamiento en un rango de temperaturas entre 25 y 90 °C, con una frecuencia constante de 1 Hz y una amplitud de 0,1%, utilizando un Reómetro TA con geometría de plato paralelo. Se investigaron los efectos del gradiente de velocidad del proceso desde 3 °C/min hasta 18 °C/min con incrementos de 3 °C/min y tiempos de reposo variable (300s, 600s y 900s) a 90 °C antes del enfriamiento. Se analizaron las respuestas módulo elástico ( $G'$ ) y viscoso ( $G''$ ), así como la temperatura de gelificación ( $T_{gel}$ ). El efecto de los factores analizados en los valores de  $G'$  en diferentes instancias y la  $T_{gel}$  se analizaron estadísticamente por ANOVA con el software Design-Expert. Los reogramas evidenciaron 2 regiones: en la región 1 se observó inicialmente que  $G'' > G'$  (comportamiento de fluido); el punto donde  $G' = G''$  corresponde a la  $T_{gel}$ , y finalmente, en la segunda región,  $G' > G''$  (comportamiento elástico). Las  $T_{gel}$  oscilaron entre 77 y 90°C, independientemente de la rampa de temperatura, registrándose  $T_{gel}$  elevadas a mayores velocidades de calentamiento. La  $G'$  al finalizar el calentamiento resultó más baja a mayores gradientes de temperatura ( $p=0,0183$ ). El módulo elástico luego de la isoterma resultó mayor para incubaciones más largas y calentamientos más lentos. Sin embargo, una vez que los sistemas se enfriaron (25°C) ningún factor fue significativo sobre  $G'$ . En conclusión, se logró caracterizar el proceso de gelificación térmica de dispersiones de WPC, identificando el efecto de cada factor analizado.

**Palabras claves:** suero lácteo, geles de proteínas, reología.



## EVALUACIÓN DE FACTORES DE EXTRACCIÓN ASISTIDA POR ULTRASONIDO DE ALTA INTENSIDAD DE FENOLES PRESENTES EN EL EPICARPIO DE PAPAYA (CARICA)

VELASCO ARANGO V. A.<sup>1</sup>; CORTÉS RODRÍGUEZ M.<sup>2</sup>; ORDOÑEZ SANTOS L. E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia.

Dirección electrónica: [vavelasco@unal.edu.co](mailto:vavelasco@unal.edu.co)

### Resumen

La producción y procesamiento agroindustrial de frutas en América Latina y a nivel mundial genera subproductos como semillas, epicarpio y frutos rechazados; una disposición no adecuada de estos puede conllevar a grandes impactos ambientales y a pérdidas de beneficios económicos adicionales. La papaya al ser procesada genera aproximadamente un 20% de subproductos entre epicarpio y semilla. Esta investigación tiene como objetivo evaluar los factores y cinética de extracción asistida por ultrasonido de alta intensidad (EAUAI) de compuestos fenólicos totales (CFT) y flavonoides totales (FLT) presentes en el epicarpio de papaya. Previamente se realizó una deshidratación y molienda del epicarpio de papaya obteniendo una harina de este material (HEP) con un 9% de humedad y un tamaño de partícula de 0,25mm. Los factores evaluados en el proceso EAUAI fueron: concentración del solvente etanol (0 a 100%), potencia (120 a 960 watt), relación HEP/etanol (1:20 a 1:50 g/ml), tiempo (1 a 30 min) y temperatura (30 a 60°C), y las variables de respuesta se determinaron espectrofotométricamente a 765 y 415 nm para el caso de CFT y FLT, respectivamente. Se llevó a cabo un análisis de ANOVA de un factor con el fin de evaluar las diferencias significativas de los tratamientos sobre las variables de respuesta evaluadas (CFT y FLT). Los resultados indicaron un efecto significativo ( $p < 0,05$ ) en los factores de proceso de EAUAI sobre CFT y FLT. La concentración de etanol al 40%, una potencia de 960 watts, una relación HEP/etanol de 1:50, y un tiempo de extracción de 25 minutos presentaron estadísticamente la mayor extracción de CFT (562-699,11 mg EAG/100 HEP) y FLT (146,61-162,05 mg EQ/100 g HEP) durante el proceso de EAUAI. Finalmente, en el factor temperatura, la mayor concentración de CFT se obtiene a 50°C (1209,36 mg EAG/100g HEP) y FLT se alcanza a 60°C (173,78 mg EQ/100g HEP). Estos resultados, son de gran utilidad para los procesos de optimización de los fenoles y flavonoides totales durante el proceso de EAUAI presentes en la HEP. Este subproducto es una fuente potencial de CFT y FLT que puede ser incorporado en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica como fuente de antioxidantes.

*Palabras claves:* antioxidantes, extracto fenólico, valoración de residuos, subproductos.



## EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES EMULSIFICANTES DE ALMIDONES DE PAPA (*SOLANUM TUBEROSUM*) Y PLÁTANO GUAYABO (*MUSA PARADISIACA*) MODIFICADO QUÍMICAMENTE

HENAO OSSA J. S.<sup>1,2</sup>; LUCAS AGUIRRE J. C.<sup>2</sup>; PALAZOLO G.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de los Alimentos (LIFTA), Universidad Nacional de Quilmes, Argentina Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

<sup>2</sup> Programa de Ingeniería de Alimentos, Universidad del Quindío, Colombia, Dirección electrónica: [jshenao@uniquindio.edu.co](mailto:jshenao@uniquindio.edu.co)

### Resumen

El empleo de almidones modificados (AM) químicamente para la formulación de emulsiones O/W se ha incrementado en los últimos años funcionando al mismo tiempo como emulsificantes ingresando en la interface aceite/agua, modificador de textura y estabilizante. El objetivo del presente trabajo fue el empleo de almidones nativos de dos fuentes diferentes; de papa y de plátano para la modificación química por acetilación y posterior aplicación en emulsiones O/W. La reacción de acetilación del almidón se realizó tomando 20g de almidón nativo de papa (ANP) y plátano guayabo (ANPG) y reaccionando en dispersión con anhídrido acético, obteniéndose los almidones modificados de papa (AMP) y plátano (AMPG). Se prepararon emulsiones o/w por homogeneización de dispersiones acuosas (2,0 y 3,0% AN y AM) <sup>P/P</sup> y aceite refinado de girasol (20% <sup>P/P</sup>) por homogeneización sucesiva a alta velocidad (20.000 rpm, 1 min) y ultrasonido (20 kHz, 60% amplitud, 3 min). Se determinó la distribución de tamaño de partícula DTP, los diámetros promedio asociados ( $D_{3,2}$   $D_{4,3}$ ), comportamiento de flujo y el índice de estabilidad del turbiscan durante 0, 8,0 y 24h(TSI). La modificación química de los almidones promovió la formación emulsiones de carácter bimodal con menores valores  $D_{4,3}$  y  $D_{3,2}$  respecto a las elaboradas con almidones nativos. Las curvas de flujo se ajustaron al modelo de ley de potencia ( $R^2 \approx 0,99$ ) y obteniéndose los índices de comportamiento de flujo (n) y consistencia (k), exhibiendo todas las emulsiones valores de  $n < 1,0$  indicando que son fluidos de carácter pseudoplásticos, este comportamiento puede atribuirse a la presencia de flóculos que se disocian con el esfuerzo de corte. En cuanto a la estabilidad global, las emulsiones elaboradas con 2,0 y 3,0% de almidón modificado presentaron una mayor estabilidad que las formuladas con almidón nativo, adicionalmente incrementar la concentración al 3,0% redujo el valor del TSI, siendo la emulsión con mayor estabilidad-AMPG-3,0%. Este comportamiento se puede atribuir a la introducción de los grupos acetilos (-COCH<sub>3</sub>) en el proceso de modificación química del almidón, dando como resultado un almidón anfifílico con mayor capacidad emulsionante y estabilizante. Por lo tanto, modificación química de los ANP y ANPG, es una alternativa prometedora para el desarrollo de agentes emulsificantes y estabilizantes a partir de polímeros vegetales y con potencial de ser empleando como sistema delivery de sustancias bioactivas.

**Palabras claves:** Almidones nativo y modificados, emulsiones o/w, papa, plátano guayabo.





## EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES TECNOFUNCIONALES DE ALMIDONES DE PAPA (*SOLANUM TUBEROSUM*) Y PLÁTANO DOMINICO (*MUSA PARADISIACA*) MODIFICADO QUÍMICAMENTE

HENA OSSA J. S.<sup>1,2</sup>; LUCAS AGUIRRE J. C.<sup>2</sup>; PALAZOLO G. G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Investigación en Funcionalidad y Tecnología de los Alimentos (LIFTA), Universidad Nacional de Quilmes, Argentina Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

<sup>2</sup> Programa de Ingeniería de Alimentos, Universidad del Quindío, Colombia, Dirección electrónica: [jshenao@uniquindio.edu.co](mailto:jshenao@uniquindio.edu.co)

### Resumen

El almidón es un polímero conformado por monómeros de glucosa mediante, enlaces  $\alpha$ -(1,4) o enlaces ramificados  $\alpha$ -(1,6) formando cadenas de amilosa y amilopectina, cuyas proporciones influyen directamente en las propiedades tecnológicas del almidón. La modificación química del almidón nativo (AN) se puede llevar a cabo mediante acetilación/esterificación, modificando las propiedades fisicoquímicas e incrementando sus aplicaciones industriales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar las propiedades tecnofuncionales de los almidones modificados químicamente mediante la reacción de acetilación. La acetilación del almidón se realizó tomando 20g de almidón nativo de papa (ANP) y plátano (ANP) y posterior reacción en dispersión con anhídrido acético, obteniéndose los almidones modificados de papa (AMP) y plátano (AMP). Los almidones nativo y modificado fueron sometidos a caracterización, de acuerdo a sus propiedades de empastamiento, estructurales, térmicas y de capacidad de retención de agua. Mediante los análisis de FTIR se evidencia el proceso de modificación de la molécula de almidón por adición de grupos acetilo, el almilas micrograffías ópticas indicaron un aumento en el tamaño del granulo de almidón en función del proceso de modificación, lo que ocasionó un incremento en la viscosidad, debido a una mayor capacidad del gránulo de almidón para absorber agua. El comportamiento reológico además concuerda con las propiedades de formación de la pasta, donde se presentaron valores temperaturas de empastamiento menores para el almidón modificado con respecto al nativo. Para el ensayo de DSC, el almidón modificado presentó una menor temperatura de gelatinización y adicionalmente, valores mayores de poder de hinchamiento para el almidón modificado y menor solubilidad. Se evidencio un incremento en la capacidad emulsificante, formando emulsiones aceite en agua (o/w) estables al almacenamiento estacionario y con un comportamiento de flujo newtoniano, lo cual indica que la emulsión tiene un bajo grado de agregación, resultado que fueron corroborados por microscopias ópticas. Por lo tanto, la modificación química del almidón de yuca es una excelente alternativa para mejorar sus propiedades tecnofuncionales y poder emplearse como agente emulsificante de sistemas alimentarios.





## EXPLORANDO A POLPA DE BARU (*DIPTERYX ALATA VOGEL*) NO PREPARO DE UNA BEBIDA FERMENTADA TIPO DOCE

ASCHERI D. P. R.<sup>1</sup>; SOUZA T. R. N.<sup>1</sup>; ASQUIERI E. R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis/GO, Brasil.  
Dirección electrónica: [diego.ascheri@ueg.br](mailto:diego.ascheri@ueg.br)

### Resumen

O cerrado brasileiro desempenha um papel vital na oferta de recursos naturais, os quais são coletados por comunidades locais e povos tradicionais, impulsionando a geração de renda e o desenvolvimento socioeconômico nas áreas rurais, enquanto fomentam a preservação dos ecossistemas regionais. No entanto, o cerrado enfrenta desafios consideráveis devido à pressão exercida pelo desmatamento, à expansão das atividades agrícolas e ao uso não sustentável dos seus recursos naturais. Assim, para promover a sustentabilidade nessa região, é fundamental adotar práticas agrícolas e extrativistas que conciliem a conservação ambiental com o desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais. Isso inclui o fortalecimento das políticas de proteção ambiental, o apoio à agricultura familiar e ao extrativismo sustentável, bem como o estímulo à adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis e eficientes. O baruzeiro é uma espécie frutífera nativa do cerrado brasileiro. Seus frutos possuem uma polpa rica em nutrientes, fibras e açúcares fermentescíveis, os quais podem ser aproveitados para a produção de bebidas fermentadas. Entretanto, essa polpa é considerada um subproduto, uma vez que os ativistas tendem a aproveitar apenas a amêndoa para fins comerciais. Diante disso, este estudo propôs o aproveitamento da polpa de baru para a elaboração de uma bebida fermentada, do tipo doce. Os frutos de baru foram coletados em Palminópolis (Goiás) e a polpa foi extraída e submetida a análises químicas. O mosto foi preparado a partir de uma solução contendo 0,25% de polpa em água mineral, aquecida a 40 °C por 2 horas até alcançar 18 °Brix, seguido de chaptalização, com adição de sacarose até 26 °Brix. A *Saccharomyces cerevisiae* foi empregada como agente de fermentação, na proporção de 1 g/ kg de polpa. A fermentação ocorreu em duas fases: tumultuosa (4 dias) e lenta (90 dias). Durante a primeira fase, foram realizadas análises de temperatura, °Brix, pH, acidez total, açúcares redutores, sacarose e açúcares totais. Posteriormente, na fermentação lenta, foi avaliado, ainda, o teor alcoólico do mosto. Após a trasfega, o produto foi engarrafado e sua qualidade foi determinada. A bebida fermentada resultante apresentou valores médios de densidade de 1,0515 g/ml, teor alcoólico de 6,0% v/v, pH de 3,93, teor de sólidos solúveis totais de 15,9 °Brix e acidez total titulável de 76,6 meq/L. Essas características conferem à bebida um sabor doce e um baixo teor alcoólico, destacando a polpa de baru como uma excelente matéria-prima para a produção desse tipo de bebida.

**Palabras claves:** Frutos do cerrado, fermentação alcoólica, aproveitamento de subprodutos, sustentabilidade



## EXTRACCIÓN DE COLORANTE ESTABLE A PARTIR DE LA SEMILLA DE AGUACATE (*PERSEA AMERICANA*) COMO ALTERNATIVA PARA LA INDUSTRIA DE TINTAS

REVELO VARGAS D. A.<sup>1</sup>; TAPIA MITIS M. I.<sup>1</sup>; MARTÍNEZ CRIOLLO W.<sup>2</sup>

1. Centro sur colombiano de logística internacional SENA, Nariño. Colombia.

2. Líder de proceso Sennova, Centro sur colombiano de logística internacional SENA Nariño. Colombia, Dirección electrónica: [drevelov@sena.edu.co](mailto:drevelov@sena.edu.co)

### Resumen

Una de las tendencias a nivel global en el uso de empaques a base de cartón o materiales celulósicos, para favorecer su reciclaje o reprocesado. Sin embargo, para que este proceso sea efectivo también es requerido que las tintas empleadas sean biodegradables, haciendo necesario la búsqueda de tintas con la misma capacidad de tinción, pero que puedan ser degradadas sin el uso de tratamientos químicos agresivos. De esta manera se investigó el extracto de la semilla del aguacate (*Persea americana*), por sus condiciones de pigmentación, adhesión y estabilidad debido a la presencia de perseína, como colorante en aplicaciones para uso en empaques de tipo Kraft. Los extractos se obtuvieron de las semillas molidas, mediante lixiviación continua bajo diferentes condiciones de temperatura (60°C, 75°C, 90°C, y 94°C), pH (4, 6, 7, 8, 10, 12), exposición al aire y al bisulfito de sodio. Como principales variables de respuesta se determinó la concentración de la molécula activada cromáticamente por medio de espectrofotometría, y el color por medio de la escala CieLAB. Como resultado se encontró que la alta temperatura no afectó la estabilidad de la molécula y el tinte obtenido; variaciones controladas de pH en medio alcalino, uso de bisulfito de sodio entre 0 a 1000 mg/l y exposición al aire permitieron obtener un extracto de baja coloración fácilmente activable para generar un colorante atractivo con picos de alta absorción definidos ( $\lambda=325, 445$  nm), resaltándose una coloración llamativa rojiza ( $\lambda=445$  nm). La presencia de bisulfito de sodio para una concentración de 200 mg/l en adelante, junto a un medio carente de aire inactivó casi por completo la coloración de las muestras evaluadas, que puedan ser activadas posterior a su extracción elevando el pH del medio, a excepción de condiciones de alta basicidad ( $\text{pH} \geq 12$ ), muestras en las cuales no ocurre la inactivación cromática. Finalmente, las muestras obtenidas por medio de condiciones de temperatura de ebullición (94° C),  $\text{pH}=10$  y un medio abierto con exposición al aire obtuvieron la mayor concentración cromática, por lo cual se evaluaron en la demarcación de empaques de celulosa, mostrando su alta adhesión a pesar de la baja concentración, con variación de color entre los parámetros  $a^*=(36-59)$ ,  $b^*=(54-62)$ ,  $L^*=19-54$ , según la cantidad de tinte aplicado. Actualmente se está evaluando la activación cromática del tinte obtenido con bisulfito de sodio ante un estímulo, lo que permita que el tinte actúe también como un indicador biológico dentro del empaque aplicado.

