

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
27, 28, 29 DE ABRIL DE 2010.
SALA DE CONSEJO ACADEMICO**

1ª REUNION DE COORDINACION DEL PROYECTO CYTED-IBEROFUN

**TITULO: INCORPORACIÓN DE NUEVOS INGREDIENTES FUNCIONALES A ALIMENTOS
COMO CONTRIBUCIÓN A LA PROMOCIÓN DE LA SALUD Y/O A LA PREVENCIÓN
DE ENFERMEDADES DE LA POBLACIÓN IBEROAMERICANA. REF: 110AC0386**

**SESIONES DE CONFERENCIAS PÚBLICAS
JORNADAS SOBRE “ALIMENTACION Y SALUD”**

RESUMENES

PROYECTO CYTED. IBEROFUN. REF: 110AC0386

TITULO: INCORPORACIÓN DE NUEVOS INGREDIENTES FUNCIONALES A ALIMENTOS COMO CONTRIBUCIÓN A LA PROMOCIÓN DE LA SALUD Y/O A LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES DE LA POBLACIÓN IBEROAMERICANA

J. Fontecha; A.M.R. Pilosof; F.J.M. Sesma; M.T. Bertoldo; J.E. Carvalho; J.M. Aguilera; A. Escobar-Medina; E. Molina; J.M. Rodríguez-Gómez; M. Villamiel; J.M. Rodríguez-Patino; J.A. Pérez-Alvarez; I. Guerreiro-Legarreta; S. Vega y León; M.M. Pintado; J.R. Iglesias-Barcia; F. Blüguermann; A.J. Ruiz-Colán; D. P. Ferreira de Almeida

COORDINADOR: Javier Fontecha (jfontecha@if.csic.es CSIC-Madrid-España)
(WWW.IBEROFUN.ORG)

RESUMEN:

El desarrollo de nuevos alimentos que incorporen ingredientes funcionales requiere un enfoque multidisciplinar, por lo que se considera esencial la participación conjunta de grupos de investigación internacionalmente reconocidos, entre los que surjan sinergias, colaboraciones e intercambios, que permitan la obtención de resultados de investigación difícilmente alcanzables por un solo grupo. En la presente propuesta, se promueve la interacción, la cooperación y la transferencia de conocimientos y tecnologías relacionadas con compuestos bioactivos, suficientemente caracterizados por los diferentes grupos que componen esta acción, que integren sus tareas mediante la interconexión con empresas especializadas en ingredientes funcionales, permitiendo una mejor transferencia al sector productivo y por tanto, un aumento de su competitividad.

Por otra parte, sigue siendo precisa la identificación de nuevos compuestos bioactivos y garantizar su potencial acción cuando se encuentran integrados en las matrices alimentarias. Se fomentará por tanto, el estudio conjunto de los ingredientes ya existentes en nuestros países y se promoverá la obtención de nuevos ingredientes a partir de fuentes naturales de nuestros países de origen, y que por tanto, sean fácilmente asimilables en una dieta cotidiana. Se potenciará el desarrollo de estudios científicos rigurosos que demuestren los efectos, mecanismos de acción y la biodisponibilidad de los ingredientes bioactivos y se valoren en las matrices alimentarias tanto sus actividades beneficiosas como las potencialmente tóxicas, de forma que nos permita avalar su efectividad y se certifique su seguridad de forma inequívoca.

De forma general, se espera contribuir a la mejora del bienestar general de la población iberoamericana, reforzando su alimentación y su salud mediante nuevos productos con efectos positivos, científicamente probados (frente a enfermedades cardiovasculares, cáncer, modulación del sistema inmune, etc.), seguros y que además sean sensorialmente aceptables para el consumidor.

OBJETIVOS GENERALES

- 1- Obtención y caracterización de ingredientes bioactivos y microorganismos probióticos seleccionados por su actividad biológica y funcional así como por su inocuidad toxicológica, con demostrada estabilidad y biodisponibilidad en alimentos de uso habitual y/o en matrices alimentarias diseñadas como vehículos funcionales.

- 2- Estudiar en el alimento y/o matriz alimentaria las sinergias entre los nuevos ingredientes y los constituyentes propios, el mantenimiento de actividad biológica durante el procesado-conservación, así como su elaboración a escala semi-industrial por parte de las empresas participantes, contrastada en ensayos *in vitro* e *in vivo* y clínicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollo de procedimientos de obtención de ingredientes bioactivos y probióticos seleccionados por los diferentes grupos implicados.
- Caracterización química, determinación de la actividad biológica y funcional así como toxicológica de ingredientes y probióticos seleccionados.
- Diseño de matrices alimentarias capaces de integrar los ingredientes bioactivos obtenidos y caracterizados previamente. Determinación de su estabilidad y biodisponibilidad.
- Ensayos *in vitro* e *in vivo* de los ingredientes y probióticos seleccionados tanto de forma aislada como formando parte de la matriz alimentaria.
- Elaboración a escala semi-industrial del producto alimentario por parte de las empresas participantes y estudios globales del producto final: caracterización química y microbiológica, estabilidad de las matrices alimentarias y actividad biológica de los ingredientes bioactivos incorporados así como su estabilidad, biodisponibilidad y estudios toxicológicos.
- Realización de los ensayos con líneas celulares (*in vitro*), con animales de experimentación (*in vivo*) así como los ensayos pre-clínicos o clínicos pertinentes en población sana.

