



PROTEÍNAS Y POLÍTICA

MITOS Y REALIDADES SOBRE LA CARNE,
LAS «PROTEÍNAS ALTERNATIVAS» Y LA SOSTENIBILIDAD

AGRADECIMIENTOS

La idea, desarrollo y redacción de este informe han corrido a cargo del coordinador y autor principal, Philip Howard y por los directores de IPES-Food, Nick Jacobs y Chantal Clément. Paul Uys y Francesco Ajena hicieron asimismo aportaciones fundamentales. El informe se elaboró contando con el respaldo de todo el panel de IPES-Food y con las inestimables contribuciones que Molly Anderson, Jennifer Clapp, Emile Frison, Melissa Leach, Lim Li Ching, Desmond McNeill, Maryam Rahmanian, Cecilia Rocha y Raj Patel vertieron a lo largo de los debates de los grupos de trabajo y durante la fase de revisión. El trabajo de investigación contó con las muy diligentes aportaciones de Marina Yamaoka, Julia Laforge, Amber Clarke y Nicole Pita. Abby Bennett, Tara Garnett, Chris Gee, Richard Giles, Anne Mottet, Urvashi Rangan y los miembros de la Coalición por una Política Alimentaria de la UE revisaron el material contenido en el informe e hicieron valiosos comentarios. El diseño y la producción estuvieron coordinados por Chantal Clément y Robbie Blake, y la maquetación corrió a cargo de Hearts & Minds. Queremos expresar nuestro agradecimiento a estos colaboradores por sus ideas y su compromiso.

Autor principal: Philip Howard

Diseño y maquetación: www.heartsnminds.eu

Traducción realizada por InBoca: www.inboca.es

Aprobado por el panel de IPES-Food, abril de 2022

Cómo citar: IPES-Food, 2022. *Proteínas y política. Mitos y realidades sobre la carne, las «proteínas alternativas» y la sostenibilidad.*

www.ipes-food.org

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	4
SECCIÓN 1. INTRODUCCIÓN	10
SECCIÓN 2. ANÁLISIS. OCHO AFIRMACIONES CLAVE QUE CONFIGURAN EL DEBATE SOBRE LA GANADERÍA, LA PESCA Y LAS «PROTEÍNAS»	19
Afirmación 1: «Necesitamos más proteínas para satisfacer las necesidades de una población que no deja de crecer».	22
Afirmación 2: «Comer carne roja es perjudicial para la salud».	31
Afirmación 3: «La producción ganadera es incompatible con los objetivos climáticos y de sostenibilidad».	37
Afirmación 4: «Comer carne, lácteos y pescado forma parte de nuestro modo de vida».	46
Afirmación 5: «Las "proteínas alternativas" suponen un beneficio para los animales, las personas y el planeta».	53
Afirmación 6: «Ante el estancamiento de la pesca de captura salvaje, es necesario aumentar la producción acuícola».	64
Afirmación 7: «Los avances tecnológicos pueden reducir rápidamente los efectos negativos de la ganadería».	70
Afirmación 8: «Los sistemas ganaderos regenerativos pueden resolver problemas medioambientales como el cambio climático o la degradación del suelo».	75
SECCIÓN 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. PASAR DE LAS AFIRMACIONES ENGAÑOSAS A AUTÉNTICAS VÍAS DE REFORMA	82
RECOMENDACIÓN 1. Cambiar el enfoque y dejar de lado la «transición proteica» para transitar hacia un sistema alimentario regido por políticas alimentarias sostenibles.	89
RECOMENDACIÓN 2. Priorizar las vías de reforma que cumplan con la sostenibilidad en todos sus aspectos, empezando por lo territorial («medir lo que importa, donde importa»).	92
RECOMENDACIÓN 3. Recuperar los recursos públicos invertidos en el «sector de la proteína», realinear las vías de innovación con el bien común y replantear el debate.	92
NOTAS	96

RESUMEN

EJECUTIVO

Los animales siguen desempeñando un importante papel en los sistemas de producción alimentaria de todo el planeta. La ganadería contribuye al sustento de 1700 millones de pequeños agricultores en los países del Sur y desempeña un papel económico crucial para aproximadamente el 60 % de los hogares rurales en los países en desarrollo. Además, el sector da empleo a 4 millones de personas en la UE. En el 58 % de las explotaciones agrarias de la Unión, muchas de ellas de pequeño o mediano tamaño, se cría asimismo ganado. Por su lado, la pesca y la acuicultura proporcionan sustento a casi 60 millones de personas en todo el mundo, y más de 3000 millones de personas dependen del pescado como fuente primaria de proteínas. Sin embargo, comunidades de todo el mundo continúan basando su dieta en legumbres, cereales y otros alimentos de origen vegetal, que complementan con un consumo mínimo de alimentos de origen animal.

A lo largo de las últimas décadas, los sistemas de producción ganadera se han expandido y han cambiado de manera drástica, lo que ha tenido una importante repercusión en los sistemas alimentarios de todo el mundo. A nivel mundial, el consumo per cápita de carne y pescado estuvo cerca de duplicarse entre 1961 y 2015, tendencia impulsada principalmente por los países del Norte y, más recientemente, por el aumento del consumo en los países en desarrollo. El sector ganadero representa actualmente entre el 40 % y el 50 % del PIB agropecuario global y se caracteriza cada vez más por la presencia de grandes empresas multinacionales con una enorme cuota del mercado y gran influencia política. En 2014, las 10 principales empresas del mundo en el sector del procesamiento de productos cárnicos controlaban el 75 % de los sacrificios de cabezas vacunas, el 70 % de las porcinas y el 53 % del sacrificio avícola. Además, en 2018, siete empresas dominaban el campo de la genética avícola, porcina, bovina y acuícola, en el que facturaron más de 80.000 millones de dólares.

Las empresas dedicadas a la producción industrial de carne y lácteos se han expandido a diversos mercados de alimentos de origen animal para aprovechar nuevas

oportunidades de crecimiento. Participan de esta «convergencia de las proteínas» la mayoría de las principales empresas dedicadas a los productos cárnicos procesados del mundo, como JBS, Tyson, WH Group y Cargill. La mayoría de estas grandes empresas cuentan hoy con divisiones dedicadas a las aves de corral, al porcino y al vacuno, y las grandes empresas pesqueras han incorporado la acuicultura del salmón.

Casi todas han adquirido o desarrollado sustitutos de origen vegetal tanto para los productos cárnicos como para los lácteos, abriéndose paso así en un mercado que crece aproximadamente un 20 % al año. Más de una decena de empresas de este tipo ha invertido en empresas de nueva creación que pretenden comercializar productos cárnicos y de pescado sintetizados en laboratorio. Por su parte, Vanguard y BlackRock (dos de las mayores empresas de gestión de activos del mundo) poseen inversiones en casi todas las grandes empresas de carne, productos lácteos y piensos.

Estos cambios se producen en un contexto en el que los alimentos de origen animal están sometidos a un escrutinio sin precedentes. La superación de los «límites planetarios», la aceleración de la crisis climática y las amenazas a la seguridad alimentaria y la salud de los seres humanos aumentan día a día, han llevado a que las proteínas y los productos cárnicos sean objeto de un constante escrutinio. A medida que los sistemas de producción se industrializan y se expanden a lo largo y ancho del mundo, aumentan asimismo el impacto sobre el ganado, las personas y el planeta en general. La FAO calcula que la ganadería representa el 14,5 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI), aunque otras estimaciones sitúan esta cifra por encima del 30 %. Por otro lado, más del 60 % de las enfermedades infecciosas humanas están causadas por patógenos que compartimos con animales salvajes o domésticos. El abuso de los antibióticos en la cría de ganado es uno de los principales factores que contribuyen a las infecciones por patógenos resistentes a agentes antimicrobianos, que para 2050 podrían aumentar en un 40 % en comparación

con los niveles de 2014. Están muy extendidas tanto la inseguridad laboral como las condiciones de trabajo abusivas, como demuestran los trabajos forzados y la trata de personas en la pesca marítima, así como las elevadas tasas de infección y de mortalidad por COVID-19 en los corrales de engorde industriales y las plantas de envasado de carne. En los países ricos y emergentes, el consumo excesivo de carne y productos lácteos se asocia al aumento de la obesidad y las enfermedades crónicas. Por el contrario, las poblaciones desfavorecidas del mundo no tienen acceso a una alimentación adecuada. En 2021, se estimó que 811 millones de personas sufren desnutrición en el mundo.

La opinión pública ha tomado conciencia de estos problemas y los gobiernos reconocen que es urgente actuar al respecto. Nadie duda ya de que los retos de sostenibilidad a que nos enfrentamos no encontrarán solución mientras las necesidades del sistema ganadero absorban la producción del 80 % de las tierras de cultivo de todo el mundo. Existe asimismo un amplio consenso al respecto de qué dietas pueden considerarse saludables y sostenibles. Estas son, por lo general, las basadas en alimentos ricos en nutrientes diversos, como verduras, frutas, cereales integrales y legumbres, y en algunos contextos regionales pueden incluir carne, lácteos, huevos o pescado.

Sin embargo, no está claro qué camino es necesario seguir desde donde nos encontramos. Se trata de un debate en el que llaman la atención aseveraciones a veces contundentes y contradictorias. Son partes de este debate grupos industriales, filántropos capitalistas e influyentes figuras de los medios de comunicación, entre otros. En sus afirmaciones, muchas de estas partes ofrecen visiones contrapuestas sobre los problemas que es necesario abordar y sobre cómo resolverlos. En el marco de estos debates, cada vez más polarizados, se exigen hoy distintas soluciones y «transiciones proteicas»: desde los impuestos a la carne y la financiación de la I+D en carne sintética, hasta la promoción de la dieta vegana y la agricultura regenerativa, pasando por la piscicultura oceánica, la ganadería de precisión o el desarrollo industrial de las proteínas procedentes de insectos. En consecuencia, la financiación pública y privada fluye hacia estos sectores y varios gobiernos desarrollan estrategias relacionadas con las proteínas y canalizan fondos hacia la carne sintetizada en laboratorio y los sustitutos de origen vegetal. Hemos identificado ocho cuestiones clave a partir de las cuales están fijándose los términos del debate e impulsando la búsqueda de respuestas:

OCHO AFIRMACIONES CLAVE SOBRE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL, «PROTEÍNAS ALTERNATIVAS» Y SOSTENIBILIDAD

PROBLEMAS

LÍMITES DEL SUMINISTRO



AFIRMACIÓN 1

«Necesitamos más proteínas para satisfacer las necesidades de una población que no deja de crecer»

IMPACTOS SOBRE LA SALUD



AFIRMACIÓN 2

«Comer carne roja es perjudicial para la salud»

IMPACTOS SOBRE LA SOSTENIBILIDAD



AFIRMACIÓN 3

«La producción ganadera es incompatible con los objetivos climáticos y de sostenibilidad»

OBSTÁCULO PARA LA TRANSFORMACIÓN



AFIRMACIÓN 4

«Comer carne, lácteos y pescado forma parte de nuestro modo de vida»

SOLUCIONES PROPUESTAS



AFIRMACIÓN 5

«Las "proteínas alternativas" suponen un beneficio para los animales, las personas y el planeta»



AFIRMACIÓN 6

«Ante el estancamiento de la pesca de captura salvaje, es necesario aumentar la producción acuícola»



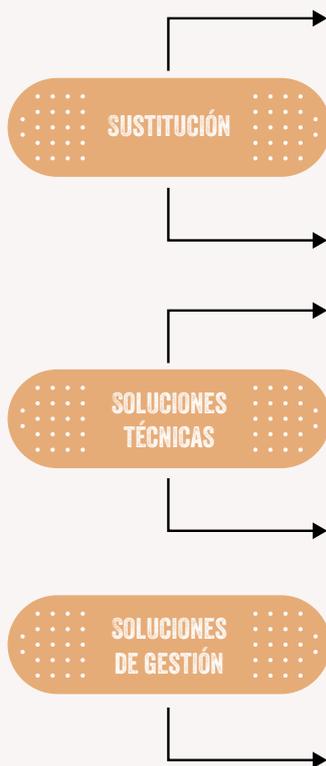
AFIRMACIÓN 7

«Los avances tecnológicos pueden reducir rápidamente los efectos negativos de la ganadería»



AFIRMACIÓN 8

«Los sistemas ganaderos regenerativos pueden resolver problemas medioambientales como el cambio climático y la degradación del suelo»



El análisis de estas cuestiones revela que en el debate en torno a la carne y las proteínas abundan las aseveraciones engañosas y las generalizaciones excesivas. En efecto, se repiten una y otra vez ciertas afirmaciones que han terminado siendo aceptadas como ciertas, pese a sustentarse en indicios no contrastados y tener en cuenta solo determinados aspectos del problema. Este tipo de aseveraciones fomenta un debate que estrecha las miras en cinco aspectos clave, lo que conduce a propuestas simplistas y «soluciones milagro»:

1 EXCESIVO PROTAGONISMO DE LAS PROTEÍNAS.

A lo largo de décadas, se ha considerado que era necesario consumir más proteínas, lo que ha provocado distorsiones y una pérdida de foco en los programas de desarrollo y ha traído consigo campañas de marketing y nutricionales plagadas de errores y llamamientos a aumentar la producción y el comercio de productos cárnicos, lácteos y alimentos enriquecidos con proteínas. Hoy, existen pruebas evidentes de que no existe una «brecha proteica» mundial: las proteínas son solo uno de los muchos nutrientes que faltan a quienes padecen hambre y malnutrición. Esta carencia dietética se debe, principalmente, a la pobreza y la falta de medios. Sin embargo, el debate continúa girando en torno a las proteínas, y hoy el objetivo sigue siendo, ante las limitaciones de la oferta y el aumento de la demanda, producir suficientes proteínas para alimentar a todo el planeta. En este contexto, los animales se ven reducidos sistemáticamente a mera carne, y la carne se ve reducida a proteína. Esta «obsesión por las proteínas» marca la agenda política y fija los parámetros a los que se ajustan los estudios científicos, condicionando a la vez la cobertura de los medios de comunicación y el debate público. Así, los sistemas agrícolas se evalúan principalmente (a veces de manera exclusiva) según la producción de proteínas por unidad de emisiones de GEI. Es necesaria una «transición proteica» que oriente las diversas soluciones que se han puesto sobre la mesa.

2 REDUCIR LA SOSTENIBILIDAD A LOS GEI.

Los retos de sostenibilidad en relación con los alimentos de origen animal a menudo quedan relegados a un único objetivo, a saber, la reducción de emisiones de GEI (y, en concreto, de dióxido de carbono y metano). Se dejan de lado, así pues, otros retos de sostenibilidad críticos, como la pérdida de biodiversidad, la contaminación con productos químicos, la degradación del suelo, las dificultades para mantener un medio de subsistencia, el hambre y la deficiencia en micronutrientes. Además, al considerar la ganadería como un obstáculo para obtener el cero neto en emisiones en los sectores relacionados con la explotación de la tierra, algunas afirmaciones simplistas tildan el sector pecuario de industria extractiva, ignorando

la diversidad de sistemas de producción existentes y el impacto (positivo y negativo) que estos ejercen en otras facetas de la sostenibilidad. Aunque los GEI no tienen tanto protagonismo en el debate en torno a la pesca, la preocupación por la sostenibilidad tiende a expresarse en términos muy generales, pasando por alto las enormes diferencias entre los distintos sistemas de acuicultura y las prácticas pesqueras existentes.

3 NO TOMAR EN CONSIDERACIÓN CÓMO SE PRODUCEN LOS ALIMENTOS.

En muchos tipos de comunidades agropecuarias los animales desempeñan múltiples funciones: proporcionan alimento, abrigo (lana y pieles) y fuerza de tracción; ayudan a fertilizar el suelo; actúan como garantía financiera; poseen valor cultural; y permiten el aprovechamiento de tierras marginales. Son un medio de vida, ingresos y seguridad alimentaria en regiones con pocas alternativas. Por otro lado, existen enormes diferencias entre los distintos modelos de acuicultura y pesca marítima, y difiere también en gran medida cómo interactúan con los ecosistemas y comunidades correspondientes. Sin embargo, estos sistemas, apenas comparables entre sí, suelen meterse todos en un mismo saco y, por el contrario, apenas se habla de los sistemas agrosilvopastoriles, del pastoreo por parcelas, ni de los sistemas de acuicultura multitrófica integrada o de la pesca artesanal, entre otros modelos agroecológicos. Cuando se trata de los GEI, los estudios suelen comparar las «proteínas alternativas» con un único sistema ganadero, el industrial. Del mismo modo, las dietas basadas en alimentos de origen vegetal a menudo se presentan como una opción única y estandarizada a adoptar globalmente como sustituto de las dietas cárnicas, pese a las enormes diferencias en el impacto que pueden tener aquellas, dependiendo de las prácticas agrícolas que impliquen y de cómo se procesen los alimentos.

4 NO DIFERENCIAR ENTRE LAS DISTINTAS REGIONES DEL MUNDO.

La carne tiene un gran valor como fuente de proteínas biodisponibles de alta calidad y otros micronutrientes para muchos grupos poblacionales del planeta. Este valor a menudo es menospreciado o relegado a un papel secundario. Los sistemas de pastoreo y la pesca artesanal a pequeña escala suelen asimismo ser ignorados por el discurso universalizador de la «transición proteica». Son muchas las soluciones pretendidamente globales que han sido concebidas en los países del Norte, como la ganadería regenerativa o las «proteínas alternativas». La idea de que necesitamos más proteínas pero menos carne, como no pocas veces destacadas dan a entender, no está en sintonía con la realidad de la inseguridad alimentaria y los problemas de subsistencia en muchas regiones del mundo, especialmente en los países del Sur. Cuando se trata de alimentos de origen animal, el contexto es muy

importante, hecho que a menudo no se tiene en cuenta en el debate actual.

5 NO DETENERSE EN LAS COMPLEJIDADES, LA TRAYECTORIA DEPENDIENTE Y LAS DINÁMICAS DE PODER Y NO TOMAR EN CONSIDERACIÓN LA TOTALIDAD DEL SISTEMA ALIMENTARIO.

Las más recientes «soluciones tecnológicas» para la ganadería y la acuicultura promueven la intensificación, uniformización y densificación de los sistemas industriales, lo que probablemente genere más problemas en el futuro y hará necesaria otra ronda de innovaciones tecnológicas orientadas a salvaguardar el aumento de la productividad. A la vez, los adalides de las «proteínas alternativas» suelen hacer oídos sordos a los riesgos que entraña reforzar las actuales dinámicas del sistema alimentario. Una de ellas es, por ejemplo, la dependencia que estas nuevas tecnologías tienen de los ingredientes provenientes de monocultivos y producidos en masa, así como del hiperprocesamiento de alto consumo energético. Esta dependencia contrarresta muchos de los beneficios aportados por la eliminación de las granjas industriales. Asimismo, el potencial impacto positivo que las diversas soluciones puestas en marcha por el sector privado puede tener sobre la sostenibilidad, los medios de subsistencia y la resiliencia se ve gravemente limitado por el modelo de negocio de un sector agroalimentario industrial enormemente concentrado, que ejerce sistemáticamente prácticas abusivas y genera costos ocultos o «externalidades». En otras palabras, para producir beneficios, estas soluciones necesitan cambios de gran calado en el uso del suelo, los sistemas energéticos, los incentivos económicos y las prácticas empresariales. En cualquier caso, estas mismas soluciones fortalecen las relaciones de poder que mantienen los sistemas actuales y no contestan a la pregunta de cómo se lograrán los cambios sistémicos.

Acotar de esta manera el debate solo sirve para centrar la atención en soluciones simplistas. Mirando la realidad a través del prisma de la proteína, por un lado, y de las emisiones de GEI, por otro, se establecen analogías entre sectores y actividades apenas comparables, aplicando métricas poco adecuadas que no captan las complejas interacciones socioecológicas y el impacto de los sistemas agropecuarios y pesqueros.

