

LA CEBOLLA COMO ALIMENTO FUNCIONAL

por **Claudio. R. Galmarini**

INTA E.E.A. La Consulta, Mendoza, Argentina.

Los consumidores demandan alimentos de buen sabor y que posean atributos benéficos para la salud. Cada vez hay más evidencias epidemiológicas que demuestran la correlación negativa entre la incidencia de enfermedades como el cáncer o afecciones cardiovasculares y la ingesta de frutas y hortalizas (Craig, 1997; de Lorgeril *et al.*, 1998; Farr, 1997; Milner, 1999). El interés por alimentos beneficiosos para la salud se ha incrementado por muchos factores, entre ellos el alto costo de los gastos en salud pública (Milner, 1999). Willet (1995) sugiere que un tercio de las muertes provocadas por cáncer en Estados Unidos podrían evitarse con una dieta adecuada. Este concepto no es nuevo, ya Hipócrates intuía esa relación, es famosa su frase “deja que los alimentos sean tu medicina y la medicina tu alimento”. La idea ha evolucionado y en la actualidad es creciente el interés por los llamados alimentos funcionales, que se definen como cualquier alimento o ingrediente de un alimento que provee un efecto benéfico para la salud humana, más allá del contenido de nutrientes que normalmente posee (Milner, 1999).

El consumo de cebolla y otros *Alliums* como el ajo y el puerro, está asociado con la reducción de riesgos de padecer enfermedades cardiovasculares, pulmonares y cáncer (Ariga *et al.*, 1981, Kendler 1987; Augusti, 1990, Dorsch *et al.*, 1996). Además es conocido su efecto antibiótico (Zohri *et al.*, 1995).

La cebolla posee un grupo de sustancias que la caracterizan como alimento funcional, ellos son los fructanos, los flavonoides y los compuestos organoazufrados.

FRUCTANOS

La cebolla acumula como sustancia de reserva principalmente carbohidratos no-estructurales, tales como fructosa, sacarosa y fructanos. *Allium cepa* L. es la segunda fuente de fructanos en la dieta, aporta cerca del 25%, siendo la principal fuente el trigo (Moshfegh *et al.*, 1999). Los fructanos afectan la microflora del colon, la fisiología gastrointestinal y el metabolismo de los lípidos (Roberfroid, 1999). Los fructanos no son digeridos fácilmente en el estómago desde donde pasan al intestino, representando una excelente fuente de fibras (Delzenne *et al.*, 1995). El consumo de fructanos está asociado con una reducción de los niveles de colesterol, fosfolípidos y triglicéridos (Chow, 2002). También se los asocia con una reducción de la incidencia de enfermedades como la osteoporosis (Niness, 1999) y el cáncer de colon (Reddy *et al.* 1997, Rowland *et al.*, 1998).

FLAVONOIDES

La cebolla aporta el 29% de los flavonoides en la dieta humana, siendo la principal fuente el té (48 %) (Hertog *et al.* 1993). A excepción de las cebollas blancas, los bulbos de esta hortaliza contienen un flavonoide llamado quercitina, sustancia de acción antioxidante y vasodilatadora, relacionada con la prevención de ciertos tipos de cáncer, en especial el de mama (Huang y Ferraro, 1992) y enfermedades cardiovasculares (Hertog *et al.*, 1993). En algunos cultivares de cebollas rojas el contenido de quercitina libre supera el 2% (Patil y Pike, 1995).

COMPUESTOS ORGANOAZUFRADOS

El consumo de cebolla y otras Aliáceas está asociado con la reducción de lípidos en sangre, el colesterol y la actividad antiplaquetaria, factores que contribuyen a disminuir los riesgos de

padecer enfermedades cardiovasculares (Sainani *et al.*, 1976; Ariga *et al.*, 1981, Kendler 1987; Augusti, 1990). Más de 3.500 años de folklore y cerca de 50 años de experiencias clínicas avalan el efecto preventivo de la cebolla sobre enfermedades cardiovasculares, que constituyen una de las principales causas de muerte en muchos países.