Resultados esperados:

- 1.- Desarrollo de conocimiento en: Nuevos ingredientes bioactivos, caracterización de los ingredientes en base a su composición química, actividad biológica y biodisponibilidad. Ensayos *in vitro* e *in vivo* de la actividad biológica de los ingredientes aislados y formando parte de la matriz alimentaria frente a modelos de enfermedades humanas. Generación de matrices alimentarias que permitan la incorporación de ingredientes bioactivos y estudio de su seguridad alimentaria. Demostración del mantenimiento de la actividad biológica durante el procesado y la conservación.
- 2.- Desarrollo de métodos: Métodos específicos para la extracción, aislamiento y concentración de ingredientes funcionales a partir de sustratos animales y vegetales. Procedimientos de caracterización química, bioquímica y biotecnológica.
- 3.- Desarrollo de productos: Incorporación a alimentos habituales y/o a las nuevas matrices alimentarias diseñadas, los ingredientes bioactivos (lípidos, péptidos, probióticos prebióticos, antioxidantes, fibra, vitaminas, minerales, etc.) completamente caracterizados con actividad demostrada y listos para su elaboración a escala piloto por las empresas colaboradoras. Estos productos podrán optar a su comercialización con las alegaciones de beneficio para la salud o disminución del riesgo en enfermedades cardiovasculares, cáncer, modulación del sistema inmune, etc.
- 4.- Transferencia de conocimiento, con preferencia a las empresas participantes implicados en los productos desarrollados como potencialmente comercializables.

Lípidos bioactivos en alimentos con especial atención a los productos lácteos

F. Javier Fontecha

Grupo lípidos. Departamento de Ciencia y Tecnología de Productos Lácteos. Instituto del Frío-CIAL (CSIC-UAM). Madrid. España

Los lípidos de nuestra dieta (es decir, las grasas y aceites) constituyen, junto con las proteínas y los carbohidratos, los componentes más importantes de los alimentos que consumimos ya que además de ser una fuente excelente de energía, actúan como bloques de construcción de nuestras membranas celulares, y desempeñan un papel clave en la regulación numerosas funciones biológicas. Los lípidos aportan numerosos compuestos bioactivos como los ácidos grasos, algunos de ellos esenciales (omega-3 y omega-6), que se metabolizan en prostanoïdes y eicosanoïdes, sustancias con actividad similar a hormonas que regulan muchas de las funciones corporales. Otros lípidos actúan como portadores de vitaminas liposolubles como la vitamina A, D y E. Además, las grasas y aceites, desempeñan un papel clave en la palatabilidad y calidad sensorial de los alimentos, ya que contribuyen a su textura y sabor, y con frecuencia son los precursores de los principales compuestos del aroma. Por contra, los lípidos mas insaturados pueden sufrir procesos oxidativos y ser la principal causa de malos sabores y rancidez, que repercuten negativamente en la vida útil de los alimentos.

Históricamente la grasa láctea ha sido uno de los constituyentes más importantes de la leche en cuanto a su valor nutricional y a la aptitud tecnológica que aporta a los productos lácteos. Sin embargo, como consecuencia de su contenido en ácidos grasos saturados y colesterol, se ha castigado a la grasa láctea hasta situarla al mismo nivel que otras grasas de origen animal, observándose año tras año una disminución continuada en la tendencia de consumo de este producto. No obstante, con las herramientas de investigación actualmente disponibles, en las últimas décadas se ha documentado la presencia en grasa láctea de distintos compuestos lipídicos que ejercen una importante actividad biológica. Entre ellos, cabe destacar el ácido butírico, el ácido linoleico conjugado (CLA), constituyentes de la membrana del glóbulo de grasa como esfingolípidos, vitaminas liposolubles, etc. Estos compuestos ofrecen una potencial aplicación comercial en el desarrollo de alimentos funcionales, encaminados a la promoción de la salud humana y/o en la prevención de enfermedades.

Con vistas a potenciar la actividad y por tanto los beneficios del consumo de estos componentes, se están llevando a cabo estudios dirigidos a incrementar su contenido de forma natural en productos lácteos enriquecidos, o bien su aislamiento para posterior utilización como ingredientes funcionales. El conocimiento en profundidad de los mecanismos que regulan los contenidos de estos componentes con actividad biológica y el efecto potencialmente beneficioso de su consumo, es esencial para incrementar el valor añadido de estos productos.

Comportamiento del péptido bioactivo caseinomacropéptido en la escala nano y su impacto en la macroestructura de coloides alimentarios funcionales.

Ana M. R. Pilosof

**Laboratorio de Biopolímeros, nanopartículas y coloides alimentarios, Departamento de Industrias.
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires**

El caseinmacropéptido (CMP) es un péptido derivado de la k-caseína. Durante la elaboración del queso, la k-caseína se rompe en un enlace específico (Phe105 y Met106) por la acción de la quimosina. El componente soluble producto de la hidrólisis, el caseinomacropéptido, permanece en el suero. Después de la β -lactoglobulina y la α -lactalbúmina, el caseinomacropéptido es el más abundante péptido/proteína en las proteínas del suero, encontrándose en concentraciones del 15-25 % en el total de las proteínas del suero.

Según presente o no carbohidratos unidos a la cadena peptídica el CMP puede ser glicosilado (gCMP) o no glicosilado (aCMP). En el gCMP uno de los carbohidratos más comúnmente presentes es el ácido N-acetilneuroamínico (ácido siálico). La bioactividad multifuncional del GMP es atribuida en parte a las cadenas de carbohidratos heterogéneas que forman parte del GMP glicosilado.

