ISSN 1409-214X. Ambientico 242, Artículo 1 | Pp. 4-11 |

Alimentos orgánicos, convencionales y transgénicos. Relación con la salud humana y el ambiente

Francisco Herrera

Especialista en nutrición humana, inocuidad alimentaria y agricultura orgánica. Investigador en la Universidad de Costa Rica (foodqual.cr@gmail.com).

La alimentación es un acto fundamental de cualquier organismo vivo y sin el cual la vida no es posible. Durante milenios, el consumo de alimentos requirió de primordial atención por parte de los grupos humanos, siendo comunes las carencias, hambrunas y escaseces, en lugar de la abundancia. Sin embargo, este vital proceso ha cambiado drásticamente en los últimos dos siglos. La variedad, cantidad y oferta de alimentos en la sociedad industrializada y de la información es la más alta en la historia de la humanidad (Toussaint-Samat, 1994).

Relegados a ser una mercancía más, por la orientación del sistema mercantil predominante, los productos alimenticios son comunes y presentan una amplia variedad en nuestra sociedad. Conseguirlos ya no es cuestión de caza, recolección o enormes faenas para su producción, sino de tener el dinero suficiente para comprarlos en los innumerables centros de expendio, acto que en muchos casos no es posible, y hoy una quinta parte de la humanidad sufre de hambre crónica (Fao, 2013).

Un punto poco entendido por parte de la sociedad moderna es la forma en que sus alimentos se originan y producen.

Volver al índice

Durante siglos, la forma principal de producción de la comida fue artesanal, a pequeña escala y local. En gran medida, los alimentos eran cultivados por las propias familias o en sus mismos pueblos. Con el inicio de la revolución industrial comienza la producción masificada de alimentos. Sin embargo, es recientemente, a partir de la década de 1940, que se genera una "revolución" en su manufactura que trasciende la historia anterior de la alimentación. Precisamente el nombre de este proceso se denomina "revolución verde". Este cambio en la producción alimentaria se fundamenta, entre otros, en el uso intensivo de agroquímicos y sustancias químicas diversas (Evenson y Gollin, 2003).

Aunado a este proceso, la nueva concepción de la producción alimentaria necesita de ciertas características para que las nuevas mercancías logren el cometido de obtener los réditos adecuados. Entre ellas están la mayor vida útil (lo más posible) de los alimentos, nuevos colores, aromas y texturas que cautiven al consumidor, con el fin de aumentar su preferencia y consumo. Y es aquí, precisamente, donde empieza uno de los grandes problemas, poco expuestos, de salud pública de los últimos decenios: la inclusión en el alimento de cientos de sustancias químicas y sintéticas ajenas al mismo, en general denominadas aditivos alimentarios.

A. Baltodano. Bananera de la Earth, "amigablemente responsable", Guápiles, Costa Rica.

Según la Administración de Drogas y Alimentos de Estados Unidos (FDA por sus siglas en inglés), existen en la actualidad más de 300 aditivos alimentarios permitidos o considerados seguros para su uso, y al menos 3.000 ingredientes referentes a alimentos (FDA, 2014). A esta forma novedosa de producción es, precisamente, a la que se denomina *convencional*, y esta va ligada a la revolución verde. El paquete químico se completa con el dúo fertilizantes-pesticidas, que sería la norma predominante desde 1950 hasta nuestros días. Los alimentos son, entonces, ya no solo productos naturales provenientes de cultivos o animales, sino una mezcla de diversas sustancias químicas destinadas a fomentar su crecimiento así como procurar el exterminio de cualquier tipo de supuestas plagas en la agricultura.

Por ende, las nuevas generaciones crecieron y vivieron bajo el sistema agroquímico y, por la habituación, este se volvió el patrón normal y preponderante. Lo que no resulta normal son las posibles consecuencias de este radical cambio alimentario. El detrimento de la salud del individuo usuario, ahora denominado consumidor, es el primer y más notorio resultado de este cambio, y las evidencias científicas que sustentan estas consecuencias no son pocas. La toxicidad de muchas de estas sustancias ha sido probada e, incluso, el uso de decenas de ellas ha sido prohibido.

Uno de estos efectos que subsisten hasta nuestros días es el descenso del conteo de espermatozoides en el macho de la especie humana. Se contabiliza hasta 50 % de reducción de ellos en el semen, que ha venido decayendo desde la década de 1920. Los problemas de esterilidad son más comunes que nunca antes (Avivar, Durán, Molina, Castilla, Olea y Fernández, 2009).

