



ARTÍCULO ESPECIAL

El futuro de la dieta: ¿cómo nos alimentaremos en el futuro?



Francisco Pérez-Jiménez*

Catedrático emérito de la Universidad de Córdoba, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC), Córdoba, España

Recibido el 25 de diciembre de 2021; aceptado el 28 de diciembre de 2021

Disponible en Internet el 16 de febrero de 2022

PALABRAS CLAVE

Dieta planetaria;
Alimentos disruptivos;
Proteínas alternativas;
Sostenibilidad ambiental

Resumen Actualmente está cambiando el estilo de alimentación en el mundo, especialmente en países con mayores recursos. Eso se traduce, en nuestro entorno, en el abandono de la dieta mediterránea y el aumento del consumo de alimentos procesados y ultraprocesados, lo que supone un efecto negativo sobre la salud, de lo que es un ejemplo la pandemia de obesidad y sus complicaciones metabólicas. Junto con ello se sabe que la alimentación, en el proceso desde su producción a su consumo, es una importante causa del calentamiento global. En contraste, cada vez crece más la sensibilidad poblacional para que la futura innovación alimentaria tenga en cuenta que los nuevos alimentos respeten al ser humano y al planeta, en lo que sería una salud y bienestar global. Aquí reflexionamos sobre esta encrucijada y cómo se podrá definir un nuevo modelo alimentario, respetuoso con el planeta y saludable para la población presente y futura.

© 2022 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Planetary diet;
Disruptive foods;
Alternative proteins;
Environmental sustainability

The future of diet: what will be eating?

Abstract Food habits and preferences of our population are continuously changing throughout the world, especially in the wealthier countries. One of the consequences in our environment is the abandonment of the Mediterranean Diet, in accordance with an increased consumption of processed and ultraprocessed food, with negative effects on our health by the progressive increase of obesity and its multiple metabolic consequences. On the other hand, foods production is one of the most important reasons for the global warming of the planet, triggered by an increased demand of foods, caused by the grow up of the world population and by the

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fperezjimenez@uco.es

introduction of technologies no respectful with the planet. Fortunately, every day the population is more and more aware of the need for changing the alimentary model and the news technologies, looking for minimizing such deleterious consequence, always thinking in the health of the people and the planet. This concept, looking for a global welfare for the present and for the future, is discussed in this manuscript.

© 2022 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

La alimentación de las poblaciones humanas ha estado vinculada, durante la historia de la humanidad, a las características productivas de cada región. Además, dada la dificultad del transporte y el carácter perecedero de la mayoría de los productos, el intercambio con otras poblaciones era limitado. Con frecuencia, la similitud climática y de las peculiaridades del terreno, en amplias áreas geográficas, permitían que esas poblaciones tuvieran parecidas costumbres alimentarias y culinarias, conformando modelos alimentarios relativamente homogéneos, como es el de la dieta mediterránea. Sin embargo, en las últimas décadas, y gracias a la tecnología de la conservación de los alimentos, a su producción intensiva y a la mejora de los sistemas de transporte, los hábitos alimentarios se han globalizado, borrando gradualmente las peculiaridades locales. Un ejemplo de ello es lo sucedido con la mencionada dieta, hoy en progresivo abandono, como es patente en los medios de comunicación con titulares como «España se aleja cada vez más de la dieta mediterránea», o bien «Traición a la dieta mediterránea: no la sigue ni la mitad de los españoles»^{1,2}. Y todo ello a pesar de la abrumadora evidencia científica, confirmando que este modelo de alimentación es uno de los más saludables, siendo capaz de reducir el riesgo de la gran mayoría de las enfermedades que causan la muerte en el mundo moderno. Estas enfermedades constituyen hoy una pandemia en continua progresión e incluyen entidades como la hipertensión arterial, la dislipemia, la obesidad, la diabetes, el síndrome metabólico, las enfermedades cardiovasculares, varios tipos de cáncer, procesos neurológicos (deterioro cognitivo, trastornos del ánimo y, en menor grado, la enfermedad de Parkinson), el hígado graso no alcohólico y la mortalidad global³. En contraste con el abandono de nuestra dieta, los consumidores cada vez valoran más salud como razón para diseñar su dieta. Por ello parece interesante tener en cuenta sus opiniones, ya que si estas son bien informadas pueden movilizar la investigación en la búsqueda de alimentos más saludables, confluyendo en el interés por la salud de nutricionistas y de consumidores. En relación con esto, e intentando establecer un puente entre los consumidores y el sector productivo, la Unión Europea ha creado el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT Food), entre cuyos objetivos está el desarrollo de una comunidad inclusiva e innovadora de todos los responsables de los distintos sectores de los alimentos, donde el consumidor esté activamente implicado con las industrias y los emprendedores de innovación alimentaria⁴. Esta institución, con objeto de trazar las líneas directri-