Las cuestiones relativas a cómo y dónde se producen los alimentos pierden peso ante la popularidad impostada de las soluciones milagrosas. Cuando los desafíos a que nos enfrentamos se formulan con una óptica tan reduccionista, las únicas soluciones viables parecen ser la carne sintetizada en laboratorio y los novedosos sustitutos de origen vegetal. Las soluciones tecnológicas para los problemas que plantean las explotaciones industriales de piensos y la acuicultura intensiva están igualmente bien posicionadas para responder a estas necesidades, formuladas con evidente estrechez de miras.

Asimismo, **el engañoso discurso que domina el debate sobre la carne y las proteínas impide considerar vías de actuación realmente transformadoras.** No se presta suficiente atención, en efecto, a la diversificación de los sistemas de producción agroecológicos, a las cadenas y mercados alimentarios territoriales y a los «entornos alimentarios», que permiten mejorar el acceso a dietas saludables y sostenibles. Estas vías de actuación permitirían acometer de forma holística retos cuya amplitud y profundidad han sido bien evidenciadas. Su puesta en práctica exigiría transformadores cambios estructurales y de conducta. Asimismo, requeriría una transición no solo proteica, sino hacia diversos sistemas alimentarios sostenibles. Sin embargo, si no reciben el respaldo de una serie de agentes y las tesis que defienden, estas vías de actuación quedarán sistemáticamente relegadas.

A medida que surgen nuevos marcos normativos, y la carne y las proteínas continúan escalando puestos en la agenda, se hace fundamental ir más allá de las aseveraciones engañosas. De lo contrario, se corre el riesgo de que la inacción general deje paso a actuaciones erradas. Podríamos desperdiciar una valiosa oportunidad para reinvertir en los sistemas alimentarios con propuestas disruptivas pero no transformadoras, y terminar promoviendo la confusión entre el bien privado y el bien común.

A continuación presentamos una serie de recomendaciones cuyo objetivo es replantear el debate, dejar atrás la polarización y fijar el marco y las condiciones necesarias para poner en práctica vías de reforma de verdadero cambio:

RECOMENDACIÓN 1

CAMBIAR EL ENFOQUE Y PASAR DE UNA «TRANSICIÓN PROTEICA» A UNA TRANSICIÓN HACIA UN SISTEMA ALIMENTARIO SOSTENIBLE REGIDO POR POLÍTICAS ALIMENTARIAS SOSTENIBLES.

Haciendo de la «transición proteica» un imperativo global y un objetivo político per se corremos el riesgo de penalizar la totalidad de los sistemas ganaderos y de promover las «proteínas alternativas» sin tener en cuenta los riesgos e incertidumbres que estas conllevan. Sin embargo, en algunos contextos, las transiciones alimentarias desde dietas basadas en productos de origen animal (es decir, el «menos carne y lácteos, pero mejores») pueden convertirse en subobjetivos útiles dentro de una política alimentaria global sostenible, siempre que los cambios graduales en la producción y consumo de alimentos de origen animal se equilibren con otras prioridades (reducción de las emisiones de GEI, cohesión territorial, defensa de las culturas alimentarias locales, etc.) y ayuden a avanzar en los objetivos generales (seguridad alimentaria y nutricional, dietas saludables, cadenas de suministro sólidas y justas, medios de vida sostenibles, etc.). Las vías de reforma que sepan conciliar estas diferentes prioridades tendrán más probabilidades de recibir la atención que merecen en el marco de una política alimentaria global. De hecho, cualquier política que ambicione seriamente mejorar las dietas globalmente deberá actuar sobre el entorno alimentario con un enfoque orgánico que permita integrar las políticas sociales con las políticas de producción alimentaria y de cadena de suministro, garantizando que los grupos poblacionales de bajos ingresos sigan teniendo acceso a dietas nutritivas, con alimentos de origen animal, aunque varíen los incentivos o los precios de los alimentos.

RECOMENDACIÓN 2

PRIORIZAR LAS VÍAS DE REFORMA QUE CUMPLAN CON LA SOSTENIBILIDAD EN TODOS SUS ASPECTOS, EMPEZANDO POR LO TERRITORIAL («MEDIR LO QUE IMPORTA, DONDE IMPORTA»).

Para evaluar de manera exhaustiva la sostenibilidad de los sistemas ganaderos y pesqueros es necesario tomar en cuenta toda una serie de criterios sociales y medioambientales, más allá de las emisiones de GEI, entre ellos el impacto sobre la biodiversidad, la eficiencia de los recursos, la circularidad, la resiliencia, los medios de vida sostenibles, la disponibilidad local de nutrientes,

la seguridad alimentaria, la cohesión territorial y las distintas culturas alimentarias. Además, es crucial hacer un análisis comparativo entre los sistemas de producción animal, por un lado, y, por otro, los usos alternativos de la tierra y las actividades económicas más habituales en cada caso, en un contexto en el que la población necesita acceder a alimentos nutritivos. La región y el territorio son, por tanto, espacios clave en que desarrollar las políticas y estrategias alimentarias globales descritas en la Recomendación 1, integrándolas potencialmente en las políticas alimentarias nacionales con un enfoque de gobernanza multinivel. Criterios como la circularidad y la eficiencia de los recursos cobran sentido en sus contextos locales, y tienen más probabilidades de ser priorizados en las estrategias alimentarias definidas a nivel regional. Poner el foco en el nivel regional y territorial ayudará asimismo a dejar atrás las suposiciones abstractas acerca de la eficiencia en el uso de la tierra a nivel global y permitirá aprovechar los beneficios que muchas regiones obtendrían de la relocalización de la producción ganadera, reincorporando esta al territorio como fuente de alimento. Asimismo, la reutilización de residuos a nivel local y en las propias explotaciones garantizaría flujos comerciales adecuados para el nivel regional y territorial.

RECOMENDACIÓN 3

RECUPERAR LOS RECURSOS PÚBLICOS INVERTIDOS EN EL «SECTOR DE LA PROTEÍNA», REALINEAR LAS VÍAS DE INNOVACIÓN CON EL BIEN COMÚN Y REPLANTEAR EL DEBATE.

Los desequilibrios de poder fomentan un entorno en el que se multiplican las aseveraciones engañosas sobre la carne y las proteínas y unos cuantos actores marcan la agenda impulsando rentables soluciones milagrosas. A este respecto, son necesarios varios tipos de acciones para redistribuir el poder y restablecer el equilibrio. En primer lugar, se necesita un conjunto claro de parámetros para evaluar las tecnologías y alinear las vías de innovación con el bien común. Es poco probable que estos criterios se cumplan canalizando fondos públicos hacia el sector de las «proteínas alternativas». De ser así, correríamos el riesgo de dar a este aún más poder a la hora de fijar los términos del debate, lo que supondría un espaldarazo a las llamadas tecnologías disruptivas y distorsionaría los incentivos a la innovación. En segundo lugar, es necesario tomar medidas para hacer frente a la concentración de poder en el sistema alimentario, dando un nuevo enfoque a la legislación antimonopolio y sobre competencia, entre otras iniciativas. Poner en la diana las prácticas de un número específico de empresas «proteicas» dominantes en el sector podría tener

importantes efectos secundarios. Son necesarias más acciones para promover la diversidad de organizaciones y fortalecer infraestructuras alternativas en la cadena de suministros, con miras a reequilibrar las relaciones de poder y desplazar el debate más allá de la miope disyuntiva entre los productos cárnicos industriales y sus sustitutos. Por último, los debates en torno a la carne y las proteínas deben replantearse a partir de las perspectivas de los diversos actores y el entendimiento entre ellos, incluidos los grupos cuya voz rara vez es escuchada (por ejemplo, los pastores, los pescadores artesanales, los pueblos indígenas o los grupos poblacionales que sufren inseguridad alimentaria). Esto significa reinvertir en procesos democráticos deliberativos y espacios consultivos de toma de decisiones, y obliga a resistir los intentos de acordar por la vía rápida soluciones solo en apariencia consensuadas. Asimismo, este reenfoque del debate implica entablar conversaciones sinceras en las que se exploren diferentes ideas, se confronten puntos de vista opuestos y se reconozcan tanto las incertidumbres existentes como los prejuicios normativos.

Solo entablando un diálogo integrador y dejando atrás la polarización, se podrán desautorizar de una vez por todas las aseveraciones engañosas, las falsas soluciones y los intereses creados que sustentan unas y otras, para, a continuación, acometer cambios verdaderamente transformadores.

En conclusión, la ganadería, la pesca y las «proteínas alternativas» seguirán en el candelero muchos años; entretanto, continuarán multiplicándose los retos de sostenibilidad y chocando entre sí las distintas opiniones sobre el futuro de los sistemas alimentarios. Las soluciones propuestas y las aseveraciones hechas para promoverlas variarán dependiendo de las regiones y evolucionarán con el tiempo. El análisis y las recomendaciones expuestas aquí son herramientas que pueden utilizarse para dar sentido a los distintos planteamientos a medida que estos evolucionan. En todas las recomendaciones subyace la necesidad de ampliar nuestra mirada y abrir puertas a vías de reforma de verdadero cambio.

INTRODUCCIÓN

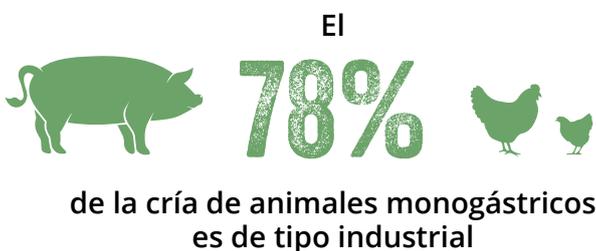
« Si logran que formule las preguntas equivocadas, no tienen que preocuparse por las respuestas. »

THOMAS PYNCHON EN EL ARCO IRIS DE LA GRAVEDAD (2000).



Los animales siguen desempeñando un importante papel en los sistemas de producción alimentaria de todo el planeta. La producción, procesamiento y venta al por menor de productos derivados del ganado desempeñan un papel económico crucial para aproximadamente el 60% de las familias del medio rural en los países en desarrollo y contribuyen al sustento de unos 1700 millones de personas pobres.¹ Además, el sector da empleo a 4 millones de personas en la UE. En el 58% de las explotaciones agrarias de la Unión, muchas de ellas de pequeño o mediano tamaño, se cría asimismo ganado. Por su lado, la pesca y la acuicultura proporcionan sustento a casi 60 millones de personas en todo el mundo, y más de 3000 millones de personas dependen del pescado como fuente primaria de proteínas.² Además, los ecosistemas marinos ofrecen un medio de vida al 37% de la población mundial,³ y más de 3000 millones de personas dependen del pescado como fuente principal de proteínas.⁴ Sin embargo, comunidades de todo el mundo continúan basando su dieta en legumbres, cereales y otros alimentos de origen vegetal, que complementan con un consumo mínimo de alimentos de origen animal.⁵

A lo largo de las últimas décadas, los sistemas de producción ganadera se han expandido y han cambiado de manera drástica, lo que ha tenido una importante repercusión en los sistemas alimentarios de todo el mundo. El consumo medio de carne y pescado estuvo cerca de duplicarse entre 1961 y 2015: pasó de 22,85 kg a 43,17 kg anuales en el caso de la carne, y de 9 kg a 20,5 kg en el del pescado.^{6,7} En ese mismo periodo, la producción de carne se ha cuadruplicado, en un contexto caracterizado por el aumento de la demanda y el rápido crecimiento de la población mundial.⁸ La creciente demanda de alimentos de origen animal se ha visto espoleada en gran medida por los países del Norte. Sin embargo, las dinámicas han cambiado en las últimas décadas: a nivel global, entre 1998 y 2018 aproximadamente el 85%ⁱ de la demanda adicional de alimentos de origen animal vino de los países del Sur (véase la figura 1).⁹



Además de suponer el medio de vida de las comunidades más desfavorecidas, la ganadería contribuye actualmente al 40-50% del PIB agropecuario mundial.¹⁰ En muchas partes del mundo, la ganadería **se concentra cada vez más en unidades de producción intensiva de carácter**

industrial. A principios del siglo XXI, el 78% de la producción monogástrica (incluidos los huevos) procedía ya de sistemas industriales, porcentaje que podría alcanzar el 85-95% en 2050.¹¹ En 2014, las 10 principales empresas del mundo en el sector del procesamiento de productos cárnicos controlaban el 75% de los sacrificios de cabezas vacunas, el 70% de las porcinas y el 53% del sacrificio avícola. Llegado 2018, apenas siete empresas dominaban la cría de aves de corral, porcino y ganado, así como el sector de la acuicultura. Controlaban asimismo la mayor parte de la genética animal disponible para los productores. A lo largo de las últimas décadas, los mayores aumentos de producción se han producido en los sectores avícola y porcino, y ha sido cada vez mayor en los países de ingresos bajos y medios, donde la normativa que rige la producción ganadera intensiva es a veces más laxa aún que en los países ricos.^{ii,12,iii,13,14,15}

RECUADRO 1

DEFINICIÓN DE LOS TÉRMINOS CLAVE DEL DEBATE SOBRE LAS PROTEÍNAS

A lo largo de este informe, siempre que es posible hacemos referencia a subsectores específicos y tipos concretos de alimentos de origen animal y vegetal. No obstante, utilizamos también los siguientes términos para referirnos a cuestiones relativas a sectores o categorías de alimentos más amplios:

- **«Proteínas alternativas»** alude a los novedosos sustitutos de origen vegetal, productos cárnicos, lácteos o de pescado sintetizados en laboratorio, alimentos proteicos a base de insectos y otros alimentos manufacturados innovadores de alto contenido proteico (excluyendo el tofu, el tempeh, el seitán y otros preparados tradicionales a base de productos vegetales). Véase en el recuadro 17 una descripción completa de las «proteínas alternativas».
- **«Alimentos de origen animal»** hace referencia a la carne, los lácteos, los huevos y el pescado (excluyendo las versiones de estos alimentos sintetizadas en laboratorio, que no obliga a criar animales).
- **«Pescado»** alude a todos los animales acuáticos consumidos por los seres humanos, incluidos moluscos, crustáceos y marisco en general.
- **«Ganado»** se refiere a todos los animales de granja criados para obtener carne, productos lácteos, huevos y productos no alimentarios, como pieles, cuero o lana.
- **«Carne»** hace alusión a toda la carne de animales terrestres, incluidas las aves.
- **«Carne roja»** se refiere principalmente a la carne de ternera, vaca, cordero y cerdo.

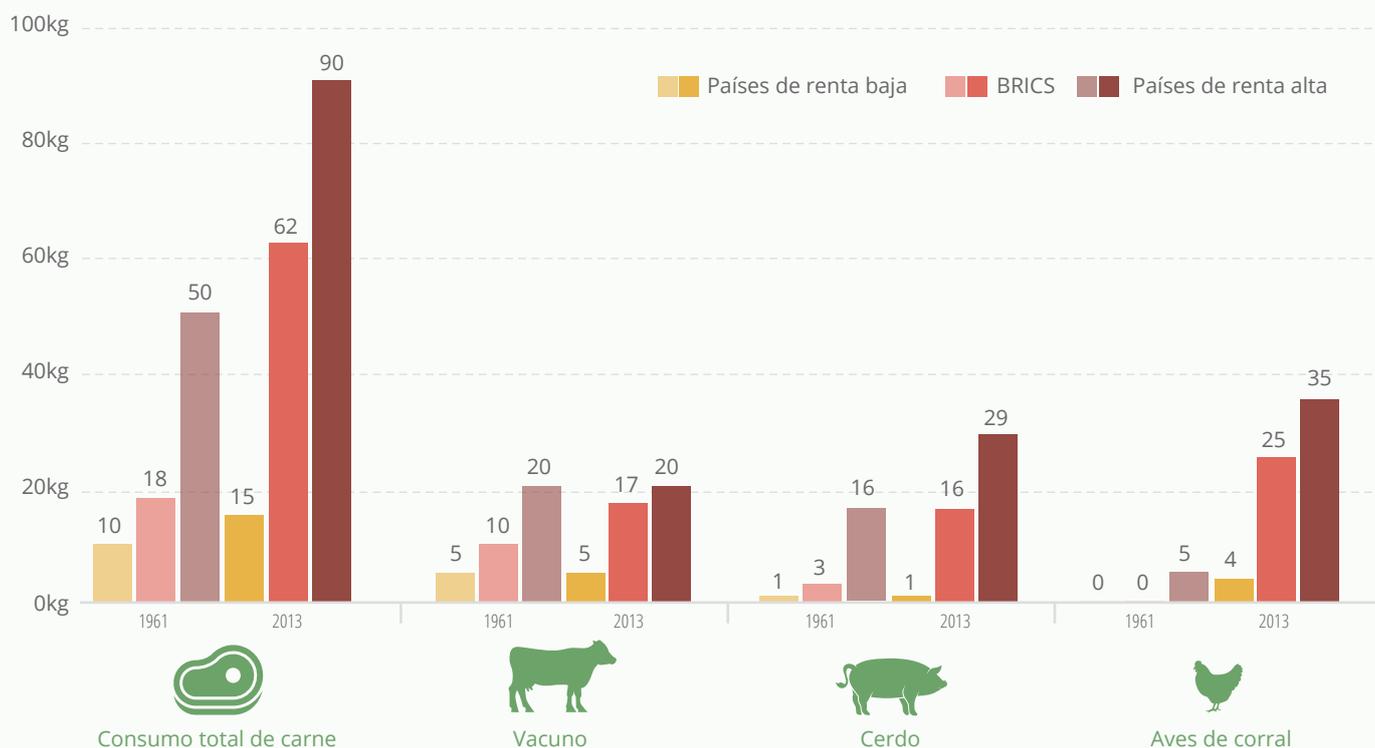
i Datos basados en el volumen de consumo (toneladas).

ii JBS (Brasil), Tyson (EE.UU.), Cargill (EE.UU.), WH Group/Smithfield (China), Brasil Foods (Brasil), NH Foods (Japón), Vion (Países Bajos/Alemania), Danish Crown (Reino Unido), Marfrig (Brasil) y Hormel (EE.UU.).

iii EW Group, Groupe Grimaud, Tyson, Hendrix/ISA, Genus, Tyson, WH Group y Charoen Pokphand Group.

