

# Sustancias bioactivas en alimentos regionales: cuantificación y uso en formulaciones alimenticias con principios funcionales

A. Gascón<sup>1</sup>; E. Raimondo<sup>1,2</sup>; D. Flores<sup>2</sup>; S. Farah<sup>2</sup>; J. Díaz<sup>2</sup>; A. Di Fabio<sup>2</sup>; S. Milone<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Cuyo - <sup>2</sup>Universidad Juan Agustín Maza agascon@fca.uncu.edu.ar - emilia.raimondo@gmail.com

Las líneas de investigación propuestas en el presente proyecto interinstitucional se centran en la evaluación del contenido de sustancias bioactivas de alimentos vegetales (frutas, hortalizas y derivados) producidos en Mendoza. Con ello se logrará asociarles atributos nutricionales y permitir nuevas formulaciones alimenticias con un "valor funcional", debido a compuestos químicos como: antioxidantes, polifenoles, pigmentos (carotenoides, clorofílicos y antocianicos) que deben estar en concentraciones recomendadas para ejercer el efecto benéfico sobre la salud y el estado físico y mental.

Además de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNCuyo), participan en el estudio el Centro de Frutas y Hortalizas Mendoza (INTI), dentro de la Universidad

Juan Agustín Maza, profesionales de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y de Farmacia - Bioquímica. Fuera de la provincia, integran el equipo, docentes e investigadores de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

## Objetivos

Cuantificar sustancias bioactivas en alimentos regionales y utilizarlas en nuevas formulaciones alimenticias con principios funcionales. En forma específica se está trabajando sobre la evaluación de: aceites vegetales, frutas y hortalizas, determinando en ellos, el contenido de polifenoles, tocoferoles, flavonoides, antocianos, clorofilas, carotenoides, macronutrientes y micronutrientes.

## Metodología

Evaluación analítica de sustancias bioactivas:

Perfil de ácidos grasos: por cromatografía gaseosa capilar según norma COI/T20/ Doc. N° 24, IUPAC 2.308.

Polifenoles totales: por espectrofotometría UV-visible con reactivo Folin-Ciocalteu. Se mide absorbancia a 725nm. Se utilizó un espectrofotómetro Metrolab VD 40/T UV-Vis.

Fibra dietaria: por técnica de determinación enzimática sobre muestra del alimento desgrasado y deshidratado.

Macro y microelementos se determinan por calcinación a 500°C ±10°C. La cuantificación se llevó a cabo por espectrofotometría de absorción atómica.

Modificación de los ingredientes. Se emplearon programas informáticos específicos para obtener los mejores perfiles nutricionales teóricos. Evaluación sensorial de acuerdo al tipo de producto a analizar, se efectuaron estudios con jueces semientrenados o con consumidores, aplicando las pruebas adecuadas a los resultados obtenidos.

Desarrollo de la fórmula.

Análisis estadístico por software.

## Resultados

a) Postre tipo flan con agregado de zanahoria y aceite de oliva virgen. Se desarrolló para obtener un postre similar al flan, pero adicionado con fibra y carotenos aportados por zanahorias y de omega 9, polifenoles y carotenoides por el agregado de aceite virgen de oliva.

Los ingredientes utilizados fueron leche parcialmente descremada, huevos frescos, zanahoria, azúcar, aceite de oliva virgen, vinagre de manzana y esencia de vainilla.

El procedimiento básico fue la elaboración de un flan tradicional, siendo necesario realizar pruebas hasta obtener una formulación optimizada para aceptación.

La evaluación sensorial se realizó con 60 consumidores (ambos sexos de 18 a 65 años) y apoyo de software Statgraphics Centurion XVI.1.15 y el Software InfoStat Estadística. De la evaluación sensorial se eligió la formulación constituida por leche parcialmente descremada (34 ml), huevos frescos (13 g), clara de huevo (12 g), zanahoria (30 g), azúcar (8 g), aceite de oliva virgen (3 g) y esencia de vainilla 0,05 ml). El caramelo se preparó con 75 g de azúcar y 25 g de agua.

| ÍTEM                      | CANTIDAD | %VD   | ÍTEM                          | CANTIDAD | %VD   |
|---------------------------|----------|-------|-------------------------------|----------|-------|
| Fibra total               | 0,7 g    | 2,8   | Vit. B12 Cianocobalamina [µg] | 0,35     | 14,58 |
| Vit. B2 Ribo flavina [mg] | 0,16     | 12,31 | Vit. C Ac. Ascórbico [mg]     | 1,90     | 4,22  |
| Vit. B1 Tiamina [mg]      | 0,044    | 3,67  | Vit. E Tocoferoles [µg]       | 0,74     | 7,40  |
| Eq. Niacina [mg]          | 1,20     | 7,50  | Vit. D [µg]                   | 0,21     | 4,20  |
| Vit. B6 Piridoxina [mg]   | 0,072    | 5,54  | Retinol [µg]                  | 31,4     | 3,14  |
| Ac. Fólico [µg]           | 11,40    | 2,85  | Vit. A Eq. Retinol [µg]       | 412      | 68,67 |
| Carotenos [µg]            | 2283     | -     |                               |          |       |