ces para el futuro, ha elaborado un documento donde se recogen las 5 preferencias elegidas por los consumidores para orientar el desarrollo de la industria agroalimentaria en 2021⁵, como se recoge en la [tabla 1](#) y comentaremos seguidamente.

Los consumidores valorarán más la salud

En el año 2021 los consumidores serán cada vez más conscientes de la importancia de la salud en el diseño de sus dietas y su estilo de vida. Esta idea ha estado impulsada por un creciente interés, ante la pandemia del COVID-19, al conocer que la alimentación y el estilo de vida en general pueden tener impacto sobre la gravedad de la enfermedad. Muchas empresas están incluso prestando atención a la nutrición personalizada, ofreciendo a los consumidores suplementos basados en la información recogida de los propios individuos, con datos de su estilo de vida y de determinaciones analíticas, asegurando que los resultados de estas iniciativas son transparentes y con trazabilidad⁵. Desafortunadamente tales iniciativas no carecen de limitaciones, en bastante medida porque no tienen suficiente respaldo científico, ya que la innovación va por delante de las evidencias. Un ejemplo de ello es lo sucedido en los pasados años con los productos para la obesidad, que pretenden ser un remedio para la lucha contra este proceso, cuando la realidad ha mostrado que son ineficaces para limitar el impacto de esta pandemia. Pero la preocupación por la salud y la alimentación ha sido positiva porque ha propiciado que administraciones de muchos países del mundo planteen buscar un etiquetado de los alimentos, que sea efectivo y empodere a los consumidores a tomar decisiones sobre lo que compran y consumen. Un ejemplo es el etiquetado Nutri-Score, que se pretende imponer en España en 2021, aunque aún no existan suficientes evidencias para afirmar que sea el adecuado e independiente de los intereses de las grandes corporaciones de la alimentación⁶. En este contexto se está produciendo un fenómeno paradójico frente al interés por la salud de los consumidores informados: la estrategia comercial de la industria busca incrementar el consumo de alimentos altamente procesados, desplazando a los alimentos tradicionales. Estos productos, con buena acogida por sus precios bajos, suponen un riesgo para la salud humana, como luego comentaremos⁷. Por tanto, aunque seguiremos viendo cómo la industria continúa utilizando el señuelo de la salud para vender productos que no siem-

Tabla 1 Preferencias de los consumidores para orientar el desarrollo de la industria agroalimentaria en 2021



pre cumplen esa finalidad, es de esperar que el interés y la demanda de los consumidores sea un vector para la innovación creadora que nos permita disponer de productos auténticamente y realmente beneficiosos.