**Palabras claves:** Pigmentación, perseogenina, biodegradable, indicador biológico.



## EXTRUSIÓN TERMO-MECÁNICA DE HARINA DE QUINOA: PROPIEDADES FUNCIONALES

CARRILLO PARRA E.<sup>1</sup>; PILONI R.<sup>1</sup>; PALAVECINO P. M.<sup>1</sup>; BARRERA G. N.<sup>1</sup>;  
PENCI M. C.<sup>1</sup>; RIBOTTA P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos Córdoba (ICYTAC) (CONICET-UNC).  
Dirección electrónica: [pdribotta@unc.edu.ar](mailto:pdribotta@unc.edu.ar)

### Resumen

Las altas temperaturas y presiones y el alto grado de cizallamiento alcanzados en los procesos de extrusión termo-mecánica de harinas ricas en almidón producen la formación de productos extruidos expandidos de textura irregular y con diferentes densidades. El proceso de extrusión induce transformaciones fisicoquímicas en las macromoléculas que constituyen las harinas, principalmente el almidón, lo que impacta en las propiedades funcionales de las harinas obtenidas a partir de los productos extruidos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de las condiciones de extrusión de harina de quínoa (HQ) y mezclas de harina de quínoa con harina de chía (HC) parcialmente desgrasada (HQ:HC 95:5) sobre las características de los productos expandidos resultantes y propiedades funcionales de las harinas obtenidas de la molienda del material extrudido. El proceso de extrusión se realizó en un extrusor de doble tornillo co-rotante con temperatura controlada. Las variables de proceso evaluadas fueron temperatura de extrusión (145-160 °C) y velocidad de tornillo (VT) (350 - 450 rpm). El caudal de agua, 550 mL/h (~30 % de harina), se mantuvo constante en todos los casos. Los productos extruidos se cortaron en trozos de aproximadamente 3 cm de longitud y se secaron en estufa a 60 °C durante 24 h (~8% de humedad). Se evaluó el grado de expansión, la densidad y humedad de las muestras extruidas. Parte de los productos extruidos se molieron y tamizaron para obtener harinas extruidas, y se analizó su perfil de viscosidad (RVA). Se obtuvo la energía mecánica específica (SME) aplicada durante el proceso teniendo en cuenta el torque aplicado, la VT, la potencia máxima del motor y la alimentación de los sólidos incorporados (1,780 kg/h). Los resultados indicaron que un aumento de la SME produjo un incremento en el grado de expansión y una disminución de la densidad de los productos extruidos. Mientras que el proceso de extrusión redujo en forma significativa la viscosidad y las temperaturas de máxima viscosidad de las muestras de harina debido a la pérdida de la estructura granular del almidón. Además, mayores esfuerzos termomecánicos se relacionaron con un mayor daño estructural del almidón. La incorporación de harina de chía incrementó el perfil de viscosidad de las harinas de los productos extruidos. En función de los resultados obtenidos es posible indicar que, el procesamiento de harina de quínoa mediante extrusión termo-mecánica permitió modificar sus propiedades funcionales en un amplio rango, generando la posibilidad de obtener harinas re-funcionalizadas para usos específicos en formulaciones de productos.



## IMPACTO DE LA INCORPORACIÓN DE CONCENTRADO DE PROTEÍNAS DE LACTOSUERO EN LA COMPOSICIÓN PROXIMAL DE HELADOS DE CREMA

BALDOR S.<sup>1,2</sup>; TORRES P. B.<sup>3</sup>; NARAMBUENA C. F.<sup>2,3</sup>; LÓPEZ D. N.<sup>1,2</sup>; BOERIS V.<sup>1,2</sup>

1 Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Área Físicoquímica. Rosario, Argentina. Laboratorio de Investigación, Desarrollo y Evaluación de Alimentos.

2 CONICET.

3 Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional San Rafael. Grupo Bionanotecnología y Sistemas Complejos. San Rafael, Argentina

Dirección electrónica: [sofiabaldor@gmail.com](mailto:sofiabaldor@gmail.com)

### Resumen

El suero lácteo (SL), derivado de la producción de quesos, es reconocido por ser una fuente económica de proteínas con propiedades funcionales y nutricionales de gran aplicación en la industria alimentaria. Los concentrados de proteína de suero (WPC), obtenidos mediante tecnologías de membranas, son ampliamente utilizados en el mercado. Sin embargo, para productores de quesos que emplean procesos discontinuos, la coacervación surge como alternativa para la concentración de las proteínas del SL. Este método implica la formación de un sol-gel concentrado de proteínas de lactosuero (CPL) mediante su interacción con carboximetilcelulosa a pH 3,0. El objetivo de este trabajo fue evaluar al CPL como alternativa al WPC al 35% de proteínas y su efecto en la composición al ser incluido en la elaboración de helados de crema. Se determinó la composición del SL y del CPL y se evaluaron los helados incorporando CPL. Se diseñaron tres formulaciones, sustituyendo parcialmente (25 o 50%) ingredientes lácteos por CPL, y fueron nombrados como: HC (con 16g de leche en polvo (LPE) y 5g de crema cada 100g de producto), HCPL25 (con un 12g de LPE y 1,9g de crema cada 100g) y HCPL50 (con 8g de LPE y sin crema de leche). Los resultados mostraron diferencias significativas en la composición de los derivados del SL en base seca: el WPC35 presentó el mayor contenido proteico (35,7% vs. 21,7%) mientras que el CPL mostró mayor contenido de materia grasa (28,0% vs. 2,5%), lo que lo hace apto como reemplazo de la crema láctea en alimentos procesados. La sustitución parcial de LPE y crema por CPL impactó significativamente en la composición de los helados. En la Figura 1 se muestra una reducción significativa en el contenido lipídico total así como en el contenido de grasas saturadas. Como contraparte, se observa una ligera reducción en el contenido de proteínas y un incremento en los niveles de sodio a mayor sustitución, debido a la presencia de sales en la producción del concentrado. El HCPL50 mostró mayor contenido de fibra. En conclusión, el CPL se presenta como una alternativa competitiva al WPC35 y su incorporación en helados como reemplazo parcial de leche y crema permite ofrecer opciones a menor costo y eliminando el sello de advertencia de "alto en grasas saturadas".

*Palabras claves:* suero lácteo, coacervación, concentrados, helados



## INFLUÊNCIA DA CONCENTRAÇÃO POR EVAPORAÇÃO NO RENDIMENTO DA SECAGEM EM *SPRAY DRYER* DE HIDROLISADO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE FRANGO

STEFFENS J.<sup>1</sup>; SCHENKEL C.<sup>1</sup>; LIRA A. L.<sup>1</sup>; FERNANDES I. A.<sup>1</sup>; ZENI J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, URI - Campus de Erechim, RS, Brasil.

Dirección electrónica: [julisteffens@uricer.edu.br](mailto:julisteffens@uricer.edu.br)

### Resumen

A carne mecanicamente separada pode servir de fonte proteica para obtenção de hidrolisados, os quais são de grande interesse industrial e sua desidratação se torna interessante pois pode ser utilizada em diversas aplicações. O objetivo do estudo foi avaliar a influência da concentração por evaporação no rendimento da secagem em *spray dryer* de hidrolisado de carne mecanicamente separada de frango (CMS). O processo de hidrólise da CMS de frango foi realizado adicionando 40 g da CMS em 120 mL de água destilada (na proporção de 1:3 m/v), com pH ajustado com hidróxido de sódio (NaOH) até pH 8,9, adicionada a enzima alcalase (Novozymes) na relação entre enzima/substrato de 4,62% em relação a proteína presente na CMS. As amostras foram incubadas por 3 h à 58°C. Após esse período, as amostras foram colocadas sob refrigeração a 4°C, por 12 h, posteriormente centrifugadas a 9000 rpm, 4°C, por 15 min, obtendo-se assim o hidrolisado líquido (A1). Para a obtenção do hidrolisado em pó (A2), 500 mL da amostra foram concentrados em rota evaporador a 80°C por 60 min, com redução de cerca de 52% do volume inicial (260 mL). Posteriormente, a amostra de hidrolisado líquido (A1) e a do hidrolisado concentrado (A2) foram submetidas a secagem em *spray drier* com temperatura de entrada de 160°C, fluxo de ar de em torno de 73 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>, vazão de 14 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>, e temperatura de saída do produto em 74°C. Os rendimentos dos hidrolisados desidratados (A1 e A2), foram obtidos pela relação das massas dos líquidos e dos pós. O rendimento do hidrolisado A2 foi 2,29 vezes maior que o A1. Embora não se tenha registros de hidrolisados de CMS de frango concentrados por rota evaporação antes do processo de secagem, observou-se que este influenciou positivamente no rendimento da amostra, uma vez que a rota evaporação consiste na evaporação da água e conseqüentemente concentração de sólidos totais. Portanto, a contração de hidrolisado de CMS de frango antes da secagem em *spray drier* se torna uma alternativa para aumento de rendimento.

*Palabras claves:* rota evaporação, desidratação, pó.



## INFLUÊNCIA DO AGENTE ENCAPSULANTE E DA QUANTIDADE DO EXTRATO DA CASCA DO ARAÇÁ-VERMELHO (*PSIDIUM CATTLEIANUM* SABINE) NA EFICIÊNCIA DA ENCAPSULAÇÃO POR LIOFILIZAÇÃO

STEFFENS J.<sup>1</sup>; MEREGALLI M. M.<sup>2</sup>; BACKES G. T.<sup>1</sup>; MIGNONI N, L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

<sup>2</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Erechim – Rio Grande do Sul – Brasil

Dirección electrónica: [julisteffens@uricer.edu.br](mailto:julisteffens@uricer.edu.br)

### Resumen

O araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine) é um fruto nativo do Brasil rico em compostos bioativos, especialmente em antocianinas, que são reconhecidas por suas propriedades antioxidantes, antidiabéticas, anti-inflamatórias e por seu potencial preventivo contra o câncer. Entretanto, esses compostos são altamente suscetíveis à degradação sob variações de temperatura, pH e exposição à luz. A encapsulação surge como uma técnica promissora para proteger as antocianinas dessas condições adversas. Este estudo investigou a influência do agente encapsulante – maltodextrina DE 20 (MD) – e do extrato antociânico das cascas do araçá-vermelho na eficiência da encapsulação por liofilização. Foi realizado um planejamento fatorial 2<sup>2</sup> com a quantidade de maltodextrina DE 20 variando de 2,95 a 17g e extrato antociânico de 2,5 a 7,5mL. Como condição fixa, o tempo de liofilização em 48 horas. A eficiência de encapsulação foi avaliada em termos percentuais, calculada como a razão entre as antocianinas encapsuladas (AE) e a soma das antocianinas de superfície (AS) e encapsuladas (AE). Para a quantificação das AS, 200mg de microcápsulas foram adicionadas a 2mL de uma mistura de etanol:metanol 1:1 (v/v), agitadas, filtradas e imediatamente lidas a 535nm. Já para as AE, 200mg das microcápsulas foram adicionadas a 2mL de metanol:água:ácido acético 50:42:8 (v/v/v), agitadas, homogeneizadas em banho ultrassônico a uma frequência de 50 KHz, 99 W e temperatura de 4°C, por 30 minutos. O sobrenadante foi centrifugado e lido em 535nm. Todos os experimentos de quantificação foram realizadas ao abrigo de luz. Os resultados de eficiência de encapsulação variaram de 65,66 a 98,99%, sendo que o ensaio com menor eficiência foi o que utilizou 15g de MD e 2,5mL de extrato, enquanto que a maior eficiência foi obtida com 10g de MD e 5mL de extrato. Concluiu-se também que uma proporção entre maltodextrina e extrato maior que 2 apresenta eficiência inferior a 90%, o que não se apresenta como resultado favorável para o processo. Com base nestes resultados, concluiu-se que a melhor eficiência de encapsulação por liofilização do extrato antociânico das cascas do araçá-vermelho foi obtida utilizando-se 10g de maltodextrina para cada 5mL de extrato. Diante da susceptibilidade à degradação das antocianinas do araçá-vermelho e dos resultados obtidos neste estudo, a encapsulação por liofilização com maltodextrina como material de parede apresenta-se como uma estratégia de grande potencial para preservação desses compostos bioativos.

**Palabras claves:** Araçá-vermelho; antocianinas; compostos bioativos; encapsulação; liofilização.





## INTEGRAL CHARACTERIZATION AND METABOLOMIC APPROACH: A STRATEGY FOR THE VALORIZATION, DIFFERENTIATION AND AUTHENTICITY ASSURANCE OF EUCALYPTUS HONEY IN URUGUAY

ALMEIDA L.<sup>1</sup>; DANERS G.<sup>1</sup>; ACEVEDO A.<sup>1</sup>; HERNANDEZ G.<sup>1</sup>; DELLACASSA E.<sup>1</sup>; FARIÑA L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [lfarina@fq.edu.uy](mailto:lfarina@fq.edu.uy)

### Resumen

90% of Uruguay's honey production is exported and 30% of this is monofloral Eucalyptus honey. This is because the country has a policy for forestry development that has resulted in more than 1 million hectares of plantations dominated by the Eucalyptus genus. The beekeeping sector has taken advantage of this situation to focus part of its production on honey from Eucalyptus forests, achieving a honey that is characteristic and pure in terms of its quality, production method and worldwide scarcity. Despite its distinctive characteristics, there is not enough background information about this type of honey in Uruguay, so the aim of this work is the valorization of Eucalyptus honey from Uruguay using integral characterization and metabolomic analysis. A study was carried out on 45 samples of Eucalyptus honey harvested in 3 consecutive years, including melisopalynological analysis, physicochemical characterization (pH, acidity, conductivity, humidity, color, hydroxymethylfurfural, diastase, ash and sugars), peroxide determination, nutraceutical properties such as total polyphenols and antioxidant capacity (ABTS and ORAC), flavonoid content and antimicrobial activity against *S. aureus*. The aroma profile was also analyzed by gas chromatography coupled to mass spectrometry and their spectroscopic profile using Nuclear Magnetic Resonance. The values obtained in the physicochemical analyses complied with the international regulations in all samples. Eucalyptus honey markers and non reported markers specific to Eucalyptus honey from Uruguay were detected, which allow differentiating these honeys from other commercial ones. The spectral profile of this type of honey was compared to other commercial samples. Eucalyptus honey from Uruguay has a unique physicochemical, volatile and spectroscopic profile that distinguish it from other commercial honeys. It has marked activity against *S. aureus* and nutraceutical properties.

