



LOS ALIMENTOS ECOLÓGICOS Y EL IMPACTO EN LA SALUD HUMANA Y ANIMAL

Machteld Huber¹
Instituto Louis Bolk Driebergen, Holanda

Traducción Redacción Ae

> Resumen

Aunque los estudios realizados presentan porcentajes variables en las diferencias, una serie de estudios comparativos entre productos ecológicos y convencionales, muestran un menor contenido de nitratos y menor presencia de residuos pesticidas, y por lo general, niveles más altos de vitamina C y compuestos fenólicos en los productos vegetales ecológicos, así como mayores niveles de ácidos grasos omega-3 y ácido linoléico conjugado en la leche de animales criados en ecológico. Además, recientes

estudios epidemiológicos sobre humanos asocian al consumo de alimentos ecológicos a un menor riesgo de alergias, mientras que los resultados de los estudios relacionados con la intervención humana todavía son ambiguos. La hipótesis podría ser que los alimentos ecológicos aumentan la capacidad de resiliencia de los organismos vivos. Para confirmar esto, son necesarios estudios del efecto sobre los marcadores específicos para la salud. Por otra parte, los estudios de consumo siguen mostrando que las expectativas sobre los efectos sobre la salud de los alimentos ecológicos son

una de las motivaciones más fuertes para que los consumidores compren productos orgánicos, y los resultados de la investigación sobre este tema pueden ser valiosos para la sociedad.

> Palabras Clave

- Capacidad de resiliencia
- Estudios de consumo
- Estudios epidemiológicos
- Marcadores específicos
- Residuos pesticidas

Fotos El pastoreo al aire libre, una gran biodiversidad en los pastizales, bajos niveles de alimentos concentrados, sin forraje ensilado, resultaron ser los factores predominantes para la composición de los ácidos grasos beneficiosos de la leche.

Introducción: Los estudios comparativos sobre el valor nutricional de los alimentos

En los análisis de productos vegetales, la atención durante los últimos 10 años se ha centrado en el contenido de vitamina C, carotenoides y compuestos fenólicos. Varias frutas y hortalizas han sido investigadas en diferentes condiciones climáticas, con diferentes variedades y en diferentes tipos de suelo.

Un creciente número de estudios han medido el contenido de compuestos fenólicos que pueden tener un papel preventivo del cáncer en los seres humanos mediante la modulación del ciclo celular del cáncer, la inhibición de su proliferación y la inducción apoptosis. La mayoría de los estudios mostraron niveles más altos de estos compuestos en los productos de producción ecológica.

En la mayoría de los estudios que comparan cereales de cultivo ecológico y convencional, se encontraron aumentos de los niveles de proteínas y aminoácidos en el grano convencional. Esta diferencia se puede explicar muy probablemente por la mayor tasa de N-fertilización en sistemas de producción convencionales. Sin embargo, en algunos estudios (resúmenes de Heaton, Worthington y Bembrook, *et al.*) se observaron que la

calidad de los aminoácidos fue mayor en los productos ecológicos que en los productos convencionales, lo que tradujo en una mayor disponibilidad de aminoácidos esenciales en los granos ecológicos.

Aparte de la mayor presencia de componentes potencialmente beneficiosos descritos, también se pueden extraer conclusiones acerca de los componentes no deseados, ya que en cultivos ecológicos, tienen menores cantidades de residuos de plaguicidas, nitratos y cantidades iguales o inferiores de micotoxinas.

También han sido estudiadas las diferencias entre los productos de origen animal de sistemas de producción ecológicos y convencionales. Los estudios de la leche en los Países Bajos, Reino Unido, Dinamarca y los EE.UU. han demostrado que la leche de animales ecológicos tiene un mayor contenido de los ácidos linoléico n-3 y de ácido linoléico conjugado (CLA) en comparación con la leche obtenida con sistemas convencionales (Chenbrook, *et al.*). Estas diferencias con los animales criados convencionalmente se observan sobre todo en verano, cuando los animales ecológicos realizan el pastoreo al aire libre.