Aumentará el interés por la comodidad y la tecnología

La comodidad y la tecnología son otros focos que se espera que guíen el futuro de la innovación e incluso influyan en nuestra conducta. Bastante de esto ya se ha producido a raíz de la pandemia de COVID-19, modificando las pautas de los consumidores con respecto a la compra de alimentos. Hoy se puede decir que han cambiado irreversiblemente los hábitos de planificación y ejecución de dicho proceso, con un creciente uso de las tecnologías *online*, que han permitido un mayor desarrollo de servicios directos por parte de los proveedores y cuya popularidad se cree que irá en incremento. Además, en paralelo con ello ha surgido un renovado interés por cocinar en casa, sobre todo entre los jóvenes europeos que lo hacían por primera vez en su vida. Otro hecho reciente es el explosivo desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de alimentos, ofreciéndonos productos hasta ahora desconocidos, favorecido por el mayor interés por productos de producción «artificial», de lo que son ejemplo las granjas verticales, que podrían comenzar a entrar en la cadena comercial el próximo año, con grandes ventajas de sostenibilidad, con menor consumo de agua o de terreno de cultivo⁵. Otro buen ejemplo de dicha innovación es el de Green Onyx, empresa israelí que ha comercializado un equipo para producir en casa una planta acuática minúscula, asiática, llamada caviar verde y capaz de duplicar su biomasa en 48 h. De esta forma, en nuestra cocina podemos disponer de un huerto y producir un alimento muy saludable, importante fuente de hierro, calcio, magnesio, antioxidantes, omega 3, omega 6 y vitaminas, conteniendo un 30% de fibra y un 40% de proteínas, lo que hacen de él una fuente importante de proteínas alternativas⁸.

El interés por las proteínas alternativas continuará ganando terreno

Se intensificará la búsqueda de proteínas alternativas, iniciativa que permitirá resolver el problema de la alta demanda de nutrientes de origen animal. Entre las distintas opciones se incluirían las proteínas sintéticas, las procedentes de insectos o las derivadas de la agricultura celular. Una de las ideas que más simboliza este interés es el éxito en la búsqueda de alternativas al consumo de hamburguesas tradicionales, por su efecto perjudicial sobre la salud, su impacto negativo sobre el bienestar animal o por el efecto deletéreo de su producción sobre el medio ambiente. No se puede olvidar que de los tres principales gases que producen efecto invernadero, el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso, la contribución de la ganadería a su emisión es el 9%, el 39% y el 65% del total, respectivamente. Pero, además, el incremento en su consumo hace predecir que en los próximos 40 años se duplicará, a pesar de que la producción actual está casi al máximo de capacidad, al menos en países desarrollados⁹. El abordaje para generar estos sucedáneos de las hamburguesas se está desarrollando con distintas aproximaciones exitosas. Una es conseguir productos de composición similar a la carne, pero de origen vegetal, como Beyond meat o Impossible foods, ambas ya implantadas en supermercados y restaurantes, en especial en Estados Unidos. Una tercera es la producción de carne de laboratorio, un éxito de la Universidad de Maastricht, dentro de un nuevo paradigma del presente siglo, la biofabricación¹⁰. Estamos ante el nuevo concepto de la innovación disruptiva que, rompiendo con los cauces tradicionales de la innovación convencional, ofrece productos absolutamente originales. Se trata de la carne resultado de cultivar células madre de origen muscular de animales vivos en un biorreactor. Sin duda, aunque la energía industrial también por definición tiene efectos biológicos, su manejo apropiado puede permitir producir más alimentos mitigando los perjuicios ambientales, con menos necesidad de utilizar

el terreno para la producción de pastos, sin apenas consumo de agua, con menor generación de gases de efecto invernadero y evitando el sufrimiento animal¹¹. Su consumo humano ha sido aprobado en Singapur en 2020¹² y aunque no esté comercializada, esta nueva carne real podría estar en el mercado a lo largo de 2021¹³.