FIGURA 1.1

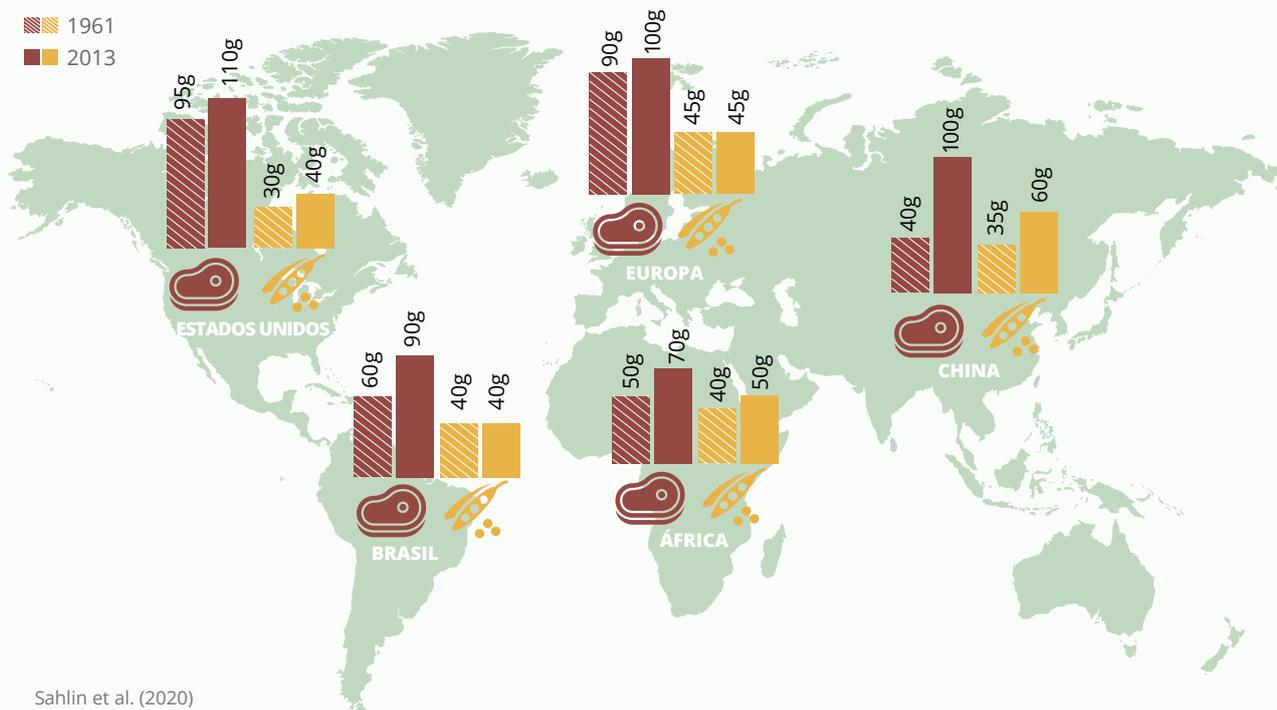
INCREMENTO DEL CONSUMO ANUAL DE CARNE PER CÁPITA (1961-2013)



Sahlin et al. (2020)

FIGURA 1.2

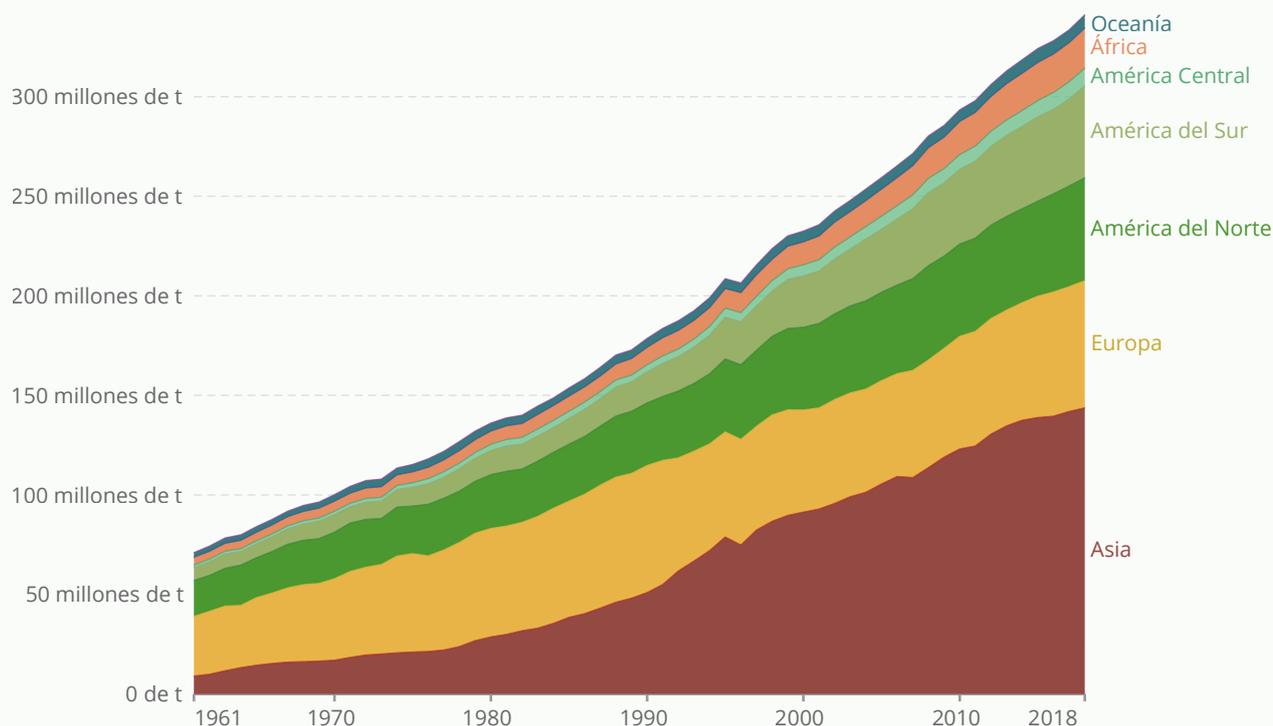
COMPARACIÓN REGIONAL DEL CONSUMO DIARIO DE PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL FRENTE A PROTEÍNAS DE ORIGEN VEGETAL PER CÁPITA (1961 FRENTE A 2013)



Sahlin et al. (2020)

FIGURA 1.3

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CARNE



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

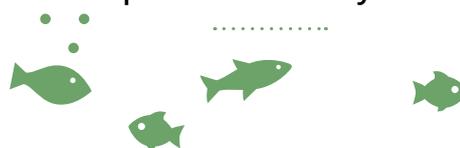
Las grandes empresas del sector cárnico industrial se expanden hoy día a **muchos de los mercados de alimentos ricos en proteínas** con el fin de aprovechar nuevas oportunidades de crecimiento,¹⁶ lo que ha traído consigo la aparición de grandes empresas que mantienen una enorme cuota de mercado y ejercen una gran influencia política (véase la figura 2).¹⁷ Participan de esta «convergencia de las proteínas» la mayoría de las principales empresas globales dedicadas a los productos cárnicos procesados, como JBS, Tyson, WH Group o Cargill. La mayoría de estas grandes empresas cuentan hoy con divisiones dedicadas a las aves de corral, al porcino y al vacuno, y las grandes empresas pesqueras han incorporado la acuicultura del salmón.^{18,19}

Las dietas basadas en productos de origen vegetal están extendiéndose rápidamente (véase el recuadro 2). Casi todas han adquirido o desarrollado sustitutos de origen vegetal tanto para los productos cárnicos como para los lácteos. Estas empresas están afianzándose en un mercado que crece aproximadamente un 20% anualmente^{iv} y algunos analistas prevén que los sustitutos de la carne alcanzarán unas ventas anuales de 28.000

millones de dólares en 2025,²⁰ si bien la ralentización en las ganancias de algunas empresas en EE.UU. podría atenuar estas expectativas.²¹ Más de una decena de estas compañías han invertido en empresas de nueva creación o *start-ups*^v que buscan comercializar **carne y pescado sintetizados en laboratorio**.^{22,23} Aunque se prevé que los alimentos convencionales de origen animal crezcan la mitad de rápido que sus sustitutos, la carne y los lácteos seguirán representando el 92,3% del «mercado de proteínas» mundial en 2030.²⁴



El consumo medio de carne y pescado prácticamente se duplicó entre 1961 y 2015



iv Según previsiones de crecimiento anual para el periodo 2020-2025.

v Una *start-up* es una empresa de nuevo cuño creada para desarrollar un producto o servicio único. Suelen contar con el apoyo de inversores de capital riesgo, interesados en la innovación y las nuevas tecnologías o servicios. En el sector alimentario, estos pueden incluir desde kits de comida hasta carne cultivada en laboratorio. En Baldrige, Rebecca y Benjamin Curry. «What is a Start-Up?», *Forbes*, 4 de febrero de 2022. <https://www.forbes.com/advisor/investing/what-is-a-startup/>

FIGURA 2

CONCENTRACIÓN EN EL SECTOR DE LOS ALIMENTOS RICOS EN PROTEÍNAS

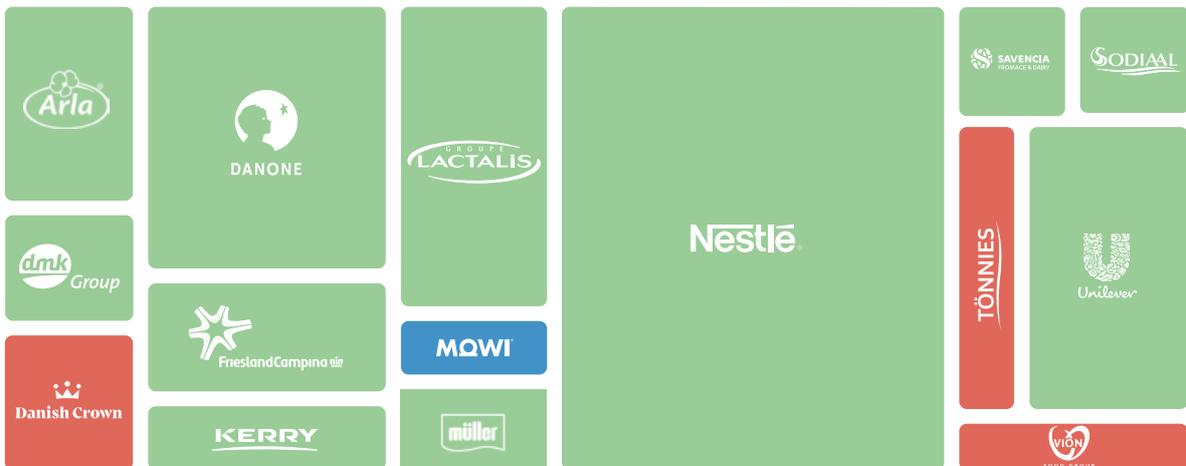
Principales empresas multinacionales que actualmente se dedican a productos de elevado contenido proteico. La escala es proporcional a las ventas de alimentos en 2019. Las empresas dedicadas al procesamiento de productos lácteos y cárnicos ostentan las cuotas más amplias.



AMÉRICA DEL NORTE



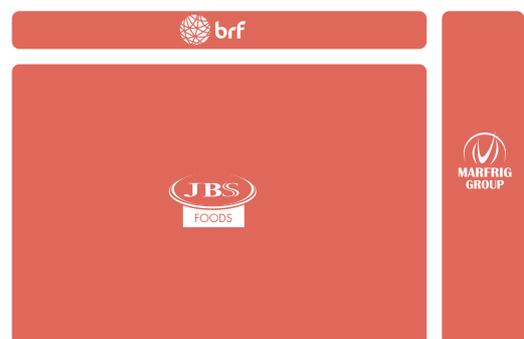
EUROPA



ASIA



AMÉRICA DEL SUR



OCEANÍA



RECUADRO 2

EL VEGETARIANISMO Y EL VEGANISMO, EN AUGE.

La India tiene una larga tradición vegetariana, y más de un tercio de la población no come carne. Sin embargo, en otros lugares, las tendencias están cambiando. Por ejemplo, está dándose un rápido aumento del vegetarianismo y el veganismo en los países de la OCDE. En países como Australia, Israel, Nueva Zelanda, Suecia, Suiza y Taiwán, entre el 10% y el 14% de la población sigue hoy día una dieta vegetariana,²⁵ si bien las estimaciones pueden variar de manera considerable debido a las diferentes definiciones de «dieta vegetariana» y a la escasa fiabilidad de las autoevaluaciones sobre hábitos alimentarios. Incluso en Brasil, uno de los mayores países productores de carne del mundo, un 14% de la población se identificaba en 2018 como vegetariana.²⁶ Ese mismo año, el porcentaje de veganos en los EE.UU. alcanzó el 3% de la población y otro 5% se identificaba como vegetariana.²⁷ En el Reino Unido, un estudio realizado a lo largo de una década y publicado recientemente determina que el 4,5% de los británicos se consideraban vegetarianos o veganos en 2018-2019, cuando al principio del periodo de estudio este porcentaje era del 1,9%. Por su lado, las personas carnívoras habían reducido su consumo de carne un promedio del 17%.²⁸ El 21% de los estadounidenses identifican su dieta como «flexitariana», término que alude a la creciente tendencia consistente en reducir el consumo de alimentos de origen animal, sin eliminarlo del todo.²⁹

Aunque el auge de las «proteínas alternativas» es un fenómeno propio de los países ricos, **los fabricantes tienen claramente la vista puesta en los mercados de los países del Sur**. Empresas como Impossible Foods han obtenido certificaciones halal para llevar sus productos a los Emiratos Árabes Unidos, Malasia y otros lucrativos mercados.³⁰ Por su parte, el Good Food Institute, que promueve activamente las «proteínas alternativas», tiene la mira puesta en la India, pese a los bajos niveles de consumo de carne de su población.³¹

Los flujos financieros están acelerando la «convergencia proteica». Los principales fondos de inversión e índices bursátiles ayudan a capitalizar rápidamente las nuevas empresas dedicadas a las proteínas de origen vegetal y a la carne cultivada en laboratorio (véase el recuadro 3).

La titularidad conjunta (también conocida como «accionariado horizontal») se acelera también en la industria; según esta práctica, un puñado de gestores de activos y fondos de inversión compran acciones en múltiples empresas del mismo sector. Por ejemplo, Vanguard y BlackRock han invertido en casi todas las grandes empresas de los sectores cárnico, lácteo y piensos (véase el gráfico 3).³² Claramente, la creciente financiarización de los sistemas alimentarios está haciendo bascular el poder hacia nuevos actores, entre los que figuran bancos, gestores de activos e inversores institucionales a gran escala. Las consecuencias están en plena gestación pero probablemente sean de largo alcance.^{33,34}

RECUADRO 3

INVERSIONES LLAMATIVAS EN EL SECTOR PROTEICO.

- **Breakthrough Energy Ventures**, el fondo de inversión presidido por Bill Gates, tiene participaciones en Impossible Foods y Beyond Meat. En marzo de 2020, Nature's Fynd, fabricante de Fy, una «proteína alternativa» producida a partir mediante la fermentación de hongos, recibió 80 millones de dólares de inversión de manos de Breakthrough Energy Ventures y Generation Investment Management.³⁵

- La iniciativa **FAIRR (Farm Animal Investment Risk and Return)** reúne a inversores que poseen 45 billones de dólares en activos y ha permitido confeccionar un extenso índice de productores de proteínas en el que figuran los 60 mayores productores de alimentos de origen animal (acuicultura incluida), los cuales reciben una puntuación en función de parámetros como la emisión de GEI, la deforestación, la gestión del agua, los residuos y la contaminación, los antibióticos, el bienestar animal, las condiciones de trabajo y la seguridad alimentaria.³⁶ Entre ellos se encuentra Green Century Capital Management, que presentó en 2019 una propuesta a sus accionistas para que Kraft Heinz para que «diversifique sus productos proteicos» e incluya entre ellos más opciones de origen vegetal. La propuesta fue rechazada en votación.³⁷

Todos estos cambios se están produciendo en un contexto en el que los alimentos de origen animal están sometidos a un escrutinio sin precedentes. La superación de los «límites planetarios», la aceleración de la crisis climática y las amenazas a la seguridad alimentaria y la salud de los seres humanos aumentan día a día, han llevado a que las proteínas y los productos cárnicos sean objeto de un constante escrutinio. A medida que los sistemas de producción se industrializan y se expanden a lo largo y ancho del mundo, aumentan asimismo el impacto sobre el ganado, las personas y el planeta en general.

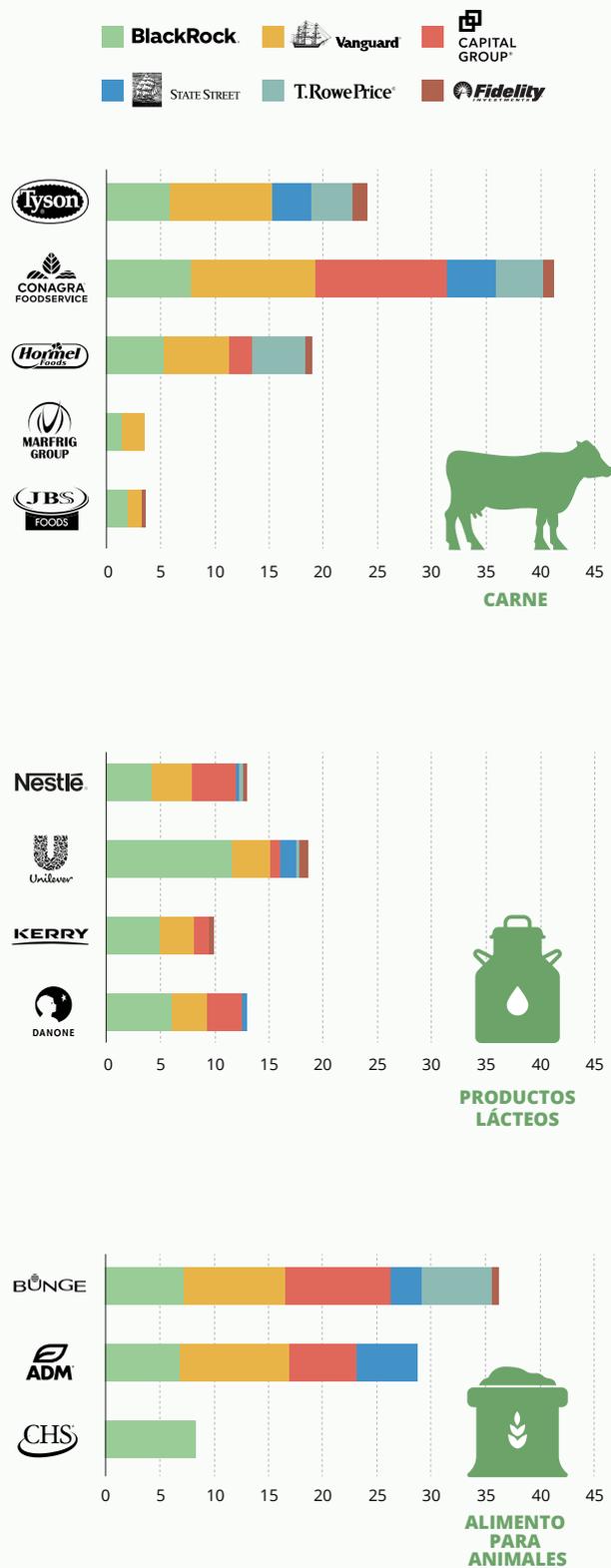
La FAO indica que la ganadería es responsable del 14,5% de las emisiones totales de GEI,³⁸ mientras que otras estimaciones sitúan la cifra por encima del 30%.³⁹ Además, el IPCC atribuye un 33% de las emisiones antropogénicas de metano al ganado.⁴⁰ Asimismo, de manera sistemática se identifica la ganadería intensiva como una de las principales causas de degradación de la tierra, deforestación y pérdida de biodiversidad. Por otro lado, más del 60% de las enfermedades infecciosas humanas están causadas por patógenos que compartimos con animales silvestres o domésticos.⁴¹ El abuso de los antibióticos en la cría de ganado es uno de los principales factores que contribuyen a las infecciones por patógenos resistentes a agentes antimicrobianos, que para 2050 podrían haber aumentado en un 40% en comparación con los niveles de 2014.⁴² Están muy extendidas tanto la inseguridad laboral como las condiciones de trabajo abusivas en los arrastreros-factoría y en las unidades de producción ganadera intensiva, como demuestran las elevadas tasas de infección y de mortalidad por COVID-19 en los corrales de engorde industriales y las plantas de envasado de carne,⁴³ y los trabajos forzados y trata de personas en la pesca marítima.⁴⁴ En los países ricos y emergentes, el consumo excesivo de carne y productos lácteos se asocia al aumento de la obesidad y las enfermedades crónicas; mientras, las comunidades con menos recursos del mundo no tienen posibilidad de acceder a alimentación adecuada. En 2020 había unas 811 millones de personas desnutridas en el mundo.⁴⁵

Parece evidente que **no podemos permitirnos mantener el statu quo de los sistemas de producción animal**, a poco que nos preocupe el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la desaparición del sustento y los medios de vida, la seguridad alimentaria o el bienestar animal. La creciente concienciación sobre las posibles consecuencias del mantenimiento de dichos sistemas lleva a que rara vez se debata el futuro de los sistemas alimentarios sin hacer referencia a la sostenibilidad del sector ganadero.

