



Primera Conferencia Internacional FAO/OMS/UA sobre Inocuidad Alimentaria Addis Abeba, 12 y 13 de febrero de 2019

La producción de alimentos nuevos

Aideen I. McKevitt, Institute of Food and Health, University College Dublin (Irlanda)

Introducción: De la reproducción natural a la revolución verde, desde los cultivos transgénicos hasta los recientes avances en la edición genética y las técnicas de elaboración de alimentos, los cambios en la alimentación y la agricultura se han producido a una velocidad cada vez mayor en estos últimos años. A los rápidos avances agrícolas de las décadas de 1950 y 1960 (con las plantas híbridas, los nuevos fertilizantes sintéticos, etc.) les siguió, en la década de 1990, un período caracterizado por la utilización de la tecnología transgénica, comercializada principalmente en cultivos como la soja, el maíz y la canola. En muchas ocasiones los consumidores recibieron con escepticismo la adopción de nuevas tecnologías debido a una sensación de incertidumbre sobre la inocuidad de las mismas. En diversos estudios sobre los retos asociados a la aceptación de las nuevas tecnologías se ha señalado la necesidad de lograr un mayor compromiso social a la hora de diseñar y elaborar las innovaciones, así como la conveniencia de mantener una comunicación interactiva y fiable sobre los riesgos y beneficios de las nuevas tecnologías. Con una población mundial cada vez más urbanizada, que aumenta anualmente a razón de 80 millones de habitantes, y una creciente preocupación por el uso sostenible de los recursos naturales, los sistemas de producción de alimentos deberán seguir evolucionando para poder satisfacer las necesidades de todas las personas. Las nuevas tecnologías contribuyen a satisfacer las necesidades cambiantes; entre estas tecnologías cabe citar las nuevas técnicas de fitomejoramiento, la carne cultivada, nuevas técnicas de elaboración y la nutrición personalizada. A la hora de diseñar y crear innovaciones, es importante que los procesos pertinentes incorporen etapas destinadas a fomentar la confianza entre el público y permitan, al mismo tiempo, aprovechar plenamente las oportunidades disponibles gracias a los avances tecnológicos y científicos.

Las nuevas técnicas de fitomejoramiento (cuarta revolución agrícola): Las nuevas técnicas de fitomejoramiento integran un mayor número de avances en genética y biología molecular que los que estaban disponibles hace 40 años. Los conocimientos acerca de la interacción de diversos genes en las plantas han posibilitado la elaboración de técnicas de edición molecular de gran precisión que permiten introducir cambios con el fin de activar, desactivar o alterar el material genético en lugares específicos del genoma de un cultivo. Entre estas técnicas cabe citar las nucleasas con dedos de cinc, las nucleasas efectoras de tipo activador de transcripción (TALEN), la mutagénesis dirigida por oligonucleótidos (ODM), y las nucleasas asociadas a repeticiones palindrómicas cortas agrupadas y regularmente interespaciadas (CRISPR)/proteína 9 asociada a CRISPR (Cas9) (Jinek et al., 2012). Mediante la edición genética, los cambios se realizan en el genoma existente en lugar de introducir material genético exógeno. Una de las principales dificultades técnicas asociadas a estas tecnologías es demostrar que los rasgos se mantienen en condiciones de campo después de haber superado una prueba de concepto en entornos restringidos. No obstante, ya existe una nueva especie de canola descrita como el primer cultivo obtenido mediante edición genética que está disponible para la comercialización. Se prevé que le sigan, en breve, muchos otros cultivos que se encuentran ya en curso de elaboración. Tal como ha ocurrido con las controversias y desacuerdos en torno a la regulación de organismos modificados genéticamente, existen considerables diferencias de opinión e intensos debates sobre cómo deberían regularse los organismos y los alimentos generados mediante las nuevas técnicas de fitomejoramiento. Los retos planteados por la elaboración de normas para la utilización de estas tecnologías se ven acentuados por la dificultad de mantener una

legislación que se adapte al ritmo de aparición de los nuevos métodos científicos. Aunque aún no se conocen las repercusiones normativas que pueden producirse a nivel mundial en el futuro, cabe prever que los desacuerdos entre los países acerca de los modelos normativos y las discrepancias comerciales resultantes sigan formando parte del panorama internacional, a menos que se acreciente el diálogo internacional encaminado a elaborar un modelo de convergencia normativa basado en la ciencia y el análisis de riesgos. Es importante que todos los países participen activamente en la formulación de un marco normativo mundial coordinado, lo que quizás requiera que se preste mayor atención a reforzar la capacidad de los países en desarrollo para dominar estas nuevas tecnologías y evaluar los riesgos y beneficios.