*Palabras claves:* Honey, differentiation.



# MACRONUTRIENT ANALYSIS, STARCH CHARACTERIZATION, AND CAROTENOID EXTRACTION: ENHANCING THE VALORIZATION OF PEACH-PALM (*BACTRIS GASIPAES*) FROM THE GUAVIARE REGION, COLOMBIA

MERCADO GUERRERO S.<sup>1</sup>; BALLESTEROS VIVAS D.<sup>2</sup>; SÁNCHEZ CAMARGO A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Group of Product and Process Design, Department of Chemical and Food Engineering, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Department of Biochemistry and Nutrition, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Dirección electrónica: [s.mercadog@uniandes.edu.co](mailto:s.mercadog@uniandes.edu.co)

## Resumen

Peach palm (*Bactris gasipaes*) is a tropical fruit distributed from Bolivia to Panama in regions below 1000 meters above sea level (m.a.s.l). In Colombia, peach-palm is cultivated in different regions and consumed in various traditional preparations. The Ministry of Agriculture of this country, reported that in 2021 the national production of peach-palm, known as chontaduro, was 77,671 tons, with the department of Guaviare contributing 12.30%. Peach-palm is a rich source of nutrients such as dietary fiber, fats, minerals, and essential amino acids, as well as carotenoids, especially  $\beta$ -carotene.

This study focused on evaluating the composition of macronutrients, starch content and the total carotenoid content in the peach-palm from the Guaviare region, highlighting its potential applications for the food, pharmaceutical and cosmeceutical industries. Through a biorefinery approach, this study also underscoring their significance as a sustainable and promising resource for economic and social development in a farming local community that has committed to peace agreements in Colombia.

A comprehensive analysis of the proximal composition of peach-palm fruit was conducted, revealing a high content of total fats ( $15.35 \pm 1.43$  %) and dietary fiber ( $15.85 \pm 0.22$  %), suggesting great potential for use in the food industry. Peach-palm was also identified as a promising source of starch ( $59.88 \pm 0.16$  g/100g) with an amylose fraction of 20.69%, offering possible applications of the peach-palm as starch source in the development of bioplastics and food formulations.

A concentration of total carotenoids of  $319.30 \pm 15.26$   $\mu\text{g/g}$  DW was found in the fruit, classifying it as a very high source of carotenoids and making it a valuable option for valorization. Carotenoid extraction using the Randall method with a GRAS solvent (ethyl acetate/ethanol 80:20) showed comparable results to conventional methods such as Soxhlet extraction (extraction yield of  $8.56 \pm 0.35$  % and carotenoid content in extract of  $4.20 \pm 0.15$  mg/g DW), demonstrating the effectiveness of this method and expanding its possibilities for peach-palm valorization.

The carotenoid profile of Randall extract was identified through HPLC-DAD analysis, revealing the presence of  $\beta$ -carotene,  $\alpha$ -carotene,  $\gamma$ -carotene, lutein,  $\alpha$ -cryptoxanthin, and  $\beta$ -cryptoxanthin. These carotenoids were stabilized in a prototype of nanostructured lipid carrier (NLC), that was developed for inclusion of these compounds in the formulation of a cosmetic product rich in pro-vitamin A. These results align with the objective of valorizing the peach-palm production chain in Guaviare region, offering a valuable alternative for the development of the community and sustainability promotion.

**Palabras claves:** peach-palm, macronutrients, carotenoids, valorization, biorefinery.



## MALT BAGASSE IN THE BIODEGRADABLE FILM PRODUCTION

SILVA I. C. S<sup>1</sup>; SILVA P. J.<sup>2</sup>; CARVALHO F. A.<sup>3</sup>; SILVA S. C.<sup>3</sup>; YAMASHITA F.<sup>3</sup>;  
BALAN G. C.<sup>2</sup>; SHIRAI M. A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Food Technology, Federal University of Technology-Paraná, Londrina, Brazil

<sup>2</sup> Post-graduate Program in Food Technology, Federal University of Technology-Paraná, Londrina, Brazil

<sup>3</sup> Post-graduate Program in Food Science, State University of Londrina, Londrina, PR, Brazil

Dirección electrónica: [marianneshirai@utfpr.edu.br](mailto:marianneshirai@utfpr.edu.br)

### Resumen

Malt bagasse (MB) is a by-product of the brewing industry with low added value, but is rich in fiber and proteins, making it a potential product to be incorporated into the formulation of biodegradable films. This work aimed to produce films based on wheat flour and PBAT added with different concentrations of MB (0 –5%) by blown extrusion. The films were characterized in terms of mechanical properties, color and water vapor permeability. It was possible to produce films by blown extrusion on a pilot scale. The incorporation of BM increased films opacity, with a heterogeneous, rough and yellowish surface. Also, BM addition in the films reduced the hydrophilicity, however, as the BM concentration increased, there was a reduction in the elongation at break and tensile strength of the films. Among the formulations obtained, the film with 2.5% BM was the one that presented properties closest to the control, indicating its potential application as fruits, vegetables and cereals packaging.

*Palabras claves:* blown extrusion, biopolymer, fiber, brewery byproducts.



## MICROENCAPSULATION OF PITAYA PEEL COLORANT

SILVA P. J.<sup>1</sup>; BERTOLDO J. V. C.<sup>2</sup>; SHIRAI M. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Post-graduate Program in Food Technology, Federal University of Technology-Paraná, Londrina, Brazil.

<sup>2</sup> Department of Food Technology, Federal University of Technology-Paraná, Londrina, Brazil.

Dirección electrónica: [marianneshirai@utfpr.edu.br](mailto:marianneshirai@utfpr.edu.br)

### Resumen

Pitaya is a fruit with very attractive appearance and color. The red color of the fruit, both the pulp and the peel, is caused by a pigment called betalain, which also has antioxidant properties. This pigment has strong potential to be applied as a natural colorant in foods. However, it is unstable under various processing and storage conditions and one option to increase its stability and expand its use is the microencapsulation. Thus, the objective of this work was to extract the colorant from pitaya peel and microencapsulate it with different proportions of maltodextrin and gum arabic by spray drying. The microparticles obtained were characterized regarding moisture content, water activity, solubility, hygroscopicity, apparent density, antioxidant capacity and betacyanin content. The powders, in terms of humidity and water activity, presented average values of 6% and 0.26, respectively, apparent density of 0.47 g mL<sup>-1</sup>, hygroscopicity of 5.2% and solubility of 45.3%, and did not differ significantly between the samples. For betacyanin content and antioxidant analyses, formulation with higher proportion of arabic gum presented the highest results by DPPH and FRAP methods. Thus, it can be concluded that pitaya peel colorant due to their bioactive properties has the potential to be used as food colorant and antioxidant.

*Palabras claves:* Spray drying, bioactive compounds, betacyanin, antioxidants.



## OBTENCIÓN DE EXTRACTOS ANTIOXIDANTES A PARTIR DE HOJAS DE OLIVO MEDIANTE EL USO DE ETANOL PRESURIZADO

DAUBER C.<sup>1</sup>; GÁMBARO A.<sup>1</sup>; IBÁÑEZ E.<sup>2</sup>; VIEITEZ I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química (UdelaR). Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> Laboratorio de Foodómica. Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL-CSIC). Madrid, España.

Dirección electrónica: [cdauber@fq.edu.uy](mailto:cdauber@fq.edu.uy)

### Resumen

Las hojas de olivo constituyen un subproducto de las plantaciones de olivares, que se genera durante las épocas de poda y cosecha. Tradicionalmente han sido utilizadas en medicina natural por presentar diversas propiedades beneficiosas para la salud, entre ellas, efecto anti-hipertensivo, antioxidante, prevención de enfermedades neurodegenerativas y cardiovasculares. Dichos efectos se asocian principalmente a un alto contenido en compuestos fenólicos y flavonoides, que tienen el potencial de ser recuperados de la matriz y utilizados como antioxidantes naturales en alimentos, revalorizando un residuo que actualmente es desechado.

En este trabajo se evaluó la obtención de extractos antioxidantes a partir de hojas de olivo variedad Arbequina mediante la extracción con líquidos presurizados, una tecnología novedosa que implica el uso de solventes a presiones elevadas. Se estudió el efecto de dos factores: temperatura y composición del solvente de extracción (porcentaje de etanol en una mezcla etanol/agua) en el rendimiento, contenido de fenoles totales (TPC) y actividad antioxidante (TEAC) de los extractos obtenidos. A partir de un diseño experimental de tipo Central Compuesto, se realizaron 11 extracciones en un equipo a escala de laboratorio. Los niveles evaluados de cada variable fueron 80, 100 y 120°C para la temperatura y 50, 75 y 100% de etanol. Las extracciones se llevaron a cabo a una presión de 10 MPa y tuvieron una duración de 10 minutos de extracción estática seguida de 22 minutos de extracción dinámica (flujo de solvente 2 mL/min). Luego de obtenido cada extracto se eliminó el solvente mediante rotaevaporación, se calculó el rendimiento global de extracción y se determinó el contenido de fenoles totales (Folin-Ciocalteu) y actividad antioxidante (método del radical ABTS+). Estos datos se ajustaron a modelos de regresión cuadráticos y se construyó una superficie de respuesta para cada variable.

El rendimiento osciló entre 37.8 y 47.8 % (m/m), siendo los mayores valores correspondientes a las extracciones realizadas a mayor temperatura y con menor porcentaje de etanol. El contenido de fenoles totales de los extractos, por su parte, se ubicó entre 70.7 y 87.2 mg eq. ácido gálico/g, mientras que la actividad antioxidante determinada por ABTS varió entre 1164 y 1427  $\mu\text{mol eq Trolox/g}$ . Estas dos variables se vieron fuertemente influenciadas por el porcentaje de etanol, obteniéndose los mayores valores para porcentajes de etanol altos. De acuerdo a estos resultados, se concluye que las condiciones que maximizan las propiedades antioxidantes de los extractos son porcentajes de etanol altos y temperatura de 100-120°C.

*Palabras claves:* hojas de olivo, antioxidantes, líquidos presurizados, revalorización.



## PELÍCULAS COMESTIBLES ELABORADAS CON AISLADO DE PROTEÍNA DE SUERO DE LECHE CON LA INCORPORACIÓN DE ALOE VERA: ESTUDIO DESDE EL PUNTO DE VISTA MICROBIOLÓGICO

ROMERO M.<sup>1</sup>; BENTANCOR R.<sup>2</sup>; BUSCHIAZZO I.<sup>2</sup>; RAIMONDA C.<sup>2</sup>; REMEDI F.<sup>2</sup>; RODRÍGUEZ A.<sup>2</sup>; VIÑAS L.<sup>2</sup>; MOLINARI D.<sup>2</sup>; ALBORÉS S.<sup>3</sup>; VIEITEZ I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área Tecnología de Alimentos, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> Área Físicoquímica, Departamento de Experimentación y Teoría de la Estructura de la Materia y sus Aplicaciones. Facultad de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

<sup>3</sup> Área Microbiología. Departamento de Biociencias. Facultad de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay. Dirección electrónica: [melissaromero@fq.edu.uy](mailto:melissaromero@fq.edu.uy)

### Resumen

Durante el almacenamiento, las frutas continúan respirando, consumiendo oxígeno y desprendiendo dióxido de carbono y, por tanto, disminuyendo su vida útil. La velocidad de deterioro es generalmente proporcional a la velocidad en que transcurre la respiración. Además, las frutas también transpiran y pierden agua, lo que produce pérdidas de nutrientes por deshidratación. Por lo cual, la elaboración de películas comestibles para proteger alimentos, especialmente frutas frescas, de estos factores que pueden deteriorar su calidad, es una técnica que se viene aplicando desde hace algunos años. Estas películas, que adicionalmente mejoran propiedades como color, textura y sabor, buscan extender la vida útil del alimento al evitar la pérdida de volátiles y el ingreso de bacterias.

En este estudio, en la elaboración de las películas se utilizó aislado de proteína de suero de leche con la incorporación de aloe vera en distintas proporciones (10%-20%), que les aporta a las películas propiedades benéficas por ser antibacteriano, antifúngico, etc. Además, se agregó un extracto supercrítico (0,3%) de cascarilla de café (silverskin), un subproducto con propiedades antioxidantes y antibacterianas.

Para evaluar la actividad antimicrobiana de estos productos, se emplearon métodos cualitativos: observación de halos de inhibición en placas de agar nutriente, revelando la capacidad de evitar el crecimiento de microorganismos como: *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Indicadores de contaminación que pueden causar enfermedades transmitidas por los alimentos. *Staphylococcus* es un coco gram positivo que produce *enterotoxinas* en el alimento. *Escherichia coli* es un bacilo anaerobio facultativo, gram negativo versátil, que se analiza en alimentos como indicador de contaminación fecal.

Se estudió la actividad antimicrobiana de las películas elaboradas con respecto a estos dos microorganismos. Se aislaron colonias en agar nutriente y a partir de estas se realizó una suspensión en suero fisiológico que se sembró en dos placas de agar nutriente, una para *E. coli* y otra para *S. aureus* donde se colocaron las películas en forma de discos de aproximadamente 0,5 cm de diámetro. Se incubaron las placas durante 24 horas a 35°C en condiciones aerobias. Luego de la incubación se observó un halo de inhibición de las películas elaboradas con aloe vera y extracto de café para *S. aureus* pero no para *E. coli*.

Se concluyó que la incorporación de aloe y extracto de cascarilla de café en las películas permitiría lograr la inhibición microbiana respecto a una película control (0% aloe) para *S. aureus*. Sin embargo, se deberá continuar trabajando con otros porcentajes de incorporación para lograr la inhibición por *E. coli* y estudiar otras bacterias gram positivas y gram negativas de forma de posteriormente realizar ensayos en frutas frescas.

**Palabras claves:** películas comestibles, bacterias gram positiva y negativa, halos de inhibición.





## ALOE VERA: UNA SOLUCIÓN PARA PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE FRUTAS. ENSAYOS PARA EVALUAR PROPIEDADES FÍSICAS Y DE BARRERA DE PELÍCULAS COMESTIBLES

BUSCHIAZZO I.<sup>1</sup>; RAIMONDA C.<sup>1</sup>; REMEDI F.<sup>1</sup>; RODRÍGUEZ A.<sup>1</sup>; VIÑAS L.<sup>1</sup>;  
ROMERO M.<sup>2</sup>; VIEITEZ I.<sup>2</sup>, MOLINARI D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área Físicoquímica, Departamento de Experimentación y Teoría de la Estructura de la Materia y sus Aplicaciones, Facultad de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> Área Tecnología de Alimentos, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos (UdelaR).

<sup>3</sup> Área Microbiología, Departamento de Biociencias, Facultad de Química (UdelaR).

Dirección electrónica: [isa.buschi.villa@gmail.com](mailto:isa.buschi.villa@gmail.com)

### Resumen

Con el objetivo de evitar o minimizar los efectos adversos del deterioro producidos durante el almacenamiento de frutas y hortalizas, así como para prolongar su vida poscosecha, se destaca actualmente la aplicación de películas o recubrimientos comestibles. Una película comestible se puede definir como una matriz transparente continua, delgada, que se estructura alrededor de un alimento con el fin de preservar su calidad y servir de empaque. La película comestible se aplica directamente a la fruta mediante aspersion, disolución o inmersión.