Las actividades biológicas del CMP han sido muy estudiadas en los últimos años. Entre ellas se puede resaltar la habilidad del CMP para modular las respuestas del sistema inmune, promover el crecimiento de bifidobacterias, suprimir las secreciones gástricas, regular la circulación de la sangre, inhibir la unión de las toxinas del cólera a los oligosacáridos receptores en las paredes celulares y proteger a las células de la infección por el virus influenza. Todas estas actividades biológicas demuestran que el CMP posee una amplia gama de posibilidades para su utilización en diversos tipos de alimentos. Sin embargo, para poder ser aplicado en la formulación de alimentos funcionales, es muy importante conocer las propiedades funcionales de este péptido así como su interacción con la matriz alimentaria.

Además, la manipulación inteligente de mezclas de biopolímeros, proteínas y polisacáridos, es una vía promisorio para la generación de nuevas estructuras y texturas en los alimentos así como para la obtención de micro y nanoestructuras aptas para el transporte de componentes bioactivos.

Se presentan avances en la caracterización por técnicas de dispersión dinámica de luz del autoensamblaje (self assembly) del CMP promovido por el pH a temperatura ambiente y bajo calentamiento, así como la caracterización de las interacciones a nivel molecular entre β -Ig y CMP en solución.

Se muestra el impacto de estas interacciones a nivel nano en la formación de geles e interfaces de CMP y de sus mezclas con β -lactoglobulina.

Los resultados muestran que la asociación entre CMP y β -Ig en solución es más una regla que una excepción y tiene un fuerte impacto sobre las propiedades funcionales. Probablemente debido a que la β -Ig domina el comportamiento de los sistemas mixtos CMP: β -Ig, no se ha dado importancia al estudio de la influencia de CMP en productos derivados del suero. El sinergismo entre CMP y β -Ig en ciertas condiciones puede ser explotado para el diseño de alimentos con una textura deseada conteniendo CMP como ingrediente bioactivo.

BIOMATERIALES DE MARES MEXICANOS

ISABEL GUERRERO LEGARRETA

Instituciones participantes

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C, Hermosillo, Sonora, México
Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México

Antecedentes

México cuenta con 10,000 kilómetros de litoral sobre el Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe. Esto proporciona diversos hábitats donde se encuentran organismos potencialmente ricos para su explotación *racional por las características* y sus principios activos. Paralelamente, el estudio de estos organismos, muchos de ellos en peligro de extinción, contribuirá a su protección.

Contribución del grupo

Estudiar la presencia en los tejidos, extracción, aislamiento y caracterización de las principales biomoléculas presentes en algunos organismos marinos, de interés comercial o biológico, presentes en mares mexicanos: pepino de mar, medusa, pulpo, ostiones (ostras) y en residuos crustáceos.

Beneficios

Contar con información suficiente para establecer las bases para la explotación racional del recurso, evitando su depredación y posibilitando la obtención de productos de alto valor agregado. Conocer el mecanismo de estabilización de la actividad biológica de estos biocompuestos, de tal forma que pueda ser aplicada en sistemas reales. Establecer las bases de desarrollo de empresas relacionadas con este recurso. El estudio se enfocará, en principio, en los siguientes recursos marinos: pepino de mar del Golfo de California (*Parastichopus parvimensis*, *Isostichopus fuscus* y *Holothuria impatiens*) y de la Península de Yucatán (*Astichopus motifidus*, *Holothuria mexicana* e *Isostichopus badionotus*); edusa "bola de cañón" (*Stomolophus meleagris*) del Golfo de California; ostión (*Crassostrea virginica*) del litoral del Océano Pacífico; pulpo (*Octopus vulgaris*), de la Península de Yucatán; residuos (cabezas) de camarón capturado en el Pacífico y Golfo de México, (*Litopenaeus vannamei*, *L. californiensis* y *L. aztecus*), o producido por acuicultura en los estados de Sonora y Sinaloa.

Demandas

- Capacitación y formación de recursos humanos.
- Entrenamiento en técnicas específicas
 - Técnicas analíticas
 - Desarrollo de procesos a escala semi-industrial
 - Bioensayos *in vitro* y clínicos, especialmente en relación a los principios activos aislados
 - Análisis de actividad biológica y funcional
- Participación en posgrados compartidos (maestría y doctorado) de las instituciones participantes.
- Participación en los programas de licenciatura, dirigiendo proyectos terminales y tesis, e impartirán cursos *ad hoc*.
- Plan de Difusión (cursos y seminarios; artículos y libros; patentes etc).

COMPONENTES FUNCIONALES PRESENTES EN SUERO LÁCTEO

Maria Teresa Bertoldo Pacheco.

Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos. ITAL. Av. Brasil, 2880, CP 139, CEP 13070-178, Campinas, São Paulo, Brasil.

Las proteínas y péptidos del suero de la leche presentan impacto en la salud de los individuos, no solamente por sus aspectos nutricionales, si no también a través de modulaciones de algunas rutas metabólicas y de esta manera reducen el riesgo de infecciones, enfermedad degenerativas y crónicas, contribuyendo para el aumento en la calidad de vida y longevidad.

El suero de la leche contiene una mezcla rica y heterogenia de proteínas con atributos funcionales y biológicos en alimentos. Estudios han sido realizados tanto con la mezcla de proteínas como las proteínas solas y sus hidrolizados. Los componentes proteicos del suero con actividad funcional incluyen: beta globulinas, alfa lactoalbumina, inmunoglobulinas, albúmina suero bovina, glicomacropéptidos, enzimas tales como lactoferina, lactoperoxidase y péptidos pequeños como los que promueven el crecimiento.