Pero tenemos otros ejemplos de innovación disruptiva en fabricación de hamburguesas, en especial para la población vegetariana y vegana. Beyond meat está comercializándose desde 2013 y básicamente es un sucedáneo de carne, a partir de la mezcla de proteína de soja, proteína de guisante, levadura y otros ingredientes, que simulan la forma, textura y sabor de la carne, estando soportado por el eslogan de su carácter sostenible: «¿Puede la carne artificial salvar el mundo?»¹⁴. Otros ejemplos son Beyond eggs, Beyond chicken y Beyond burger, esta última conteniendo 20 g de proteínas, sin soja, ni gluten ni transgénicos, ni colesterol y la mitad de la grasa saturada de una hamburguesa de ternera tradicional. Este producto está promocionándose por no utilizar animales y respetar el medio ambiente, con lo que ha conseguido el respaldo de personas e instituciones como Bill Gates, con un inesperado éxito bursátil¹⁵. Con respecto a Impossible meat, es otro ejemplo de creatividad innovadora, importante éxito de la ingeniería metabólica. Esta hamburguesa, a la venta en tiendas de alimentación y en la cadena Burger King, en Estados Unidos, bajo el nombre de Impossible Whopper, tiene las mismas características gustatorias, culinarias y nutricionales de la ternera tradicional, pero con menor contenido en grasa y colesterol, además de obviar la utilización de productos animales¹⁶. Su fundamental componente es una proteína de trigo texturizada, aceite de coco y proteínas de patata y, para conseguir el mismo sabor que la carne de vaca, se ha obtenido material rico en hemo (leghemoglobina), a partir de un cultivo de levadura modificada, transfectadas con un gen natural presente en la raíz de las leguminosas, que funciona como un análogo de la mioglobina. El producto resultante tiene el típico sabor y características culinarias de la carne de vaca. En conjunto, se calcula que con sustituir la carne de vacuno por los productos basados en plantas se reduciría en más del 70% la ocupación de la tierra y el consumo de agua, pudiendo llegar a un 67% la reducción en la producción de gases de efecto invernadero¹⁷.

Otras fuentes de proteínas para el consumo humano, menos conocidas pero de gran interés, son las microproteínas y las proteínas procedentes de insectos. De las primeras, está autorizada para su consumo, en Europa y Estados Unidos, la denominada *Quorn*, una proteína con textura similar a la carne, producida por el hongo *Fusarium venenatum* y capaz de producir una importante cantidad de biomasa. El hongo se cultiva en cubas de fermentación y cuando se haya producido una cantidad adecuada se extrae el medio y se purifica la proteína, que representa el 42% de la biomasa del microorganismo. Es además rica en fibra, baja en grasa, colesterol, sodio y azúcar, por lo que puede ayudar a mantener los niveles de colesterol y glucosa, aumentando la saciedad. Se han descrito reacciones alérgicas muy infrecuentes y su consumo produciría un importante beneficio ambiental¹⁸. También está desarrollándose una industria en torno a las proteínas procedentes de los insectos, ya que por su interés atrae a muchos inversores por sus importantes perspectivas nutricionales para la alimentación, humana

y animal, productos sanitarios y producción de abono. Uno de los ejemplos más atractivos es el gusano amarillo de la harina (*Tenebrio molitor*), que es económicamente muy rentable para convertir a gran escala la biomasa de plantas en proteínas y por la posibilidad de conseguir una producción sostenible¹⁹. En enero de 2021, la European Food Safety Authority (EFSA) publicó su opinión científica sobre el extracto seco de este gusano, dándole el reconocimiento de nuevo alimento considerándolo seguro para el consumo humano²⁰.