La cebolla inhibe la agregación de plaquetas de la sangre (Morimitsu y Kawakishi, 1990; Goldman *et al.*, 1995; Ali *et al.*, 1999). Las plaquetas son células anucleadas que se originan en la médula. Cuando las plaquetas se agregan pueden bloquear el flujo sanguíneo en arterias, provocando infartos de los tejidos a los cuales irrigan. Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de muerte en muchos países (American Heart Association, 1999). Un gran número de compuestos organoazufrados están implicados en la respuesta *in vitro* de la actividad antiplaquetaria (Ariga *et al.*, 1981; Makheja y Bailey, 1990; Block *et al.*, 1984; Lawson *et al.*, 1992). La agregación de plaquetas *in vitro* puede medirse empleando plasma enriquecido en plaquetas (PRP) y agregometría basada en la transmitancia de luz (LTA) (Born y Cross, 1963). Dado que esta metodología emplea sólo plasma, la información que se obtiene es parcial, ya que se ignora la influencia de otros elementos de la sangre como los leucocitos y eritrocitos (Abbate *et al.*, 1986). Otra manera de evaluar la actividad antiplaquetaria *in vitro* es mediante aparatos basados en la impedancia eléctrica (EIA), empleando todos los elementos de la sangre y no sólo el plasma. LTA ha sido empleada para medir actividad antiplaquetaria de la cebolla *in vitro* (OIAA) (Goldman *et al.*, 1996; Ali *et al.*, 1999; Debaene *et al.*, 1999). EIA también ha sido empleada para medir la actividad antiplaquetaria de la cebolla (Orvis *et al.*, 1998, Galmarini *et al.*, 2001). El mecanismo por el cual las Aliáceas inhiben la agregación de plaquetas no es bien conocido. Algunos compuestos organoazufrados relacionados con la actividad antiplaquetaria son la allicina (Makheja y Bailey, 1990), el trisulfuro de metil alilo (Ariga *et al.*, 1981) y el ajoeno (Block *et al.*, 1984). El efecto benéfico de los compuestos organoazufrados es mucho menor cuando el bulbo es cocinado, por lo que se recomienda consumir la cebolla cruda.

SABOR Y EFECTOS BENÉFICOS

Las cebollas son consumidas principalmente para darle sabor a las comidas; el cual está dado por compuestos azufrados volátiles y no volátiles y en menor medida por azúcares solubles (Randle, 1992). La pungencia en cebolla se desarrolla cuando compuestos azufrados conocidos como precursores de sabor, luego de cortado el bulbo y cuando se disrumpe el tejido, reaccionan con una enzima llamada allinasa. Esta enzima convierte a los precursores de sabor en compuestos azufrados muy inestables, responsables del sabor y el efecto lacrimógeno de la cebolla (Lancaster y Boland, 1990).

La actividad antiplaquetaria de la cebolla es un carácter cuantitativo, que está correlacionado fenotípicamente (Goldman *et al.*, 1996) y genéticamente (Galmarini *et al.*, 2001) con la pungencia y el contenido de sólidos solubles de la cebolla. Un mayor contenido de sólidos solubles está correlacionado positivamente con una mayor pungencia (Bedford, 1984; Randle, 1992; Simon, 1995) y una mayor actividad antiplaquetaria (Goldman *et al.*, 1996, Galmarini *et al.*, 2001). El contenido de materia seca en cebolla varía de acuerdo a los cultivares entre 5% y 26% (Sinclair *et al.*, 1995). Más del 80% de la materia seca está compuesta por hidratos de carbono no estructurales (Darbyshire y Henry, 1979; Nilsson, 1980). La pungencia es un carácter heredable y existe gran variabilidad en la cebolla para esta característica (Schwimmer y Weston, 1961; Randle, 1992, Randle *et al.*, 1995). Se han mapeado QTL (loci de caracteres cuantitativos) en una región cromosómica en cebolla significativos tanto para el contenido de sólidos, como para la pungencia y la actividad antiplaquetaria (Galmarini *et al.*, 2001).

CULTIVARES DE CEBOLLA CON EFECTOS BENÉFICOS PARA LA SALUD

La cebolla representa uno de los principales rubros dentro de las exportaciones argentinas de hortalizas frescas (Galmarini, 2000). En el país se llevan desde hace muchos años, especialmente en la E.E.A. La Consulta del INTA, planes de mejoramiento para la obtención de cultivares e híbridos adaptados a diferentes regiones y condiciones productivas. Los cultivares nacionales cubren más del 90% de la superficie cultivada con cebolla en Argentina. Recientemente se han obtenido los

cultivares de Navideña INTA, Antártica INTA, Refinta 20 y Cobriza INTA (Galmarini, 2000). Sin embargo, es necesario ampliar aún más la oferta varietal para diversificar el uso de esta hortaliza. No todas las cebollas tienen las mismas propiedades. Uno de los objetivos actuales del programa de mejoramiento de La Consulta es determinar la variabilidad existente para la actividad antiplaquetaria en el germoplasma argentino con el fin de obtener cultivares cuyos bulbos posean un contenido elevado de fructanos y buena actividad antiplaquetaria, como una estrategia nutricional que prevenga la incidencia de enfermedades cardiovasculares y de cáncer de colon. Para lograr este objetivo hemos conformado un equipo multidisciplinario, en el que intervengan genetistas, agrónomos, médicos, bioquímicos y nutricionistas.