FIGURA 3

PRINCIPALES INVERSORES INSTITUCIONALES EN PROTEÍNAS

Porcentaje ponderado de acciones ordinarias

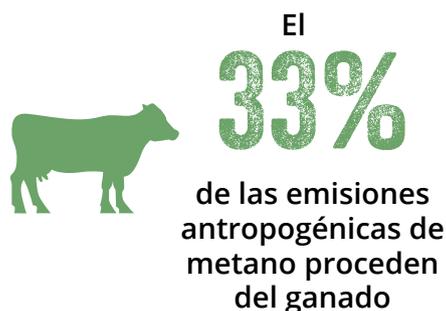


Se plantean cuestiones similares relativas al pescado, ya sea de piscifactoría o capturado en mar abierto. Los cambios en la dieta están popularizándose como forma de acción climática, el debate público se está centrando en la «transición proteica», un cambio de consumo de proteínas animales hacia fuentes de proteínas vegetales y nuevas. En busca de respuestas, se comparan entre sí los impactos que causan la carne, los lácteos, los huevos y el pescado, y estos impactos con los provocados por las legumbres y otros vegetales ricos en proteínas, y también con el de las «proteínas alternativas» procedentes de los nuevos sustitutos vegetales, la carne cultivada en laboratorio y los alimentos basados en insectos.

Sin embargo, no está claro qué camino es necesario seguir desde donde nos encontramos. Se escuchan diversas proclamas **discrepantes y contradictorias** sobre los problemas derivados de los alimentos de origen animal y cómo abordarlos. La reconfiguración de la industria descrita anteriormente trae de la mano una rápida evolución del mercado, la cual está cambiando a su vez el ámbito y el alcance del debate, **cada vez más presente en los medios y más polarizado**. No es raro oír declaraciones como la siguiente del director general de Impossible Foods, empresa de productos sustitutos de la carne: «El uso de animales en la producción de alimentos es, con mucho, la tecnología más destructiva del planeta. Nuestra misión es aprovechar la última oportunidad de salvar nuestro mundo de una catástrofe medioambiental global».^{46,vi}

En este informe, estudiamos las afirmaciones que están dando forma al debate sobre la ganadería, la acuicultura, las «proteínas alternativas» y la sostenibilidad (Sección 2) y proponemos vías para reencuadrar el debate (Sección 3). A través del análisis, demostramos que estas afirmaciones **sobre los alimentos ricos en proteínas, cada vez más extendidas, discrepan entre sí y, sin embargo, consiguen condicionar el debate y la toma de decisiones acerca del sistema alimentario**.

En efecto, una y otra vez se repiten ciertas afirmaciones que han terminado acatándose como ciertas, pese a sustentarse solo en indicios y tener en cuenta únicamente algunos aspectos del problema. Nosotros sostenemos que estas afirmaciones han llevado a prestar una atención desproporcionada a las «proteínas» y a la «transición proteica», a ignorar sistemáticamente las enormes diferencias entre los distintos modelos de producción de alimentos y a no prestar atención a los muy distintos retos que se han de afrontar en las distintas regiones del mundo. El debate resultante está plagado de simplificaciones y generalizaciones. Por lo general, los animales se ven reducidos a mera carne, y la carne se ve reducida a mera proteína; la mitigación de la emisión de GEI (en particular, de CO₂) a menudo opaca otras cuestiones relativas a la sostenibilidad que también causan preocupación; y las soluciones propuestas se basan en una visión estática de los sistemas alimentarios, cuando estos son, en realidad, complejos e interdependientes. En una coyuntura crítica para la reforma de los sistemas alimentarios, esta proliferación de reivindicaciones contrapuestas en el seno del «debate sobre las proteínas» no hace sino aumentar las tensiones y ahondar en la polarización entre diversos polos: activistas del bienestar animal y ganaderos; organizaciones ecologistas y de lucha contra la pobreza; poblaciones urbanas y rurales; consumidores de carne y vegetarianos y veganos, etc. Hemos llegado a la conclusión de que podemos y debemos plantear el debate en otros términos. Así pues, presentamos varias recomendaciones para abrir paso a un debate menos polarizado y desarrollar vías de reforma del sistema alimentario que sean verdaderamente transformadoras y cuenten con amplia participación.



vi Pat Brown, director general de Impossible Foods, en declaraciones a *The New Yorker*.

¿QUÉ ASUNTOS CUBRE ESTE INFORME?

Este informe explora distintas afirmaciones específicas que están marcando los términos del actual debate sobre la ganadería, la pesca y las proteínas, y que resultan potencialmente engañosas. Por ello, abarca un conjunto de temas y cuestiones que son especialmente controvertidos cuando se confrontan a evidencias científicas. Estudiando estas afirmaciones y los argumentos en que se fundamentan, es fácil percatarse de que un número desproporcionado de los actores y organizaciones que citamos tienen sede en los países del Norte, de donde, en efecto, proceden las voces más altisonantes de cuantas participan en el debate. Supuestamente, muchas de estas afirmaciones tienen alcance universal, pero este estudio cuestiona su relevancia y validez en las distintas regiones del mundo. Asimismo, centrarnos en el examen de un conjunto específico de aseveraciones de este tipo nos permite tratar aspectos específicos de cuestiones mucho más amplias, como la cultura alimentaria, las dietas, el género, la equidad, la justicia y los derechos. Aunque las dietas basadas en productos vegetales son una referencia fundamental a lo largo de todo el informe, este no describe los distintos tipos de dietas basadas en productos vegetales que existen en distintas partes del mundo, y tampoco analizan en detalle los beneficios relativos de legumbres y otros vegetales ricos en proteínas. Del mismo modo, si bien los diferentes modelos de producción divergen considerablemente en su impacto sobre el bienestar animal, aceptamos como evidentes las afirmaciones generales que se hacen hoy acerca del sufrimiento de los animales de granja, sin entrar en detalles al respecto. Filósofos y moralistas llevan siglos argumentando por qué hacer sufrir a los animales es inmoral. Además, se ha demostrado con creces que los animales sufren por culpa del sistema agropecuario moderno,⁴⁷ y los últimos avances científicos demuestran que, en parte, el bienestar animal está determinado por las vivencias positivas.⁴⁸ Aclarado esto, individuos y sociedades deben afrontar también la cuestión ética de cómo actuar con respecto al futuro de los sistemas alimentarios.

« En el relato productivista se suele confundir la necesidad de producir más cantidad de alimentos con la necesidad de más proteínas »

SECCIÓN 2

ANÁLISIS

OCHO AFIRMACIONES CLAVE
QUE CONFIGURAN EL DEBATE SOBRE
LA GANADERÍA, LA PESCA Y LAS «PROTEÍNAS»



En esta sección, analizamos ocho afirmaciones clave sobre el ganado, la pesca, las «proteínas alternativas» y la sostenibilidad. Con «afirmaciones», «aseveraciones» o «proclamas» (*claims*) nos referimos a cierto tipo de declaraciones breves que identifican y contextualizan los problemas, o proponen soluciones específicas o un camino a seguir en el marco de los sistemas alimentarios (véase el recuadro 5). Para identificar las afirmaciones clave que se oyen en el seno de los debates más relevantes, hicimos un barrido de la literatura existente en cada contexto regional, teniendo en cuenta el trabajo previo realizado por otros grupos de expertos,^{vii} especialmente en torno a la ganadería y el cambio climático. Nos hemos centrado en las afirmaciones más presentes en los medios de comunicación generalistas, en las organizaciones que fijan la agenda política, en las campañas puestas en marcha por organizaciones ciudadanas, y en el debate y las instituciones políticas. Este tipo de afirmaciones influyen en la percepción de los sistemas alimentarios y la toma de decisiones relativas a ellos.

RECUADRO 5

¿QUÉ ENTENDEMOS POR «AFIRMACIONES» Y POR QUÉ SON IMPORTANTES?

La comunicación basada en afirmaciones, «aseveraciones» o «proclamas» a la que nos referimos se caracteriza por transmitir un mensaje claro y sencillo, por hacer afirmaciones contundentes y aun tajantes, y por aportar información limitada. La comunicación a base de aseveraciones de este tipo se fundamenta en el supuesto de que proporcionar más matices o contexto desborda el «ancho de banda» o capacidad cognitiva del público objetivo (la ciudadanía, los responsables políticos, etc.). Esta clase de afirmaciones se integran a menudo en un plan más amplio que busca influir en la toma de decisiones políticas. Para el sociólogo estadounidense Joel Best, la resolución de problemas atraviesa seis etapas distintas:^{viii} 1) la formulación de afirmaciones y proclamas al respecto, 2) la cobertura mediática, 3) las reacciones del público, 4) la elaboración de políticas, 5) su aplicación práctica y 6) sus resultados.⁴⁹ Podría decirse que otro estadio prototípico es denigrar las proclamas de los demás. Este tipo de aseveraciones a menudo cobran sentido gracias al establecimiento de determinados marcos, discursos y relatos, términos que, como veremos, se repiten a lo largo del presente informe.⁵⁰ Sin embargo, este informe no estudia en profundidad la estructura narrativa de aseveraciones individuales ni los elementos que estas comparten, pues no en vano están modeladas por cada sociedad y cada cultura. Nuestro estudio busca, por el contrario, vincular la economía política de este tipo de comunicación basada en aseveraciones con los posibles resultados biofísicos, desde la óptica de los sistemas alimentarios.⁵¹ Tenemos en cuenta sus múltiples escalas, analizamos cómo interactúan entre ellas y se contraponen unas a otras, y estudiamos sus circuitos de retroalimentación, prestando especial atención al tipo de aseveraciones que sirven para «cambiar de tema»⁵² y desviar así las críticas.⁵³ P. ej., las empresas agroalimentarias globales y los principales organismos políticos afirman que es necesario, antes de mediados de siglo, es necesario aumentar sustancialmente la producción global de alimentos para dar de comer a una población que no deja de crecer.⁵⁴ Esta afirmación, sin embargo, tiene un sesgo específicamente productivista: da a entender que podemos garantizar la seguridad alimentaria y nutricional mundial aumentando sin más la producción de alimentos y, además, desvía la atención del fracaso de los sistemas alimentarios actuales para eliminar el hambre y la deficiencias de micronutrientes.⁵⁵ Aunque no todo el mundo las comparta, este tipo de aseveraciones pueden alcanzar un estatus que las sitúe por encima de cualquier crítica. Pasan entonces a convertirse en una suerte de verdad incontrovertible, de manera que «cuestionar tales supuestos puede incluso acarrear acusaciones graves».⁵⁶

vii La publicación DeSmog se embarcó en un proyecto similar en el que se recopilaron distintas aseveraciones hechas por organizaciones y empresas agroalimentarias sobre la ganadería y el cambio climático. Se descubrió que la mayoría de las empresas del sector cárnico restan importancia a las emisiones derivadas de su sector, subrayan la importancia de la carne en una dieta saludable y defienden las innovaciones impulsadas para mitigar el cambio climático, al tiempo que ponen en duda el potencial de las alternativas de origen vegetal. El estudio de DeSmog analiza asimismo las afiliaciones y financiación de estas organizaciones y la labor realizada por los grupos de presión. En DeSmog. «Meat Industry Climate Claims. Criticisms and Concerns». Último acceso 11 de marzo de 2022. <https://www.desmog.com/2021/07/18/meat-industry-climate-claims-criticisms-and-concerns/>

viii Best señala asimismo que este modelo lineal «simplifica demasiado el proceso. No todos [...] los problemas pasan por todas esas etapas ni en ese orden». Best, 262.

FIGURA 4

OCHO AFIRMACIONES CLAVE SOBRE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL, «PROTEÍNAS ALTERNATIVAS» Y SOSTENIBILIDAD

PROBLEMAS

LÍMITES DEL SUMINISTRO



AFIRMACIÓN 1

«Necesitamos más proteínas para satisfacer las necesidades de una población que no deja de crecer»

IMPACTOS SOBRE LA SALUD



AFIRMACIÓN 2

«Comer carne roja es perjudicial para la salud»

IMPACTOS SOBRE LA SOSTENIBILIDAD



AFIRMACIÓN 3

«La producción ganadera es incompatible con los objetivos climáticos y de sostenibilidad»

OBSTÁCULO PARA LA TRANSFORMACIÓN



AFIRMACIÓN 4

«Comer carne, lácteos y pescado forma parte de nuestro modo de vida»

SOLUCIONES PROPUESTAS



AFIRMACIÓN 5

«Las "proteínas alternativas" suponen un beneficio para los animales, las personas y el planeta»



AFIRMACIÓN 6

«Ante el estancamiento de la pesca de captura salvaje, es necesario aumentar la producción acuícola»



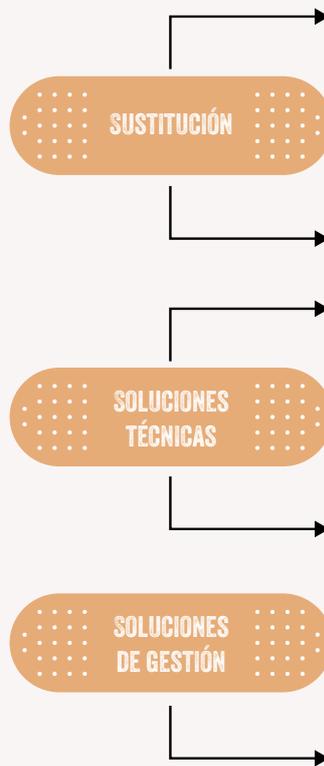
AFIRMACIÓN 7

«Los avances tecnológicos pueden reducir rápidamente los efectos negativos de la ganadería»



AFIRMACIÓN 8

«Los sistemas ganaderos regenerativos pueden resolver problemas medioambientales como el cambio climático y la degradación del suelo»



AFIRMACIÓN 1

**«NECESITAMOS MÁS PROTEÍNAS
PARA SATISFACER LAS
NECESIDADES DE UNA POBLACIÓN
QUE NO DEJA DE CRECER»**



RESUMEN:

En los debates sobre el sistema alimentario mundial suele oírse hablar de un «desfase» entre el suministro de proteínas y las necesidades de la población. En un momento dado, los enfoques «nutricionistas» ganaron adeptos y las industrias cárnica y láctea buscaron nuevas oportunidades de exportación, de modo que los programas de desarrollo estuvieron dominados durante décadas por programas de comercialización de lácteos y productos terapéuticos enriquecidos con proteínas. Aunque algunos de estos planteamientos quedaron desacreditados ya en la década de 1970, el debate continúa girando en torno a las proteínas. La atención se centra ahora en la producción de proteínas suficientes para alimentar a la población mundial, ante las limitaciones de la oferta y el aumento de la demanda. No obstante, los datos demuestran que no existe una «brecha de proteínas» entre la oferta mundial y las necesidades nutricionales de la población, y que los principales vectores del déficit nutricional son la pobreza y el acceso precario a los alimentos. La desproporcionada atención que se presta a las proteínas es visible también hoy en la cobertura mediática relativa a los sistemas alimentarios, en la aparición de empresas «proteicas», en la comercialización de cada vez más alimentos «ricos en proteínas» y en la proliferación de dietas especializadas, igualmente ricas en proteínas. Aun de forma indirecta y a veces involuntaria, los llamamientos a una «transición proteica» tienden a reforzar un enfoque de los problemas del sistema alimentario que pone el foco en las proteínas.

¿QUIÉN HACE, UTILIZA Y PROMUEVE ESTE TIPO DE AFIRMACIONES?

El sector de los alimentos de origen animal; grupos agropecuarios a gran escala; el sector de las «proteínas alternativas»; organizaciones internacionales e instituciones de investigación.

¿CUÁL ES SUPUESTAMENTE EL PROBLEMA?

Falta de proteínas; crecimiento de la población; subdesarrollo.

¿QUÉ SOLUCIÓN SE PROPONE?

Aumento de la producción y del comercio de carne y productos lácteos; intervenciones nutricionales; alimentos enriquecidos con proteínas.

¿QUÉ CUESTIONES SE DEJAN DE LADO?

Reducción de la pobreza; acceso a dietas nutritivas; deficiencias de micronutrientes; cuestiones medioambientales.

¿QUIÉN HACE ESTA AFIRMACIÓN Y EN QUÉ SE BASA?

Los debates en torno a la nutrición se ven dominados desde hace mucho por los llamamientos a aumentar el consumo de proteínas y cerrar una supuesta «brecha proteica». En la década de 1930, los nutricionistas atribuyeron a la falta de proteínas (véase el recuadro 6) la elevada incidencia del kwashiorkor, una forma de malnutrición aguda observada en los niños pequeños. Desde entonces, el debate sobre la dieta y la nutrición en África (y posteriormente en todos los países del Sur) ha girado en torno a un supuesto déficit de proteínas. A medida que esta idea se asentaba, se normalizó que gobiernos y demás actores hablasen de una «**brecha proteica**» global, es decir, la supuesta diferencia negativa entre el suministro y la necesidad de proteínas (en particular, de carne y lácteos) en las comunidades del Sur.