Las manifestaciones físicas de las proteínas en el intestino varían de acuerdo con el tipo de la proteína. Las proteínas del suero presentan particularidades con relación a su absorción. Comparada a otras proteínas como las caseínas y otras, las proteínas del suero no coagulan en el estomago, pues son solubles en pH ácido, mientras la mayoría de las proteínas sufren precipitación con formación de agregados.

Las proteínas del suero son consideradas de absorción rápida “fast proteins”, pues ellas alcanzan en poco tiempo el jejunio después de entrar al intestino delgado. La hidrólisis por las enzimas del SGI es más rápida que la caseína, permitiendo una absorción eficaz sobre toda la extensión del intestino. Otra ventaja es su cinética de absorción. Ellas son rápidamente absorbidas durante la digestión, pasando en un corto período del intestino a la sangre, disponiendo los aminoácidos libres o pequeños péptidos para las diferentes necesidades de síntesis y regulación del organismo.

Existen evidencias en la literatura de que las proteínas componentes del suero y sus péptidos tienen una importante acción fisiológica inhibitoria sobre determinadas rutas metabólicas actuando como: antimicrobianos, antiviral, en el sistema inmunológico, nervioso, cardiovascular y gástrico.

En todos los estudios ha quedado claro que el mecanismo primario por el cual las proteínas del suero ejercen sus efectos está relacionado con la conversión intracelular del aminoácido cisteína para el glutatión, un potente antioxidante celular.

Diseño de Estructuras Alimentarias

JOSE MIGUEL AGUILERA RADIC.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE, CHILE (PUC)

Producción de vitaminas del grupo B por bacterias lácticas y su importancia en el diseño de nuevos alimentos funcionales

FERNANDO J. M. SESMA.

ARGENTINA (CERELA-CONICET)

BIOACTIVIDAD Y ALERGENICIDAD DE PROTEÍNAS Y PÉPTIDOS LÁCTEOS

Elena Molina.

Instituto de fermentaciones industriales. Consejo superior de investigaciones científicas, Madrid, España

Una línea de trabajo importante en nuestro grupo es la obtención de péptidos bioactivos a partir de proteínas lácteas con distintas actividades biológicas mediante hidrólisis enzimática con enzimas de grado alimentario, en ocasiones llevando a cabo la hidrólisis simultáneamente con procesos de alta presión o alta temperatura. Se aborda el trabajo identificando en primer lugar secuencias biológicamente activas en hidrolizados o en productos obtenidos por fermentación y evaluando su actividad *in vitro* e *in vivo*, en animales de experimentación. En concreto este grupo tiene experiencia en la evaluación de péptidos o proteínas con actividad antihipertensiva; antioxidante; antimicrobiana; antiviral y está comenzando proyectos sobre péptidos con actividad hipocolesterolémica y con actividad sobre la estimulación de la producción de mucinas intestinales. También llevamos a cabo estudios para establecer relación entre la estructura del péptido y la actividad observada. Cuando los péptidos no tienen acción local en el tracto gastrointestinal y tienen que ser absorbidos para ejercer su actividad, también estudiamos la biodisponibilidad de los mismos y tratamos de identificar la forma activa del péptido en el organismo.

En la segunda línea de investigación trabajamos sobre el efecto de la digestión gastrointestinal y el procesado en la alergenicidad de las proteínas lácteas. Obtenemos hidrolizados de uno de los principales alérgenos de la leche (β -lactoglobulina) en condiciones fisiológicas con enzimas purificadas y con fluidos humanos (aspirados gástricos y duodenales), teniendo en cuenta además, las interacciones de estas proteínas con otros constituyentes del alimento, y el procesado que haya podido sufrir el huevo, pues todo ello puede tener un efecto clave en la alergenicidad de los fragmentos obtenidos tras la digestión fisiológica. Para evaluar la alergenicidad de los hidrolizados obtenidos según los supuestos anteriores, usamos técnicas inmunoenzimáticas usando anticuerpos comerciales (antigenicidad) y plasma humano de pacientes alérgicos (alergenicidad). También llevamos a cabo la identificación de las secuencias alergénicas mediante técnicas de proteómica clásica como son la digestión trípica de proteínas en gel tras su separación electroforética en geles de 1D o bidimensionales. Y la obtención de la huella peptídica mediante la secuenciación de los péptidos por espectrometría de masas en tandem.

Ingredientes Funcionales: Obtención, bioactividad, biodisponibilidad y seguridad.

MANUELA E. PINTADO

ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE CATOLICA
PORTUGUESA, PORTUGAL (UCP)
mmpintado@esb.ucp.pt

En nuestra sociedad, los consumidores de hoy en día han cambiado su concepto de alimento, mirando no sólo el punto de vista nutricional y organoléptico, pero que a la vez pueden contribuir a su salud. El uso cada vez mayor de alimentos funcionales que integran una amplia gama de ingredientes bioactivos, a pesar de los beneficios intrínsecos que pueden provocar en el consumidor, deben ser cuidadosamente colocados en el mercado, siempre con los beneficios y la seguridad validados y si posible las dosis máximas recomendadas, ya que el consumidor tiene a su disposición varios alimentos con el mismo ingrediente, que una vez ingeridos en conjunto pueden evidenciar sus efectos acumulativos.

El crecimiento de los alimentos funcionales en Europa ha sido impulsada por un mayor conocimiento de la ciencia nutricional centrado en dilucidar los vínculos entre la dieta y la salud, la disponibilidad de mejores tecnologías para el procesamiento de alimentos, y por último la legislación europea reciente que requiere una validación científica de cualquier reclamación asignado a un alimento saludable que debe ser aprobado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).