Carne cultivada: Los avances de la investigación en biología celular se han aplicado al cultivo *in vitro* de células musculares esqueléticas de animales para fines alimentarios. Esta tecnología permite producir proteína de alta calidad que podría complementar o sustituir parcialmente las proteínas cárnicas, cuya demanda es cada vez mayor. Además de los retos relacionados con la aceptación por parte de los consumidores, la utilización de los así denominados productos cárnicos cultivados en laboratorio puede exigir una evaluación adicional sobre el grado de vigilancia normativa que se necesita para garantizar la calidad, la inocuidad y la salud pública y ambiental. Actualmente existe un intenso debate acerca de la denominación adecuada de estos productos y la forma en que deben regularse. Se ha señalado que los productores prefieren el término “carne limpia”. Aunque estos productos sean nuevos, se prevé que su producción aumente un 4 % anual y alcance un valor superior a los 20 millones de USD para 2025, con lo que su cuota de mercado superará a la del conjunto de los demás sustitutos de la carne (7,5 millones de USD) en ese mismo año. Por otra parte, el hecho de que se trate de un producto nuevo no implica que sea menos inocuo. Los consumidores perciben los riesgos asociados a las nuevas tecnologías como un factor fundamental para determinar su adopción. Por consiguiente, los responsables de la formulación de políticas deben analizar las posibles repercusiones de este grupo de alimentos en rápida expansión tanto en la inocuidad como en el plano social, así como elaborar las políticas y reglamentos adecuados y colaborar con los consumidores para informar acerca de los posibles riesgos. Todo el proceso de síntesis que integra el cultivo celular y la ciencia de la carne debe someterse a un control exhaustivo de inocuidad. Un único caso de contaminación o un fallo en las medidas de saneamiento en un centro de producción de carne sintética a gran escala podría provocar la propagación de una enfermedad. Hay otras cuestiones normativas que precisan una atención inmediata: ¿Qué autoridades de reglamentación deben responsabilizarse de la inocuidad de la carne cultivada: las autoridades alimentarias, agrícolas o sanitarias, o bien otras autoridades? ¿El etiquetado de estos alimentos representa otro problema normativo? Dado que los costos y efectos ambientales de la carne cultivada todavía son superiores a los que entraña la producción de la misma cantidad de proteína con métodos agrícolas tradicionales (Alexandrea *et al.*, 2017) ¿resulta adecuada la denominación “carne limpia”? ¿No se está de esta manera confundiendo al público? Finalmente, habida cuenta de las diferencias en las infraestructuras y capacitación necesarias para cultivar proteínas cárnicas en comparación con producir carne mediante la cría tradicional de ganado, existe la posibilidad de que el acceso social a esta tecnología sea limitado.

Nutrición personalizada: El surgimiento de la secuenciación de próxima generación y el análisis metagenómico ha permitido mejorar los conocimientos acerca de los vínculos entre la nutrición y la salud. El valor de esta inmensa cantidad de datos, tanto a nivel individual como de población, se encuentra actualmente limitado por nuestra capacidad para analizar e interpretar su importancia. Este campo de la nutrigenómica, la nutrición (y medicina) personalizada y el análisis del microbioma también puede revolucionar las recomendaciones nutricionales, aunque todavía se encuentra en sus inicios. Se prevé que en este ámbito se experimente un rápido crecimiento; además, a pesar de limitaciones como la complejidad de las relaciones entre la dieta individual y el fenotipo, la tecnología se encuentra disponible para el público y se comercializa a gran escala en todo el mundo. Los educadores y los reguladores deben desempeñar una importante función a la hora de proteger a los consumidores ante los peligros que pueden derivarse de las prácticas de autodiagnóstico y autotratamiento de aparentes desequilibrios nutricionales mediante el empleo de pruebas de diagnóstico que no están plenamente validadas y protocolos de tratamiento no demostrados (Gibney *et al.* 2016). Para proteger al público, los reguladores deberían hacer especial hincapié en garantizar

que las declaraciones que figuran en las etiquetas de los nuevos productos sean claras y se basen en datos comprobados.

Formulación de alimentos nuevos

Los hábitos dietéticos y las opciones alimentarias están cambiando con rapidez en todo el mundo. En los países de ingresos bajos y medianos hay una tendencia cada vez mayor a sustituir los productos alimenticios tradicionales más saludables por alimentos preparados, que a menudo tienen un alto contenido de sal, grasa y azúcares (Stuckler *et al.*, 2012). Además, la industria de alimentos, bebidas y aperitivos crea constantemente nuevos productos. Con la aparición de las impresoras en 3D resulta posible diseñar a medida alimentos con distintas formas; en lugar de utilizar tinta, la “impresión” consiste en la extrusión de productos alimentarios a través de las boquillas de la impresora. Algunos autores han establecido analogías entre las impresoras de alimentos en 3D y el uso doméstico de los hornos de microondas, una tecnología surgida a inicios de la década de 1970 que hoy en día se ha convertido en un electrodoméstico de uso común en los hogares. La adopción a gran escala de impresoras de alimentos en 3D en los hogares equivale a tener un gran número de centros de elaboración o producción de alimentos en pequeña escala repartidos entre viviendas particulares. Los responsables de las políticas deberían tener en consideración la necesidad de ampliar los sistemas de control de los alimentos con el objetivo de garantizar la inocuidad de la producción y venta de productos finales elaborados en estas condiciones. A medida que aumenta la popularidad de los nuevos productos, los sistemas de control de alimentos deben mantener la suficiente resiliencia y capacidad de adaptación para evaluar los peligros y elaborar medidas de seguimiento y control que limiten la aparición de nuevos agentes patógenos o el resurgimiento de riesgos reconocidos presentes en los vehículos o matrices de los nuevos alimentos.