En 1955, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) creó un Grupo Asesor Especial sobre Proteínas cuyo objetivo era «cerrar la brecha proteica».⁵⁷

En 1968, tres agencias de la ONU —la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y UNICEF— advirtieron de que la «crisis de las proteínas» se había convertido en una emergencia mundial que requería atención urgente.^{58,59}

Durante este periodo, las agencias de la ONU trataron el déficit proteico de forma aislada, separándolo de otros retos nutricionales más amplios. Se gastaron miles de millones de dólares para abordar la supuesta brecha, dirigiéndose la mayoría de los esfuerzos a la primera infancia del de los países del Sur.^{60,61,62} Entre las intervenciones más destacadas figuran la suplementación con nutrientes específicos a través de fórmula para lactantes y bebidas terapéuticas a base de lácteos, la promoción de variedades de cereal de alto contenido proteico, el desarrollo de proteínas unicelulares y preparados en polvo de alto contenido proteico extraídos de concentrado de proteínas de pescado, o el aumento de la producción de alimentos de alto contenido proteico a partir de sésamo, soja, semillas de algodón y cacahuetes.^{63,64,65,66}

RECUADRO 6

LOS ORÍGENES DEL «GRAN FIASCO DE LAS PROTEÍNAS»: LAS PRIMERAS HIPÓTESIS SOBRE NUTRICIÓN Y DÉFICIT DE PROTEÍNAS

Con origen en la Europa del siglo XIX, los científicos que se interesaron por la nutrición fijaron conceptos como el macronutriente (proteínas, grasas y carbohidratos) o el de caloría.⁶⁷ Sus primeras investigaciones se centraron en la cuantificación de los nutrientes contenidos en los alimentos. Justus von Liebig, uno de los muchos estudiosos que alcanzaron prestigio en este campo, elevó las proteínas a la condición de «único y verdadero nutriente»,^{ix} lo que trajo consigo un mayor aprecio por la carne y sus cualidades nutricionales.^x En la década de 1930, se empezó a prestar más atención a los nutrientes individuales, que se convirtieron en indicadores clave para considerar un alimento como saludable. Eran los inicios de lo hoy llamamos «nutricionismo».⁶⁸ Precisamente en esa época, los médicos británicos que trabajaban en las colonias del África Occidental empezaron a sospechar que la carencia de proteínas causaba el llamado kwashiorkor, una forma de malnutrición aguda observada en niños pequeños.⁶⁹ Los pediatras sostenían la hipótesis de que los niños no consumían suficientes proteínas debido a que la leche materna (que contiene aminoácidos esenciales para el crecimiento) era sustituida demasiado pronto por alimentos ricos en carbohidratos y bajos en proteínas, como el maíz.^{70,71} A mediados del siglo XX, los gobiernos empezaron a ofrecer orientación sobre qué alimentos prevenían los desórdenes nutricionales, especialmente en niños y grupos vulnerables.⁷² Los estudios señalaban que las proteínas desempeñaban un papel esencial en el desarrollo durante la primera infancia, así que las dietas propuestas favorecían los alimentos ricos en proteínas (en concreto, carne y lácteos) e instaban a limitar la ingesta de grasas.^{xi} La «brecha proteica» pasó a convertirse en el principal problema nutricional global a lo largo de las décadas de 1950 y 1960, y concitó los esfuerzos de la investigación en nutrición durante muchos años.⁷³

ix Justus von Liebig, químico alemán, fue la figura predominante en la ciencia de la nutrición durante gran parte del siglo XIX. En Kenneth J. Carpenter, «Nutritional Studies in Victorian Prisons», *Journal of Nutrition* 136, n.º 1 (2006): 2. 10.1093/jn/136.1.

x A mediados del siglo XIX, los médicos europeos concordaban en que la carne superaba «a todos los demás alimentos en poder nutritivo» y el acceso a la carne se tenía aun por derecho fundamental. En Knapp, Vincent J. «The Democratization of Meat and Protein in Late Eighteenth- and Nineteenth-Century Europe». *The Historian*, 59, n.º 3 (1997): 541-551. <https://www.jstor.org/stable/24451951>

xi La limitación de las grasas —especialmente las saturadas— se vio especialmente influida por los trabajos del fisiólogo estadounidense Ancel Keys, en cuyo *Estudio de los Siete Países* observó las diferencias en las enfermedades coronarias en las comunidades que habían abandonado sus patrones alimentarios y estilo de vida tradicionales. Este estudio también dio pie al estudio de la dieta mediterránea y otras dietas bajas en grasas. En Pett, Katherine, Joel Kahn, Walter Willett y David Katz. «Ancel Keys and the Seven Countries Study: An Evidence-Based Response to Revisionist Histories», *True Health Initiative*. 1 de agosto de 2017. https://www.truehealthinitiative.org/wp-content/uploads/2017/07/SCS-White-Paper-THI_8-1-17.pdf

A lo largo de este periodo, la OMS y autoridades sanitarias de todo el mundo tomó como referencia la relación proteíno-energética (P:E) para formular sus recomendaciones dietéticas.^{xii} Sin embargo, a principios de la década de 1970, los investigadores en nutrición observaron que las dietas de las personas diagnosticadas con kwashiorkor carecían no solo de proteínas, sino de otros nutrientes.⁷⁴ El foco pasó gradualmente de la «brecha proteica» a la «brecha alimentaria», y se prestó cada vez más atención a las causas de la malnutrición y la pobreza.⁷⁵ Los expertos empezaron a reconocer que la ingesta diaria recomendada de proteínas era excesiva^{76,77} y que si se aplicaran en niños bien alimentados en los países en desarrollo y desarrollados los baremos que habían aplicado a los niños de los países del Sur, aquellos serían diagnosticados erróneamente con déficit proteico.⁷⁸ Desde esa época, la ingesta diaria recomendada de proteínas en niños se ha reducido en un factor de tres. Los primeros adalides de la teoría de la brecha proteica afirmaban que no había soluciones milagrosas para abordar las desigualdades mundiales en materia de salud y nutrición.⁷⁹ El «fiasco de las proteínas» no ha sido el único caso en que el nutricionismo ha condicionado la agenda global. La importancia que durante mucho tiempo se dio a la reducción de la ingesta de grasas saturadas tuvo también consecuencias imprevistas, y hoy por hoy se juzga desproporcionada.⁸⁰ Refiriéndose al fiasco de las proteínas y al posterior énfasis en la importancia de la vitamina A, la especialista estadounidense Aya H. Kimura señala que «privilegiar una sustancia concreta como definitoria del problema (lo que yo llamo "nutrientes carismáticos") y ofrecer soluciones demasiado simplificadas (a modo de "parches nutricionales") ha sido una constante en la historia de las intervenciones basadas en la alimentación a nivel global.»⁸¹

A lo largo de la década de 1970 quedaron desacreditadas algunas de estas ideas iniciales (véase el Recuadro 6), y en la de 1990, la OMS, la FAO y otros organismos adoptaron la puntuación de aminoácidos corregida por digestibilidad de la proteína (PDCAAS, por sus siglas en inglés) para evaluar la necesidad de aminoácidos de los seres humanos más allá de las proteínas, para más adelante implantar la puntuación de aminoácidos indispensables digeribles (DIAAS, por sus siglas en inglés). Sin embargo, los discursos y puntos de vista centrados en las proteínas siguen siendo comunes a día de hoy. Más recientemente, la atención se ha desplazado hacia un supuesto déficit en la producción de proteínas, a la luz de la creciente demanda mundial de alimentos de origen animal.⁸² A raíz de la crisis de los precios de los alimentos de 2008, las narrativas productivistas empezaron a multiplicarse y a confundir la necesidad de producir más alimentos con la necesidad de más proteínas. En palabras de Noel White, directivo de Tyson Foods: «En 2050 los sistemas alimentarios mundiales tendrán que duplicar la producción de proteínas para satisfacer las necesidades de casi 10.000 millones de personas».⁸³ En un artículo de opinión publicado en la revista *Wired* y citado por el Good Food Institute, White afirmaba además: «Si queremos dar de comer a una población que no deja de crecer en un planeta con una superficie finita de tierra cultivable, debemos encontrar nuevas fuentes de alimentos, especialmente de proteínas».⁸⁴

Además, **las principales empresas agroalimentarias están reorientando sus operaciones hacia la proteína y cambiando su imagen de marca en consonancia**, reforzándose así la idea de que el planeta necesita más proteínas. Como señalábamos en la sección 1, las grandes corporaciones están convergiendo en el sector de las proteínas y adquiriendo *start-ups* dedicadas a las «proteínas alternativas». Este cambio de política queda claramente reflejado en su marca y su imagen pública: Tyson Foods ha registrado el eslogan «The Protein Company» («La Empresa de las Proteínas»);⁸⁵ altos ejecutivos de Cargill y Hormel afirman que sus empresas pertenecen al «sector de las proteínas»;^{86,87} y Maple Leaf Foods da a entender que su objetivo es convertirse en «la empresa dedicada a las proteínas más sostenible del planeta».⁸⁸ Las empresas especializadas en productos sustitutivos de la carne han sido aún más explícitas al respecto de esta convergencia: Beyond Meat afirma que uno de sus objetivos es «que el pasillo de la carne del supermercado se convierta en el pasillo de las proteínas» y ha registrado el eslogan «The Future of Protein» («El futuro de las proteínas»);⁸⁹

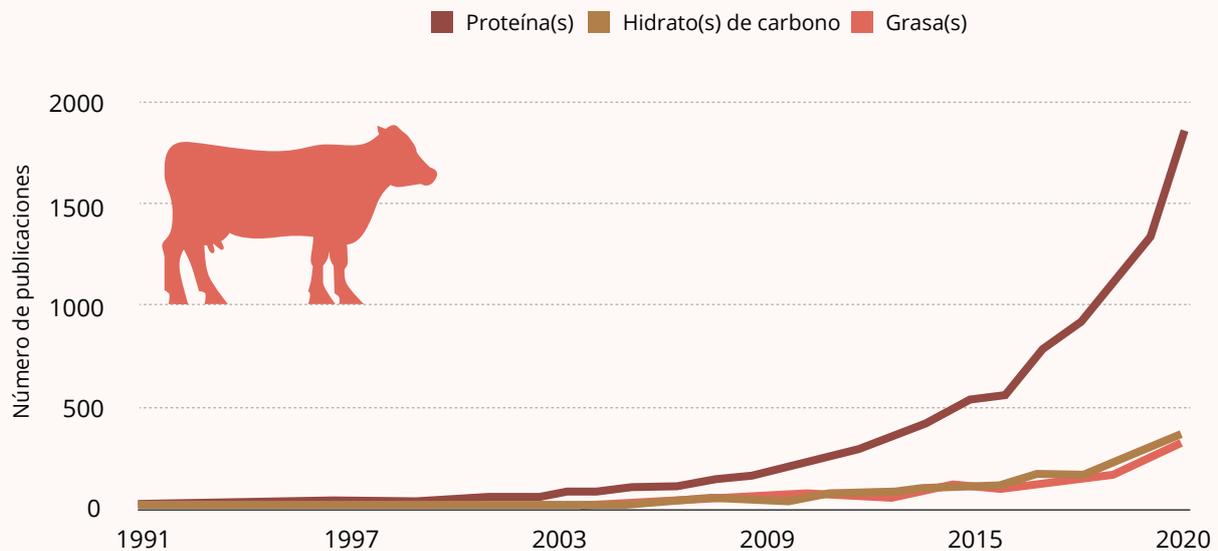
Sin embargo, la atención prestada a las proteínas no se limita a la industria alimentaria. Ante la creciente preocupación por el impacto medioambiental de la ganadería, varias organizaciones de la sociedad civil plantean el reto de una «transición proteica», mientras otras piden consumir «menos carne y de mejor calidad», y algunas se refieren a ambos objetivos indistintamente. A este respecto, han aparecido nuevas coaliciones y grupos de presión específicos en torno a las proteínas, como la

xii Véase, P. ej., FAO & WHO Ad Hoc Expert Committee. «Energy and protein requirements.» En *FAO: Reuniones sobre nutrición. Informe n.º 52*. Roma, 1973.

FIGURA 5

BÚSQUEDAS EN WEB OF SCIENCE DE LOS TÉRMINOS «PROTEÍNAS» Y «SOSTENIBILIDAD».

A continuación se muestran los resultados de las búsquedas en Web of Science de las palabras clave «sostenible» o «sostenibilidad» en combinación con términos relacionados con macronutrientes («proteína», «grasa», «hidrato de carbono»).



Green Protein Alliance, con sede en los Países Bajos,^{xiii} la True Animal Protein Price Coalition^{xiv} o la coalición mundial Protein Challenge 2040 del Forum for the Future.^{xv}

Además, la proteína está convirtiéndose de nuevo en uno de los principales focos de la investigación científica. Entre 1991 y 2020, por ejemplo, los artículos de revistas académicas que contenían la palabra clave «proteína» junto con «sostenible» o «insostenible» fueron cinco veces más numerosos que los artículos centrados en grasas e hidratos de carbono y en la sostenibilidad. Estos tres términos de búsqueda aumentaron sus incidencias durante este período (véase la figura 5).

Por ello, las proteínas han conservado o, en su caso, recuperado su papel central en los debates sobre el futuro de los sistemas alimentarios. Aunque este término es utilizado por diferentes actores con objetivos diversos, **la «transición proteica» se ha convertido en el objetivo más habitualmente citado cuando aquellos plantean reformar el sistema alimentario** y establecer un nuevo punto de vista sobre los marcos políticos emergentes. Paralelamente, la proteína por unidad de emisiones de GEI

se ha convertido en una de las medidas predeterminadas en las investigaciones sobre la sostenibilidad de los alimentos de origen animal, citándose también de manera habitual las calorías/GEI.^{xvi}

¿POR QUÉ ESTA AFIRMACIÓN ES POTENCIALMENTE ENGAÑOSA?

En gran parte, el debate sobre el déficit de proteínas responde claramente a preocupaciones lícitas sobre la seguridad alimentaria, la sostenibilidad y los cambios en las dietas. Sin embargo, las afirmaciones en este ámbito tienden a la exageración y resultan potencialmente engañosas.

En primer lugar, **si bien el déficit proteico es una realidad en comunidades y regiones específicas, no existe un déficit proteico global.** Los datos demuestran que el acceso a las proteínas alimentarias no es en la mayoría de los casos un factor limitante para la mayor

xiii La Green Protein Alliance, de los Países Bajos, está integrada por 25 miembros del comercio minorista de alimentos, el sector de la restauración y los productores de alimentos, a los que se suman 10 socios estratégicos. Cuenta con el apoyo del Gobierno neerlandés. Su objetivo es que los neerlandeses consuman en su dieta un 50% de proteínas vegetales y otro tanto de proteínas animales. En Green Protein Alliance (2020). Último acceso 9 de marzo 2022. <https://greenproteinalliance.nl/english/>

xiv La True Animal Protein Price Coalition (TAPP) reúne a organizaciones juveniles, agrícolas, de salud, de bienestar animal y medioambientales, así como a proyectos sociales y empresas alimentarias. Su objetivo es establecer políticas que reduzcan el consumo de carne y productos lácteos presentando al público una «contabilidad de costes reales». En True Animal Protein Price Coalition. «About Us.» Último acceso 9 de marzo, 2022. <https://www.tappcoalition.eu/about-us-4633779>

xv Forum for the Future es una organización internacional sin ánimo de lucro dedicada a la sostenibilidad, y promueve la coalición Protein Challenge 2040, que incluye a empresas, organizaciones sin ánimo de lucro y organizaciones gubernamentales, y tiene como objetivo promover «un sistema proteico inclusivo que tenga en cuenta los medios de subsistencia que están en juego». En Forum for the Future. «Protein Challenge 2040». Último acceso 9 de marzo, 2022. <https://www.forumforthefuture.org/protein-challenge>

xvi Un ejemplo fue la cobertura que los medios de comunicación más importantes dieron tras un nuevo estudio de calado sobre el impacto medioambiental de las diferentes dietas: «Los resultados revelan que la producción de carne y productos lácteos responde por el 60% de las emisiones de GEI en el sector agropecuario, mientras que los propios productos solo suponen el 18% de las calorías y el 37% de las proteínas en todo el mundo». En Petter, Olivia. «Veganism is "single best way" to reduce our environmental impact, study finds.» *The Independent*, 24 de septiembre de 2020. <https://www.independent.co.uk/life-style/health-and-families/veganism-environmental-impact-planet-reduced-plant-based-diet-humans-study-a8378631.html>

parte de la infancia en los países de renta baja, aun teniendo en cuenta la calidad de las proteínas,⁹⁰ aunque las medidas que se suelen utilizar para evaluar la eficacia de las proteínas pueden ocultar la magnitud del problema, según un estudio reciente.⁹¹ Mientras tanto, se ha comprobado que la ingesta media de proteínas en los niños de los países del Norte está muy por encima de los niveles recomendados.^{92,93}

La mayoría de los países tienen un superávit total de proteínas, que sería aún mayor si no fuera por las pérdidas en la conversión de proteínas vegetales en proteínas para el ganado a través de los piensos forrajeros. Un estudio del World Resources Institute prevé que América del Norte y del Sur seguirán produciendo una cantidad muy excesiva de proteínas tanto vegetales como animales, y que el África subsahariana probablemente también producirá en el futuro un pequeño excedente.⁹⁴ Si bien el World Resources Institute da a entender que China se enfrenta a un creciente «déficit de proteínas» tanto vegetales como animales, las últimas noticias apuntan, de hecho, a posibles excedentes de carne de cerdo en ese país.^{95,96}

En segundo lugar, la falta de proteínas **es solo una de las muchas deficiencias nutricionales que afectan a distintas comunidades a lo largo y ancho del mundo** (véase la figura 6). Aun las previsiones más optimistas dan a entender que, en 2050, comunidades de todo el mundo sufrirán deficiencias de calcio y de vitamina D. Por su lado, las aportaciones adecuadas de hierro, potasio, zinc, folato y vitamina E variarán según las regiones.⁹⁷ Además, hoy día se acepta de forma generalizada que desnutrición y deficiencias de micronutrientes se deben a la interacción compleja de diversos factores nutricionales, sociopolíticos, medioambientales y económicos, entre los que se cuentan la indisponibilidad de dietas adecuadas, la absorción incorrecta de los nutrientes y la falta de agua potable y de acceso al saneamiento.^{98,99,100} Dado esto, es poco probable que la solución adecuada sean las intervenciones centradas en las proteínas, y el discurso enfocado únicamente o principalmente en la «carencia de proteínas» se revela engañoso. Existen formas de medir (p. ej., la DIAAS) más matizadas que las anteriores, pero algunos estudiosos las han criticado porque se utilizan para cualificar alimentos específicos sin tener en cuenta en qué dietas se enmarcan ni el consumo general de proteínas o aminoácidos,¹⁰¹ y también porque excluyen los métodos de preparación de los alimentos (p. ej., la fermentación) y sus efectos sobre la biodisponibilidad de los nutrientes.¹⁰²

En tercer lugar, los poderosos grupos de presión del sector perpetúan los malentendidos en torno a la nutrición y fomentan una atención desproporcionada a las proteínas, tanto en el debate público como en la toma de decisiones políticas. Desde el inicio de la «era de las proteínas», esta preocupación ha ido indisolublemente de la mano de los intereses creados por los exportadores agroalimentarios provenientes de los países del Norte. En la década de 1930, las autoridades veterinarias de las colonias británicas promovieron el aumento de la producción ganadera para incrementar el consumo de lácteos en las comunidades afectadas por el kwashiorkor.^{103,104} Estas iniciativas iban de la mano de teorías etnocéntricas sobre el desarrollo que pasaban por alto los efectos del dominio colonial (como el acaparamiento de tierra fértil) en los cambios dietéticos y que, además, criticaban el estilo de vida y los conocimientos de las comunidades, presentando como únicas soluciones la modernización tecnológica y la biomedicina.^{105,106,107}

La industria ganadera estadounidense invirtió

3 MILLONES

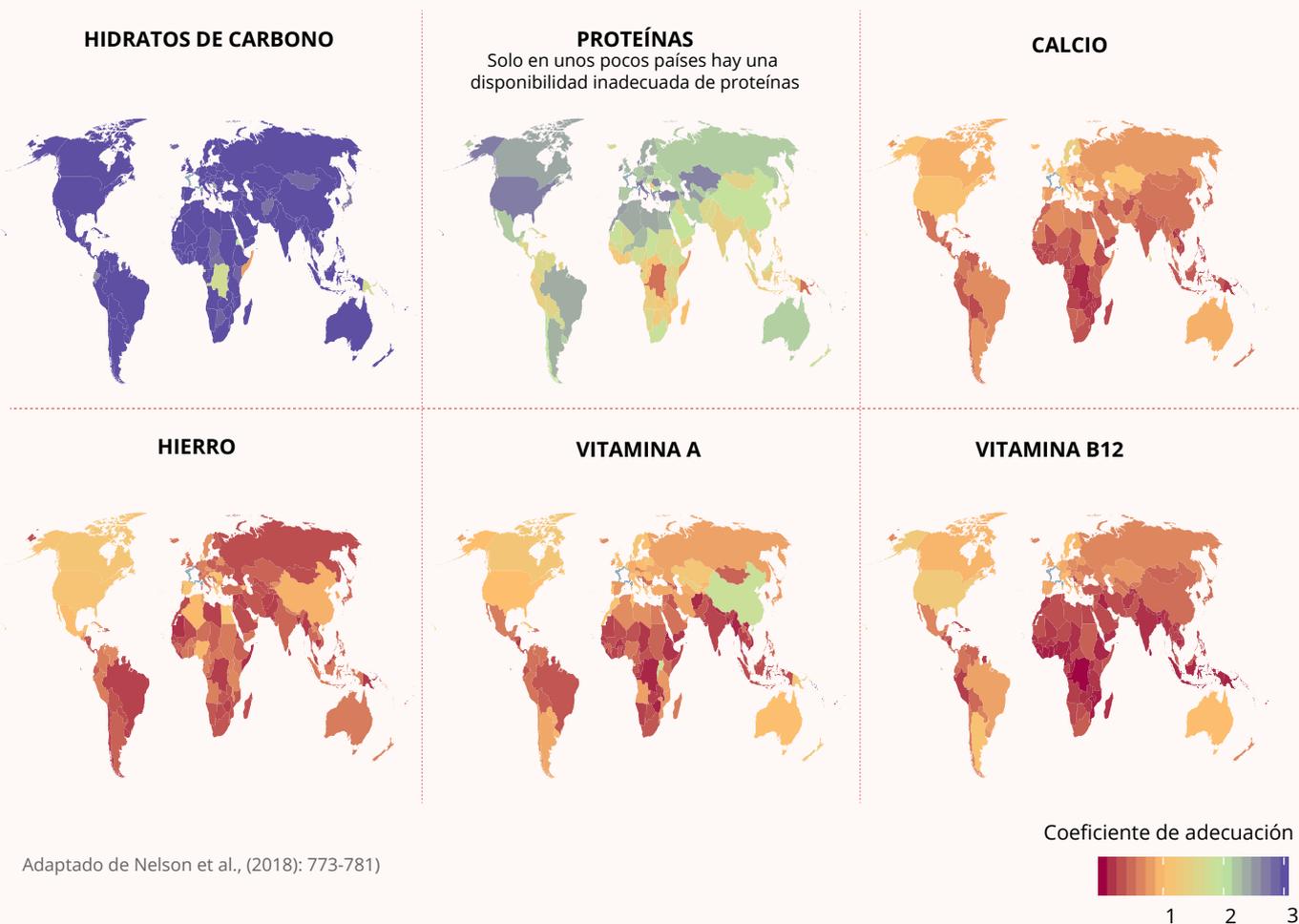
de dólares para influir en la redacción de las guías alimentarias nacionales publicadas en 2005

Los intereses geopolíticos ahondaron en esta tendencia: Por ejemplo, en el punto álgido del programa de distribución de leche de UNICEF, que se prolongó durante décadas, la leche de fórmula infantil destinada a la ayuda al desarrollo representaba el 15% de las exportaciones anuales estadounidenses de leche en polvo.¹⁰⁸ En 1964, la Escuela de Negocios de la Universidad Harvard publicó un informe titulado *The Protein Paradox: Malnutrition, Protein-rich Foods, and the Role of Business*¹⁰⁹ que proponía una serie de medidas para que las empresas estadounidenses produjesen suplementos alimenticios ricos en proteínas, con el fin de «ayudar a los necesitados» y abrir nuevos mercados para el crecimiento a largo plazo.^{110,111} Se empezaron a promover los llamados Alimentos Terapéuticos Listos para el Consumo (RUTF, por sus siglas en inglés) como respuesta a las deficiencias de proteínas en los programas de desarrollo, aunque siguen existiendo dudas sobre su efecto general sobre las dietas.^{112,113} En conclusión, las aseveraciones actuales sobre el «déficit de proteínas», ya sea a nivel global o regional, han de contextualizarse y confrontarse con los intereses creados de los exportadores agroalimentarios.