Interés por la sostenibilidad ambiental y la reducción de residuos

En apartados anteriores hemos destacado que muchas de las innovaciones tienen su respaldo en el beneficio para la sostenibilidad ambiental. Por ello es necesario disponer de un nuevo modelo alimentario recomendable, basado en estos y otros productos tradicionales, que respete la protección del planeta y la salud humana. Este tópico venía ya siendo relevante en el interés de los consumidores, pero se ha incrementado desde el inicio del COVID-19, según un informe realizado en 2020, que mostró que un 60% de los individuos estaban desarrollando una compra más sostenible y ética, con 9 de cada 10 afirmando estar dispuestos a mantener esta conducta después de la pandemia²¹. Desde hace años se conoce que el sector alimentario es uno de los principales responsables del calentamiento global, situándose por encima del 22% de la producción mundial de gases con efecto invernadero, siendo por tanto un factor clave en el calentamiento global. Además, el 80% de dicho efecto es atribuible al sector ganadero, incluyendo su alimentación y transporte²². En 2015 se publicaron las conclusiones de una comisión, en la que participaban la Fundación Rockefeller y la revista *Lancet*, en las que se advertía que el concepto de salud, que típicamente se aplica a individuos, comunidades, poblaciones y naciones, no tiene en cuenta que la salud humana se alcanza a costa de erosionar los sistemas naturales del planeta y de los que depende la civilización humana. Por ello, la explotación no sostenible repercutirá negativamente en otras poblaciones actuales o futuras, por lo que deben ir juntos el bienestar del ambiente, la salud y el bienestar humanos²³. Adicionalmente, existe evidencia de que la malnutrición en todas sus formas, incluyendo las dos pandemias de obesidad y subnutrición en continuo aumento en todo el mundo, no son hechos aislados, sino que se asocian al calentamiento global y al cambio climático. Pero lo interesante de esta constatación es que existe una interacción tan potente entre los tres problemas que es imposible solucionar uno de ellos si no se abordan de forma conjunta²⁴. Estos hechos han llevado al investigador más relevante en la relación entre salud y dieta mediterránea, Walter Willet, a considerar que los alimentos son la palanca más potente para optimizar la salud humana y la sostenibilidad medioambiental en la Tierra, propugnando un nuevo modelo de dieta saludable, que lo sea tanto para el ser humano como para el planeta, a partir de la producción de alimentos sostenibles dentro de lo que denomina «dieta planetaria saludable» y cuyo mejor ejemplo, según su informe, es la dieta mediterránea²⁵.

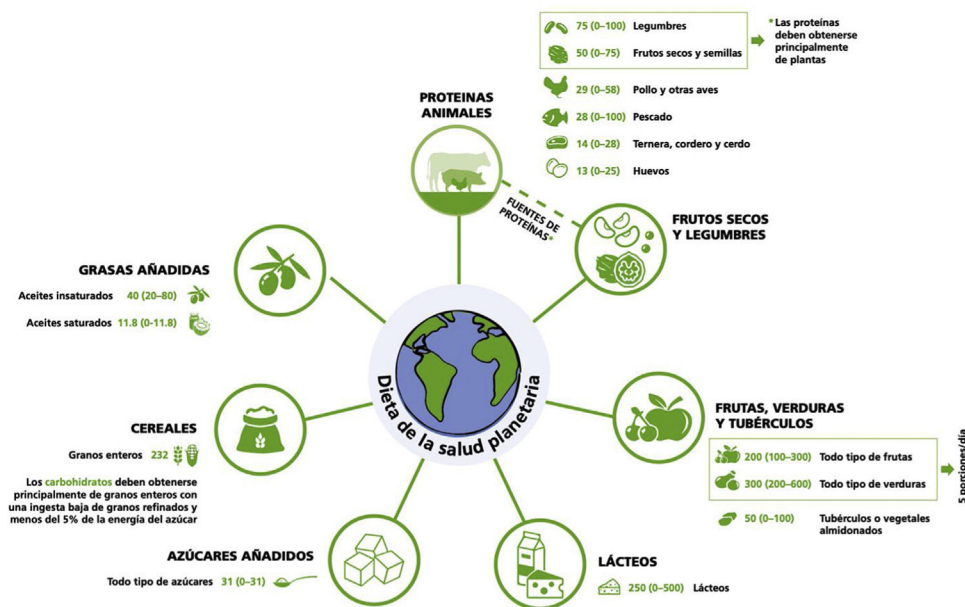


Figura 1 Composición alimentaria que debería tener una dieta planetaria, saludable para el ser humano y el planeta. Las cantidades se expresan como gramos/día. Fuente: Pérez-Martínez et al.²⁶.