Focalizado en las tendencias actuales de los alimentos funcionales, la investigación realizada en nuestra institución se centra en el estudio de obtención, caracterización de bioactividad y toxicidad y desarrollo de nuevas aplicaciones de ingredientes funcionales en particular: antioxidantes, biopéptidos, probióticos y prebióticos, y ácidos grasos poliinsaturados.

Los estudio tienen como objetivo o la valorización del alimento, a través de la evidencia en su composición de compuestos con propiedades bioactivas (en particular leche y producto lácteos, frutas y plantas aromáticas) o a través de la valorización de subproductos de varias industrias alimentarias (en particular industria de productos lácteos, fruta, pescado y cerveza) a través de la obtención de extractos o compuestos de alto valor añadido.

Así el alimento completo o los extractos enriquecidos en compuestos bioactivos (obtenidos con diferentes tecnologías) son sometidos a un con conjunto secuencial de estudios que permite validar la eficacia biológica y la ausencia de toxicidad desde el ingrediente al alimento funcional final. Los estudios realizados en nuestro laboratorio y en colaboración con grupos de la área medica y farmacéutica incluyen: (i) caracterización química que permite colocar en evidencia los compuestos químicos responsables por la actividad biológica, (ii) validación de la actividad biológica y de las propiedades toxicológicas a través de un conjunto de estudios *in vitro*, *ex vivo* y *in vivo* y (iii) integración en diferentes matrices alimentarias (en colaboración con las industrias interesadas) y validación de actividades biológicas, estabilidad y calidad organoléptica en la formulación final.

En la área de probióticos se ha estudiado la selección de cepas de productos tradicionales, en particular el queso, y se establece su seguridad por validación de ausencia de factores de virulencia y resistencia a los antibióticos. Las cepas potencialmente prebióticas (*Lactobacillus* e *Bifidobacterium* y

Enterococcus) se caracterizan en cuanto a su funcionalidad biológica (producción de compuestos antimicrobianos, producción de CLA, producción de biopéptidos, entre otras) bien cuanto a su resistencia al pasaje en el tracto gastrointestinal con estudios *in vitro* y *in vivo*. Además, se han realizando estudios de incorporación en diferentes matrices alimentares (ex: queso, requesón) y su estabilidad, viabilidad y funcionalidad se han comprobado. La protección del probiótico para resistir de forma controlada a las condiciones agresivas del TGI y ser liberado en el intestino, o asegurar su mayor estabilidad y viabilidad en el almacenamiento, o permitir su incorporación en matrices menos favorables, se ha estudiado a través de su microencapsulación por técnica atomización en concentrado proteico de suero de leche y por extrusión el alginato.

Los estudios con prebióticos, se han realizado con varios grupos de investigación en ingredientes como la harina de yacón, extractos peptídicos y coacervados de proteína de suero, quitosano, miel y subproductos de la horchata. Los estudios se han focalizado en comprobar la eficacia de estos compuestos en estimular selectivamente el crecimiento y actividad de un número limitado de bacterias benéficas como los *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* y *Enterococcus*. Los resultados han evidenciado que algunos pueden ser utilizados como fuente única de hidratos de carbono o simplemente incrementar su crecimiento en presencia de otros azúcares como la glucosa. Además se demuestra su eficacia en estimular la producción de ácidos orgánicos como el láctico y acético que mejoran su actividad probiótica.

Los antioxidantes constituyen actualmente una área consolidada del grupo, que esta estudiando la presencia de estos compuestos en varios alimentos y subproductos, y que ya son reconocidos entre los consumidores por su papel en la prevención del envejecimiento e de enfermedades crónicas como en la disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, e otras patologías relacionadas con el envejecimiento.

Los estudios incluyen la caracterización química de los compuestos antioxidantes, en particular compuestos fenólicos, estableciendo su relación con la actividad biológica. El estudio de la actividad antioxidante *in vitro* se realiza por métodos químicos (ABTS, Desoxirribosa, ORAC), bioquímicas (degradación de DNA) y biológicos (bacteriófagos y eritrocitos). Otras propiedades completarías asociadas a estos compuestos, como la actividad antimicrobiana, antimutagenica y antiproliferativa, son igualmente evaluados. La estabilidad de los compuestos a lo largo de tracto gastrointestinal y su absorción en modelo Caco, es necesaria ser comprobada para demostrar su biodisponibilidad. Su incorporación en la matriz y la elevada reactividad de estos compuestos requiere estudios que comprueben su estabilidad a lo largo del procesamiento y almacenamiento del alimento.

El estudio de péptidos bioactivos se a focalizado en la valorización de co-productos con elevado valor proteínico, como el suero de leche y la levadura de cerveza. Así se han producido hidrolizados de proteína recurriendo a enzimas nuevas como las obtenidas de *Cynara cardunculus*, y se han obtenidos extractos ricos en biopéptidos utilizando tecnología de filtración. Los extractos peptidicos se han caracterizado en colaboración con otras instituciones, en cuanto a diversas actividades biológicas, incluidas las propiedades inmunomoduladoras, antihipertensivas, antioxidante, antimicrobianas, prebióticos, entre otras.

PROBIOTICOS Y SALUD

Teresa Requena.

Departamento de Ciencia y Tecnología de Productos Lácteos.
Instituto del Frío/CIAL (CSIC), Madrid. España

Los probióticos se definen como microorganismos vivos que cuando se administran en cantidades adecuadas confieren un beneficio a la salud del hospedador. Los aspectos más contemplados en el estudio de probióticos incluyen la viabilidad de los microorganismos, tanto en los alimentos donde son administrados como cuando alcanzan los lugares donde interaccionan con el hospedador, la determinación de las características de funcionalidad y la demostración científica de que producen efectos beneficiosos en la salud del hospedador.