Otro aditivo alimentario peligroso es los edulcorantes artificiales. En 1980, fue aprobado por la mencionada FDA, bajo enormes dudas y críticas sobre su seguridad, un endulzante artificial (*edulcorante*): el aspartame. En los estudios iniciales de seguridad, los animales que consumieron este aditivo reportaron muerte, cuadros de convulsiones severos, tumores y daños en diversos órganos. Un reporte de la FDA llevado a cabo por el científico Jerome Bressler menciona grandes inconsistencias en los primeros estudios, encontrándose desde fallas metodológicas hasta graves omisiones y alteraciones de los resultados (Bressler, 1977). Sin embargo, y a pesar de los efectos probados por más de 90 estudios independientes, relacionándolo con efectos nocivos sobre la salud, que van desde cáncer hasta daños en las estructuras cerebrales, el aspartame fue aprobado y resultó un éxito comercial que sigue hasta la fecha. Cientos de millones de seres humanos consumen más de 11.000 toneladas de aspartame anualmente (Mission Posible World Health International, 2011).

Los mejoradores de sabor usados en los alimentos son otro problema. Ellos han sido una de las preocupaciones principales de la industria alimentaria. El sabor natural de las comidas, en especial las

A. Baltodano. Feria del agricultor de Coronado, San José.

saladas, ha sido aumentado por un aditivo que potencia el sentido del gusto al activar los receptores celulares en la lengua. Su nombre es glutamato monosódico. Sin embargo, los primeros estudios referentes a esta sustancia reportan daños en el nervio óptico y en la corteza cerebral de ratones experimentales (Olney, 1970). Y nuevos descubrimientos en las vías bioquímicas celulares indican que este aditivo es tóxico para las células cerebrales, matándolas mediante un proceso bioquímico denominado excitotoxicidad. Las células nerviosas son excitadas por el glutamato, que termina matándolas debido a la sobreexcitación (Pitt, Werner y Raine, 2000).

Según la asociación Pesticide Action Network, el ser humano estaría albergando en su cuerpo más de 116 químicos diferentes, de los que 35 son pesticidas. El 93 % de los norteamericanos tiene pesticidas organoclorados en su sangre y el 99 % tiene residuos de DDT. ¿Podría esta carga de pesticidas estar relacionada con el desarrollo de enfermedades en el ser humano, o incluso con la génesis de nuevas patologías? De los datos acumulados hasta la fecha se puede deducir que sí existe un daño significativo (Schafer, Reeves, Spitzer y Kegley, 2004).

En contraposición con ese modelo, se retoma y crece la agricultura orgánica, que es un sistema holístico de gestión

de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, en particular su biodiversidad, sus ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Ella hace hincapié en el empleo de prácticas de gestión, prefiriéndolas respecto del empleo de insumos externos a la finca, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requerirán sistemas adaptados localmente. Esto se consigue empleando, siempre que sea posible, métodos culturales, biológicos y mecánicos, en contraposición al uso de materiales sintéticos (Codex Alimentarius, 2005).

Si bien una de las grandes bondades de la producción orgánica es la ausencia de pesticidas y sustancias químicas y sintéticas como los fertilizantes y muchos aditivos de dudosa seguridad, también existen evidencias de un mayor valor nutricional de los productos agrícolas generados con este método. Una investigación de la organización The Organic Center, publicada en 2008, que tomó en cuenta los estudios de comparación nutricional más recientes, indica que los alimentos orgánicos efectivamente son más nutritivos que sus similares convencionales, principalmente por su contenido de vitaminas, fitoquímicos y antioxidantes (Benbrook, Zhao, Yáñez, Davies, y Andrews, 2008).

Asimismo, un seminario de graduación de la Escuela de Nutrición de la Universidad de Costa Rica, realizado por Agüero, Herrera y Murillo (2012), usando una discriminación metodológica y de validez de estudios científicos que comparan valor nutricional, concluyó que en los cultivos orgánicos los niveles de vitaminas, minerales, fitoquímicos y capacidad antioxidante son más altos, y, además, en tales cultivos los nitratos están en un nivel menor. Cabe aquí recalcar que los fitoquímicos, si bien no son indispensables para la vida, son muy importantes para el mantenimiento y el mejoramiento de la salud humana, por sus efectos medicinales y preventivos de enfermedades crónicas y degenerativas, entre otros. El ajo, por ejemplo, contiene un fitoquímico denominado alicina que en estudios in vitro ha demostrado tener un potente efecto anticancerígeno, al generar la apoptosis o muerte de células tumorales (Oommen, Anto, Srinivas y Karunagaran, 2004).