Por ello la dieta que deberíamos recomendar en años debería basarse más que ahora en alimentos de origen vegetal, con fruta variada, verduras, frutos secos, legumbres y cereales integrales, con reducción en el consumo de carne y lácteos, en especial la carne roja de producción no sostenible. Con ello se podrán evitar 11 millones de muertes prematuras anuales y asegurar en 2050 una dieta saludable para todos los confines del planeta. La dieta debe ser flexible y adaptable a las condiciones geográficas de cada población, a las tradiciones culinarias propias y a las preferencias personales. Por eso, una tarea de orden práctico, que será ardua y compleja, será traducir tales recomendaciones a nuestro entorno de forma sencilla y eficaz. En la **figura 1** se representa esquemáticamente la composición nutricional de la dieta propuesta, expresada en gramos de consumo diario²⁶. En nuestro entorno partimos de los principios de la dieta mediterránea que deberá adaptarse al modelo planetario, con el aumento de productos vegetales y la reducción de proteínas animales de producción tradicional. Pero, además, la innovación agroalimentaria tendrá que resolvernos ciertos problemas importantes, de lo que es un ejemplo el consumo de pescado. Este alimento, en su forma de producción actual, no es sostenible ya que, además del agotamiento de los caladeros y pérdida de las especies, genera importantes cantidades de gases de efecto invernadero, en especial cuando su origen es la pesca de arrastre y las piscifactorías de recirculación. De hecho, en un estudio de Tilman y Clark, la dieta mediterránea fue una fuente importante de gases de efecto invernadero, solo superada por la dieta omnívora, en bastante medida por el consumo de pescado²⁷. De esta forma, sistemas de producción más eficientes nos permitirán tener un mayor consumo²⁸. Otro ejemplo es la tolerancia actual para recomendar el consumo frecuente de carnes blancas, como las de ave, y de carne roja magra, que tienen un impacto muy negativo sobre la sostenibilidad. Precisamente, iniciativas como la agricultura

celular y otras alternativas de producción de proteínas nos darán una adecuada respuesta.

Los consumidores buscarán nuevos sabores y experiencias

Después de más de un año de restricciones a la movilidad, los consumidores están ávidos por gustar nuevos productos que expandan su paladar, en un incremento del turismo de restaurantes. Por ello las empresas innovadoras traerán nuevos sabores y nuevas texturas a nuestra propia casa, con nuevos alimentos y diferentes ingredientes. Este hecho merece ser comentado porque dichos cambios se vincularán, habitualmente, a los aditivos alimentarios y ese es precisamente el talón de Aquiles de los nuevos alimentos, ya que muchos caerán en la categoría de los denominados altamente procesados. Según la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), se consideran tales a los elaborados a partir de muy diversos constituyentes de los alimentos, incluso aditivos (naturales y de síntesis), con el objetivo de extender su vida útil, incrementar enormemente su palatabilidad y la aceptabilidad de consumo. Son alimentos que difícilmente pueden ser reconocidos en su estado originario²⁹. La presencia de aditivos en los alimentos altamente procesados es muy extensa ya que no solo contienen productos útiles para la conservación y seguridad en el consumo, sino que se les añaden múltiples componentes por razones fundamentalmente comerciales, incluyendo ingredientes para imitar o aumentar sabores, eliminar cualidades indeseables del producto final, colorantes, saborizantes, edulcorantes no azucarados, emulsificantes, secuestrantes y otros. De hecho, los alimentos altamente procesados tienen frecuentemente un contenido significativamente más elevado en grasas saturadas, azúcar y sodio que los alimentos moderadamente procesados y en

comparación con los alimentos no procesados, junto con menor densidad de nutrientes y mayor densidad de energía³⁰. Por ello su excesivo consumo supone un elevado riesgo para la salud, máxime considerando que, en España, que está incrementando su consumo, ya se ha demostrado en estudios observacionales su relación con la epidemia de obesidad de nuestra población³¹. Pero, además, su presencia en la dieta se asocia a otras múltiples enfermedades, incluyendo síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, enfermedad por hígado graso, hipertensión arterial, enfermedades cardíacas, accidente vascular cerebral, cáncer, intestino irritable, depresión, demencia y otras causas de mortalidad⁷. Precisamente la innovación debe resolver estos problemas, diseñando ingredientes que sean inocuos y seguros, manteniendo aquellos que son fundamentales para la conservación y la seguridad de los alimentos. Un ejemplo de ello es el esfuerzo por conseguir edulcorantes seguros de origen natural, para substituir a los artificiales, actualmente utilizados y que pueden tener potenciales riesgos para la salud³².