La investigación realizada por nuestro grupo de investigación está enfocada a la caracterización de las ventajas metabólicas de bacterias lácticas y bifidobacterias que facilitan su funcionalidad dentro del complejo ecosistema intestinal. Las actividades de investigación más recientes del grupo incluyen: (1) el desarrollo de procedimientos de diferenciación y cuantificación selectiva de bacterias lácticas y bifidobacterias en productos lácteos y en complejos ecosistemas bacterianos; (2) la caracterización de la capacidad de bacterias probióticas para la utilización selectiva de galacto-oligosacáridos y glicoproteínas; (3) la identificación y caracterización de enzimas bacterianas implicadas en el metabolismo de ingredientes alimentarios para la obtención de metabolitos con mayor bioactividad y/o biodisponibilidad; (4) la caracterización de compuestos antimicrobianos procedentes del metabolismo de bacterias y de metabolitos derivados de polifenoles del vino como antimicrobianos frente a bacterias patógenas.

La capacidad de producir un efecto beneficioso para la salud es la propiedad esencial que caracteriza a un probiótico. La investigación en este campo, por tanto, necesita plantearse como una acción multidisciplinar que agrupe a diferentes investigadores especialistas en ciencia y tecnología de alimentos, microbiología y medicina clínica. El objetivo común es avanzar en el conocimiento científico de la actividad biológica de los probióticos y, en definitiva, dar respuesta a la creciente demanda social de alimentos que proporcionen beneficios en la salud científicamente demostrados.

Anti-cancer activity of crude extracts and active compounds obtained from plant species from the state of São Paulo

Carvalho JE, Monteiro KM, Ruiz ALTG, Magalhães PM, Rehder VLG, Foglio MA. Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas – Universidade Estadual de Campinas (CPQBA-Unicamp)

The *Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas* (CPQBA) is located at Betel, 8 Km distant from UNICAMP campus, with 8.000m² of constructed area and 40 hectares of experimental campus. The work with plant specimens is performed in a unique way, in the search for new drugs presenting anti-cancer, antimicrobial, antiulcerogenic, analgesic and anti-inflammatory activities, integrating the following Divisions: Agrotechnology, Pharmaceutic Chemistry, Phytochemistry, Microbiology and Pharmacology/Toxicology. Due to its multidisciplinary aspect, most of the research projects are developed in an integrated way, involving its various Divisions, making it possible to carry out complete studies from cultivation to isolation, identification, structural modifications, pharmacological mechanisms of action as well as toxicity of the substances. Besides, industrial methods are also developed in order to obtain products from microbial origin through fermentative processes, especially alcoholic fermentation.

Thanks to researches supported by *CNPq*, *Fapesp* and funds obtained from rendering services, in collaboration with The National Cancer Institute (USA), CPQBA-UNICAMP develops an anti-cancer screening program studying both extracts and active principles obtained from natural resources.

With the aim of evaluating both antimicrobial and anti-cancer activities of the plant extracts, fractions and active principles present in the State of São Paulo, CPQBA developed a multidisciplinary study in which every Division played an important role.

The Division of Agrotechnology was responsible for the acquisition of the plant species at the following regions: *Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba - SP (Instituto de Botânica / SMA)*, located in the *Serra do Mar* with 336 hectares, mountainous country, altitude between 750 and 890 meters; *Reserva Ecológica e Experimental de Moji-Guaçu (São Paulo) (Instituto de Botânica/SMA)*, located in the district of *Moji-Guaçu*, with 344.42 hectares, showing two different vegetation types: *cerrado* (woody pasture) and forest; *Parque Estadual da Ilha do Cardoso - Cananéia, SP (Instituto Florestal /SMA)*, a 30 Km long and 10km wide area, covering 22,500 hectares. Other plants will be harvested in the experimental campus of the Division of Agro-technology of CPQBA, compiling around 450 species.

The Divisions of Phytochemistry and Organic and Pharmaceutical Chemistry performed the extraction, isolation and identification of the active principles. The grinded plant material was submitted to the process of extraction by maceration with dichloromethane. The filtered material was gathered, mixed and treated with anhydrous Na₂SO₄. After a new filtration, the organic solvent was evaporated under vacuum at 40°C producing the dichloromethane crude extract (DCE). The plant residue was subsequently submitted to dynamic maceration with ethanol. This procedure was repeated three times with the same powder and after filtration, the plant residue was discarded. The organic solvent was evaporated under vacuum producing the ethanolic crude extract (ECE). The active fraction was partitioned by dry column chromatography on silica gel 60 with chloroform/methanol 5% providing three to five fractions. These fractions were submitted to activity tests and the active fraction went through a new purification process in order to isolate and identify the active principle(s). Structure elucidation of the active principle has been done employing spectroscopical methods (RMN¹H, RMN¹C¹³, IR, UV, Mass, etc).