Recibido: 12/09/05

BIBLIOGRAFÍA

- Abbate, R., S. Favilla, M. Boddi, G. Costanzo y D. Prisco. 1986. Factors influencing platelet aggregation in whole blood. *Am. J. Clin. Pathol.* 86:91-96.
- Ali, M., T. Bordia y T. Mustafa. 1999. Effect of raw versus boiled aqueous extract of garlic and onion on platelet aggregation. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids.* 60:43-47.
- American Heart Association. 1999. Heart and Stroke Facts. Dallas, Texas. 41 p.
- Ariga, T., S. Oshiba y T. Tamada. 1981. Platelet aggregation inhibitor in garlic. *Lancet* 2:150.
- Augusti, K.T. 1990. Therapeutic and medicinal values of onions and garlic. In: H. D. Rabinowitch y J. L. Brewster (eds.). Vol. III. Onions and Allied Crops. CRC Press, Boca Raton, Florida. p. 94-108.
- Bedford, L. 1984. Dry matter and pungency tests on British grown onions. *J. Natl. Inst. Agric. Bot. (UK)* 16:58-61.
- Bidlack, W.R., *et al.* 1998. Phytochemicals, a new paradigm. Technomic Publ. Co., 179 p.
- Block, E., S. Ahmad, M. K. Jain, R. W. Creceley y R. Apitz-Castro. 1984. (E,Z)-Ajoene, a potent antithrombotic agent from garlic. *J. Amer. Chem. Soc.* 106:8295-8296.
- Born, G.V. y M.J. Cross. 1963. The aggregation of blood platelets. *J. Physiol.* 168:178-195.
- Chow, J. 2002. Probiotics and prebiotics: a brief overview. *J. Renal Nutr.* 12:76-86.
- Craig, W.J. 1997. Phytochemicals: guardians of our health. *J. Am. Diet. Assoc.* 97: S199- S204.
- Darbyshire, B. y R.J. Henry. 1979. The association of fructans with high percentage dry matter weight in onion cultivars suitable for dehydrating. *J. Sci. Food Agric.* 30:1035-1038.
- Debaene, J.P., I.L. Goldman y B. Yandell. 1999. Postharvest flux and genotype x environment effects for onion induced antiplatelet activity, pungency, and soluble solids in long-day onion during postharvest cold storage. *J. Amer. Soc Hort. Sci.* 124:366-372.
- Delzenne, M., J. Aertssens, H. Verplaeste, M. Roccaro y M. Roberford. 1999. Effect of fermentable fructooligosaccharides on mineral, nitrogen, and energy digestive balance in the rat. *Life Sci.* 17: 1579-1587.
- De Lorgeril, M.P. Salen, J.L. Martin, I. Monjaud, P. Boucher y N. Mamelle. 1998. Mediterranean dietary pattern in a randomized trial; prolonged survival and possible reduced cancer rate. *Arch. Intern. Med.* 158:1181-1187.
- Dorsch, W. 1996. *Allium cepa* L. (onion): Part 2. Chemistry, analysis and pharmacology. *Phytomedicine* 3, 391-397.
- Farr, D.R. 1997. Functional foods. *Cancer Letters* 114:59-63.
- Galmarini, C.R. 2000. Onion Cultivars Released by La Consulta Experiment Station, INTA, Argentina. *HortScience* 35(7):1360-1362.
- Galmarini, C.R.; M.J. Havey y I.L. Goldman. 2001. Genetic analyses of correlated solids, flavor, and health related traits in onion (*Allium cepa* L.). *Molecular Genetic Genomics* 265:543-551.
- Goldman I.L., B. S. Schwartz y M. Kopelberg. 1995. Variability in blood platelet inhibitory activity of *Allium* (*Alliaceae*) species accessions. *Amer. J. Bot.* 82:827-832.
- Goldman I.L., M. Kopelberg, J.P. Debaene y B.S. Schwartz. 1996. Antiplatelet activity in Onion (*Allium cepa* L.) is sulfur dependent. *Thromb. Haemost.* 76:450-452.
- Hertog, M.G. L., P.C.H. Hollman, M.B. Katan y D. Kromhout. 1993. Intake of potentially anticarcinogenic flavonoids and their determinants in adults in the Netherlands. *Nutr. Cancer.* 20:21-29.
- Huang, M y T. Ferraro. 1992. Phenolic compounds in foods and cancer prevention. In : Phenolic Compounds in Foods and their Effects on Health II. Editors: M. T. Huang, C. H. Hoy C. Y. Lee. ACS Symposium Series, 507, Washington DC.
- Kendler, B.S. 1987. Garlic (*Allium sativum*) and onion (*Allium cepa*): A review of their relationship to cardiovascular disease. *Prev. Med.* 16:670-685.