FIGURA 6

UN PANORAMA COMPLEJO: DEFICIENCIAS NUTRICIONALES EN EL MUNDO

En esta figura, el «coeficiente de adecuación» alude a la relación entre la disponibilidad media de nutrientes contenidos en una serie de productos básicos y las necesidades de un consumidor según su edad y sexo. Un valor de 1 supone una disponibilidad media igual a la necesidad del consumidor.



RECUADRO 7

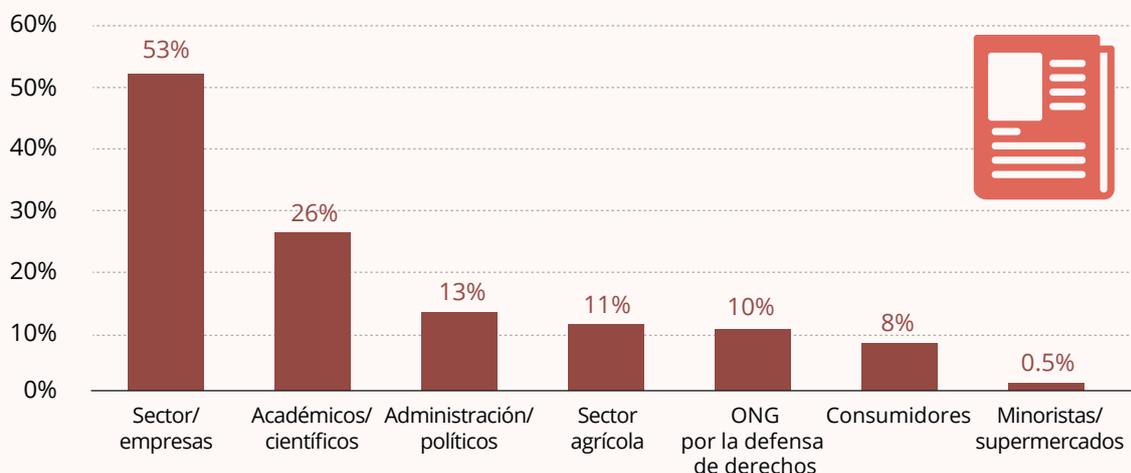
DIETAS RICAS EN PROTEÍNAS

Recientemente se han popularizado las dietas cetogénica, Atkins y «paleo», que restringen el consumo de hidratos de carbono y propugnan el consumo de proteínas. En 2021, las ventas mundiales estimadas de productos relacionados con la nutrición deportiva (preparados proteínicos bebibles, en polvo o en barras) sumaron aproximadamente 47.500 millones de dólares, y crecen rápidamente en Asia, América del Norte y Europa.¹¹⁴ Según un informe de 2017 publicado por la empresa de investigación de mercados Mintel, el 27% de la población británica utiliza productos de suplementación proteica, como barras y batidos de proteínas.¹¹⁵ Más de la mitad de los británicos consultados, sin embargo, no están seguros de si este tipo de productos tienen el efecto sobre su salud que deseaban. Aunque es poco frecuente, el consumo excesivo de proteínas puede causar en algunas personas problemas renales y hepáticos. Aun así, las dietas ricas en proteínas y bajas en hidratos de carbono han ganado adeptos en las comunidades de bienestar y del cuidado y el mantenimiento físico, sobre todo en internet, y se recomiendan para cualquier cosa, desde la pérdida de peso hasta el cuidado del cabello y la piel, pasando por la reducción de las inflamaciones o el tratamiento de trastornos mentales como el TDAH. Cada vez más investigadores señalan la obsesión por las proteínas y el «nutricionismo», que se alarga ya por un siglo, como una de las principales razones que explican tanto las dietas caprichosas como la «ansiedad nutricional» en los países del Norte.

FIGURA 7

COBERTURA MEDIÁTICA DE LA CARNE CULTIVADA EN LABORATORIO

Distribución de los actores citados directa o indirectamente en artículos sobre la carne cultivada en laboratorio. Estos datos se refieren a 255 artículos sobre este tema aparecidos en los principales periódicos de los EE.UU. y el Reino Unido entre 2013 y 2019



Fuente: Painter et al. 2020, p. 2388

Los esfuerzos del sector por promover el consumo de carne y productos lácteos han traído consigo la asignación de un peso desproporcionado y un papel a veces confuso a las proteínas en el marco de los planes dietéticos. En la década de 1950, se formulaban pirámides y guías alimentarias con una importante presencia de proteínas y se aseguraba que la carne y la leche son componentes esenciales de lo que se entiende como una dieta saludable. Por ejemplo, entre 1956 y 1992, el Departamento de Agricultura de los EE.UU. incluyó la carne y la leche como dos de los «cuatro grupos básicos» de alimentos en sus recomendaciones dietéticas.¹¹⁶ La industria ganadera estadounidense invirtió más de 3 millones de dólares en el período previo a la publicación de las guías alimentarias nacionales en 2005.^{117,118} Las guías resultantes (actualizadas en 2011) hacían hincapié en la importancia de la carne como alimento rico en proteínas. Hoy día, estas guías no se muestran tan explícitamente tan a favor de la carne y los productos lácteos, pero siguen sugiriendo al ciudadano que «elija carnes magras, sin grasa o con poca grasa» o que «consuma menos grasas saturadas», en lugar de aconsejar la reducción de la ingesta de alimentos de origen animal en general. Así pues, no se cuestionen los supuestos beneficios del consumo elevado de carnes y productos lácteos ricos en proteínas.^{119,120}

Por último, las proteínas ocupan el centro de atención en el debate, cada vez más intenso, en torno a las dietas saludables y sostenibles. Sin duda, el interés ciudadano por la dieta no deja de crecer, y encuentra su reflejo en la investigación, la sociedad civil, los medios de comunicación y las tendencias sociales y políticas. Sin embargo, las percepciones de la ciudadanía se ven asimismo moldeadas por los marcos y discursos dominantes que emergen de estudios e informes aireados por los medios de comunicación, y que se ve apuntalado por decenios de discursos centrados en las proteínas y el «nutricionismo». El márketing del sector contribuye claramente a reforzar la «obsesión por las proteínas» en los consumidores de los países del Norte, presentando líneas de alto contenido proteico en una gama cada vez más amplia de artículos (hasta en el agua mineral).¹²¹ Las dietas especializadas con alto contenido en proteínas se han convertido asimismo en un mercado en crecimiento, y están dando pie a multitud de afirmaciones infundadas y malentendidos en torno a la nutrición (véase el recuadro 7).

El auge de la cobertura mediática en torno a la carne y las proteínas debe interpretarse de manera análoga. Un estudio ha demostrado que la cobertura dada por los medios de comunicación británicos y estadounidenses a la carne cultivada en laboratorio fue muy elevada en 2013, cuando apareció este tipo de carne, pero disminuyó entre 2015 y 2017, cuando se anunciaron nuevas inversiones y se inauguró el debate en torno al etiquetado.¹²² Esta misma investigación reveló que el 75% de los artículos de prensa que tenían como base algún tipo de dato con especial gancho periodístico tenía sus fuentes en el sector, y daba una cobertura con sesgo favorable a los puntos de vista del sector y los productores (véase la figura 6).¹²³ El notable incremento de los estudios científicos sobre las proteínas y la sostenibilidad refleja asimismo el peso que, dentro del sector, tiene la empresa privada tanto en la financiación como en la fijación de prioridades. No en vano, el sector privado tiene un largo historial en lo referente al modelado de las líneas de investigación en los ámbitos de la alimentación y la nutrición.¹²⁴

¿QUÉ CONCLUSIONES PODEMOS EXTRAER?

Las engañosas afirmaciones sobre las proteínas han ganado fuerza en un contexto en el que los marcos del debate han quedado meridianamente fijados (con las proteínas en el foco de interés) y han sido plenamente asimilados, tanto por el discurso como por las políticas públicas. El debate en este ámbito arrastra tras de sí el lastre de ideas anticuadas y erróneas, y se ve condicionado por campañas de márketing, intereses creados y puntos de vista políticos que se siguen por inercia. La supuesta existencia de una «brecha proteica» sigue estando en la base de gran parte de las afirmaciones que se escuchan en el seno del debate sobre el futuro de los sistemas alimentarios. La deficiencia proteica es real, pero las afirmaciones genéricas sobre la necesidad de proteínas suelen extrapolarse más allá de su contexto, y a menudo dejan de lado otras consideraciones importantes. El sector agroalimentario ha contribuido claramente a acotar el debate en torno a las proteínas, a través de grupos de presión y otros métodos más sutiles que han conseguido moldear el debate público. Aun cuando se hace de forma indirecta o no intencionada, los llamamientos a una «transición proteica» tienden a reforzar el desproporcionado posicionamiento de que las proteínas son deficientes en los sistemas alimentarios y la solución radica en diversos alimentos ricos en proteínas.

AFIRMACIÓN 2

«COMER CARNE ROJA ES
PERJUDICIAL PARA LA SALUD»



RESUMEN:

Las afirmaciones en este sentido se fundamentan en el elevado número de pruebas que relacionan las enfermedades crónicas con el consumo de carne roja y procesada. Estas afirmaciones a menudo vienen acompañadas de recomendaciones dietéticas para frenar o eliminar el consumo de carne roja, a la vez que promueven las dietas veganas y vegetarianas. Sin embargo, la mayoría de las aseveraciones al respecto exageran y generalizan los riesgos para la salud que trae consigo el consumo de carne roja, los cuales vienen determinados en parte por cómo se cría y sacrifica el ganado o por la forma de preparación y consumo de la carne. Sin embargo, se pasa por alto el hecho de que la carne roja es una importante fuente de micronutrientes y proteínas biodisponibles de alta calidad para muchos grupos poblacionales de todo el mundo. Además, a menudo se echa en falta una visión integradora sobre cómo la carne y el ganado interactúan con la salud de los seres humanos: si bien el consumo de carne roja no afecta a la salud humana tan directamente como las carencias alimenticias, es innegable que de la contaminación medioambiental causada por la ganadería industrial se derivan diversos riesgos graves para la salud humana.

¿QUIÉN HACE, UTILIZA Y PROMUEVE ESTE TIPO DE AFIRMACIONES?

Algunas asociaciones médicas y de activistas por la salud; grupos vegetarianos; el sector de las «proteínas alternativas».

¿CUÁL ES SUPUESTAMENTE EL PROBLEMA?

La carne roja provoca enfermedades crónicas.

¿QUÉ SOLUCIÓN SE PROPONE?

Reducir o eliminar el consumo de carne roja.

¿QUÉ CUESTIONES SE DEJAN DE LADO?

El acceso a la nutrición para los grupos poblacionales que sufren inseguridad alimentaria; el impacto sobre los diferentes sistemas de producción y métodos de preparación de alimentos; riesgos medioambientales para la salud derivados de la ganadería.

¿QUIÉN HACE ESTA AFIRMACIÓN Y EN QUÉ SE BASA?

Las afirmaciones acerca de los efectos nocivos de la carne roja sobre la salud vienen de lejos y constituyen una de las críticas más habituales al *statu quo* de los alimentos de origen animal. Estas afirmaciones se centran generalmente en el riesgo de padecer enfermedades crónicas que trae consigo el consumo de carne roja, procesada o no. Si bien en el marco de este debate suele hablarse de supuestos riesgos para la salud, en los medios de comunicación generalistas aparecen con frecuencia afirmaciones aún más contundentes (p. ej., que la carne roja es «venenosa» o que causa «enfermedades mortales»)^{xvii}. El enfoque de estas afirmaciones suele alternar, centrándose a veces en la carne roja y a veces en la carne en general. Las preocupaciones al respecto de la carne roja se articulan a menudo en torno a alegaciones más generales referidas al impacto que tiene sobre la salud el consumo elevado de carne. Se promueven así los sustitutos de origen vegetal como opción saludable a varios aspectos (se alude, p. ej., al perfil nutricional o a los riesgos derivados de los antibióticos, las hormonas, los fármacos prohibidos y los metales pesados usados en la producción cárnica), confrontándolos con productos cárnicos como las hamburguesas, la carne picada y otras carnes rojas.¹²⁵

Las afirmaciones sobre los riesgos que para la salud comporta la carne roja emergen a menudo en el ámbito de las recomendaciones dietéticas **y otros imperativos derivados de las políticas** para limitar el consumo de carne. Por ejemplo, en 2019, la Comisión EAT-Lancet recomendó una «dieta saludable planetaria», que recomienda un consumo nulo o muy bajo (14 g al día) de carne roja y procesada, y cantidades bajas o moderadas de pescado, marisco y aves de corral. Sus autores afirman que esta dieta evitaría más de 11 millones de muertes prematuras anuales relacionadas con la nutrición.^{126,127} La Comisión Europea se hizo eco de estas afirmaciones, según las cuales la carne roja es perjudicial para la salud, y abogó por reducir la ingesta de carne roja y procesada en el marco de un plan de lucha contra el cáncer puesto en marcha poco antes. No obstante, la Comisión se desentendió de las afirmaciones literales citadas, que pedían cancelar totalmente cualquier promoción de la carne roja,^{128,129} y no ha dejado de subvencionar los sectores de la carne y los productos lácteos a través de la Política Agrícola Común.

Las afirmaciones en este ámbito se basan en un amplio conjunto de pruebas que evidencian una clara relación entre la carne roja y procesada y los riesgos de enfermedades crónicas, entre las que se incluyen metaanálisis y estudios de cohortes a largo plazo. Varios estudios relacionan las dietas ricas en carne roja con el cáncer, la diabetes de tipo 2¹³⁰ y las enfermedades cardíacas.^{131,132} Una investigación dirigida por la Escuela de Salud Pública de Harvard da a entender que el aumento del consumo de carne roja, especialmente la procesada, se asocia con mayores tasas de mortalidad general.^{133,134} Basándose en estas pruebas, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer, parte de la OMS, identificó la carne roja procesada como carcinógeno del grupo 1, es decir, un agente que causa cáncer en los seres humanos de manera constatada.¹³⁵

« En la carne del ganado alimentado con pasto, la proporción entre ácidos grasos omega-6 y omega-3 es más saludable que en la carne del ganado alimentado con cereales y los niveles de antioxidantes son más altos »

Paralelamente, las dietas no cárnicas **se han asociado a mejores resultados en lo referido a la salud**; entre ellos, la reducción de la mortalidad general y de la mortalidad por cardiopatía isquémica;¹³⁶ la reducción de la necesidad de medicación;^{137,138} la gestión sostenible del peso corporal;^{139,140} la reducción de la incidencia y la gravedad de enfermedades de alto riesgo¹⁴¹ y los marcadores inflamatorios relacionados con la obesidad,¹⁴² la hiperglucemia,^{143,144} la hipertensión,^{145,146} y la hiperlipidemia;¹⁴⁷ y aun la remisión de las ECV avanzadas y la diabetes de tipo 2.^{148,149}

xvii Véase, P. ej.: Ingham, John. «Eating meat regularly causes "killer diseases"», *Express*, 3 de marzo, 2021. <https://www.express.co.uk/life-style/health/1404838/Meat-eating-side-effects-killer-disease-latest-study-researchers>

¿POR QUÉ ESTA AFIRMACIÓN ES POTENCIALMENTE ENGAÑOSA?

En primer lugar, los vínculos entre la dieta y la salud **son, por desgracia, difíciles de probar, como se ha venido demostrando**. Las pruebas se basan en gran medida en estudios observacionales, habida cuenta de las barreras éticas y prácticas para realizar ensayos clínicos dietéticos. Los estudios observacionales únicamente demuestran una relación de correlación, no de causa y efecto, debido al gran número de factores que se combinan en cada caso. Por ejemplo, las personas que consumen mucha carne roja y procesada tienden a obtener una alta puntuación en otros factores propios de estilos de vida poco saludables.^{xviii} Distorsionan asimismo los resultados el hecho de que, en general, quienes se preocupan por la salud hayan optado por reducir su consumo de carne (roja) en respuesta a las advertencias de las autoridades sanitarias al respecto.¹⁵⁰ Existen también muchas posibilidades de que en el marco de los estudios dietéticos observacionales se produzcan errores en la transmisión de la información (intencionados o no) relacionados con el llamado «sesgo de memoria».