En este estudio, para la elaboración de las películas se utilizó aislado de proteína de suero de leche con la incorporación de aloe vera en distintas proporciones (10-50%). El aloe vera presenta diversas actividades biológicas potenciales. Además, se añadió un 0,3% de un extracto obtenido mediante extracción supercrítica con CO<sub>2</sub> de la cascarilla de café (silverskin), un subproducto con propiedades antioxidantes y antibacterianas.

La evaluación de las propiedades de las películas elaboradas se realizó mediante los siguientes ensayos: las propiedades mecánicas se determinaron en ensayos de tracción, de acuerdo con el método ASTM D882-91, utilizando un texturómetro (1000/1100 Instron). El espesor se midió con un medidor de espesor analógico (Mitutoyo), y el color se determinó con un colorímetro Minolta Chroma Meter (CR 300, Minolta Chroma Co.). Además, se obtuvieron valores de solubilidad, permeabilidad al vapor de agua y opacidad de las películas. Asimismo, se realizó una calorimetría diferencial de barrido (DSC) con un calorímetro Modelo 60APlus (Shimadzu) para definir la temperatura de transición vítrea (T<sub>g</sub>) de las películas y un análisis termogravimétrico con un analizador térmico Thermogravimeter 50 (Shimadzu).

Finalmente, para evaluar la eficacia de las películas comestibles, se realizaron pruebas sobre manzanas. Para ello, se sumergieron las manzanas en las distintas soluciones y se midió la masa a lo largo del tiempo. Además, se observaron cambios en las características sensoriales, principalmente el crecimiento de hongos.

Los resultados mostraron que las películas con un mayor porcentaje de aloe vera (40-50%) desarrollaron hongos al secarse en desecador y se volvieron quebradizas al secarse en estufa. Por lo tanto, los análisis comparativos se realizaron entre las películas compuestas por extracto de la cascarilla de café y con un 10% o 30% de aloe. A pesar de la diferencia en su composición, ambas películas presentan la misma permeabilidad al vapor. Se concluyó que los porcentajes más adecuados de aloe en la composición de las películas son del 10% y 20%, lo que proporciona mayor resistencia y elasticidad en comparación con la película control (0% aloe). Además, las películas con extracto de cascarilla de café redujeron la opacidad, lo cual representa una ventaja para su aplicación en frutas. Finalmente, se logró prolongar la vida útil de las manzanas con la aplicación de las películas seleccionadas, demostrando que estas evitan la pérdida de masa de la fruta.

**Palabras claves:** películas comestibles, ensayos físicoquímicos, manzanas.



## POTENCIANDO EL VALOR DE LAS SEMILLAS DE UVA: COMPARACIÓN ENTRE EXTRACCIÓN POR SOXHLET Y FLUIDOS PRESURIZADOS PARA OBTENER EXTRACTOS POLIFENÓLICOS

TOURNÉ F.<sup>1</sup>; BONIFACINO C.<sup>1</sup>; DAUBER C.<sup>2</sup>; BÁEZ J.<sup>1</sup>; VIEITEZ I.<sup>2</sup>; ABIRACHED C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área de Química de Alimentos, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Química (UdelaR). Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> Área Tecnología de Alimentos, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Química (UdelaR). Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [ftourne@hotmail.com](mailto:ftourne@hotmail.com)

### Resumen

El cultivo de la vid es una de las actividades agronómicas más extendidas globalmente, y el orujo de uva, compuesto principalmente por las cáscaras y semillas, es el principal subproducto de la elaboración del vino. Ante la creciente demanda por productos naturales y la necesidad de mitigar costos económicos y medioambientales asociados a la eliminación de estos residuos, se están explorando alternativas, orientadas a la conversión del material de desecho en productos con valor agregado. El aceite de semilla de uva ha despertado un creciente interés como alimento funcional, gracias a su abundante perfil de componentes lipofílicos, junto con sus destacadas propiedades funcionales [1-2, 4]. Sin embargo, los métodos tradicionales de extracción, pueden resultar en altos consumos de solvente, energía y tiempo, y en la potencial degradación de compuestos antioxidantes. En contraste, los métodos novedosos, alineados con el concepto de economía circular, buscan abordar estas desventajas mediante procesos simples, ecológicos ("verdes") y eficientes.

Se evaluó la utilización de metodologías de extracción convencionales y "verdes". Se determinó y comparó el rendimiento de dos técnicas de extracción: Soxhlet, utilizando etanol 100% como solvente y Extracción por Líquidos Presurizados (PLE), empleando distintas concentraciones de etanol (100%, 75% y 50%) a distintas temperaturas (80°C, 110°C y 140°C) por 30 minutos. Esto último, se realizó mediante un diseño central compuesto centrado en las caras con tres repeticiones del punto central para 2 variables (temperatura y concentración de etanol) y 3 niveles. Adicionalmente, para caracterizar los extractos obtenidos, se determinó el contenido de polifenoles totales y la capacidad antioxidante.

Se observó que mediante PLE, se logran rendimientos superiores a los obtenidos por Soxhlet ( $p < 0,05$ ), a pesar de que el contenido de polifenoles y la capacidad antioxidante en los extractos resultantes, sigan una tendencia opuesta al porcentaje de rendimiento. Tras completar un análisis de superficie de respuesta, se identificaron las condiciones óptimas para la PLE (etanol 67%, 80°C), enfocadas en las propiedades bioactivas de los extractos. Estos hallazgos sugieren que PLE emerge como una técnica prometedora, al reducir tanto el consumo de solventes como el tiempo de extracción en comparación con Soxhlet. Además, no solo destaca por su eficiencia, sino también por su potencial para maximizar la calidad de los extractos. En conjunto, estos resultados respaldan la viabilidad y el valor de PLE como una herramienta valiosa en el campo de la ciencia de los alimentos, contribuyendo así a una producción más sostenible y económica.

*Palabras claves:* Subproducto, Uva, Semilla, Soxhlet, PLE.



## PRODUÇÃO DE KOMBUCHA COM DIFERENTES SUBSTRATOS PARA OBTENÇÃO DE CELULOSE

DIAS L. F. G.<sup>1</sup>; BARBOSA S. L.<sup>1</sup>; CALLIARI C. M.<sup>1</sup>; SHIRAI M. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR - Jardim Morumbi, Londrina – Brasil  
Dirección electrónica: [calliari@utfpr.edu.br](mailto:calliari@utfpr.edu.br)

### Resumen

Sustentabilidade e saúde andam juntas no aproveitamento de coprodutos, que na maioria das vezes concentram os compostos de interesse em benefício à saúde, sendo primordial que se desenvolvam produtos com alto valor agregado nesse aproveitamento. A kombucha é uma bebida de origem asiática que apresenta gosto ácido, ligeiramente adocicado e levemente gaseificada, resultante da fermentação de *Camellia sinensis* (chá verde) adicionado de sacarose e de Cultura Simbiótica de Bactérias e Leveduras (SCOBY). Esses microrganismos encontram-se em um suporte, denominado de biofilme celulósico, de composição variável dependendo do substrato, o que inclui a presença de ácidos orgânicos desenvolvidos durante a fermentação. Tais compostos são os responsáveis pelos benefícios à saúde atribuídos à kombucha, dentre eles a diminuição de danos celulares provocados pelos radicais livres. Em atendimento à demanda por novos produtos, substratos alternativos vêm sendo estudados na produção de kombucha, visando obter bebidas com diferentes propriedades sensoriais e bioativas. Como consequência obtêm-se SCOBY com diferentes características, o que é de interesse na área de embalagens biodegradáveis com a produção de filmes comestíveis, por ser a celulose bacteriana altamente cristalina e com maior resistência à tração em relação à celulose vegetal. Nesse trabalho o objetivo foi comparar o rendimento de celulose bacteriana e a concentração de compostos fenólicos totais em SCOBY de kombuchas utilizando diferentes chás como substrato: (a) chá verde (*Camellia sinensis*) e (b) erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Para determinar o rendimento de produção dos SCOBY após a fermentação, estes foram colocados em placas de petri para a secagem em estufa a 60°C por 24 horas. Ao final de 21 dias de fermentação, o SCOBY da kombucha de erva-mate apresentou o maior rendimento: 2,9 g.L<sup>-1</sup> e a bebida produzida continha 11,31mg (EAG.mL<sup>-1</sup>), duas vezes mais em comparação à kombucha convencional, de chá verde.

**Palabras claves:** biofilme; erva-mate; compostos bioativos; SCOBY.



## REVALORIZACIÓN DEL SUBPRODUCTO BAGAZO DE CERVEZA HACIA EL DESARROLLO DE UN PRODUCTO SOSTENIBLE

ARIAS E.<sup>1</sup>; SOUZA A.<sup>1</sup>; VARGHA S.<sup>1</sup>; RAGGIO L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Nutrición (UdelaR). Montevideo, Uruguay  
Dirección electrónica: ezequielarias105@gmail.com

### Resumen

El Bagazo de cerveza (BSG) es un subproducto de la industria cervecera, una de las mayores industrias a nivel mundial, el cual, puede causar problemas por pérdidas y desperdicios de alimentos, generando altos costos ambientales y económicos. En la actualidad, el uso principal del BSG está destinado a la alimentación animal, sin embargo, sería de gran interés su revalorización e inclusión en nuevos alimentos destinados al consumo humano, debido a que presenta una oportunidad de crear un producto sostenible con valor nutricional diferenciado en fibra y proteína.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar a una población adulta uruguaya que compraría un producto sostenible con incorporación de BSG y determinar la influencia en el momento de la compra de sus componentes nutricionales diferenciales (fibra y proteínas).

Se realizó una encuesta online de participación voluntaria a través Survey Monkey difundida por redes sociales en Julio-Agosto de 2023. La población de estudio fue de 851 personas residentes en Uruguay, mayores de 20 años. Se realizó una clasificación de la población mediante un proceso de clusterización en función de las variables: rango etario, género, nivel educativo y nivel de ingresos. Los análisis se ejecutaron mediante XLSTAT 2021.2.2 y Jamovi 2.4.8.

El 86% de los encuestados (n = 734) manifestaron una intención de compra de un producto alimenticio con agregado de BSG. Aquellos que no lo comprarían (n = 117) definieron que su principal motivo sería encontrarse con un sabor no agradable.

Por otra parte, se agrupó la población dispuesta a comprar el producto en 3 clusters en función de la importancia que le otorgaban al contenido nutricional, de fibra alimentaria y de proteínas de un alimento en la intención de compra. El nivel de importancia concedido al contenido de proteínas y al contenido de fibra solo presentó relaciones estadísticamente significativas con la variable rango etario, destacándose una relación directamente proporcional entre el nivel de importancia y la edad.

En la población estudiada, existe interés en comprar un producto alimenticio con agregado de BSG, independiente de los factores sociodemográficos de la población y de las características nutricionales diferenciales del producto. Sin embargo, sí existe vínculo entre la edad y el género y la importancia concedida al contenido de fibra y proteínas de un producto alimenticio con agregado de BSG en el momento de la compra.

*Palabras claves:* bagazo de cerveza, sostenibilidad, subproducto.



## TECHNOLOGICAL QUALITY OF ALFAJOR TAPAS MADE FROM DIFFERENT MAIZE CULTIVARS

BONGIANINO N.<sup>1</sup>; STEFFOLANI M. E.<sup>1</sup>; BIASUTTI C.<sup>2</sup>; LEÓN A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ICYTAC (UNC-CONICET), Argentina.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

<sup>3</sup> UNC CONICE, Argentina.

Dirección electrónica: [aeleon@agro.unc.edu.ar](mailto:aeleon@agro.unc.edu.ar)

### Resumen

Maize is a crop that is rich in nutrients and can help address nutritional insecurity in developing countries. Nowadays, the food industry is more focused on processing particular genotypes to guarantee high-quality products that can be tracked to their source. This makes it possible for millers to work directly with traders or producers of speciality maize. This work aimed to evaluate the technological quality of alfajor tapas obtained from different maize cultivars. One commercial hybrid, four openpollinated varieties and six inbred lines were used. Grain physical characteristics and flour's physical and chemical composition were determined. Alfajor tapas were prepared twice using maize flour, bovine lard, whole egg, powdered sugar, baking powder, and water. The diameter, height, diameter/height ratio, humidity, weight, colour, cracked area and hardness of the tapas were evaluated in triplicate. The commercial hybrid tapas were distinguished by an average larger diameter (4.83 cm) displaying statistical similarities with the BL04 line and C6006. The product from BL04 was the tallest (1.69 cm) and lightest (14.92 g). The alfajor tapas from the inbred line BL04 and the commercial hybrid AX882, with values of 2.86 and 3.45, respectively, obtained the lowest expression for the diameter-height relationship. The C6006 had the lowest firmness with an average force of 8.13 N. The test weight presented a significant and negative correlation with diameter ( $r = -0.52$ ) and tapas height ( $r = -0.46$ ). Also, the relationship was positive for the diameter-height relationship ( $r = 0.42$ ) and the weight of the said product ( $r = 0.46$ ). On the other hand, the flotation index was positively associated with the diameter of the food product ( $r = 0.5$ ). The products made with the C6006 genotype have good texture, moisture content, and uniform surface. Physical grain determinations like test weight, 1000-grain weight, and flotation index are good predictors of food quality.

*Palabras claves:* technological quality, food security, maize food.



## THE ROLE OF PIGMENT INTAKE IN ENHANCING THE VIABILITY OF PROBIOTICS IN AN *IN VIVO* SYSTEM

CAETANO P. A.<sup>1</sup>; NASCIMENTO T. C.<sup>1</sup>; NASS P. P.<sup>1</sup>; RISTE U. S.<sup>1</sup>; VIEIRA M.<sup>2</sup>;  
CHITOLINA M. R. S.<sup>2</sup>; MENEZES C. R.<sup>1</sup>; ZEPKA L. Q.<sup>1</sup>; JACOB-LOPES E<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Sciences and Technology, Federal University of Santa Maria, RS, Brazil.

<sup>2</sup>Department of Biochemistry and Molecular Biology, Federal University of Santa Maria, RS, Brazil.

Dirección electrónica: [ejacoblopes@gmail.com](mailto:ejacoblopes@gmail.com)

### Resumen

The composition of microalgae can contribute to nutritious and functional diets. Among the functional compounds, carotenoids and chlorophyll are highlighted due to their established positive effects on human health, which are related to their bioactivity. Studies suggest that these pigments could act as prebiotics, modulating the 'good' intestinal microbiota during the fermentation process and consequently stimulating the growth of probiotics such as *Lactobacillus* and *Bifidobacterium*. Therefore, this study aimed to determine the microalgal pigments of *Scenedesmus obliquus* in the cecal contents of rats (for the first time), as well as their impact on the growth of probiotic bacteria. The experiments were conducted with control rats and rats supplemented with a dosage of 300  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  of extract containing previously determined carotenoids and microalgal chlorophylls. The cecal content was subjected to pigment extraction and characterization, as well as microbiological analysis (standard count of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium*). To determine the composition of the pigments, high-performance liquid chromatography coupled to a photodiode array and tandem mass spectrometry (HPLC-PDA-MS/MS) was used. Twenty-eight compounds were identified in the microalgal extract, with the major pigments identified in the fecal content of supplemented rats being all-*trans*-zeaxanthin, all-*trans*-lutein, 13-*cis*-lutein, and the chlorophyll derivatives as hydrypheophytin *a'* and pheophytin *a'*. In the control rats, the major compounds all-*trans*-zeaxanthin, 13-*cis*-zeaxanthin, and 15-*cis*-zeaxanthin were identified.