Un estudio reciente del Reino Unido mostró que la leche de sistemas de bajos insumos, tanto ecológicos como no ecológicos, tiene un mayor contenido de ácido linoléico n-3 y CLA, aunque los contenidos más altos se encontraron en los sistemas de bajos insumos no-ecológicos. El pastoreo al aire libre, una gran biodiversidad en los pastizales, bajos niveles de alimentos concentrados, sin forraje ensilado, resultaron ser los factores predominantes para la composición de los ácidos grasos beneficiosos de la leche (Kursche).

Interpretar la información sobre la composición en impacto en la salud humana

Los estudios comparativos sobre la composición química de los productos alimenticios de los sistemas de producción ecológicos y convencionales son valiosos y pueden proporcionar indicaciones de posibles efectos sobre la salud. Sin embargo, se debe reconocer que las hipótesis sobre los efectos de los compuestos se revisan muy a menudo. Teniendo en cuenta que los fisiólogos vegetales estiman que las plantas del

mundo pueden contener un máximo de 75.000 o incluso 100.000 compuestos diferentes que actúan de forma sinérgica en el organismo vegetal, se pone de manifiesto que incluso los métodos más avanzados, como en la Biología de Sistemas, que analizan cientos o incluso miles de compuestos, sólo suponen la punta del iceberg de la química de las plantas. Ello se complica por dos factores. Uno, es la forma en que los compuestos se reabsorben por un organismo. El otro, es que no se puede saber la reacción biológica de un organismo consumidor a un producto alimenticio, ya que esto depende de las diferencias constitucionales particulares, así como el estado de salud.

Estudios recientes in vitro

En los últimos años, dos estudios in vitro han sido publicados relacionando la salud con las propiedades de los alimentos ecológicos frente a los convencionales. En uno, (Ren, *et al.*) los autores encontraron que la reparación de ADN dañado era mayor en las hortalizas ecológicas que en las convencionales. En el otro, (Olsson, *et al.*) los autores sugieren un posible mecanismo por el cual los alimentos ecológicos podrían reducir los riesgos de cáncer humano. Tales indicaciones deben ser confirmadas en estudios en animales y humanos.

Durante los últimos 50 años varios estudios (de intervención) dietética en animales han llevado a cabo la investigación de los efectos sobre la salud de los alimentos orgánicos frente al convencional. La mayoría de estos estudios confirman los efectos beneficiosos de los alimentos ecológicos sobre la tasa de desarrollo y las capacidades reproductivas de los animales de laboratorio. Por otra parte, los estudios sobre animales publicados en los últimos años han indicado aumento de los parámetros inmunológicos en animales de laboratorio alimentados ecológicamente.

Según un estudio (Huber, *et al.*) realizado en los Países Bajos, los pollos alimentados con una dieta ecológica tuvieron menor peso corporal, una mayor reactividad inmune y un fuerte crecimiento de recuperación después de sufrir estrés. En este estudio el concepto de "resiliencia" se propuso, como para indicar la elasticidad fisiológica de volver a la homeostasis tras una perturbación. La resiliencia es un concepto bien conocido en la ecología y la psicología, y vale la pena investigar por su valor en la evaluación de los efectos

¹ Ponente de III Conferencia sobre AE y Financiación en mayo pasado en Madrid, organizada por la Fundación Triodos en colaboración con SEAE



Foto Los pollos alimentados con una dieta ecológica tuvieron menor peso corporal, una mayor reactividad inmune y un fuerte crecimiento de recuperación después de sufrir estrés.

fisiológicos de los alimentos ecológicos, ya que se cultivan con el objetivo de ser más "robustos" que los productos convencionales.