Tabla: Composición en principios bioactivos del postre de zanahorias

Este postre representa una atractiva alternativa, que permite la incorporación de zanahoria y aceite de oliva en la dieta de adultos y niños, ya que estos productos aportan importantes cantidades de sustancias bioactivas.

b) Confituras con el agregado de okara (mermelada de durazno y dulce de membrillo)

La obtención de okara, se realizó a partir de granos desactivados de soja a los que se extrajo jugo y el residuo (okara) se caracterizó nutricionalmente para incorporarlo a la mermelada junto con aditivos convencionales. Las confituras se elaboraron con receta y procesos tradicionales de nivel de baja escala de producción.

| ÍTEM             | Mermelada tradicional de duraznos | Mermelada duraznos con 10% de okara | Dulce tradicional de membrillos | Dulce membrillos con 10% de okara |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Fibra total      | 0,7 g                             | 4,4 g                               | 0,9 g                           | 3,9 g                             |
| Valor energético | 252 kcal                          | 260 kcal                            | 314 kcal                        | 313 kcal                          |

Comparación de la confitura testigo convencional y con 10% de adición de okara

Puede observarse en ambos casos como la adición de okara aumenta significativamente el valor de fibra insoluble sin aumentar el valor energético del producto terminado.

c) Jugos mixtos de hortalizas

Previo obtención de jugos y sus mezclas, se realizó la evaluación sensorial empleando un panel de 100 consumidores (jueces no entrenados de ambos sexos de 18 a 65 años) y apoyo de software Statgraphics Centurion XVI.1.15 y el Software InfoStat Estadística.

Se eligió una mezcla integrada por jugo de manzanas verdes (30%), jugo de zanahoria (25%), jugo de remolacha (25%), jugo de tomate (5%), jugo de hinojo (5%), jugo de apio (5%) y jugo de limón (5%). El pH resultante fue menor de 4,5 lo que aseguraba estabilidad de los principios funcionales y muy baja posibilidad de desarrollo microbiano.

Las especies como manzanas y limones daban acidez y vitaminas del grupo C principalmente, la zanahoria que aporta como sustancias bioactivas:

: carotenos (8.000-12.000 U.I); vitaminas B1, B2, C y antocianinas (variables), vitamina E (0,6 mg) y un aporte de fibra de 2,9-3,4 g.

La remolacha aporta sustancias colorantes con efecto antioxidante y el tomate es fuente de ácido fólico, beta caroteno, vitamina C, vitamina E, flavonoides, licopeno y polifenoles.

#### Conclusión

Hasta el presente se ha logrado desarrollar y valorar los productos descritos, los cuales serán presentados en la Exposición de Ciencia y Tecnología de la provincia de Mendoza, denominada "La Brújula", en otoño de 2013 como otra forma de transferencia.

#### Publicaciones

Dip, G.; Raimondo, E.; Gascón, A. 2012 Alimentos nutritivos y seguros – 149 pág. ISBN 978-987-276421-0 Inca Editores Talleres Gráficos.

Gascón, A. 2011 Alimento Sano Vida Sana - Dieta Mediterránea: de Europa al Mercosur Capítulo 3: Fru-

tas - Pág.: 93 - 118. Editores: Nores, L. y Delfino, R. 286 p. 23 x 16 – ISBN 978-987-27067-0-8 - Impreso en Ediciones Argentinas. Gascón, A. 2011 Alimento Sano Vida Sana - Dieta Mediterránea: de Europa al Mercosur Capítulo 4: Hortalizas y Verduras - Pág.: 55 - 91. Editores: Nores, L. y Delfino, R. 286 p. 23 x 16 – ISBN 978-987-27067- 0-8 - Ediciones Argentinas. Raimondo, E. et al. 2009 Tablas nutricionales de aceitunas procesadas bajo diferentes modalidades. REVISTA CHILENA DE NUTRICIÓN. Vol. 33 Suplemento Nº 2 ISSN 0716-1549. Santiago, Chile. Raimondo, E; Dip, G.; Oberti, G.; Gascón, A.; Pedrani, M. 2010. Variación del perfil lipídico de un alimento tradicional de Mendoza: "tortitas" Revista: Revista de la Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Córdoba. ISSN: 0014-6722 Volumen 67/ Suplemento Nº 2. Pág. 56.

#### **Formación de Recursos Humanos**

El proyecto contempla el compromiso de la formación de Recursos Humanos con dos Tesis Doctorales, dos Tesis de Maestría y seis Tesis de Especialización en Formulación y Gestión de la Calidad de Alimentos Dietéticos y cuatro tesinas de Licenciatura en Bromatología. La transferencia de resultados se comunica en eventos científicos pertinentes, cursos de capacitación y por medio de redacción de manuales de extensión a las diferentes industrias relacionadas con la temática.