The counting results for the control rats were 7.50 CFU.g<sup>-1</sup>, while in the rats administered with microalgal extract, the count was 8.12 CFU.g<sup>-1</sup> present in the intestine. Influence on the increase in probiotic viability was observed in rats administered with microalgal pigment extract from *Scenedesmus obliquus*. In short, this study demonstrates that microalgal carotenoids and chlorophylls can help in the modulation of beneficial intestinal bacteria and thus expands the possibilities of inserting bioactive compounds from microalgae into functional foods.

**Palabras claves:** *in vivo*, bioactive compounds, carotenoids, chlorophyll, *Scenedesmus*.





## TWO-TERM AND PAGE EMPIRICAL MODELS CAN PREDICT PINEAPPLE DRYING KINETICS IN A LOW-COST SOLAR DRYER

ALMEIDA R. F.<sup>1</sup>; SANTOS E. R.<sup>2</sup>; COSTA T. S.<sup>2</sup>; PANETTA M. C. M.<sup>1</sup>; BATISTA E. A. C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Campinas.

<sup>2</sup> Instituto Federal da Bahia - Cidade Universitária, Campinas - SP, Brasil.

Dirección electrónica: [rafaelfernandes.creajrba@gmail.com](mailto:rafaelfernandes.creajrba@gmail.com)

### Resumen

The increasing demand for healthy foods underscores the importance of reducing post-harvest losses and decreasing fruit processing costs. In this context, solar drying emerges as a sustainable alternative for preserving agricultural products. This study focused on pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merrill), a nutrient-rich tropical fruit, but challenging to process due to high moisture content and susceptibility to deterioration. The aim was to explore the feasibility of solar drying for pineapple and conduct a study on the kinetics of this process. Dehydration was carried out in the northeastern region of Brazil, using a direct solar dryer, maintaining it until the moisture level reached an equilibrium state. To model the experimental data, five empirical equations were utilized: Page, Henderson & Pabis, Lewis (Newton), Two Term, and Exponential Two Term, along with the determination of the Effective Diffusivity Coefficient (Def). Nonlinear regression analysis of the data was performed employing the Gauss-Newton method. Drying achieved an average temperature of  $67.00 \pm 8.10$  °C, ranging from 45 °C to 75 °C. The average relative humidity was  $39 \pm 4\%$ , fluctuating between 35% and 47%. In 360 minutes, the dryer was able to reduce the moisture content of pineapple slices by 99%, from 80% humidity to an equilibrium moisture of 0.87%. The drying curve also exhibited similarities with conventional drying curve models, indicating the efficiency of the dryer in achieving performance comparable to commercial dryers. Two Term model proved suitable for representing the experimental data, showing the highest coefficient of determination ( $R^2 = 0.9942$ ) and the lowest Reduced Chi-square ( $X^2 = 0.0009$ ). However, the Page model also demonstrated satisfactory fit, with  $R^2$  above 0.99 and  $X^2$  below 0.0015, reference values for good adjustments. Thus, the Page model is a more advantageous choice due to the smaller number of variables and constants in the equation. However, the process revealed three distinct Def values ( $m^2/s$ ):  $1.3 \times 10^{-8}$  (0 to 120 min),  $2.9 \times 10^{-8}$  (120 to 240 min), and  $6.9 \times 10^{-8}$  (240 to 360 min), indicating a change in the water transfer rate from the interior to the surface of the fruit. All  $R^2$  values were above 0.99, demonstrating satisfactory fits. Therefore, this study emphasizes the feasibility of solar drying as an efficient technique for dehydrating pineapple slices, with the Two-Term and Page models as tools to understand the drying kinetics and optimize the entire process.

**Palabras claves:** *Ananas comosus* (L.) Merrill, diffusion coefficient, fruit drying, predictive models, solar drying.



## USE OF *SOLANUM LYCOCARPUM* STARCH AS AN ALTERNATIVE TO CORN AND POTATO STARCHES IN BIODEGRADABLE FILMS AND SEED COATINGS

ASCHERI D.P.R.; BATISTA A. M. G.<sup>1</sup>; ASCHERI J. L. R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis/GO, Brasil.

<sup>2</sup> Embrapa Agroindústria de alimentos, Guaratiba/RJ, Brasil.

Dirección electrónica: [diego.ascheri@ueg.br](mailto:diego.ascheri@ueg.br)

### Resumen

An area of focus in the research of new materials is the search for biodegradable materials from natural sources, such as starch. This emerging polymer holds great potential for the production of biodegradable films and film-forming solutions capable of replacing synthetic materials in coatings due to their low cost and wide availability. However, while corn and potato starch are commonly found in the market, their application in coatings may face competition and potential cost increases due to their demand in other industries, such as food and chemical. Therefore, researchers are constantly searching for plant species that can produce low-cost starches with similar functional properties to conventional starches and reduce the demand for these starches in film and coating development. *S. lycocarpum* (SL) is a fruit-bearing species native to the Brazilian cerrado commonly called wolf fruit, lobeira, among other names. Its fruits, when ripe, contain a high starch content (approximately 51%), and their functional properties resemble those of corn starch. Therefore, it is believed that this starch can partially or completely substitute the demand for corn starch and improve the functional properties of potato starch in the production of films and coating agents. Thus, the objective of this study was to use SL starch as an alternative to corn and potato starches in the elaboration of biodegradable films and bean seed coatings. The films were prepared from the starches and their mixtures through microwave gelatinization and thermo-pressing. The physical and mechanical properties of the films were evaluated. The film-forming solutions were applied as coatings on beans, and the physiological quality of the seeds was assessed. Statistics applied to the experimental data outlined in a simplex network design {4,2} demonstrated that films produced with SL starch are more soluble and permeable, capable of replacing up to 75% of corn and potato starch. Films formed with a 1:1 ratio (corn:SL) showed higher tensile strength and elongation. The best bean seed coating agent was produced with the mixture formed by equal parts of corn and SL starches, as the seeds showed good performance after accelerated aging, with greater seedling lengths, dry mass, vigor, and germination.

Acknowledgements: To the State University of Goiás for financial support through the Institutional Platform for Research and Innovation in Bioinputs and Pro-Laboratories.

*Palabras claves:* biopolymers; Cerrado; physiological improvement of seeds; starch substitutes; sustainability.



5

## INNOVACIÓN ENFOCADA EN LAS PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES: ALIMENTOS Y ENVASES



## APLICACIÓN DE QUESO EN POLVO EN POSTRES LÁCTEOS DE VAINILLA

WALLER S.<sup>1</sup>; MIRABALLES M.<sup>1</sup>; GAMBARO A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área Evaluación Sensorial, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.  
Dirección electrónica: [swaller@fq.edu.uy](mailto:swaller@fq.edu.uy)

### Resumen

El queso en polvo ha tomado mucha relevancia como ingrediente alimentario por su capacidad para mejorar sabores y texturas de diversos productos. En el presente estudio, se investigó la influencia de la incorporación de queso en polvo (QP) y de una mezcla comercial de sólidos lácteos en polvo (SL), en las características sensoriales y de textura de postres lácteos de vainilla.

Se formuló un postre base compuesto por leche descremada UHT, azúcar, vainilla y conservante (sorbato de potasio), utilizando dos tipos de almidones (papa y maíz modificado). Se elaboraron un total de 12 muestras de postres, incorporando dos concentraciones de QP y SL (0 y 2%) y dos concentraciones de cada almidón (4 y 6%).

Se entrenó a un panel de 12 jueces sensoriales en la evaluación de la textura y del sabor de los productos. Posteriormente se evaluaron 12 atributos sensoriales por duplicado, utilizando escalas no estructuradas de 10 cm con los extremos poco/nada a mucho.

La incorporación de QP y SL disminuyó la fluidez de las muestras, incrementó levemente la superficie heterogénea, aumentó la consistencia, la adhesividad (mayor efecto con el QP que con el SL), la gomosidad y la cremosidad de los postres. Este efecto se observó para los dos tipos de almidones y para las dos concentraciones. En cuanto al sabor, el QP y el SL disminuyeron la percepción del sabor a vainilla y el dulzor de los postres y se encontró un muy leve incremento del sabor salado y del sabor a queso en estos postres.

Se seleccionaron 3 muestras (con almidón de papa al 6%, con y sin agregado de QP y SL), para realizar un estudio con 104 consumidores. Se evaluó la aceptabilidad de las muestras mediante una escala estructurada de 9 puntos, junto con una pregunta check-all-that-apply (CATA) compuesta de 30 términos. Todos los postres obtuvieron una aceptabilidad superior a 6,0 puntos (considerada mínima para comercialización), encontrando distintos grupos de consumidores con preferencias diferentes. El 71% mostró preferencia por los postres con incorporación de QP y SL, destacando su cremosidad y sabor a vainilla, mientras que otro grupo de consumidores encontró sabores inusuales en estos postres y una textura demasiado firme.

Se concluye que la incorporación de QP y de SL afecta las características de textura y de sabor de los postres lácteos de vainilla, siendo viable su utilización como ingrediente alimentario en estos productos.

*Palabras claves:* Queso en polvo, sólidos lácteos.



## BEBIDAS HÍBRIDAS: PERCEPCIÓN DEL CONSUMIDOR FRENTE A UN NUEVO CONCEPTO DE PRODUCTO

CURUTCHET A.<sup>1,2</sup>; ARCIA P.<sup>1,2</sup>; RODRÍGUEZ ARZUAGA M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Latitud – Fundación LATU. Av. Italia 6201. Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería. Universidad Católica del Uruguay. Montevideo. Uruguay.

Dirección electrónica: [marodrig@latitud.org.uy](mailto:marodrig@latitud.org.uy)

### Resumen

Las crecientes preocupaciones sobre la sostenibilidad de los alimentos de origen animal están impulsando una transición alimentaria en los países occidentales, que busca reducir el consumo de proteínas animales aumentando el de proteínas vegetales. En ese contexto, el desarrollo de los llamados "alimentos híbridos", en los que las proteínas animales se reemplazan parcialmente por proteínas vegetales, ha surgido como estrategia para reducir la huella de carbono de los alimentos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la percepción de los consumidores uruguayos sobre productos híbridos, elaborados a partir de mezclas de proteínas lácteas y vegetales. Esto se realizó a través de una encuesta desarrollada en la plataforma Qualtrics survey platform (Qualtrics, Provo, UT), donde 261 participantes (57% hombres) evaluaron 2 productos (yogurt y bebida) donde se variaba la fuente de proteína (100% leche o mezclas leche-cáñamo, leche-canola, leche-soja), resultando un diseño 2x4. Los participantes evaluaron etiquetas de los 8 productos y respondieron: intención de compra (IC) y percepción de amigable con el medioambiente (AMA), ambas con escala de 7 puntos; y preguntas CATA "Marque todo lo que corresponda". Se realizaron ANOVA de dos factores en IC y AMA. Para determinar el impacto de cada atributo en la IC, se utilizó el análisis de penalidades. El tipo de producto y el tipo de proteína impactaron significativamente ( $p < 0,05$ ) en la IC, obteniendo el yogurt 100% lácteo la mayor IC (4,1) y el yogurt de leche-soja la menor (3,6), junto con la bebida leche-soja. La percepción de AMA sólo fue significativa ( $p = 0,009$ ) para el tipo de proteína e, interesantemente, los consumidores percibieron la mezcla leche-soja como menos amigable frente a las opciones canola-leche y 100% leche. Los términos CATA que impactaron significativamente ( $p < 0,05$ ) en la IC fueron: "Es saludable", "Contiene calcio" y "Contiene proteína", con un impacto positivo, y "Creo que no me gustaría el sabor", con un impacto negativo, resaltando el peso de los aspectos nutricionales y sensoriales, por sobre los ambientales. Como conclusiones de este trabajo cabe mencionar que el consumidor uruguayo mostró un comportamiento "convencional", prefiriendo el yogurt a la bebida, y con bajo interés sobre la mezcla de proteínas animal-vegetal, siendo particularmente bajo para la soja. Respecto a los términos CATA identificados con efecto positivo en la IC podrían utilizarse como "alegaciones" para fomentar el consumo de este tipo de productos y aumentar así su intención de compra.

**Palabras claves:** sostenibilidad, alimentos híbridos, proteínas.



## DESARROLLO DE UNA INFUSIÓN EN BASE DE HOJAS DE OLIVO

HODOS N.<sup>1</sup>; AMARILLO M.<sup>1</sup>; DAUBER C.<sup>1</sup>; ELLIS A. C.<sup>1</sup>; GÁMBARO A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área Evaluación Sensorial. Departamento de Alimentos, Facultad de Química (Udelar). Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [nhodos@fq.edu.uy](mailto:nhodos@fq.edu.uy)

### Resumen

A pesar de sus comprobados beneficios para la salud, las infusiones de hojas de olivo (HO) presentan características sensoriales poco atractivas para ser aceptadas por los consumidores, por su sabor verde, amargo y astringente. El objetivo de este trabajo fue estudiar la incorporación de distintos ingredientes para lograr la atenuación de esas características sensoriales negativas.

Pruebas preliminares permitieron seleccionar flores de hibisco, pétalos de rosa y pimienta rosa como ingredientes. Se realizó un diseño de 9 formulaciones modificando las siguientes variables: flores de hibisco (2 niveles de concentración), pétalos de rosa (sin y con) y pimienta rosa (sin y con), que fueron evaluadas por duplicado por 10 jueces señoriales entrenados. Se midieron con escalas no estructuradas 11 descriptores de color, olor y sabor. Cada infusión se preparó con 1,5 gramos de HO en 100 mL de agua a 95°C y 4 minutos de infusión. Se determinó también el pH, acidez, color, polifenoles totales (método Folin-Ciocalteu) y capacidad antioxidante frente a radicales ABTS+. Los datos fueron analizados por Análisis de Varianza, test de Tukey y Análisis de Componentes Principales (XL-Stat 2021.1.1, Addinsoft, NY, USA).

La incorporación de los ingredientes seleccionados logró la atenuación del olor y sabor verde, amargo y astringente, además de proporcionar olor floral, sabor floral, sabor ácido, sabor dulce y color salmón. Todas las infusiones tuvieron menor pH, mayor acidez, y más del doble de polifenoles y capacidad antioxidante que la infusión con solo hojas de olivos.

De los resultados obtenidos se seleccionó la muestra con pétalos de rosa, mayor cantidad de flores de hibisco y con pimienta rosa para realizar un estudio con consumidores. Cada consumidor recibió 50 mL de la infusión a 60°C para evaluar la aceptabilidad con una escala hedónica de 9 puntos y contestar una pregunta marquetodo-lo-que corresponda (CATA) compuesta por 15 términos.

La infusión evaluada recibió un alto puntaje de aceptabilidad (7,4) y de intención de compra (7,2), siendo descripta como con dulzor adecuado, sabor ácido adecuado y sabor floral adecuado. Los atributos típicos de las infusiones de hojas de olivo (olor verde, sabor verde y amargo) fueron percibidos por menos de la cuarta parte de los consumidores.

Se concluye que la incorporación de flores y especias permitió atenuar las características sensoriales negativas de las infusiones de solo hojas de olivo, obteniendo un producto con muy buena aceptación por parte de los consumidores y factible de ser lanzado al mercado.

**Palabras claves:** hojas de olivo, infusión, polifenoles, capacidad antioxidante, sensorial, aceptabilidad.





## DETERMINAÇÃO DOS LIMIARES HEDÔNICOS VARIANDO TRÊS ESTÍMULOS: REDUÇÃO DE NaCl E ADIÇÃO DE KCl E MgCl<sub>2</sub> EM PÃO DE FORMA

GUALANDE M. R. B.<sup>1</sup>; RODRIGUES M. M.<sup>1</sup>; SILVA C. M. O.<sup>1</sup>; SARAIVA S. H.<sup>1</sup>;  
MINIM V. P. R.<sup>2</sup>; DELLA LUCIA S. M.<sup>1</sup>; LIMA FILHO T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre – ES, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG, Brasil.