Sin embargo, en las últimas décadas, y con el aumento del conocimiento en biotecnología y particularmente en ingeniería genética, las corporaciones agroquímicas han llevado los cultivos alimenticios a un nivel diferente que, según una parte del gremio científico, es dudoso y peligroso. Se trata de la tecnología de la transgénesis o modificaciones genéticas, donde el material genético de las especies, vegetales y animales, es modificado mediante la inserción de genes de especies distintas.

El genoma vegetal y animal, si bien ha sido decodificado, no es del todo bien comprendido; su funcionamiento e interrelaciones, y su complejidad, pueden ir más allá de la simple codificación secuencial de proteínas realizada por los genes. Esta irrupción, que no se presenta con los métodos de entrecruzamiento natural de

plantas, es quizás el mayor de sus problemas (Antoniou, Robinson y Fagan, 2012).

Desde 1990, uno de los países pioneros en producción y consumo de transgénicos es Estados Unidos. A partir de esa fecha inicia el cultivo de maíz y soja transgénicos de manera intensiva y a gran escala. Si bien las relaciones causales de enfermedades con los cultivos genéticamente modificados son difíciles de determinar, más aun cuando los consumidores no saben si sus alimentos son o no transgénicos, sí se evidencia un detrimento en la salud del norteamericano, con aumentos en la diabetes, enfermedades inflamatorias intestinales diversas y otras patologías. Asimismo, se han evidenciado efectos tóxicos del principal herbicida de los cultivos transgénicos, el glifosato, que ha sido ligado a cáncer, disrupción hormonal y tumores mamarios, entre otros (Institute for Responsible Technology, 2013).

Respecto de estos organismos transgénicos, a la fecha no se han realizado estudios con seres humanos, sino solo con sus modelos más cercanos, como ratas y cerdos; pero también se cuenta con experiencias in situ con animales de granja, que constituyen uno de los principales mercados actuales de la producción transgénica. Un estudio llevado a cabo por la doctora Judy Carman, con cerdos que fueron alimentados con piensos transgénicos, informa de severos efectos en la salud gástrica e intestinal de estos animales. Uno de esos efectos son los procesos inflamatorios que se evidencian en el enrojecimiento de sus sistemas digestivos, lo cual indica que se trata de una inflamación de importante magnitud. Tales procesos pueden generar otras patologías, como desórdenes autoinmunes, producto de la aumentada permeabilidad ante proteínas de mayor tamaño en el sistema circulatorio (ver figura 1) (Carman, Vlieger, Veer Steg, Sneller, Robinson, Clinch-Jones, Haynes, Edwards, 2013).

La pregunta a hacernos es: ¿estará ocurriendo esta problemática en Costa Rica? Se conoce que en nuestro país se consumen alimentos transgénicos, pues no existe normativa alguna que prohíba su importación mientras los productos cuenten con los permisos de salubridad de las agencias norteamericanas FDA y USDA. Por ende, maíz, soya y canola ó colza, tres de los más grandes cultivos, están posiblemente siendo ingeridos por la población sin su consentimiento desde hace varios años. Por otro lado, las estadísticas de salud no son del todo alentadoras. Existe un detrimento constante de la salud del costarricense, lo cual muchas veces se refleja más en nuestro entorno que en las estadísticas poco claras de salud pública.

En resumen, el ser humano se ha tenido que enfrentar a cambios drásticos en su alimentación, pasando de una dieta artesanal y natural, al consumo de cargas de químicos que nunca antes habían sido divisados por sus tractos digestivos y organismos, y finalizando -por así decirlo- en la era de los alimentos genéticamente modificados. Parece ser que un principio

elemental es que, mientras menos alterado esté un alimento, su inocuidad y beneficios para la salud serán mayores. El consumo de alimentos orgánicos, biológicos, artesanales, puede ofrecer mayores ventajas, más inocuidad, mayor valor nutricional y una relación más sana con el ambiente; y, entonces, menos riesgos para la salud que los que aparejan sus homólogos convencionales y transgénicos.

Figura 1. Diferentes niveles de inflamación del estómago encontrados (en sentido de las manecillas del reloj desde arriba a la izquierda): nada (de un cerdo no alimentado con piensos transgénicos, número B41), leve (de un cerdo no alimentado con piensos transgénicos, número B15), moderado (de un cerdo alimentado con piensos transgénicos, número C34) y severo (de un cerdo alimentado con piensos transgénicos, número D22).