Estudios recientes realizados en seres humanos

A nuestro entender, se han realizado en los últimos años sólo unos pocos estudios observacionales que investigan los efectos de lo ecológico sobre la salud en los seres humanos en comparación con los alimentos convencionales. En uno de estos (PARSIFAL) estudios retrospectivo, se encontró que los niños representando un estilo de vida antroposófico (con alimentación biodinámica y ecológica) tuvieron menos alergias y un menor peso corporal (no estadísticamente significativas), en comparación con un grupo que consumió alimentos producidos de manera convencional. Al mismo tiempo, otro estudio (KOALA) asocia un menor riesgo de eccema en los niños menores a la edad de 2 años, con el consumo de productos lácteos ecológicos.

Según el estudio de Rembialkowska *et al.*, los consumidores de alimentos ecológicos tienen su estado de salud significativamente mejor que los consumidores de alimentos no ecológicos. Sin embargo, aparte de la dieta ecológica, esto también podría estar relacionado con varios aspectos del estilo de vida de los consumidores (por ejemplo, el patrón nutricional, las condiciones de vida, la actividad física, las formas de manejar el estrés). Los residuos de plaguicidas forman

parte de los contaminantes no deseados de los alimentos y se sabe que ejercen efectos genotóxicos cancerígenos, neurodestructivos, endocrinos y alergénicos, y se encuentran generalmente en una mayor cantidad en los productos vegetales producidos de forma convencional que en los ecológicos. Se puede concluir que el consumo de alimentos ecológicos proporciona mayor protección contra la exposición a los pesticidas organofosforados de uso común en las prácticas agrícolas.

Desde nuestro punto de vista sólo se pueden mencionar seis estudios controlados de intervención dietética en humanos, que comparen los alimentos ecológicos y convencionales. Dos de ellos eran estudios pequeños sobre una sola comida que comparan los efectos de las manzanas ecológicas y convencionales o el consumo de vino tinto. En otros dos estudios, se dio a los voluntarios puré de tomate o zanahorias ecológico y convencional, adicional a la dieta habitual, durante 2-3 semanas. En ninguno de los estudios se encontraron diferencias notorias. La razón de la ausencia de diferencias podría ser que los productos ingeridos se administraron como algo adicional a una dieta habitual, que podría haber diluido cualquier efecto que podría haber existido entre los métodos de producción. Para asegurarse que dicha dilución no suceda, se necesita realizar estudios totalmente controlados sobre la dieta.

Discusión

El número total de estudios que comparan el valor nutricional de los

productos alimenticios ecológicos vs convencional es cada vez mayor. También hay un creciente interés en la investigación de los efectos sobre la salud del consumo de alimentos ecológicos. Los resultados de los estudios comparativos, así como los análisis *in vitro*, los ensayos y observaciones de intervención alimentaria con animales y humanos son prometedores. Sin embargo, los resultados son todavía insuficientes para formular explícitamente las conclusiones científicas. Un problema es la variación en los resultados de los estudios comparativos, que es muy alto, dependiendo principalmente de la fertilización de los cultivos, la maduración de la edad de la planta y la cosecha y las condiciones climáticas.

La falta de una relación directa entre el valor nutricional y de salud es otra de las razones por las que ha sido difícil hasta ahora sacar conclusiones a partir de estudios comparativos sobre los efectos en la salud de los alimentos ecológicos. A medida que la biodisponibilidad de los productos químicos es limitada y puede ser afectada por numerosos factores, el contenido de nutrientes y metabolitos secundarios en las plantas no pueden darnos indicaciones directas de su efecto sobre la salud.