Dirección electrónica: [tarcisio.lima@ufes.br](mailto:tarcisio.lima@ufes.br)

### Resumen

A metodologia dos limiares hedônicos variando três estímulos (MLH3e) pode ser aplicada sempre que se pretende alterar ao máximo três variáveis quantitativas (do alimento ou do processo) sem afetar a aceitação (LAC – limiar de aceitação comprometida) e sem ocasionar na rejeição sensorial (LRH – limiar de rejeição hedônica) do produto (como alimentos, cosméticos e fármacos). Por exemplo, por meio da MLH3e é possível calcular em quais concentrações a redução de NaCl e adição de KCl e de MgCl<sub>2</sub> começa a ocorrer redução da aceitação (LAC) e rejeição sensorial (LRH) do produto pelos consumidores. Para a determinação dos limiares hedônicos variando mais de um estímulo é necessário utilizar um delineamento de tratamentos. Existem diferentes delineamentos que podem ser utilizados. No entanto, até então, apenas o delineamento de misturas (DM) foi utilizado na MLH3e. Neste contexto, objetivou-se avaliar a utilização do delineamento composto de face centrada (DCFC) na MLH3e, para permitir a determinação dos limiares hedônicos (LAC e LRH) para redução de NaCl e adição de KCl e de MgCl<sub>2</sub> (três estímulos) em pão de forma. O pão de forma foi selecionado por ser um alimento com alto teor de sódio e muito consumido no mundo. Por meio do DCFC foram determinadas 15 combinações de concentrações dos sais (tratamentos) para o pão de forma, que foram analisados sensorialmente por 123 consumidores. Partindo de um pão de forma controle contendo 1,7% de NaCl, somente ao reduzir 53,1% do teor de NaCl começa a ocorrer redução da aceitação sensorial (LAC). Verificou-se que não foi necessário adicionar KCl e MgCl<sub>2</sub> para realizar a redução máxima de NaCl sem afetar a aceitação sensorial do produto (LAC). No entanto, foi necessário adicionar KCl para ser obter a redução máxima de NaCl sem ocorrer rejeição sensorial (LRH) do pão. Ao adicionar 1,7% de KCl, somente ao reduzir 88,2% do teor de NaCl começa a ocorre rejeição sensorial do produto. Constatou-se que o MgCl<sub>2</sub> não é substituto adequado para o NaCl em pão de forma. Pela primeira vez utilizou-se o DCFC como delineamento na MLH3e. Quando comparado ao DM, o DCFC apresenta a vantagem de permitir a investigação de maior número de combinações de estímulos, que não precisam, necessariamente, fazer parte de uma mistura. Portanto, a utilização do DCCR na MLH aumenta o leque de aplicações dos limiares hedônicos pela ciência e pela indústria de alimentos, cosméticos e fármacos.

**Palabras claves:** limiares sensoriais, limiares afetivos, limiar de aceitação comprometida, limiar de rejeição hedônica, redução de sódio.



## EFECTO DE UN EMPAQUE ACTIVO A BASE DE POLISUCCINIMIDA Y MICROCELULOSA EN LA PRESERVACIÓN DE QUESO TIPO PANELA

HERNÁNDEZ GONZÁLEZ M.<sup>1</sup>; HERNÁNDEZ CENTENO F.<sup>1</sup>; ESTRADA MONTERO A. C.<sup>1</sup>;  
ALVARADO MACIAS M. D.<sup>1</sup>; LÓPEZ DE LA PEÑA H. Y.<sup>1</sup>; ROCHA CORTÉS C. G.<sup>1</sup>;  
RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ A. M.<sup>2</sup>; TIRADO GALLEGOS J. M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos., México

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Química Aplicada. Laboratorio de Biociencias y Agrotecnología. San José, México.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Zootécnia y Ecología. Zootécnia, Chihuahua., México.

Dirección electrónica: [maryhg1214@gmail.com](mailto:maryhg1214@gmail.com)

### Resumen

La nueva generación de envases activos que, a diferencia de los tradicionales no solo contiene el alimento si no que permite la conservación de los mismos, esta tomando importancia. Se han realizado trabajos para desarrollar envases que regulan la humedad, actúan como antioxidantes o antimicrobianos, entre otras propiedades. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar, caracterizar y evaluar un bioempaque activo a base de polisuccinimida (PSI) para la conservación de queso tipo panela, regulando los exudados provenientes del mismo, para lo cual en la base del bioempaque se adicionó microcelulosa (MC) a diferentes grados de acetilación (0.00, 0.41, 0.60, 0.90 G.S.) que cumple con dos funciones, absorber excesos de humedad y dar flexibilidad al empaque, así mismo se utilizó aceite esencial de orégano (AEO) al 3.00% w/w, como agente funcionalizante. Las probetas se termoconformaron en forma de caja cuadrada, en ellas se colocaron las muestras de queso tipo panela, ya que por sus características físicas resultan ser frescos, sensibles al deterioro y desuerado. Adicionalmente se colocó un control en estado libre sobre la base de una caja de petri. Se colocaron en una cámara climática para su envejecimiento, variando las temperaturas de almacenamiento a 5°C, 15°C y 25°C con una humedad relativa de 80%, de acuerdo a cada tratamiento se monitorearon los bloques de queso al tiempo 0, 24, 48 y 72 hrs, realizando pruebas de ATP, humedad, color. De los resultados obtenidos se demuestra que durante el periodo de almacenamiento, suceden cambios en el producto influenciados por la temperatura de almacenamiento. Fue posible apreciar la influencia del grado de acetilación en la velocidad de deterioro de los productos siendo la muestra que mayor efectividad presentó el tratamiento que contiene MC con 0.90 G.S., en cuanto a los parámetros de humedad y dureza. En cuanto al color se observa una disminución de la luminosidad, aumento en la cromaticidad a y b, propios de los quesos frescos. En cuanto al método de prueba acelerada Q10 fue posible apreciar que todos los empaques que contienen MC en todos los G.S. estudiados incrementaron la vida de anaquel del producto en estudio siendo más significativa el de 0.90 G.S. en contraste con el que contenía la MC en estado nativo misma que no evidenció incremento de este parámetro con respecto al control, debido a desecamiento excesivo del producto.

**Palabras claves:** empaque activo, conservación alimentaria, queso, vida de anaquel, TPA Análisis de Perfil de Textura



## EFFECTO DEL PRECIO EN LA RESPUESTA DEL CONSUMIDOR FRENTE A ALIMENTOS ELABORADOS CON BAGAZO DE CERVECERÍA

ARCIA P.<sup>1,2</sup>; VARGHESE C.<sup>1,2</sup>; CURUTCHET A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Latitud – Fundación LATU. Montevideo, Uruguay.

<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería. Universidad Católica del Uruguay. Montevideo. Uruguay.

Dirección electrónica: [parcia@latitud.org.uy](mailto:parcia@latitud.org.uy)

### Resumen

El desarrollo de alimentos a partir de subproductos, ricos en nutrientes como la fibra, tiene como desafío, por un lado, la incorporación del ingrediente a la formulación y, por otro lado, el análisis del impacto que genera en el consumidor la información al respecto. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la funcionalidad y conveniencia de los alimentos en la respuesta del consumidor hacia diferentes categorías de alimentos. Para ello se desarrolló una encuesta en la plataforma Qualtrics survey platform (Qualtrics, Provo, UT) donde fueron evaluados, de forma independiente 2 tipos de productos: pan (n° 210) y salchichón de chocolate (n° 240), conteniendo el claim “fuente de fibra”. Para cada uno de ellos se consideraron como variables: la marca a 3 niveles (2 marcas del mercado, una considerada “premium” y otra asociada a “low cost”, y un producto sin marca asociada); 4 niveles de precio; y la mención (presencia y ausencia) a la sostenibilidad a través de un logo e información sobre el subproducto en estudio, bagazo de cervecería (BSG). Para cada producto se diseñaron las etiquetas, y para su evaluación y análisis se siguió un diseño de experimento de elección discreta, utilizando SAS-JMP con el fin de evaluar la “disposición a pagar” por el producto (willingness to pay). Los participantes evaluaron en total 8 combinaciones, donde se presentaban 2 etiquetas, debiendo responder cuál compraría, teniendo como opciones para elegir: etiqueta A, etiqueta B o ninguna de ellas. Tanto para el pan como para el salchichón de chocolate, las variables analizadas fueron todas significativas, siendo mayor el efecto precio > logo+BSG > marca. Respecto a los productos que presentan logo + BSG, el consumidor estaría dispuesto a pagar por ellos hasta la media del precio del producto en el mercado nacional. Respecto al efecto marca, para el pan solo están dispuestos a comprarlo si presenta una marca “premium”, pero para el salchichón de chocolate estarían dispuestos a comprar tanto de marcas “premium” como “low cost”. Los resultados subrayan la importancia de una comunicación efectiva sobre las características sostenibles y nutricionales de los alimentos para influir en las preferencias de compra y apoyar la inclusión de subproductos en la industria alimentaria. Esto muestra una oportunidad para los productos elaborados a partir de subproductos mientras sigan una estrategia de comunicación adecuada

*Palabras claves:* Disposición a pagar, marca, precio, sostenibilidad.



## ENVASADO DE FRUTILLAS PRONTAS PARA CONSUMIR EN PELÍCULAS DE CELULOSA: EVALUACIÓN DE CALIDAD

DA FONTE S.<sup>1</sup>; PAULSEN E.<sup>1</sup>; BARRIOS S.<sup>1</sup>; LEMA P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería. Instituto de Ingeniería Química (UdelaR). Montevideo, Uruguay.  
Dirección electrónica: [sa.dafonte@gmail.com](mailto:sa.dafonte@gmail.com)

### Resumen

La tecnología de envasado en atmósfera modificada se utiliza para la extensión de la vida útil de frutas y hortalizas mínimamente procesadas. Si bien esta tecnología contribuye a extender la vida útil de estos productos, existe también un impacto negativo en el medio ambiente debido a que el envase predominante para la misma es el plástico. En años recientes se han desarrollado materiales plásticos en base a recursos renovables, los cuales son biodegradables y compostables buscando sustituir el uso de envases tradicionales contribuyendo a minimizar el impacto ambiental de esta tecnología. Sin embargo, estos envases presentan propiedades de permeabilidad e higroscopía diferentes a los tradicionalmente utilizados, y es necesario su ensayo en diferentes productos para constatar su viabilidad. En este trabajo se evaluó la vida útil de frutillas (cv. Cristal) envasadas en atmósfera modificada pasiva, utilizando envases de celulosa (NatureFlex™). También se envasaron frutillas en bolsas de polipropileno como control. Las etapas de procesamiento fueron: corte del cáliz, lavado, desinfección con ácido peracético, secado y envasado. Los envases se almacenaron a 5 °C por 14 días. Se retiraron muestras por triplicado y se determinó: pérdida de masa, composición de la atmósfera interior del envase, textura, color, y capacidad antioxidante total por método con DPPH. Se verificó una mayor pérdida de masa para los envases de celulosa, manteniéndose dentro de valores recomendados.

*Palabras claves:* poscosecha, economía circular, procesamiento mínimo, bioenvases, calidad.



## ESTUDIO DE BIODEGRADABILIDAD DE UN POLÍMERO BIOBASADO EN POLISUCCINIMIDA-ALMIDÓN COMO PROPUESTA PARA DESARROLLO DE ENVASES DE USO ALIMENTARIO

HERNÁNDEZ CENTENO F.<sup>1</sup>; CRUZ RAMÍREZ L. A.<sup>1</sup>; HERNÁNDEZ GONZÁLEZ M.<sup>1</sup>; LÓPEZ DE LA PEÑA H. Y.<sup>1</sup>; RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ A. M.<sup>2</sup>; TIRADO GALLEGOS J. M.<sup>3</sup>; ZAMUDIO FLORES P. B.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calz. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Química Aplicada. Laboratorio de Biociencias y Agrotecnología. México.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Zootécnia y Ecología. México.

<sup>4</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. México.

Dirección electrónica: [fhercen@uaaan.edu.mx](mailto:fhercen@uaaan.edu.mx)

### Resumen

Se abordó la evaluación de la biodegradabilidad de un material de empaque biobasado conformado por polisuccinimida (PSI), almidón y glicerol; ya que el almidón es un polímero natural que se degrada completamente en 40 días. Por otra parte, la polisuccinimida es un polímero que es considerado amigable con el medio ambiente. El ensayo se llevó a cabo por método de composteo natural en suelo, a fin de someterlo a interacción con la microbiota existente en el medio ambiente. Además, se realizó un ensayo con base a la Norma Europea UNE-ISO 14852 11348-3, que es un referente acreditado para dicho fin. Del seguimiento a este ensayo durante 40 días, se obtuvo que un 78.60% del material fue biodegradado, lo que pudo atribuirse a la inclusión de los otros dos materiales base (PSI-glicerol). Se realizó también un seguimiento de los parámetros de color en espacio  $L^*a^*b^*$ , derivado de lo cual se pudo apreciar pérdida en la luminosidad (de 75.98 a 53.73) del material después de 10 días en contacto con el suelo, así como cambios en las coordenadas de cromaticidad, con los mayores efectos en las coordenadas  $b^*$ . En cuanto al estudio de respirometría, se pudo apreciar una biodegradabilidad del 99.06% respecto a la masa de carbono inicial y la cantidad de  $CO_2$  absorbida en las botellas del sistema. Finalmente, la evaluación de la microestructura del material mediante microscopía electrónica de barrido evidenció la destrucción de la muestra, pasando de una estructura compacta y homogénea a una porosa e irregular cubierta por restos de material inorgánico, procedente del sistema del medio. Por lo anterior, es posible clasificar al biomaterial compuesto PSI-almidón-glicerol, como un material biodegradable y amigable con el medio ambiente, que cuenta con potencial para el desarrollo de empaques de uso alimentario.

*Palabras claves:* respirometría, microbiota, composteo, biodegradación, bioplásticos.



## EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE QUESOS EN POLVO EN EL PERFIL SENSORIAL Y ACEPTABILIDAD DE POSTRES LÁCTEOS DE CHOCOLATE

WALLER S.<sup>1</sup>; MIRABALLES M.<sup>1</sup>; GAMBARO A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área Evaluación Sensorial, Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [swaller@fq.edu.uy](mailto:swaller@fq.edu.uy)

### Resumen

El estudio evaluó el impacto de la incorporación de diferentes concentraciones de 3 tipos de quesos en polvo (QP), en el perfil sensorial y la aceptabilidad de postres lácteos de chocolate.

Inicialmente se elaboraron 7 postres de chocolate (sin QP, con 2 y 3 % de QP crema, con 2 y 3% de QP cheddar y con 1 y 2% de QP azul), los que fueron evaluados por un panel de jueces semi-entrenados utilizando la técnica Pivot Profile-CATA. En función del perfil sensorial de los postres obtenido, se seleccionaron 4 muestras con las que se realizó un estudio con 127 consumidores de postres lácteos, los que evaluaron aceptabilidad con una escala hedónica de 9 puntos y contestaron una pregunta check-all-that-apply (CATA) compuesta de 33 términos.

En el primer estudio, se observó que los quesos en polvo modificaron la textura de los postres, aumentando la consistencia, la adhesividad y la cremosidad. Los postres con QP cheddar y QP crema fueron además percibidos como más cremosos.