Conclusiones

1. Existe un progresivo abandono de la alimentación tradicional, cada vez más globalizada y basada en nuevos productos procesados y ultraprocesados.
2. La innovación tecnológica está generando nuevos alimentos disruptivos, con el objeto de aumentar la oferta de nutrientes, ante el crecimiento de la población, y contrarrestar el calentamiento global.
3. Los profesionales de la salud deberemos redefinir y evaluar científicamente un nuevo modelo de alimentación, saludable para el planeta, para las generaciones presentes y futuras.

Conflicto de intereses

El autor carece de conflicto de interés alguno.

Bibliografía

1. España se aleja cada vez más de la dieta mediterránea. Diario El Mundo. 2012 [consultado 9 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.elmundo.es/elmundosalud/2012/03/09/nutricion/1331308977.html>
2. Traición a la dieta mediterránea: no la sigue ni la mitad de los españoles. Diario El País. 2019 [consultado 9 Jul 2021]. Disponible en: https://elpais.com/elpais/2019/01/25/buenavida/1548432263_291328.html
3. Sánchez-Sánchez ML, García-Vigara A, Hidalgo-Mora JJ, García-Pérez MA, Tarín J, Cano A. Mediterranean diet and health: A systematic review of epidemiological studies and intervention trials. *Maturitas*. 2020;136:25–37, <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.03.008>.
4. EIT Food is Europe's leading food innovation initiative, working to make the food system more sustainable, healthy and trusted [consultado 9 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.eitfood.eu/>
5. EIT Food. The top 5 trends for the agrifood industry in 2021 [consultado 9 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.eitfood.eu/blog/post/the-top-5-trends-for-the-agrifood-industry-in-2021>