The Division of Pharmacology and Toxicology performed the evaluation of the “in vitro” anti-cancer activities of 198 crude extracts, obtained from 99 plant species according to the

methodology developed by the NCI. Human tumor cell lines UACC62 (melanoma), MCF-7 (breast), NCI 460 (lung, non-small cells), K-562 (leukaemia), OVCAR03 (ovarian), PC0 3 (prostate), HT-29 (colon), 786-0 (kidney) and NCI-ADR (ovarian expressing multiple-drug resistance phenotype) were kindly provided by the National Cancer Institute (NCI). Stock cultures were grown in medium containing 5 mL RPMI 1640 (GIBCO BRL) supplemented with 5% foetal bovine serum. Gentamicine (50µg/mL) was added to experimental cultures. Cells in 96-well plates (100 µL cells/well) were exposed to sample concentrations in DMSO/RPMI (0.25, 2.5, 25 and 250 µg/mL) at 37°C, 5% of CO₂ in air for 48h. Final DMSO concentration did not affect cell viability. Afterwards, cells were fixed with 50% trichloroacetic acid and cell proliferation determined by spectrophotometric quantification (540 nm) of cellular protein content using sulforhodamine B assay (<http://dtp.nci.nih.gov/branches/btb/ivclsp.html>). The results were expressed in graphics presenting the percentages of growth inhibition related to different concentrations of the test substance. Among the tested plant extracts, only 38 species were able to either inhibit or kill the tumor cell lines. The dichlometanic crude extracts presented a far better anti-cancer activity (78%) due to their larger amount of low polarity active principles. Among the most active species, *Bryophyllum calycinum*, *Calea pinnatifida*, *Calophyllum brasiliensis*, *Kielmeyera coriacea*, *Lantana canescens*, *Mikania sp*, *Nematanthus fritschii* and *Piper arboretum* presented the best anti-cancer “in vitro” profile.

As a sequence, the “in vivo” anti-cancer screening as well as the isolation and identification of active principle were performed with the promising species, taking into consideration the amount of plant material available. One of chosen extracts was the DCE of *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq (Piperaceae). Its anti-cancer activity was evaluated on the Ehrlich Ascites Tumor 90-day model. Adult male Swiss mice received 10⁵ cells in 0.5 mL, intraperitoneally. On the fourth day after tumor cell inoculation, the first treatment was performed. Additional treatments were carried out on days 14 and 21 post-inoculation. All experimental animals were daily observed and a score was recorded based on signs of suffering (Wolfensohn & Lloyd, 2003. Laboratory Animal Management and Welfare. 3rd ed.,p.59-73). Animals found in a moribund condition and animals showing severe pain or enduring signs of severe distress were humanely killed and that day considered the time of death.

In this study, both the survival number of animals and their life span increased by at least 45% and 50% respectively, demonstrating the *P. umbellata* extract potential pharmacological activity. This crude extract was submitted to dry column chromatography with dichloromethane-methanol (99:1). The column effluent fractions were extracted with methanol, dried under vacuum yielding fractions FR1 (less polar), FR2 (medium polarity), and FR3 (polar) FR1 demonstrated high potency and cytotoxicity. This result was compatible with the high toxicity of oxalic acid; FR2, containing 4-nerolidylcatechol, presented the lowest cytotoxic activity compared to the other two fractions but showing selectivity for prostate cancer cell line; FR3, containing a mixture of steroids described in the literature as possessing various biological activities, also presented potent anticancer “in vitro” activity. These results suggest that *P. umbellata* DCE “in vivo” antitumoral activity may have been a consequence of the activity of different active principles (Sacoman et al. Braz. J. Medical Biological Res. 41: 411, 2008).

Other extracts and fractions that showed a good profile in cancer cells are been also evaluated on experimental models with laboratory animals.

This huge research work certainly improved CPQBA’s scientists experience in multidisciplinary studies, wrapping up diverse areas as an organized team in the search of Natural Products. We strongly believe that this multidisciplinary study should be extended to other Research Centers involved in order to increase the number of studied species.

Adición de aceite de chía (salvia hispánica) en productos cárnicos.

SALVADOR VEGA

UAM XOCHIMILCO, MÉXICO (UAMX)

BACTERIAS PROBIÓTICAS DE LA LECHE HUMANA: ORIGEN Y APLICACIONES

Juan Miguel Rodríguez Gómez

Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Universidad Complutense de Madrid, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid

Correo electrónico: jmrodrig@vet.ucm.es

La leche materna es una fuente importante de bacterias comensales, mutualistas o probióticas, entre las que destacan diversos estafilococos, estreptococos, bifidobacterias y bacterias lácticas (lactobacilos, lactococos, enterococos). En consecuencia, este fluido representa uno de los factores clave en el desarrollo de la microbiota intestinal infantil ya que garantiza un aporte continuo de bacterias durante todo el periodo de lactancia. Así, un lactante que ingiera aproximadamente 800 ml de leche al día recibe entre 1×10^5 y 1×10^7 bacterias. El número de especies que coexisten en la leche de una mujer sana suele ser bajo, hecho que explicaría porqué la microbiota intestinal de los lactantes está compuesta por un reducido espectro de especies y porqué el desarrollo de una microbiota más diversa coincide con el inicio del destete. Las bacterias de la leche podrían jugar un papel importante en la prevención de enfermedades infecciosas y en la maduración del sistema inmunitario. Estudios recientes indican que al menos una parte de las bacterias comensales existentes en la leche podrían proceder de la microbiota intestinal materna y accederían a la glándula mamaria a través de la ruta enteromamaria. En cualquier caso, en el futuro habrá que tener en cuenta que la leche materna no sólo es un alimento completo desde el punto de vista nutritivo o inmunológico sino también desde el microbiológico. El origen y propiedades de algunas de las bacterias aisladas de la leche humana las hace muy atractivas para su aplicación como probióticos para el binomio madre-hijo.