En el segundo estudio y por medio de un Análisis de Cluster, se identificaron dos grupos de consumidores con percepciones sensoriales diferentes. El mayoritario (grupo 1; n=77), asignó a todos los postres puntajes de aceptabilidad mayores a 6,0, destacándose el postre con 2% de queso cheddar, que obtuvo una aceptabilidad de 7,4 y fue asociado con los términos “dulzor adecuado”, “sabor a chocolate adecuado”, “sabor agradable” y “textura suave”. La muestra sin QP fue asociada a una textura “demasiado blanda”, “aspecto liso” y “muy dulce”.

El minoritario (grupo 2; n=50) por el contrario le asignó valores de aceptabilidad de 6,5 al postre de chocolate sin queso en polvo, seguido del postre con 1% de queso azul (6,0). La descripción de estos dos postres fue similar, asociándolos con los términos “demasiado blando”, “sabor agradable”, “sabor a chocolate adecuado”, “aspecto liso”, “textura suave”, “dulzor adecuado” y sin “sabor extraño”.

Se concluye que la incorporación de queso en polvo en los postres lácteos de chocolate mejoró las características de textura de los mismos. Además, el sabor de los postres fue percibido de diferente manera por los consumidores, en función del tipo de QP incorporado.





## EXTRACTION TECHNIQUES FOR OBTAINING $\alpha$ - AND $\beta$ -ACIDS FROM HOPS: A COMPARATIVE STUDY OF AGITATION AND ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION

FEDERSOM DE MORAES J.<sup>1</sup>; OLIVEIRA A. M. B.<sup>2</sup>; MARTINEZ J.<sup>2</sup>; VIGANÓ J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências da Natureza, Universidade Federal de São Carlos, Buri, Brasil

<sup>2</sup> Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil

<sup>3</sup> Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, Brasil

Dirección electrónica: [jvigano@usp.br](mailto:jvigano@usp.br)

### Resumen

The aim of this work was to evaluate the extraction methods for obtaining  $\alpha$ - and  $\beta$ -acids from hops in order to apply them as natural antimicrobials in food products. Given the growing demand for clean label foods, replacing synthetic antimicrobials with natural alternatives is imperative. The hop variety “Comet” was chosen for this work, and two extraction techniques were employed: agitation and ultrasound-assisted extraction using three different vegetable oils (sunflower, soybean, and olive oil) as solvents. In the agitation method, the impacts of temperature (ranging from 20 to 60 °C) and the ratio of solvent volume to sample mass (10, 20, and 30 mL/g) were assessed, while in the ultrasound-assisted extraction the investigated variables were power (200, 280, 360 W) and time (2-10 min). The initial characterization of the raw material revealed moisture content,  $\alpha$ - and  $\beta$ -acid composition of  $10.7\pm 0.2\%$ ,  $14.2\pm 0.9\%$ , and  $7.1\pm 0.4\%$ , respectively. The efficiency of the extractions was evaluated by the yield and recovery of  $\alpha$ - and  $\beta$ -acids by spectrophotometric analysis. The choice of vegetable oil and agitation temperature did not significantly influence the yield or recovery of the target compounds. Conversely, an increase in the ratio of solvent volume to sample mass correlated with higher yields. In ultrasound-assisted extraction, power exhibited a notable effect on  $\alpha$ -acid recovery, whereas  $\beta$ -acid recovery remained unaffected. Furthermore, the duration of ultrasound treatment enhanced the recovery of both compounds up to 6 minutes, after which a diminishing return was observed. Overall, both extraction methods yielded recoveries exceeding 100%, indicating a higher yield compared to traditional analytical extraction using toluene as solvent. This underscores the efficacy of both techniques for extracting compounds from hops. Nonetheless, the selection of extraction conditions should be guided by a cost-benefit analysis, providing a valuable avenue for future research.

*Palabras claves:* bioactive compounds, antimicrobial, food, innovation.



## INFLUÊNCIA DA COVID-19 E DA ROTULAGEM NUTRICIONAL FRONTAL NAS PERCEPÇÕES E ESCOLHA ALIMENTAR DE CONSUMIDORES

OLIVEIRA L. M. L.<sup>1</sup>; CORNEJO L. M.<sup>1</sup>; SUPELETO L. M. S.<sup>1</sup>; DELLA LUCIA S. M.<sup>1</sup>; LIMA FILHO T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo Alto Universitário, s/n, Alegre – ES, Brasil  
Dirección electrónica: [taarcisio.lima@ufes.br](mailto:taarcisio.lima@ufes.br)

### Resumen

A pandemia de Covid-19 intensificou a seriedade de um problema alimentar mundial, que são as doenças ocasionadas pelo alto consumo de açúcares, gordura e sódio. O consumo excessivo desses constituintes dos alimentos pode acarretar em doenças crônicas não transmissíveis, como hipertensão, obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes. Existem evidências de que pessoas com essas doenças possuem maior risco de internação e morte por Covid-19. Diversas estratégias têm sido desenvolvidas visando a redução do consumo de açúcares, gordura e sódio pela população, entre elas está a adequação da informação nutricional do rótulo de alimentos, por meio da utilização de rotulagem nutricional frontal (RNF). O objetivo da utilização de RNF é facilitar o entendimento das informações nutricionais pelo consumidor e possibilitar a escolha por alimentos mais saudáveis. Neste contexto, objetivou-se investigar o comportamento, percepções e escolhas de pessoas que contraíram a Covid-19 diante de embalagens de alimentos com RNF. O produto comercial selecionado foi o empanado de frango, por apresentar alto teor de gordura saturada e ser muito consumido pelos brasileiros. No rótulo real do produto foram inseridas diferentes modelos de informações nutricionais (controle, sem RNF; com RNF de lupa; com RNF de semáforo; e com alegação nutricional “50% menos gordura saturada”). A pesquisa foi realizada por meio de questionário online, no qual foram apresentadas as imagens do rótulo do produto com diferentes modelos de rotulagem nutricional e solicitado que os 263 consumidores (reais do produto) informassem a intenção de compra, percepções e escolhas. As respostas das pessoas que tiveram covid-19 (n=118) foram comparadas com as respostas das pessoas que não contraíram a doença (n=145). Independentemente da presença da RNF de lupa, o grupo covid considerou o produto como sendo menos saudável e teve menor intenção de compra quando comparado ao grupo controle. Independentemente do segmento, o produto com RNF de lupa foi considerado o menos saudável e foi o que apresentou menor porcentagem de escolha de compra pelos consumidores. Aproximadamente, 44% dos consumidores que tiveram covid e 43% dos que não tiveram covid comprariam o empanado com a alegação nutricional “50% menos gordura saturada”. Nos dois segmentos, 7% dos consumidores comprariam o empanado com RNF de lupa, mesmo com alerta de alto teor de gordura saturada. Concluiu-se que as pessoas que contraíram Covid-19 apresentam escolhas alimentares semelhantes as pessoas que não tiveram a doença, independentemente da RNF utilizada.

**Palabras claves:** informação nutricional, lupa, semáforo, estudo com consumidores, SARS-CoV-2.



## INFORMAÇÃO, EMBALAGEM, MÚSICA E ASMR (*AUTONOMOUS SENSORY MERIDIAN RESPONSE*) E SUA INFLUÊNCIA NA AVALIAÇÃO DO CONSUMIDOR DE CHOCOLATE SEM AÇÚCAR

MONSORES R. M. C.<sup>1</sup>; LOUZADA C. A.<sup>1</sup>; VALENTE M. E. R.<sup>1</sup>; LIMA FILHO T.<sup>1</sup>; DELLA LUCIA S. M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias. Alto Universitário, Guararema, Alegre, Espírito Santo, Brasil  
Dirección electrónica: [smdlucia@yahoo.com.br](mailto:smdlucia@yahoo.com.br)

### Resumen

Diante de tantas opções no mercado de alimentos, os consumidores têm grande variedade de produtos à disposição que tentam chamar sua atenção e oferecem alternativas mais saudáveis. Pesquisas em análise sensorial e comportamento do consumidor têm medido emoções e procurado entender como os sentimentos estão ligados à aceitação de alimentos; afinal, gostar das propriedades sensoriais de um alimento não é suficiente para explicar a sua escolha. Assim, objetivou-se estudar a influência da embalagem, da informação sobre o conteúdo de açúcar, da música e de um *Autonomous Sensory Meridian Response* (ASMR) de abertura de embalagem /mastigação na aceitação e nas emoções do consumidor acerca de chocolate ao leite sem açúcar em formato de guarda-chuva. O estudo foi realizado virtualmente, em plataforma digital, com 150 consumidores dos sexos masculino e feminino em idade de 20 a 45 anos. Para tanto, foram realizadas seis sessões de testes virtuais de aceitação por escala hedônica e de avaliação das emoções por meio de 33 emojis, comparando consumidores em duas faixas etárias: 20 a 29 anos e 30 a 45 anos. As seis sessões consistiram em: 1 (teste cego, imagem do produto); 2 (teste com informação sobre restrição de açúcar); 3 (informação e embalagem); 4 (informação, embalagem e ASMR); 5 (informação, embalagem e música de fundo); e 6 (informação, embalagem, música de fundo e ASMR). Na aceitação, não houve diferença entre os atributos aparência global, cor e impressão global quando comparadas as faixas etárias. Porém, houve influência positiva da informação (chocolate ao leite com zero adição de açúcar) dentro das duas faixas em relação aos atributos testados ( $p \leq 0,05$ ), exceto para a cor na faixa de 30-45 anos. Para embalagem, na faixa de 20-29 anos houve influência positiva ( $p \leq 0,05$ ). O ASMR interferiu positivamente ( $p \leq 0,05$ ) na impressão global na faixa de 30-45 anos. Quando combinadas todas as características, impressão global e aparência global não sofreram influência ( $p > 0,05$ ) para a faixa de 30-45 anos. Na análise de emoções, foi possível perceber através dos emojis o aumento de expressões faciais positivas ao longo das sessões em que foram estudadas informação, embalagem, música e ASMR. É possível melhorar a aceitação, a interface consumidor vs. produto através da análise de emoções e posicionar um produto no mercado de maneira assertiva, explorando os recursos não sensoriais disponíveis de modo virtual, a fim de oferecer ao consumidor uma boa experiência de compra e consumo por intermédio do mercado virtual de alimentos.

**Palabras claves:** alimentos indulgentes; análise virtual; comportamento do consumidor; emoji; nostalgia.



## PREVENCIÓN DE RANCIDEZ EN ALIMENTOS VEGANOS POR INCORPORACIÓN DE EXTRACTOS DE ROMERO

CANO A.<sup>1</sup>; ROMERO M.<sup>2</sup>; AMARILLO M.<sup>1</sup>; GÁMBARO A.<sup>1</sup>; VIEITEZ I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Área Evaluación Sensorial, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química (UdelaR).

<sup>2</sup> Área Tecnología de los Alimentos, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química (UdelaR), Montevideo, Uruguay.

Dirección electrónica: [acano@fq.edu.uy](mailto:acano@fq.edu.uy)

### Resumen

A nivel mundial, los consumidores son más conscientes de su alimentación, buscando sustituir alimentos de origen animal por alimentos de origen vegetal. Además, evitan el consumo de antioxidantes sintéticos, generando una tendencia a seguir para las industrias.

El objetivo de este trabajo fue comparar 3 extractos de romero comerciales en cuanto a la prevención de rancidez en un análogo de queso vegano untable (AQVU) y en Tofu. Se utilizaron 3 extractos de romero a una concentración de 200ppm: extracto de romero desodorizado (S), con tocoferoles (O) y con acerola (X).

El AQVU contenía 20% de grasa total compuesta por una relación de 40:30:30 de aceite de girasol alto oleico, margarina vegetal totalmente hidrogenada y pasta de sésamo. Se determinó el perfil lipídico mediante GC obteniéndose un 22% de ácidos grasos (AG) saturados, 55% de AG monoinsaturados y un 20% de AG poliinsaturados. El Tofu es un cuajado de leche de porotos de soja, con un 5% de grasa total proveniente del poroto de soja. Se determinó el perfil lipídico mediante GC obteniéndose un 15% de AG saturados, 18% de AG monoinsaturados y un 65% de AG poliinsaturados.

Previamente, el panel de jueces sensoriales entrenados de Facultad de Química realizó un test triangular entre las muestras sin y con agregado de cada extracto de romero. No se encontró diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre las muestras, lo que indica que a la concentración utilizada los extractos de romero no modifican las características sensoriales.

Para determinar la capacidad antioxidante de los extractos de romero se utilizó el método Rancimat a 110°C comparada con el blanco en cada matriz.

Para el caso del AQVU todos los extractos lograron aumentar la resistencia a la oxidación del blanco (0.8 h) siendo el de mayor capacidad antioxidante el O (9.5 h) seguido del S (7.9 h) y el X (3.5 h) quien mostró la menor capacidad antioxidante para esta matriz alimentaria.

Para el caso del Tofu también los extractos lograron aumentar la resistencia a la oxidación del control (4.2 h), con la mayor capacidad antioxidante por parte del O (9.5 h) como del X (9.5 h) y obteniéndose la menor capacidad antioxidante del S (6.9).

Se concluye que es efectivo el agregado de diferentes extractos de romero para retrasar la oxidación de los lípidos en diferentes matrices alimentarias a base de plantas, sin modificar el perfil sensorial de las mismas.

**Palabras claves:** antioxidantes naturales, extractos de romero, alimentos veganos, rancimat, evaluación sensorial.



## ÍNDICE DE AUTORES

ABELLA B.....	99
ABIRACHED C. ....	72, 112, 138
ACEVEDO A. ....	130
ADEDARA I. A.....	83
AGUDELO LAVERDE L. M.....	94
AICARDO A. ....	108
ALBORÉS S.....	88, 136
ALMEIDA L. ....	130
ALMEIDA R. F.....	22,143
ALMEIDA S. C. ....	40
ALMEIDA F. H. S. ....	100
ALVARADO MACIAS M. D.....	150
ÁLVAREZ P. ....	86
ÁLVARO J. E. ....	18
ALVIM I. D.....	30
ALZATE A.....	104
AMARANTE B. A. ....	55, 67
AMARILLO M. ....	28, 148, 158
AMAYA BADILLO M. C. ....	50
ANDIA M. ....	82
ANDRADE D. ....	76
ANZURES GAONA I. E.....	103
ARAÚJO V.....	108
ARCE R. ....	114
ARCIA P.....	147, 151
ARIAS E. ....	140
ARIAS M. E. ....	114
ARRUDA T. R. ....	62
ASCHERI D.P.R. ....	124, 144
ASCHERI J. L. R.....	144
ASQUIERI E. R. ....	124
AYALA RASO A.....	33
AYALA ZAVALA J. F. ....	53
BACKES G. T. ....	129
BAENA Y.....	35
BAETEN V.....	63
BAEZ J.....	86, 92, 114, 138
BALAN G. C. ....	132
BALDOR S.....	37, 120, 127
BALLEN S. C. ....	57
BALLESTEROS A. ....	116
BALLESTEROS MONRREAL M. G.....	53
BALLESTEROS VIVAS D. ....	131
BARBOSA S. L.....	139
BARBOSA S. N.....	118
BARRERA G. N.....	126
BARRIOS J. ....	92
BARRIOS S. ....	60, 152
BARRIOS VILLA E.....	53
BATISTA A. M. G.....	144
BATISTA E. A. C.....	22, 143
BATISTA N. N.....	42