Resumen

Como ya se ha mencionado, la agricultura y los alimentos que comemos están experimentando un cambio radical. Con el objetivo de fomentar la aceptación de los consumidores y su confianza en la inocuidad de la cadena de suministro de alimentos y el entorno, las autoridades reguladoras deberían intervenir de forma muy proactiva para estudiar las tendencias alimentarias e informar al público acerca de cómo podrían regularse las nuevas tecnologías o sus productos. Sería recomendable recabar cuanto antes la opinión del público sobre estas cuestiones. Además, a la hora de decidir qué tipo de información no debe hacerse pública por razones de secreto comercial u otros motivos legales, las autoridades reguladoras deberían ser conscientes de lo importante que resulta para la opinión pública la transparencia, el acceso a la información y el derecho a conocer lo que se ha hecho. A fin de abordar estos aspectos problemáticos y otras amenazas conexas hay que llevar a cabo exhaustivas evaluaciones de los riesgos y elaborar y aplicar intervenciones, directrices y reglamentos adecuados para dar respuesta a los constantes cambios en la producción de alimentos.

Referencias

- Alexander, P.; Brown, C.; Arneith, A.; Dias, C.; Finnigan J.; Moran D. y Rounsevell, M. D. A. (2017). Could consumption of insects, cultured meat or imitation meat reduce global agricultural land use? *Global Food Security* 15, 22-32
- van der Fels-Klerx, H. J.; Camenzuli, L.; Belluco, S.; Meijer, N. y Ricci, A. (2018). Food Safety Issues Related to Uses of Insects for Feeds and Foods. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17: 1172-1183. doi:10.1111/1541-4337.12385
- Fewer, L. J.; van der Lanes, I. A.; Fischer, A. R. H.; Reinders, M. J.; Mengzi, D.; Zhang, X. y Zimmermann, K. L. (2013). Public perceptions of agri-food applications of genetic modification—A systematic review and meta-analysis. *Trends in Food Science & Technology*, 30, 142-152.
- Jinek, M.; Chylinski, K.; Fonfara, I.; Hauer, M.; Doudna, J.A. y Charpentier, E. (2012). “A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity”. *Science*. 337 (6096): 816–21. doi:10.1126/science.1225829.
- Gibney, M.; Walsh M. y Goosens, J. (2016). Personalized nutrition: paving the way to better population health. En: Eggersdorfer, M.; Kraemer, M.; Vordaro, J. B. et al, eds. *Good nutrition: perspectives for the 21st century*. Karger Publishers, 235-48.

Lahteenmaki-Uutela, A.; Grmelova, N.; Henault-Ethier, L.; Deschamps, M. H.; Vandenberg, G.; Zhao, A.; Zhang, Y.; Yang, B. y Nemane, V. Insects as Food and Feed: Laws of the European Union, United States, Canada, Mexico, Australia, and China, 12 Eur. Food & Feed L. Rev. 22 (2017).

Kumar, P.; Chatli, M. K.; Mehta, N.; Singh, P.; Malav, O. P. y Verma, A. K. (2017). Meat analogues: Health promising sustainable meat substitutes, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57:5, 923-932, DOI: 10.1080/10408398.2014.939739

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2016). *Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects*. Washington, D. C.: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/23395>

Stephens, N.; DiSilvio, L.; Dunsford, I.; Ellis, M.; Glencross, A. y Sexton, S. (2018) Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. *Trends in Food Science & Technology* Vol. 78:155-166

Stuckler, D.; McKee, M.; Ebrahim, S. y Basu, S. (2012) Manufacturing Epidemics: The Role of Global Producers in Increased Consumption of Unhealthy Commodities Including Processed Foods, Alcohol, and Tobacco. *PLoS Med* 9(6): e1001235. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001235>

Wild, F.; Czerny, M.; Janssen, A.; Kole, A. P.W.; Zunabovic, M. y Domig, K. (2014). The evolution of a plant-based alternative to meat: From niche markets to widely accepted meat alternatives. *Agro Food Industry Hi-Tech*. 25. 45-49.