Se utilizan
EL TRIPLE
de antimicrobianos en los
sistemas industriales que
en la producción de carne de
vacuno alimentada con pasto



Los resultados pueden variar drásticamente en función de cómo se diseñen estos estudios y los parámetros que establezcan. Por ejemplo, mientras gran parte de las pruebas ratifican el vínculo entre la carne roja y el riesgo de enfermedad crónica, un estudio a largo plazo en el que participaron casi 30.000 personas ha revelado que todos los tipos de carne (procesada, roja sin procesar o de ave de corral) se asocian de manera significativa a la aparición de ECV.¹⁵¹ Este hecho no cambia que las pruebas apunten claramente a un mayor riesgo para la salud entre los consumidores habituales de carne roja y procesada. Sin embargo, se hace más difícil hacer afirmaciones categóricas sobre esos riesgos, que, además, pueden dar lugar a conclusiones engañosas.¹⁵²

En segundo lugar, existen diferencias significativas en el valor nutricional de la carne y los riesgos para la salud que entraña su consumo dependiendo de cómo se críe el ganado. Se ha comprobado que la carne procedente de ganado alimentado con pasto proporciona una mejor relación promedio entre ácidos grasos Omega-3 y Omega-6, así como niveles más altos de antioxidantes (como las vitaminas A y E) en comparación con la carne procedente de ganado alimentado con cereales.¹⁵³ Los nuevos datos recabados indican asimismo que cuando el ganado alimentado con pastos come varias especies de plantas, en su carne y leche se concentran fitonutrientes adicionales que promueven la salud humana.^{xix}

Estos beneficios se pierden en los «pastos fitoquímicamente empobrecidos» y en las dietas propias de los corrales de engorde.^{154,155} Se ha demostrado que una mayor concentración de fitonutrientes reduce los niveles de colesterol humano, la inflamación sistémica de bajo grado y el riesgo de ECV y cáncer.¹⁵⁶ No obstante, la investigación en este ámbito sigue siendo escasa: los estudios que relacionan las dietas ricas en carne y las enfermedades crónicas rara vez diferencian entre el consumo de carne de ganado alimentado con pasto y el de carne de ganado criado industrialmente. Sería necesario seguir investigando antes de sacar conclusiones definitivas.

Además, las citadas afirmaciones sobre los efectos de la carne (roja) en la salud humana tienden a abordar únicamente los impactos directos y, con ello, pasan por alto diversos riesgos para la salud relacionados con la contaminación ambiental impulsada por la producción ganadera industrial (véase la afirmación 3). Cabe destacar uno de estos riesgos, la resistencia a los antimicrobianos (RAM), dadas sus vías de transmisión directa e indirecta, el cual ha dado lugar a una de las crisis sanitarias globales de mayor impacto. Aunque algunos sectores y países han avanzado en los últimos años en el menor uso del pienso, en los sistemas de cría industrial se utilizan tres veces más antimicrobianos que en la producción de carne de vacuno alimentada con pasto^{157,158} y se prevé que su uso en todo el sector ganadero aumente al menos un 67% a lo largo del periodo 2010-2030.¹⁵⁹

En tercer lugar, la forma de procesar y preparar la carne también ejerce un impacto significativo en los riesgos para la salud de sus consumidores. Un gran número de estudios de cohorte han detectado vínculos entre el consumo de carne roja no procesada y las citadas enfermedades crónicas, aunque no todos llegan a las mismas conclusiones.^{160,161}

xviii «Nuestro análisis adolece de limitaciones diversas. Debido a la naturaleza observacional del estudio, no podemos dar por sentada automáticamente una relación de causa y efecto. En particular, no debemos excluir de manera categórica el factor de confusión residual, aunque en los análisis actuales se evalúan detalladamente todos los factores demográficos y de estilo de vida.» En Zheng *et al.*, «Association of changes in red meat consumption.»

xix Los fitonutrientes son compuestos fitoquímicos beneficiosos que, una vez ingeridos, tienen efectos antiinflamatorios, anticancerígenos y cardioprotectores. Entre ellos se incluyen los terpenoides, los fenoles, los carotenoides y los antioxidantes. En Szalay, Jessie. «What are Phytonutrients?», *LiveScience*, 21 de octubre de 2015. <https://www.livescience.com/52541-phytonutrients.html>

Por ejemplo un gran estudio prospectivo internacional descubrió recientemente que los vínculos entre la ingesta de carne roja no procesada y los riesgos de ECV son mucho menos evidentes que los existentes entre las ECV y el consumo de carne procesada.¹⁶² Las reacciones moleculares que se producen en la carne son muy complejas, pero la forma en que se prepara esta tiene también, al parecer, un impacto muy significativo en los riesgos para la salud. El asado, la barbacoa y otros métodos de cocción a alta temperatura afectan a la formación de varios carcinógenos conocidos en la carne, como las aminas heterocíclicas y los hidrocarburos aromáticos policíclicos; también se asocian a riesgos de cáncer los aditivos y conservantes de la carne procesada, incluidos los compuestos del grupo N-nitroso.^{163,164}

Por último, las afirmaciones **sobre el impacto en la salud suelen centrarse casi exclusivamente en el riesgo de enfermedad crónica, mientras que ignoran cómo se comporta la carne roja en otro aspecto crítico para la salud ciudadana: la seguridad alimentaria y nutricional.** Debido a sus ricos perfiles de nutrientes (véase el recuadro 8), la adición de alimentos de origen animal a dietas monótonas (es decir, no diversas) basadas en productos de origen vegetal se traduce en una mejora de los resultados de salud (como el crecimiento¹⁶⁵ y la función cognitiva¹⁶⁶) en recién nacidos y niños¹⁶⁷, quienes a veces ven limitadas la cantidad de alimentos a su disposición.

Investigaciones llevadas a cabo en países del Asia meridional han demostrado que los alimentos de origen animal (como el hígado, los pescados pequeños enteros, los moluscos, la carne de rumiantes y los huevos, entre otros) ejercen un papel clave para diversos colectivos aquejados de desnutrición (especialmente niños pequeños, adolescentes y mujeres en edad reproductiva).¹⁶⁸

Para los 1500 millones de personas en el mundo que llevan una dieta fundamentalmente vegetariana «por imposición»,¹⁶⁹ y que se alimentan básicamente de cereales básicos y verduras con almidón, la adición de pequeñas cantidades de alimentos de origen animal mejora la aportación de proteínas completas, lo que conlleva beneficios nutricionales.¹⁷⁰ En algunos casos, las dietas ricas en carne podrían ser incluso más adecuadas. Por ejemplo, en el caso de las comunidades inuit, las adaptaciones al clima de tipo genético y fisiológico hacen que requieran una dieta rica en ácidos grasos poliinsaturados Omega-3.¹⁷¹ Sin embargo, es fundamental señalar que una dieta basada en alimentos vegetales mínimamente diversos también proporciona la nutrición adecuada, y no entraña el riesgo de enfermedad crónica asociado con el alto consumo de carne roja y procesada (véase el recuadro 8).^{172,173,174}

RECUADRO 8

LOS BENEFICIOS NUTRICIONALES DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL

Según la DIAAS, los alimentos de origen animal^{xx} contienen una gama más amplia de aminoácidos que la mayoría de los alimentos de origen vegetal. En la mayoría de los casos, los alimentos de origen animal aportan los nueve aminoácidos indispensables (los que no produce nuestro organismo) y ofrecen una mayor digestibilidad de los aminoácidos. Además de ofrecer proteínas de alta calidad, los alimentos de origen animal contienen micronutrientes esenciales como el zinc, la vitamina B12, el calcio y el hierro, menos frecuentes en los alimentos de origen vegetal.¹⁷⁵ Por ejemplo, las carnes rojas contienen hierro hemo, el tipo de hierro más biodisponible, absorbible en un 15% y un 40%, mientras que los alimentos de origen vegetal contienen hierro no hemo absorbible solo en el 1-15%.¹⁷⁶ No obstante, estas diferencias pueden verse compensadas potencialmente con dietas basadas en alimentos vegetales diversos: algunos estudios centrados en grupos de población de ingresos altos dan cuenta de una nutrición adecuada tanto si las dietas incluyen carne como si no.^{177,178,179} Por ejemplo, no aparecen diferencias significativas en la deficiencia de hierro entre quienes consumen carne roja y quienes siguen dietas basadas en alimentos vegetales suplementadas hierro y vitamina C (que ayuda a su absorción).^{180,181}

xx La calidad de las proteínas de un determinado alimento se calcula a partir del análisis del perfil de aminoácidos y de su digestibilidad. La DIAAS es un sistema integral que permite puntuar la calidad de las proteínas contenidas en los alimentos. Determina la digestibilidad de los aminoácidos, que se produce en el tracto final del intestino delgado, y permite calcular la cantidad de aminoácidos que absorbe nuestro cuerpo y cómo contribuyen las proteínas a las necesidades de aminoácidos y nitrógeno del organismo. En otros términos, la DIAAS refleja la digestibilidad real de los aminoácidos indispensable contenidos en los alimentos. En FAO. *Dietary protein quality evaluation in human nutrition*. Roma: Estudio FAO. Alimentación y nutrición, 92, 2013, 1-66. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/ab5c9fca-dd15-58e0-93a8-d71e028c8282/>

¿QUÉ CONCLUSIONES PODEMOS EXTRAER?

En general, parece evidente que el consumo elevado de carne roja es un hábito alimentario que aumenta el riesgo de enfermedad crónica. Sin embargo, está claro también que los riesgos dependen de cómo se haya criado, procesado y preparado la carne. El consumo bajo/moderado de carne roja sin procesar (cocinada a temperatura moderada) tendría, así pues, cabida en una dieta saludable.¹⁸² Las afirmaciones predominantes generalizan y exageran el impacto negativo de la carne roja sobre la salud, haciendo excesivo hincapié en efectos concretos que preocupan a grupos de población específicos. Algunas afirmaciones genéricas sobre la carne roja pueden pasar por alto deliberadamente estos matices; en otros casos, son resultado de la descontextualización que se produce al trasladar los hallazgos científicos a un público más amplio.

Aun cuando los estudios han identificado los riesgos para la salud que entrañan diversos alimentos de origen animal, el mensaje que los medios de comunicación recogen y comunican está centrado en la carne roja.^{183,184}

Se crea, así pues, un círculo vicioso que perpetúa los marcos de pensamiento más prominentes: el interés —ya sea por demostrar, ya por refutar los riesgos del consumo de carne roja— hace que se preste una atención desproporcionada a los estudios orientados a tal fin, lo cual, a su vez, mueve a escatimar en investigaciones sobre el impacto de los diferentes sistemas de producción. Asimismo, esta circunstancia refleja el hecho de que las afirmaciones sobre la carne (roja) se hacen a menudo a través del prisma de los países del Norte, a partir de supuestos que no son válidos para los países más pobres del mundo. Estas preguntas se analizan con más detalle en la Sección 3.

AFIRMACIÓN 3

**«LA PRODUCCIÓN GANADERA
ES INCOMPATIBLE CON LOS
OBJETIVOS CLIMÁTICOS
Y DE SOSTENIBILIDAD»**



RESUMEN:

Numerosos estudios señalan a la producción ganadera como una de las principales causas, a nivel global, del cambio climático, la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad. Esto ha llevado a muchos actores a cuestionar que sea compatible con la transición hacia la sostenibilidad. Sin embargo, las afirmaciones a este respecto se fundamentan a menudo en enfoques simplistas que no captan la complejidad de las interacciones entre el ganado y los ecosistemas ni dan cuenta de las significativas diferencias entre los sistemas ganaderos industriales y los agroecológicos, ni tampoco de las diferencias existentes entre los sistemas agropecuarios de las distintas regiones del mundo. Atender solo a métricas miopes, como las que relacionan proteínas con GEI, lleva a pasar por alto otros aspectos cruciales de la sostenibilidad estrechamente interconectados, como la biodiversidad, la eficiencia de los recursos o los medios de vida. Asimismo, se ignora el papel multifuncional que desempeña la ganadería en muchas comunidades agropecuarias, y los numerosos contextos en que esta resulta comparativamente más beneficiosa que otros usos de la tierra y actividades económicas relacionadas. Los análisis del ciclo de la vida (ACV) permiten entender estos efectos de forma más exhaustiva; aun así, siguen dándose controversias a cuenta del acotamiento de los estudios y la metodología empleada en ellos. Por esta razón, las afirmaciones generalistas sobre los impactos que la ganadería tiene en la sostenibilidad resultan muy engañosas y meten en un mismo saco sistemas agroganaderos difícilmente comparables entre sí.

¿QUIÉN HACE, UTILIZA Y PROMUEVE ESTE TIPO DE AFIRMACIONES?

El sector de las «proteínas alternativas»; grupos vegetarianos y veganos; grupos ecologistas, organismos científicos y otras organizaciones de la sociedad civil que defienden una versión moderada de estas tesis.

¿CUÁL ES SUPUESTAMENTE EL PROBLEMA?

La ganadería causa problemas medioambientales como el cambio climático, la degradación de la tierra, la pérdida de biodiversidad y la contaminación del agua y el suelo.

¿QUÉ SOLUCIÓN SE PROPONE?

La producción y el consumo de productos de origen animal ha de reducirse drásticamente y la dieta cárnica debe ser reemplazada por dietas basadas en productos de origen vegetal (incluidas las «proteínas alternativas»).

¿QUÉ CUESTIONES SE DEJAN DE LADO?

Diferencias entre los sistemas ganaderos; multifuncionalidad de los sistemas extensivos y pastorales; medios de vida.

¿QUIÉN HACE ESTA AFIRMACIÓN Y EN QUÉ SE BASA?

El informe de la FAO titulado *La larga sombra del ganado*, aparecido en 2006, fue una de las primeras publicaciones de peso en identificar al ganado como impulsor clave del cambio climático. El informe también constata que la ganadería es uno de los principales responsables de la degradación y sobreexplotación del suelo, del aire y del agua, así como de la pérdida de biodiversidad.¹⁸⁵ Desde entonces, han proliferado estudios sobre el impacto ambiental de la ganadería y se han generalizado las afirmaciones sobre la insostenibilidad de los sistemas de producción animal, referidas a veces a la ganadería en general y en otros casos a los sistemas industriales específicamente. Muchos analistas y entidades han juzgado poco ético comer carne, debido a los daños ambientales que causa.¹⁸⁶ Por su lado, la organización ecologista Greenpeace acusa a la industria cárnica mundial de causar problemas muy variados, desde «el cambio climático hasta incendios forestales, pasando por violaciones de los derechos humanos».¹⁸⁷ Organizaciones de protección de la naturaleza, como el WWF, ha subrayado asimismo la importancia de reducir la producción de carne y alimentos de origen animal para proteger los ecosistemas y la biodiversidad.¹⁸⁸

Las afirmaciones sobre la insostenibilidad de la ganadería suelen equiparar el sector con otras industrias extractivas de alto impacto, haciendo referencia al «pico de la carne»^{xxi} y comparando la transformación del pasto en carne con la conversión del carbón en energía.^{xxii} Según el Good Food Institute, cuyo objetivo es la promoción de «proteínas alternativas», «el sistema agropecuario industrial podría ser el sector más perjudicial para el medioambiente global».¹⁸⁹ El análisis que se hace a continuación se centra en la ganadería, pero cabe señalar que recientemente se han escuchado afirmaciones similares sobre la insostenibilidad fundamental del consumo de pescado, sobre todo a raíz del exitoso documental de Netflix *Seaspiracy* (2021).¹⁹⁰

Estas afirmaciones se fundamentan en datos sólidos referidos a la huella medioambiental que deja de la ganadería y, en particular, a las emisiones de GEI. La FAO calcula que la ganadería representa el 14,5% de las emisiones totales de estos gases.¹⁹¹ Sin embargo, otras estimaciones elevan esta cifra considerablemente, a cuenta de metodologías y parámetros muy variados (véase el recuadro 9).

La producción ganadera está claramente vinculada asimismo a la **pérdida de biodiversidad**: la destrucción de bosques y sabanas para la explotación ganadera y el cultivo forrajero supone un desplazamiento de los ecosistemas nativos y la biodiversidad,¹⁹² incrementándose además los riesgos de brotes de enfermedades zoonóticas.¹⁹³ Paralelamente, el amoníaco emitido por el estiércol supone una fertilización no buscada de bosques y otros ecosistemas que contribuye de forma significativa a la pérdida de biodiversidad terrestre.¹⁹⁴ El cultivo de piensos también impulsa la pérdida de biodiversidad acuática debido a la filtración de fertilizantes a las masas de agua.^{195,196} Asimismo, el informe *La larga sombra del ganado* reveló que aproximadamente el 70% de la deforestación de la Amazonia se debe a la conversión a pastizales, y la mayor parte del 30% restante se debe a la conversión del terreno a cultivos de soja y otras plantas forrajeras.¹⁹⁷ Además identificaba la ganadería como una de las actividades que más aceleran la degradación de la tierra, la cual afecta a cerca del 20% de los pastos y al 73% de los pastizales de las zonas áridas.



El 70% de la deforestación en la Amazonia tiene como objetivo la conversión a pastizales

A la luz de lo anterior, crece el consenso en torno a un hecho: la industria ganadera hace un uso ineficiente de la tierra y los recursos, especialmente en comparación con la agricultura y otros usos potenciales de la tierra. Aunque las estimaciones varían, algunos datos indican que el sector pecuario utiliza casi el 80% de la superficie agropecuaria (véase la figura 8) y que hasta el 30% del total de la tierra cultivable se destina a la producción de cultivos forrajeros.¹⁹⁸ Habría que analizar pormenorizadamente los datos (véase más adelante), pero existe un estudio que sitúa la huella hídrica en 15.415 l por cada kg de carne de vacuno y en 4235 l por kg de pollo, frente a los 962 l por kg de frutas y los apenas 322 l por kg de verduras (véase la figura 9).¹⁹⁹ Diversas investigaciones ponen de manifiesto que, pese al impacto que provoca, el ganado solo aporta el 37% de las proteínas necesarias para el cuerpo humano y el 18% de las calorías,²⁰⁰ y los animales criados suelen consumir más macronutrientes alimentarios de los que producen.²⁰¹

xxi El «pico de la carne» hace alusión al momento en el que el consumo de carne convencional comenzará a disminuir, en analogía con el «pico del petróleo». En Carrington, Damian. «Europe and the US could reach 'peak meat' in 2025 - report.» *The Guardian*. 23 de marzo de 2021. <https://www.theguardian.com/environment/2021/mar/23/europe-and-us-could-reach-peak-meat-in-2025-report>

xxii Joseph Poore, coordinador de un estudio de la Universidad de Oxford, afirma que «convertir la hierba en [carne] es como convertir el carbón en energía. Acarrea un enorme costo en emisiones». En Petter, Olivia. «Veganism is "Single Biggest Way" to Reduce our Environmental Impact, Study Finds.» *The Independent*. 24 de septiembre de 2020. <https://www.independent.co.uk/life-style/health-and-families/veganism-environmental-impact-planet-reduced-plant-based-diet-humans-study-a8378631.html>

Estas ineficiencias se han cuantificado a veces en términos de «costo de oportunidad del carbono», dado el potencial de los usos alternativos de la tierra para fijar carbono a través de la restauración de los ecosistemas (véase la afirmación 5). Un estudio da a entender que el

potencial acumulativo de fijación de carbono a través de la conversión de áreas de pastizales nativos, reforestación o forestación de tierras actualmente utilizadas para la cría de ganado podría compensar toda una década de emisiones globales de GEI.²⁰²

RECUADRO 9

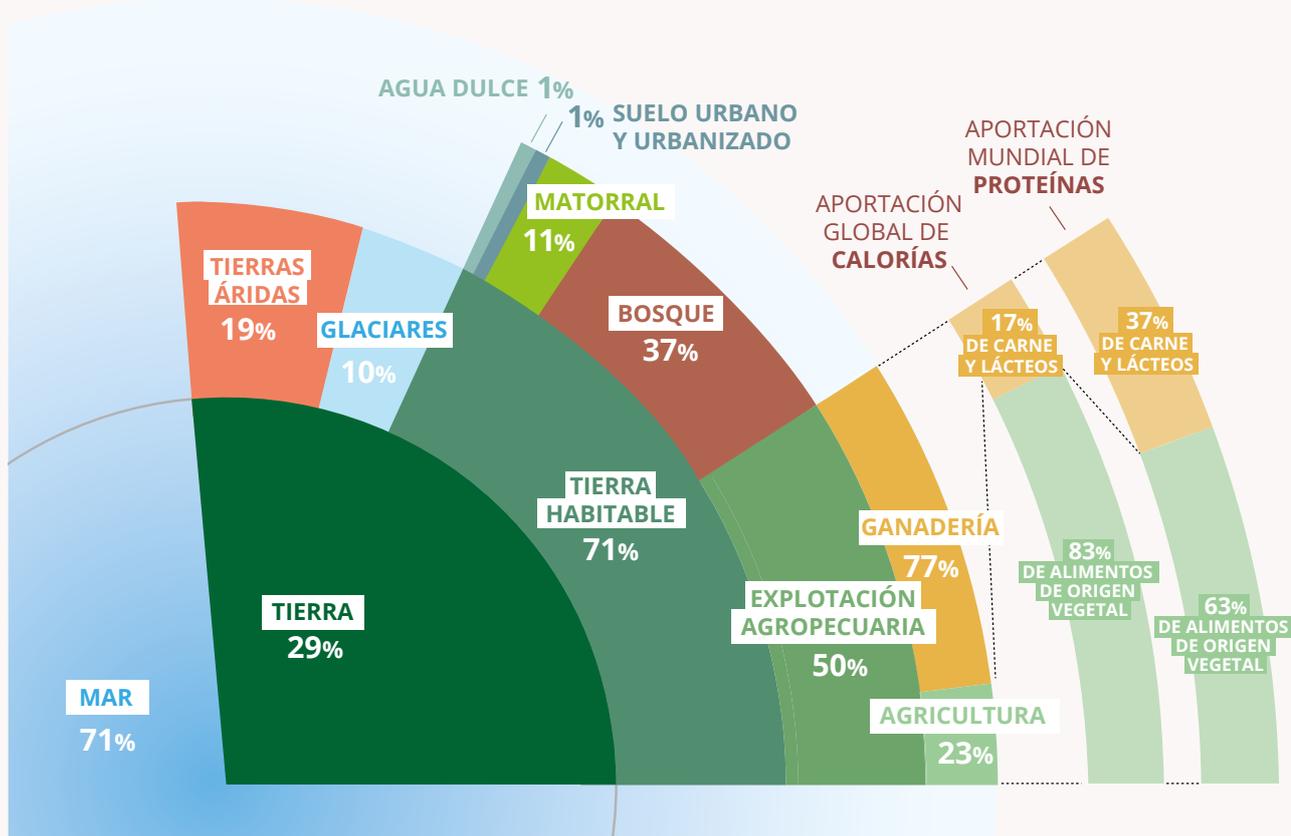
¿QUÉ PROPORCIÓN DE LA EMISIÓN DE GEI CORRESPONDE A LA GANADERÍA?