BEHN A.....	18
BEJARANO E.....	81, 85
BEJARANO E. E.....	111
BENEDITO J. ....	23
BENITO VÁZQUEZ I.....	26
BENTANCOR R.....	136
BERILLI P.....	22
BERMEJO I.....	91
BERNAOLA C.....	109
BERNARDES P. C.....	42, 62
BERTOLDO J. V. C.....	133
BIANCHESSI S.....	83, 106
BIANCINI M. B.....	55
BIASUTTI C.....	141
BISIO A. C.....	71
BITTENCOURT M. T.....	62
BLASSIOLI MORAES M. C.....	59
BOCCAGNI R.....	99
BOERIS V.....	37, 120, 127
BONGIANINO N.....	141
BONIFACINO C.....	72, 138
BONILLA D.....	69
BRESSANI A. P.....	42
BROD F. C. A.....	95, 118
BRUGNINI G.....	99
BUDELLI E.....	28
BURITICA M.....	104
BUSCHIAZZO I.....	136, 137
BUSTOS M.....	87
CABRERA DÍAZ R.....	49
CADENA E.....	76
CAETANO P. A.....	90, 142
CALDERÓN L.....	77
CALDERÓN L. M.....	113
CALDERÓN-REYES L. D.....	96
CALLEJAS N.....	58, 91
CALLIARI C. M.....	27, 98, 139
CAMMAROTA A.....	17, 54
CAMPOS D.....	18
CANO A.....	158
CARMO L. M.....	40
CARRILLO PARRA E.....	126
CARRO S.....	49
CARTAYA A.....	71
CARVALHO F. A.....	132
CASTILLO CALDERÓN A.....	20
CASTILLO MARTÍNEZ W.....	20
CASTRO ALVARADO P.....	20
CAVALCANTE FAI A. E.....	105
CESAR ARTEAGA I.....	97
CHANDÍA VÁSQUEZ F.....	21
CHAVARRÍA C.....	107, 108
CHITOLINA M. R. S.....	142
COIMBRA L. O.....	70
COLLAZO M.....	69
CORA S.....	88





CÓRDOVA CHANG A.....	20
CORNEJO L. M.....	156
CORONATO M.....	92
CORTÉS LOZADA A.....	102
CORTES RODRIGUEZ M.....	94, 121
CORTEZ J. D.....	77
COSTA F. F.....	100
COSTA K. D.....	66
COSTA M. P.....	100
COSTA T. J.....	110
COSTA T. S.....	143
COTABARREN N.....	23
CRUZ A. G.....	70
CRUZ RAMÍREZ L. A.....	153
CUFFIA F.....	77, 113
CURUTCHET A.....	147, 151
DA FONTE S.....	152
DAMIAN J. P.....	71
DANERS G.....	130
DANTHINE S.....	24, 63
DAUBER C.....	107, 109, 135, 138, 148
DE ANDRADE C. J.....	105
DE SOUZA G.....	74
DELLA LUCIA S. M.....	40, 66, 149, 156, 157
DELLACASSA E.....	130
DIAS D. A.....	59
DIAS L. F. G.....	139
DÍAZ-BASTO B.....	50
DIDINO D.....	50
DÍEZ MUNICIO M.....	26
DLUZNIEWSKI L. T.....	43, 83, 106
DO CARMO J. R. T.....	43
DOS SANTOS B. A.....	43, 106
DOS SANTOS MARIANO A. L.....	98
DUARTE S.....	75
DUBARRY D.....	107, 108
ELLIS A. C.....	148
EMANUELLI T.....	43, 83, 106
EMBERSITE G. M.....	30
ENATARRIAGA SCULL M. N.....	37
ENCISO-MARTÍNEZ Y.....	53
ESCOBAL M.....	74, 89
ESCOBAR D.....	71
ESMERINO E. A.....	70
ESTRADA MONTERO A. C.....	150
FARIÑA L.....	130
FÁVARO-TRINDADE C.S.....	110
FAVRE G.....	17, 54, 75
FEDERSOM DE MORAES J.....	155
FEIDEN T.....	59
FERNANDES I. A.....	48, 59, 128
FERNÁNDEZ A.....	92, 107
FERNÁNDEZ A. M.....	86
FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ A.....	114
FERREIRA F.....	74, 89
FORTUNATTI-MONTOYA M.....	23



FRAGA S.....	22
FRANCHI I. ....	109
FRANCISQUINI, J. A.....	100
FRANCO C. ....	71
FREITAS T. F. ....	105
FRIEDRICH D. G.....	43, 83, 106
FUENTES L. ....	33
GAITÁN A.....	51
GAMBARO A.....	28, 32, 78, 135, 146, 148, 154, 158
GARAY A. ....	81, 85, 111
GARCÍA M. C. ....	29
GARCÍA PÉREZ J. V. ....	23
GARCÍA RAMÓN F. ....	61
GARCÍA RÍOS D.....	18
GARCÍA SEGOVIA P.....	78
GENNA CORONEL A. G. ....	37
GIACOMOZZI A. ....	23
GIMÉNEZ B. ....	29
GONZÁLEZ C.....	109
GONZÁLEZ FORTE L.....	39
GONZÁLEZ J. ....	86
GONZALEZ L. ....	82
GONZÁLEZ L. ....	113
GONZÁLEZ M. ....	17, 54
GONZÁLEZ S. C. ....	86
GONZÁLEZ-AGUILAR G. A. ....	53
GONZÁLEZ-NEVES G. ....	17, 54, 75
GRILLE L.....	81, 85, 111
GUALANDE M. R. B. ....	41, 149
GUTIÉRREZ L. F.....	63
HARTE F.....	81
HEGEL P.....	23
HEINZEN H.....	60
HENAO-OSSA J. S. ....	96, 122, 123
HERNÁNDEZ CENTENO F.....	103, 150, 153
HERNANDEZ G. ....	130
HERNÁNDEZ GONZÁLEZ M. ....	103, 150, 153
HERNÁNDEZ I.....	18
HERNÁNDEZ CARRANZA P. ....	97
HERNÁNDEZ CARRIÓN M.....	115, 115
HERRERA LÓPEZ I.....	96
HODOS N.....	148
HONTORIA CABALLO G.....	26
HUERTAS G. ....	76
IBÁÑEZ E. ....	135
IGUAL M.....	78
IGURA N.....	93
IRIGARAY B.....	28, 84, 109
JACHMANIÁN I. ....	28
JACOB LOPES E.....	90, 142
JAMILE ZENI R. C.....	48
JORCIN S. ....	81, 85, 111
JURADO D. K. ....	45
KAISER D. P. ....	43
KAMMAR GARCÍA A. ....	97, 102
KATO T.....	30



KNIAZEV M.....	32, 109
KRALL E. ....	81, 85, 111
KRAMER, B. ....	62
KUTASSY A. R. L.....	30
LADO J.....	73
LARREA A. ....	109
LÁZARO J.....	84
LAZCANO-HERNÁNDEZ M. ....	97, 102
LEITES LUCHESE C. ....	105
LEMA P. ....	60, 152
LEMUS-MONDACA R. ....	21, 93, 117
LEÓN A. ....	87, 141
LEÓN E. ....	93, 117
LIMA FILHO T. ....	41, 66, 149, 156, 157
LIRA A. L.....	59, 128
LOPES DE OLIVEIRA A.....	61
LÓPEZ A. ....	91
LÓPEZ D. N.....	127
LÓPEZ DE LA PEÑA H. Y. ....	150, 153
LÓPEZ E. M. ....	50
LÓPEZ T. ....	85, 111
LÓPEZ BADILLO C. M. ....	103
LÓPEZ DE LA PEÑA H. Y. ....	103
LÓPEZ PEDEMONTE T. ....	81
LOSANO RICHARD P.....	87
LOUZADA C. A. ....	40, 41, 157
LUCAS AGUIRRE J. C. ....	96, 122, 123
LUZARDO S.....	74
MACHADO A.....	107, 108
MAGARIO I. ....	119
MALDONADO P.....	76
MANJARRES L.....	82
MARÍN ARANGO Z. ....	94, 104
MARÍNEZ I.....	49
MAROSO DA SILVA D.....	57
MARÓSTICA M. R. ....	22
MARQUES C. S. ....	62
MARTÍNEZ A.....	112
MARTÍNEZ CRIOLLO W. ....	125
MARTINEZ J. ....	29, 58, 84, 114
MARTÍNEZ GIRÓN J. ....	34
MARTÍNEZ MONZÓ J.....	78
MARTÍNEZ N. ....	28
MARTÍNEZ TÉLLEZ M. A. ....	53
MASTROGIOVANNI M.....	108
MATTOS N. ....	88
MEDRANO A. ....	72, 86, 92, 114
MEIRELLES A. J. A. ....	22
MEJÍA J.....	116
MÉNDEZ G.....	69
MÉNDEZ M. N. ....	85
MENDOZA A.....	71
MENEZES C. R.....	142
MERCADO GUERRERO S.....	131
MEREGALLI M. M. ....	129
MIGNONI N. L. ....	129



MILANESIO J. M. ....	119
MINIM V. P. R. ....	41, 149
MIRABALLES M. ....	78, 146, 154
MOLINARI D. ....	136
MOLTINI A. I. ....	73
MONROY Y. M. ....	22
MONSORES R. M. C. ....	157
MONTEIRO C. S. ....	43, 83, 106
MORAES A. R. F. ....	62
MORENO F. J. ....	26
MOTA M. M. ....	66
MUFARI J. R. ....	36
MÜLLER F. K. ....	100
MUÑOZ J. ....	29
MUÑOZ L. ....	82
MUÑOZ LABRADOR A. ....	26
MURANYI P. ....	62
NARAMBUENA C. F. ....	37, 120, 127
NASCIMENTO T. C. ....	90, 142
NASS P. P. ....	90, 142
NAVARRO CRUZ A. R. ....	97, 102
NAVARRO J. ....	87
NOVICK M. ....	60
OCHOA VELASCO C. ....	97
OLIVARO C. ....	74, 89
OLIVEIRA A. M. B. ....	155
OLIVEIRA E. M. ....	42
OLIVEIRA L. M. L. ....	156
OLIVEIRA T. V. ....	62
OLIVERA J. ....	17
OLT V. ....	86, 92, 107, 108, 114
OMOTE J. R. ....	79
ORDOÑEZ SANTOS L. ....	34, 121
ORREGO C. E. ....	45
OSORIO C. ....	34
OSORIO J. ....	51
OTEN I. ....	80
PAGES N. ....	114
PAGLARINI C. S. ....	70, 95, 118
PALAVECINO P. M. ....	126
PALAZOLO G. G. ....	72, 122, 123
PANETTA M. C. M. ....	143
PANIZZOLO L. A. ....	72, 89
PAREDES TOLEDO J. ....	29
PARRA G. P. ....	52
PAULSEN E. ....	152
PEDRESCHI F. ....	18
PEDRESCHI R. ....	18
PENCI M. C. ....	69, 126
PEREIRA MACHADO E. ....	57, 59
PEREYRA F. ....	17
PÉREZ N. ....	60
PÉREZ-GÁLVEZ A. ....	90
PERRONE I. T. ....	100
PICCARDO D. ....	17, 54, 75
PILONI R. ....	126



PINA W. ....	91
POLLONIO M. A. R. ....	70
PRIAMO W. L. ....	55, 67
QUEZADA FIGUEROA G. ....	102
QUINTERO L. ....	104
QUINTERO CERÓN J. P. ....	113
QUISPE M. ....	79
RABELO VAZ MATHEUS J. ....	105
RADI R. ....	108
RAGGIO L. ....	140
RAIMONDA C. ....	136, 137
REMEDI F. ....	136, 137
REYES A. ....	108
REVELO VARGAS D. A. ....	125
RIBEIRO FROS C. ....	75
RIBOTTA P. ....	33, 126
RISTE U. S. ....	142
ROCA I. I. ....	79
ROCA M. ....	90
ROCHA M. ....	35
ROCHA CORTÉS C. G. ....	150
ROCHÓN E. ....	80
RODRIGUES M. M. ....	41, 149
RODRIGUES M. V. N. ....	22
RODRIGUES S. O. ....	27
RODRÍGUEZ A. ....	136, 137
RODRÍGUEZ ARZUAGA M. ....	147
RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ A. M. ....	103, 150, 153
RODRÍGUEZ L. J. ....	45
RODRÍGUEZ M. ....	68
RODRÍGUEZ M. ....	86
RODRÍGUEZ M. ....	87
RODRÍGUEZ M. ....	92
RODRÍGUEZ M. ....	93
RODRÍGUEZ MICAELA. ....	114
RODRÍGUEZ RUIZ A. C. ....	36
ROJAS D. ....	76
ROJAS ORDUÑA E. ....	115
ROMERO M. ....	85, 107, 136, 158
ROSÁRIO D. K. A. ....	42
ROSELLI R. ....	107, 108
ROZYCKI S. ....	77, 113
RUFO C. ....	99
RUIZ F. ....	58
RUIZ S. ....	73
SACCOMORI E. ....	55, 67
SAKANAKA L. S. ....	30
SALGADO S. ....	73
SAMPAIO K. ....	22
SÁNCHEZ-CAMARGO A. ....	115, 116, 131
SANSONE A. ....	109
SANTOS E. R. ....	143
SANTOS M. ....	70, 119
SARAIVA S. H. ....	41, 149
SCHENKEL C. ....	48, 128
SCHWAN R. F. ....	42



SEGURA N. ....	91
SEGURA-BADILLA O. ....	102
SEIBEL N. F. ....	27
SEPÚLVEDA MORENO C. O. ....	53
SHIRAI M. A. ....	30, 98, 132, 133, 139
SILVA C. M. O. ....	41, 149
SILVA D. T. ....	83
SILVA I. C. S. ....	132
SILVA P. J. ....	132, 133
SILVA R. O. ....	118
SILVA R. R. A. ....	62
SILVA S. C. ....	132
SINTES C. ....	68
SMANIOTTO F. A. ....	83, 106
SOARES N. F. F. ....	62
SOBRAL, D. ....	100
SOMACAL S. ....	106
SOUZA A. ....	140
SOUZA I. A. C. ....	66
SOUZA L. S. ....	66
SOUZA T. R. N. ....	124
STEFFENS C. ....	59
STEFFENS J. ....	48, 57, 59, 128, 129
STEFFOLANI M. E. ....	87, 141
SUPELETO L. M. S. ....	156
SUZIN H. ....	95
TAMAÑO G. ....	88
TAPIA MITIS M. I. ....	125
TAVARES G. D. ....	100
TECHEIRA N. ....	81
TEIXEIRA PEDOTT L. A. ....	57, 59
TEODORO DA SILVA T. L. ....	24, 63
TEODORO, V. A. M. ....	100
THOMAZINI M. ....	110
TIRADO GALLEGOS J. M. ....	150, 153
TOLEDO L. ....	68, 85
TORRES P. B. ....	37, 120, 127
TOURNÉ F. ....	138
TRAVERSA L. ....	114
UBIOS D. ....	71
VALDENEGRO M. ....	33
VALENCIA RIVERA D. E. ....	53
VALENTE M. E. R. ....	157
VARGHA S. ....	78, 140
VARGHESE C. ....	151
VASQUEZ MONTAÑO A. ....	117
VELASCO ARANGO V. A. ....	121
VELEZ A. R. ....	36, 119
VERA LÓPEZ O. ....	97, 102
VIDAL V. A. S. ....	70, 95
VIEIRA M. ....	142
VIEITEZ I. ....	32, 68, 81, 85, 107, 108, 109, 111, 112, 134, 135, 136, 137, 157
VIGANÓ J. ....	61, 155
VILA M. E. ....	80
VIÑA S. Z. ....	39
VIÑAS L. ....	136





VOLONTERIO E. ....	58, 91
WALLACE F.....	74
WALLER S. ....	146, 154
XAVIER L. ....	35
YAMASHITA F.....	132
ZAGO L.....	105
ZAMUDIO FLORES P. B. ....	103, 153
ZAPATA S. ....	88
ZECCHI B.....	35
ZENI J.....	128
ZEPKA L. Q.....	90, 142
ZURA BRAVO L. ....	82



ISBN: 978-9974-8562-2-6

ISBN: 978-9974-8562-2-6