- Lancaster, J.E. y M.J. Boland. 1990. Flavor Biochemistry. In: H. D. Rabinowitch and J. L. Brewster (eds.). Vol. III. Onions and Allied Crops. CRC Press, Boca Raton, Florida. p. 33-72.
- Lawson, L.D., D.K. Ransom y B.G. Hughes. 1992. Inhibition of whole blood platelet-aggregation by compounds in garlic clove extracts and commercial garlic products. *Thromb. Res.* 65:141-156.
- Makheja, A.N. y J.M. Bailey. 1990. Antiplatelet constituents of garlic and onion. *Agents Actions* 29:360-363.
- Milner, J.A. 1999. Functional Foods and health promotion. *J. Nutr.* 129:1395S-1397S.
- Morimitsu, Y. y S. Kawakishi. 1990. Inhibitors of platelet aggregation from onion. *Phytochem.* 29:3435-3439.
- Moshfegh, A.J., J.E. Friday, J.P. Goldman y J.K. Chug Ahuja. 1999. Presence of Inulin and Oligofructose in the Diets of Americans. *J. Nutr.* 129: 1407S- 1411S.
- Nilsson, T. 1980. The influence of the time of harvest on the chemical composition of onions. *Swed. J. Agric. Res.* 10:77-78.
- Niness, K.R. 1999. Inulin and oligofructose: what are they? *J. Nutr.* 129:1402S-1406S.
- Orvis, K.S, C.R. Galmarini, I.L. Goldman y M.J. Havey. 1998. A comparison of onion-induced platelet aggregation by plasma or whole blood aggregometry. Proceedings of the 1998 National Onion Research Conference. Sacramento, California: 178.
- Patil, B.S. y L.M. Pike. 1995. Distribution of quercetin content in different tings of various coloured onion (*Allium cepa* L.) cultivars. *J. Hort. Sci.* 70: 643-650.
- Randle, W. 1992. Onion germplasm interacts with sulfur fertility for plant sulfur utilization and bulb pungency. *Euphytica* 59:151-156.
- Randle, W.M., J.E. Lancaster, M.L. Shaw, K.H. Sutton, R.L. Hay y M.L. Bussard. 1995. Quantifying onion flavor compounds responding to sulfur fertility-sulfur increases levels of alk(en)yl cysteine sulfoxides and biosynthetic intermediates. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120:1075-1081.
- Reddy, B.S., R. Hamid y C.V. Rac. 1997. Evaluation of oligosaccharides for potential chemopreventive properties in colon carcinogenesis using aberrant cryp foci. *Carcinogenesis.* 18:1371-1374.
- Roberfroid, M.B. 1999. Concepts in functional foods: the case of inulin and oligofructose. *J. Nutr.* 129:1398S-1401S.
- Rowland, I.R., C.J. Rumney, J.T. Coutts y L.C. Lievense. 1998. Effect of Bifidobacterium longum and inulin on gut bacterial metabolism and carcinogen-induced crypt foci in rats. *Carcinogenesis* 19:281-285.
- Sainani, G.S., D.B. Deasi y K.N. More. 1976. Onion, garlic, and arteriosclerosis. *Lancet* 2:575-576.
- Schwimmer, S. y W. Weston. 1961. Enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. *J. Agric. Food Chem.* 9:301-304.
- Simon, P. W. 1995. Genetic analysis of pungency and soluble solids in long-storage onions. *Euphytica* 82:1-8.
- Sinclair, P.J., A.B. Blakeney y E.W.R. Barlow. 1995. Relationships between dry matter content, soluble solids concentrations and non-structural carbohydrates composition in the onion (*Allium cepa* L.). *J. Sci. Food Agric.* 69:203-209.
- Willet, W.C. 1995. Diet, nutrition and avoidable cancer. *Environ. Hlth. Perspect.* 103s:165-70.
- Zohri, A.N., K. Abdel-Gawad y S. Saber. 1995. Antibacterial, antidermatophytic and antioxidigenic activities of onion (*Allium cepa* L.) oil. *Microbiological Research* 150: 167-172.