MAYRA DE LA TORRE

Ciencia de los Alimentos (CIAD) Hermosillo, Sonora, Mexico

REPRESENTANTE-CYTED

ANGEL JOAQUIN RUIZ

GRUPO GLORIA S.A. DIVISION ALIMENTOS, PERÚ (GLORIA)

EMPRESA

JOSE ANGEL PEREZ ALVAREZ

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ DE ELCHE, ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR, ESPAÑA UNIVERSIDAD PUBLICA(UMH)

VALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS PARA SU USO EN FORMULACIONES DE DISPERSIONES ALIMENTARIAS

J. M. Rodríguez Patino, M^a. R. Rodríguez Niño y C. Carrera Sánchez
Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Química. Universidad de Sevilla
C/. Prof. García González s/núm. 41012-Sevilla. España.

La investigación que realiza el grupo se centra en el estudio, desde el punto de vista básico (nanoestructura, topografía, estabilidad, propiedades mecánicas, cinética de formación, etc. de películas de emulsionantes alimentarios sobre interfases fluido-fluido) y aplicado (formulación de dispersiones modelos de alimentos específicos) de ingredientes funcionales, valorizando su funcionalidad como ingredientes (emulsionantes) de aplicación tecnológica o nutracéutica en formulaciones modelos de dispersiones alimentarias (emulsiones, espumas y geles). Para lograr la funcionalidad específica necesaria para cada aplicación se requiere un conocimiento de las propiedades funcionales interfaciales de los ingredientes funcionales contemplados en el proyecto en curso y, en particular, su comportamiento en alimentos complejos, como son las emulsiones, geles y espumas. En efecto, la formulación de nuevos productos alimentarios (alimentos instantáneos o semielaborados, alimentos infantiles o para dietas hospitalarias, alimentos específicos, bebidas de alto poder energético, etc.) está condicionada al conocimiento de las características físico-químicas interfaciales de los emulsionantes utilizados en su elaboración. Por otra parte, en la industria, los alimentos son sometidos a tratamientos térmicos severos o formulados a pH ácidos para eliminar (atenuar) la actividad microbiana, lo que demanda el uso de proteínas con nuevas propiedades funcionales. La ingeniería de producto, relacionada con los principios físico-químicos, puede mejorar la calidad, comportamiento y biodisponibilidad de formulaciones alimentarias con alto valor añadido, a través de la adecuada correlación entre propiedades funcionales y procesos industriales. Se sabe que la biodisponibilidad de componentes bioactivos depende de las propiedades funcionales de las dispersiones alimentarias en las que entran a formar parte.

Las colaboraciones entre grupos participantes en el proyecto CYTED-IBEROFUN se centran en los siguientes aspectos:

- 1) Colaboraciones entre ESP-FQ-US (J. M. Rodríguez Patino) y ESP-CSIC-IFI2 (Mar Villamiel): Propiedades interfaciales y espumantes de conjugados glicosilados: β -lactoglobulina + dextrano.
- 2) Colaboraciones entre ESP-FQ-US (J. M. Rodríguez Patino) y ARG-FCEN-BA (A. M. R. Pilosof): Interacciones entre polisacáridos y proteínas sobre interfases fluido-fluido. Consecuencias sobre la formación y estabilidad de formulaciones modelos de dispersiones alimentarias.

Arturo Escobar Medina
Investigador Titular PhD
Grupo de Farmacología y Toxicología.
Dirección de Salud y Producción Animal
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Cuba.

Resumen de Actividad Investigativa.

El Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) tiene como misión ***Contribuir a preservar y elevar la sanidad animal, vegetal y humana***, para cuyo cumplimiento desarrolla líneas de investigación en gerencia de salud y la producción animal; vigilancia y diagnóstico de enfermedades exóticas; calidad de la leche y sus derivados; inocuidad de alimentos en sentido general; entre otras demandas. En los últimos 10 años la actividad investigativa del grupo ha estado relacionada con el desarrollo y evaluación de productos y medicamentos a partir de fuentes naturales, toxicología regulatoria asociada estos e inocuidad alimentaria. Se destaca entre estos temas la evaluación de actividad antioxidante, inmunomoduladora o antidiabética en productos naturales y sus compuestos provenientes de extractos vegetales. Se tiene experiencia de trabajo en la obtención de caseinomacropéptido a partir de suero de quesería con la finalidad de obtener péptidos bioactivos y en la evaluación de adulteraciones por esta sustancia en leche en polvo. Reciente se trabaja en la evaluación de ácido linoleico conjugado en productos lácteos y los perfiles de ácidos grasos en muestras de leche provenientes de razas de interés económico, así como la asociación de marcadores moleculares con los perfiles de ácidos grasos con énfasis en el ácido linoleico conjugado.

Publicaciones

- ✓ Evaluation of *rhizophora mangle* bark coming from the western area of cuba for biomedical destination. *Rev. Salud Anim. Vol. 29 No. 1 (2007): 53-57*
- ✓ Antioxidant activity of *Rhizophora mangle* bark.. *Fitoterapia*. 2006 Feb;77(2):141-3.
- ✓ COX-2 and sPLA2 *in vitro* inhibitory activity from aqueous extract and high and low molecular weight polyphenols fractions obtained from *Rhizophora mangle* (red mangrove).. *Fitoterapia* 2006 Jun;77(4):313-5.
- ✓ Caseinomacropéptido bovino: Una alternativa para la salud *Rev Salud Animal* 2002 vol 24 No 2 73-81

Como grupo podemos Ofrecer el desarrollo de colaboraciones en la evaluación de la eficacia de aquellos productos que se desarrolle dentro del marco del proyecto previa coordinaciones entre las partes, así como las evaluaciones farmacológicas de las acciones que se reivindicuen de los mismos.

Como Demanda necesitamos de entrenamientos en temas relacionados con las determinaciones de perfiles de ácidos grasos empleando tecnología de avanzadas con énfasis en ácido linoleico y sus isómeros.