Cuando se diseñan estudios de intervención sobre los efectos de salud se dispone de varias opciones relativas a los productos alimenticios que se consumen. Lo menos preferibles son las muestras aleatorias del mercado, que no tienen ninguna indicación acerca de las condiciones de producción. Los productos de ensayos controlados tienen la ventaja del control pero carecen de la inserción en un sistema de producción completo, que para los productos ecológicos podría ser una desventaja. Otra posibilidad es el uso de productos de pares de fincas de "mejores prácticas agrícolas vis a vis", una finca ecológica y otra vecina convencional. De ese modo se representan el mismo tipo de suelo, así como las condiciones meteorológicas. La elección de una o la aceptación de distintas variedades es también un punto de discusión. Se puede argumentar que debe utilizarse la misma variedad de cultivo (o raza animal) para evitar un factor importante de variabilidad, ya que se sabe que las diferentes variedades de cultivo

pueden tener contenidos muy diferentes de sustancias nutritivas. Sin embargo, también se puede argumentar que los suelos manejados de forma ecológica son tan diferentes que requieren variedades adaptadas con diferentes sistemas radiculares. Eso implica que cada método de producción debe utilizar sus propias variedades. Una última cuestión es saber si las diferencias analíticas observadas en los piensos se aceptan como características típicas de estos piensos inherentes al sistema de producción a partir del que se originan, o si es necesario para compensar las diferencias, a fin de permitir la investigación para determinar las (posibles) diferencias que no sean las que están en el nivel de contenido macro de nutrientes.

Un factor de debate en los estudios sobre los efectos en la salud es la elección de los resultados que se consideren pertinentes para las conclusiones. Recientemente, la revisión sistemática de la Agencia de Estándares de la Alimentación (FSA) (Dangour, *et al.*) tomó como "resultados para la salud" los efectos sobre enfermedades definidas en los seres humanos, y concluyó que la evidencia de efectos sobre la salud es insuficiente. Es cuestionable si los alimentos procedentes de diferentes sistemas de producción tendrán estos efectos "fuertes" para influir en las patologías existentes, y que a la vez también puedan proteger/mantener la salud. Recientemente, se propuso un nuevo concepto de salud: "la salud como capacidad de adaptación y autogestión". Esto representa la capacidad de resiliencia, frente a los retos que se presenta en la vida.

Sobre la base de los experimentos realizados hasta ahora, una hipótesis podría ser: "el consumo de alimentos ecológicos pueden aumentar la capacidad de resiliencia de los organismos vivos". Sin embargo, para confirmar esta afirmación es necesario realizar más estudios sobre los efectos específicos en la salud.

Mirando hacia el futuro

Con la información recopilada en los estudios hasta la fecha, se han encontrado indicios de los posibles efectos positivos para la salud para los seres humanos de ingerir alimentos ecológicos. Para aclarar aún más esta relación, deben realizarse estudios en el futuro en varias áreas.

Los datos de composición de alimentos de los estudios que comparan productos ecológicos con convencionales son importantes sobre todo para obtener

una visión más clara la relación entre las prácticas de cultivo y el contenido nutricional. Esto permitirá la producción de productos de mejor calidad. Como ya se mencionó anteriormente, la relación entre el valor nutricional de un producto y la salud es difícil de predecir y por lo tanto, sugerimos enfocar las investigaciones futuras más hacia estudios en animales y humanos. Para este tipo de estudios será importante para definir los marcadores, por ejemplo, huellas dactilares u otros para los productos alimenticios ecológicos representativos.

Para estudiar los efectos de un alimento específico o una dieta, en la salud, se pueden hacer estudios de intervención en animales o en seres humanos. Para este tipo de estudios sólo se deben usar los productos de mejor calidad de los sistemas de producción para garantizar una buena investigación sobre el impacto potencial de los alimentos ecológicos. Se debe estudiar la hipótesis de un posible aumento en la capacidad de resiliencia, como resultado del consumo de alimentos ecológicos. Para los estudios en seres humanos es importante definir los biomarcadores específicos de los efectos esperados de los productos alimenticios más representativos.