En un tema tan amplio y hondo como es el de la alimentación, nunca un abordaje puede ser escueto. El profundizar en él, mediante el estudio de todos sus componentes y en especial de sus posibles riesgos, asume el reto de garantizar la salud de cada uno de los habitantes de este planeta. Hoy, más que nunca, la alimentación humana, y el hilo sustentador de este planeta que representan los cultivos alimenticios, están siendo manejados por pocas manos. Algunos sectores científicos justifican sus actuaciones partiendo de la premisa de que toda ciencia por sí misma es buena y constituye un adelanto en el desarrollo humano. No puede haber una mayor equivocación conceptual. La ciencia no es ni buena ni mala, lo que existe es buenos y malos usos. Un claro ejemplo es la tecnología nuclear, que bien puede brindar energía a niveles masivos o destrucción y muerte en la misma escala.

El raciocinio es el elemento que debe hacer la diferencia. Por eso debemos meditar sobre los alimentos que

consumimos, dudar y realizar nuestras propias investigaciones para formar un criterio razonable. Solo así crearemos la conciencia para decidir como consumidores cuál es el mejor método de producción para los alimentos y cuál beneficia más nuestra biodiversidad, nuestro ambiente y nuestra sociedad como conjunto. Tal vez lo más valioso para la subsistencia de nuestra especie está hoy en juego: nuestro alimento, el dador de vida y el elemento vital de nuestra existencia.

Referencias

Toussaint-Samat, M. (1987) *History of food*. Paris: Blackwell Publishing Ltd.

Food and Agriculture Organization. (2013). *The state of food insecurity in the world. The multiple dimension of food security*. Roma: Fao. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/018/i3434e/i3434e.pdf

Evenson, R. & Gollin, D. Assessing the Impact of the Green Revolution, 1960 to 2000. *Science* 300 (5620), 758-762.

Food and Drug Administration. (2014). *Food Additive status list. Estados Unidos de Norteamerica*. Disponible en: http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/ucm091048.htm

Avivar, C., Durán, I., Molina, M., Castilla, J., Olea, N. y Fernández, M. (2010). La exposición a plaguicidas se asocia con la disminución del recuento espermático. *Revista del Laboratorio Clínico* 3(1), 4-11.

Bressler, J. (1977). *Establishment inspection endorsement*. Searle Laboratories. *FDA*. Disponible en: http://www.dorway.com/bresslercomplete.pdf

Mission Posible World Health International. (2011). *Scientific peer reviewed independent studies on aspartame*. Disponible en: http://www.mpwhi.com/scientific_peer_reviewed_aspartame_studies.htm

Olney, J. W. (1970). Brain damage in infant mice following oral intake of glutamate, aspartate or cysteine. *Nature* 227, 609-610.

Pitt, D., Werner, P. y Raine, C. (2000) Glutamate excitotoxicity in a model of multiple sclerosis. *Nature Medicine* 6, 67 – 70.

Codex Alimentarius. (2005). *Alimentos producidos orgánicamente. Fao-OMS. Roma, 2005*. Segunda Edición. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0369s/a0369s00.pdf

Agüero, E., Herrera, F. y Murillo, N. (2012). *Análisis de la relación entre la agricultura orgánica y la seguridad alimentaria y nutricional de la población.* Seminario de Graduación. Universidad de Costa Rica. Montes de Oca, San José, Costa Rica.

Schafer, K., Reeves, M., Spitzer, S. y Kegley, S. (2004). *Chemical Trespass. Pesticides in our body and corporate accountability*. Pesticide Action Network. Disponible en: http://www.panna.org/sites/default/files/ChemTresMain%28screen%29.pdf

Benbrook, C., Zhao, X., Yáñez, J., Davies, N., y Andrews, P. (2008). New evidence confirms the nutritional superiority of plant-based organic foods. *The Organic Center*. Disponible en: www.organic-center.org

Institute for Responsible Technology. (2013). *State of the science on the health risk of GM foods*. Fairfield, Estados Unidos de Norteamérica. Disponible en: http://www.responsibletechnology.org/posts/wp-content/uploads/2013/01/State-of-the-Science-of-GMO-Health-Risks-sm-.2013.pdf

Antoniou, M., Robinson, C. y Fagan, J. (2012). GMO Myths and truths: And evidence based examination of the claims made for the safety and efficacy of genetically modified crops. *Earth Open Source*. London.

Carman, J., Vlieger, H., Veer Steg, L., Sneller, V., Robinson, G., Clinch-Jones, C., Haynes, J. y Edwards, J. (2013). A long-term toxicology study on pigs fed a combined genetically modified (GM) soy and GM maize diet. *Journal of Organic Systems*, 8(1), 38-54.