6. Temple NJ. Front-of-package food labels: A narrative review. *Appetite*. 2020;144:104485, <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2019.104485>.
7. Berk M, Page R, Marx W, Rocks T. Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *Obes Rev*. 2021;22:e13146, <http://dx.doi.org/10.1111/obr.13146>.
8. Kahi-Nan, el súper vegetal que ahora se puede cultivar en casa [consultado 9 Jul 2021]. Disponible en: <https://agtech.cl/kahi-nan-el-super-vegetal-que-ahora-se-puede-cultivar-en-casa/>
9. Post MJ. Cultured meat from stem cells: challenges and prospects. *Meat Sci*. 2012;92:297–301, <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.04.008>.
10. Mironov V, Trusk T, Kasyanov V, Little S, Swaja R, Markwald R. Biofabrication: a 21st century manufacturing paradigm. *Biofabrication*. 2009;1:022001, <http://dx.doi.org/10.1088/1758-5082/1/2/022001>.
11. Mattick CS. Cellular agriculture: The coming revolution in food production. *Bull Atomic Scientists*. 2018;74:32–5, <http://dx.doi.org/10.1080/00963402.2017.1413059>.
12. Singapore approves lab-grown 'chicken' meat. BBC; 2020 [consultado 9 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.bbc.com/news/business-55155741>.
13. Bercovici J. Why this cardiologist is betting that his lab-grown meat startup can solve the global food crisis. *Inc. Best in Business*. 2017 [consultado 9 Jul 2021]. <https://www.inc.com/magazine/201711/jeff-bercovici/memphis-meats-lab-grown-meat-startup.html>
14. Foster T. Can artificial meat save the world? *Pop Sci*. 2013 [consultado 9 Jul 2021]. <https://www.popsci.com/story/environment/fake-meat-save-world/>
15. Alvarez P. Diario El País Economía, 2 de mayo de 2019. Beyond Meat, las hamburguesas veganas de Bill Gates triunfan en Wall Street [consultado 9 Jul 2021]. Disponible en: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/05/02/companias/1556815606_203651.html
16. Estirado L. Impossible Whopper, la hamburguesa sin carne que sabe a carne. *El Periódico*. 2019 [consultado 7 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.elperiodico.com/es/extra/20190405/impossible-whopper-burger-king-hamburguesa-vegana-7390078>
17. Goldstein B, Moses R, Sammons N, Birkved M. Potential to curb the environmental burdens of American beef consumption using a novel plant-based beef substitute. *PLoS One*. 2017;6:e0189029, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0189029>.
18. Finnigan TJA, Wall BT, Wilde PJ, Stephens FB, Taylor SL, Freedman MR. Mycoprotein: The future of nutritious nonmeat protein, a symposium review. *Curr Dev Nutr*. 2019;3:nzz021, <http://dx.doi.org/10.1093/cdn/nzz021>.
19. Grau T, Vilcinskas A, Joop G. Sustainable farming of the mealworm *Tenebrio molitor* for the production of food and feed. *Z Naturforsch C J Biosci*. 2017;72:337–49, <http://dx.doi.org/10.1515/znc-2017-0033>.
20. Turck D, Castenmiller J, De Henauw S, Hirsch-Ernst KI, Kearney J, Maciuk AF HJ, et al., EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA). Safety of dried yellow mealworm (*Tenebrio molitor* larva) as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA J*. 2021;19:e06343, <http://dx.doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6343>.
21. Latham K. Has coronavirus made us more ethical consumers? *BBC New*; 2020 [consultado 9 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.bbc.com/news/business-55630144>
22. McMichael AJ, Powles JW, Butler CD, Uauy R. Food, livestock production, energy, climate change, and health. *Lancet*. 2007;370:1253–63, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61256-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61256-2).

23. Whitmee S, Haines A, Beyrer C, Boltz F, Capon AG, de Souza Dias BF, et al. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation-Lancet Commission on planetary health. *Lancet*. 2015;386:1973–2028, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60901-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60901-1).
24. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The Global Syndemic of Obesity Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019;393:791–846, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8).
25. Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, Vermeulen S, et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*. 2019;393:447–92, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).
26. Pérez-Martínez P, Huelgas RG, Pérez-Jiménez F. Dieta planetaria saludable: ¿Tenemos que replantearnos las recomendaciones basadas en la dieta mediterránea? *Clin Investig Arterioscler*. 2019;31:218–21, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arteri.2019.09.001>.
27. Tilman D, Clark M. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*. 2014;515:518–22, <http://dx.doi.org/10.1038/nature13959>.
28. Bogard JR, Farmery AK, Little DC, Fulton EA, Cook M. Will fish be part of future healthy and sustainable diets? *Lancet Planet Health*. 2019;3:e159–60, [http://dx.doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30018-X](http://dx.doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30018-X).
29. Talens P, Cámara M, Daschner A, López E, Marín S, Martínez JA, et al. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre el impacto del consumo de alimentos «ultra-procesados» en la salud de los consumidores. *Rev Comité Científico AESAN*. 2020;31:49–76. https://acsa.gencat.cat/web/.content/50_Actualitat/Notes-actualitat/2020/06-juny/Informe-Comite-Cientifico-de-la-AESAN-Ultraprocesados.pdf
30. Gupta S, Hawk T, Aggarwal A, Drewnowski A. Characterizing Ultra-Processed Foods by Energy Density Nutrient Density, and Cost. *Front Nutr*. 2019;6:70, <http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2019.00070>.
31. Mendonça RD, Pimenta AM, Gea A, de la Fuente-Arrillaga C, Martínez-González MA, Lopes AC, et al. Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: the University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2016;104:1433–40, <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.116.135004>.
32. Carocho M, Morales P, Ferreira ICFR. Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. *Food Chem Toxicol*. 2017;107 Pt A:302–17, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2017.06.046>.