Los amplios estudios de población en los seres humanos son importantes para confirmar los efectos en la salud de una población grande. Tales estudios podrían mostrar las relaciones inesperadas que no pueden ser investigadas con estudios de intervención, debido a los plazos y la logística. Hasta que los biomarcadores no den respuestas claras y el tiempo para comprobar los efectos observables de la salud sea demasiado largo, los estudios de observación pueden llenar este vacío. Es muy eficiente unir la cuestión de la fuente de la mayoría de los productos alimentarios, por ejemplo el porcentaje de consumo de productos ecológicos, a los grandes estudios, ya en curso. El desarrollo de modelos *in vitro* podría ser valioso para la elaboración de mecanismos mediante los cuales los alimentos producidos ecológicamente pueden influir en el estado de salud. ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfven T, C Braun-Fahrlander, B Brunekreef, Ev Von Mutius, J Riedler, A Scheynous, M-van Hage, M Wickman, MR Benz, J Budde, KB Michels, D Schram, E Ublagger, M Waser, G Pershagen. 2006. Allergic diseases and atopic sensitization in

children related to farming & anthroposophic lifestyle-the PARSIFAL study, *Allergy* 6. (2006) 414-421.

- Benbrook Ch, X Zhao, J Yanez, N Davies, P Andrews. 2008. New evidence confirms the nutritional superiority of plant-based organic foods, *State Sci.Rev.www.organic-center.org*.
- Bloksma J, R Adriaansen-Tennekes, M Huber, LPL van de Vijver, T Baars, J de Wit, 2008. Comparison of organic and conventional raw milk quality in the Netherlands, *Biol. Hortic.*26 69-83.
- Butler G, JH Nielsen, T Slots, C Seal, MD Eyre, R Sanderson, C Leifert. 2008. Fatty acid and fat-soluble antioxidant concentrations in milk from high-and-low-input conventional and organic systems: seasonal variation, *J Sci. Food Agric.* 88 (2008) 1431-1441.
- Dangour A, A Lock, A Hayter, A Aikenhead, E Allen, R Uauy. 2010. Nutrition-related health effects of organic foods: a systematic review, *Am.J.Clin.Nutr.*92-203-210.
- Heaton S. 2001. Organic Farming, Food Quality and Human Health. Soil Association Report, Bristol, UK.p.87.
- Mader P, D Hahn, D Dubois, L Gunst, T Alföldi, H Bergamann, M Oehme, R Amado, H Schneider, U Graf, A Velmirov, A Fliessbach, U Niggli. 2007. Wheat quality in organic and conventional farming: results of a 21 year field experiment, *J.Sci.Food Agric.*87.1826-1835.
- Huber M, LPL van de Vijver, H Parmentier, H Savelkoul, L Coulier, S Woperies, E Verheij, J van der Greef, D Nierop, RAP Hoogenboom. 2010. Effects of organically and conventionally produced feed on biomarkers of health in a chicken model, *Br.J.Nutr.* 103 (2010) 663-676.
- Kummeling I, C Thijs, M Huber, LP van de Vijver, BE Snijders, J Penders, F Stelma, R van Ree, PA van den Brandt, PC Dagnelie. 2008. Consumption of organic foods and risk of atopic disease during the first 2 years of life in the Netherlands, *Br. J Nutr* 99. 598-605.
- Kusche D. 2009. Organic milk and nutritional benefits for the consumer, *Org. Food Qual. Health Newslett Edition No.1*.
- Olsson ME, CS Andersson, S Oredsson, RH Berglund, KE Gustavsson. 2006. Antioxidant levels and inhibition of cancer cell proliferation *in vitro* by extracts from organically and conventionally cultivated strawberries, *J.Agric. Food Chem.*54.1248-1255.
- Rembialkowska E, R Kazmierczak, D Srednicka, K Bienko, M Bielska. 2008. Different aspects of organic and conventional food consumers lifestyle, *New Med.*1. 16-19.
- Ren H, H Endo, T.Hayashi. 2001. Antioxidative and antimutagenic activities and polyphenol content of pesticide-free and organically cultivated green vegetables using water-soluble chitosan as a soil modifier and leaf surface spray, *J. Sci. Food Agric.*81. 1426-1432.
- Worthington V. 2001.Nutritional quality of organic versus conventional fruits, vegetables, and grains, *J. Altern. Med* 7.161-173.