La cría de ganado contribuye a las emisiones de GEI de varias maneras: el ganado vacuno y demás rumiantes producen altos niveles de metano (CH₄) a través de sus procesos digestivos (fermentación entérica). El uso de la tierra para la cría de ganado (incluidos la conversión en los usos de la tierra, la quema de la sabana y el cultivo de plantas forrajeras) representa el 16% de las emisiones del sistema alimentario.^{xxiii} Mientras tanto, se estima que alrededor del 5% de las emisiones totales de GEI (en este caso, CH₄ y NO₂) se derivan del estiércol.^{203,204} El consumo de electricidad, gas y combustibles en las industrias de transformación de la carne contribuyen también de manera importante a la emisión de GEI.²⁰⁵ Según la FAO, el 14,5% de la emisión de estos gases a nivel mundial es atribuible a la ganadería.²⁰⁶ Algunos estudios sitúan la aportación de la industria ganadera a la emisión de GEI en un 6%, mientras que un documento reciente de científicos de la Universidad de Illinois atribuye a la cría de ganado más del 30% de los GEI.²⁰⁷ Investigaciones recientes también han revisado al alza la parte de las emisiones agrícolas correspondiente a la ganadería, situándola entre el 56% y el 58%.²⁰⁸ Las estimaciones varían considerablemente en función de la metodología y las premisas, en particular si se tienen en cuenta solo las emisiones directas del ganado o se abarcan las emisiones totales hechas a lo largo de toda la cadena y ciclo de vida del producto.^{209,210} Aun cuando se adopta este último enfoque, abundan las incertidumbres (véanse más adelante los ACV).

xxiii Esta cifra nace de la suma del 12% derivado de la conversión en el uso del suelo, más el 2% correspondiente a la quema de sabanas, más el 2% correspondiente a los suelos cultivados. En Poore, Joseph y Thomas Nemecek. «Reducing food's environmental impacts through producers and consumers.» *Science* 360, n.º 6392 (2018): 987-992. 10.1126/science.aag0216

FIGURA 8

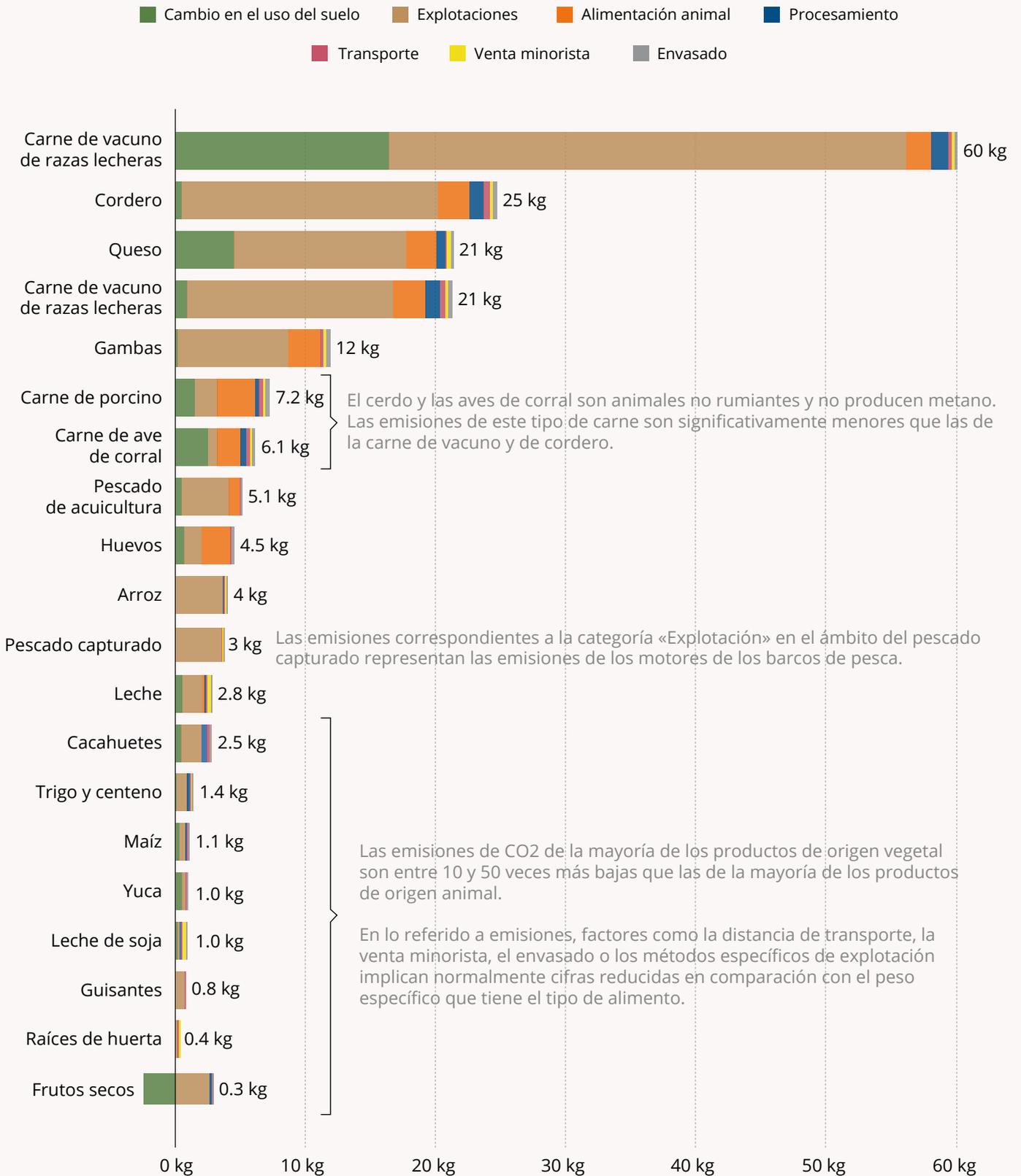
USO DE LA TIERRA PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN EL MUNDO



(Adaptado de <https://ourworldindata.org/agricultural-land-by-global-diets>)

FIGURA 9

COMPARACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI EN LA PRODUCCIÓN DE DISTINTOS ALIMENTOS

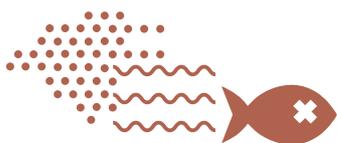


Fuente: <https://ourworldindata.org/food-ghg-emissions>

A raíz de la COVID-19, se han enfatizado cada vez más las amenazas que los sistemas ganaderos suponen para la resiliencia de los sistemas alimentarios, a lo que se suman reivindicaciones de sostenibilidad cada vez más extendidas. En particular, la producción de carne se ha relacionado con un mayor riesgo de epidemia, ya directo —por el mayor contacto entre los animales silvestres y los de granja—, ya indirecto —por las repercusiones del desmonte de tierras para el pastoreo y el cultivo forrajero; entre ellas, la pérdida de biodiversidad y de hábitats o el cambio climático—.

¿POR QUÉ ESTA AFIRMACIÓN ES POTENCIALMENTE ENGAÑOSA?

Si bien existen pruebas convincentes, las afirmaciones sobre la insostenibilidad de la ganadería son a veces exageradas y potencialmente engañosas, pues no discernen entre los diferentes sectores y sistemas ganaderos, y no entendemos de manera exhaustiva sus impactos e interacciones con el resto de los ecosistemas.



La ganadería industrial contamina de manera generalizada el aire, el suelo y el agua

En primer lugar, las afirmaciones a que nos referimos no suelen hacer distinciones entre la ganadería industrial y otros sistemas de producción. Los sistemas ganaderos siguen siendo muy diversos, tanto si comparamos subsectores como si comparamos las diversas regiones del mundo (véase el recuadro 10). Las diferencias existentes a lo largo y ancho del espectro productivo ganadero no deben exagerarse, especialmente si queremos tomar en consideración la gama completa de impactos que, interconectadamente, la ganadería ejerce sobre el medioambiente y la salud humana. En particular, tienen un elevadísimo coste medioambiental los cultivos para piensos con que se alimenta a los animales criados en granjas industriales (véase el recuadro 11).

Además, la ganadería industrial contamina el aire, el agua y el suelo de manera muy generalizada, lo que acarrea importantes consecuencias para la salud humana.^{211,212} Por ejemplo, la mala calidad del aire debida a la emisión de partículas de polvo, gases y endotoxinas está asociada a infecciones respiratorias, asma y bronquitis crónica en los trabajadores de las explotaciones ganaderas industriales y de las comunidades cercanas.^{213,214,215} Emergen otro tipo de riesgos también más adelante, a lo largo de la cadena industrial ganadera: enfermedades patógenas, como la campilobacteriosis, la encefalitis por el virus Nipah, la fiebre Q, la hepatitis E y nuevas variantes de la gripe pueden tener su origen en mataderos y otras instalaciones industriales de producción ganadera.²¹⁶ Además, factores como la alta densidad poblacional en las granjas, la proximidad genética de los animales, su transporte en vivo o el aumento de su inmunodeficiencia contribuyen a la propagación de enfermedades en el seno del sistema ganadero.^{217,218,219} Estas amenazas a la resiliencia de los sistemas alimentarios quedaron evidenciadas a raíz de la alta incidencia de COVID-19 en las plantas de procesamiento de carne²²⁰ y sus consiguientes cierres, que provocaron escasez en el suministro y tuvieron como consecuencia el sacrificio obligado de muchos animales.²²¹

Los sistemas de ganadería extensiva^{xxiv} no están en absoluto exentos de impactos negativos, en cualquier caso. De hecho, desde la perspectiva de la reducción de GEI y de los «costos de oportunidad del carbono», algunos estudios concluyen que los sistemas extensivos plantean problemas aún más graves que la ganadería industrial.²²² No obstante, considerados de forma global, estos sistemas y sus respectivos riesgos y beneficios son de naturaleza muy diferente. Por lo tanto, las afirmaciones que los meten en un mismo saco pueden llevar a engaño. Asimismo, es fundamental que se desglosen las «dietas basadas en productos de origen vegetal» con que se comparan habitualmente los sistemas ganaderos (véase el recuadro 12).

xxiv Los sistemas de ganadería extensiva se caracterizan por una carga ganadera baja y ocupan praderas o pastos permanentes. En Horsin, Anne, Claire Lebras y Jean-Pierre Theau. «Extensive Livestock Production.» DICO AE: Dictionary of Agroecology. Último acceso 14 de marzo, 2022. <https://dicoagroecologie.fr/en/encyclopedia/extensive-livestock-production/>

RECUADRO 10

LA DIVERSIDAD DE LOS SISTEMAS GANADEROS MUNDIALES

Los sistemas ganaderos siguen siendo muy diversos a lo largo y ancho del mundo y relejan las diferentes dotaciones de recursos, patrones de demanda, estructuras de mercado, condiciones agroclimáticas y apoyos gubernamentales.^{223,224} La FAO estima que en el año 2000, el 78% de la producción monogástrica (huevos incluidos) procedía de sistemas industriales, porcentaje que en 2050 podría alcanzar el 85-95%. Este informe de la FAO señalaba asimismo que en China el 90% de las aves de corral y el 74% de los cerdos se crían en sistemas intensivos, siendo estos porcentajes superiores a los de los países de renta alta.²²⁵ En cambio, la cría de rumiantes industrial (incluidas las vacas lecheras) se estabiliza cerca del 10%, sobre todo en los EE. UU., Brasil y Australia. En muchas regiones del mundo, especialmente en África, los sistemas a pequeña escala y de pastoreo siguen siendo el modelo de producción ganadera dominante, pese a que empresas y actores de los países del Norte promueven la expansión de los corrales de engorde industriales. Otro estudio de la FAO ha revelado que en aproximadamente el 85% de los hogares rurales del África subsahariana se crían aves de corral para consumo propio y como medio de subsistencia, y que en ese continente las mujeres son propietarias del 70% de las gallinas.²²⁶

RECUADRO 11

IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LOS CULTIVOS DEDICADOS A PIENSOS

Alrededor del 98% de la huella hídrica estimada de la ganadería corresponde al cultivo de plantas forrajeras para piensos.²²⁷ En un estudio comparativo se constató asimismo que la cría industrial convencional de ganado alimentado con cereales requiere entre un 53,1% y un 90,1% más de agua que los sistemas regenerativos o de multipastoreo.²²⁸ Asimismo, gran parte de la contaminación del agua que se asocia a la ganadería tiene que ver con el uso de plaguicidas en la producción de cultivos forrajeros (especialmente, soja),²²⁹ si bien el estiércol del ganado y la filtración de los fertilizantes también son también causas importantes de eutrofización.²³⁰ La erosión del suelo y la posibilidad de sedimentación son más comunes en los cultivos forrajeros como el maíz y la soja, que suelen necesitar una labranza intensiva de los campos.²³¹ Aproximadamente una quinta parte de la soja exportada a la UE desde el Amazonas y la ecorregión del Cerrado brasileño tiene alguna relación con la deforestación ilegal.²³² Otro de los grandes motores de la deforestación de Brasil son las exportaciones de soja a China.²³³ La conversión de tierras para el cultivo forrajero, aun cuando anteriormente se utilizaban para el pastoreo, supone una importante pérdida de hábitat para la vida silvestre y la biodiversidad.²³⁴

En segundo lugar, hay fallos sistemáticos en la medición de los factores realmente importantes cuando se evalúa la sostenibilidad de los sistemas ganaderos. Como se describe en el apartado dedicado a la afirmación 1, los sistemas ganaderos se evalúan, cada vez más, según las proteínas o calorías producidas por unidad de GEI (p. ej., cantidad de CO₂ emitida por cada 100 g de proteína). Centrarse única o principalmente en esta medida es reduccionista, habida cuenta de que los sistemas ganaderos interactúan con el medioambiente e impactan en él de múltiples formas interconectadas entre sí. Por ejemplo, el sistema ganadero es, sin lugar a dudas, una de las causas principales de otra crisis planetaria: la pérdida de biodiversidad.

Estas medidas son también reduccionistas en el otro lado de la ecuación, a saber, la producción real de los sistemas ganaderos. Como se argumenta en los apartados dedicados a las afirmaciones 1 y 2, los alimentos de origen animal pueden ser fuente crucial de proteínas de calidad, además de aportar una amplia gama de micronutrientes.

De hecho, existen estudios según los cuales la carne genera menos emisiones de GEI que algunas verduras, si tenemos en cuenta la cantidad diaria recomendada (CDR) de aminoácidos esenciales, indicador clave de la calidad de los alimentos.²³⁵ Además, los índices de transformación de piensos y otros índices de eficiencia hacen hincapié únicamente en los productos comestibles e ignoran la multifuncionalidad del ganado.

En muchas comunidades agropecuarias los animales desempeñan múltiples funciones: proporcionan alimento, abrigo (lana y pieles) y fuerza de tracción; ayudan a fertilizar el suelo; actúan como garantía financiera; poseen valor simbólico y cultural; y permiten el aprovechamiento de tierras marginales. Son, en efecto, un medio de vida, ingresos y seguridad alimentaria en regiones con pocas alternativas. Por lo tanto, fijarse solo en la relación proteínas/GEI, produce una imagen distorsionada de la sostenibilidad. Si a dicha imagen se le suma la falta de reconocimiento y diferenciación entre los diversos sistemas ganaderos, se extraen generalizaciones poco útiles y, en última instancia, se aparta la mirada de los múltiples problemas de la ganadería industrial y sus interconexiones.

En tercer lugar, las medidas que permiten evaluar el impacto a través de los ciclos de vida de los animales aún no son fiables. El análisis del ciclo de vida (ACV) se utiliza actualmente en varios sectores para cuantificar el impacto del proceso de producción (incluidas la extracción de materiales, su fabricación, distribución, uso y eliminación) en lo referido a la contaminación, la emisión de GEI y el uso de la tierra y el agua.²³⁶ El ACV puede mejorar, al menos en parte, los miopes parámetros descritos más arriba. Sin embargo, las complejidades propias de los sistemas ganaderos hacen que los resultados del ACV de los sistemas alimentarios sean más difíciles de interpretar que los de otros sectores. En primer lugar, se ha cuestionado la inclusión de algunas fuentes de emisiones en el ACV, como, por ejemplo, la propia respiración de los animales, las emisiones relacionadas con la producción de piensos (fertilizantes y pesticidas, tala de bosques, drenaje de turberas) o el transporte de los productos, posterior a la explotación.²³⁷ Por otro lado, los ACV no consideran sistemáticamente los productos no alimentarios (como el cuero)²³⁸ y, específicamente en el sector lácteo, sigue debatiéndose cómo contabilizar el impacto derivado de la cría de terneros machos destinados a la producción de carne.²³⁹ Asimismo, los métodos para medir las emisiones de los GEI y los efectos climáticos de estos siguen levantando controversia (véase el recuadro 13). Las emisiones normalmente no pueden medirse, sino que se generan modelos, a menudo a partir de datos genéricos. Esto significa que no se registra la variación de las emisiones en función del clima y los patrones meteorológicos, el suelo, la topografía o las prácticas profesionales de los ganaderos, perdiéndose así precisión.²⁴⁰

RECUADRO 12

GENERALIZACIONES SOBRE LAS «DIETAS BASADAS EN PRODUCTOS DE ORIGEN VEGETAL».

Las afirmaciones sobre las «dietas basadas en productos de origen vegetal» o «dietas vegetarianas/veganas», que suelen ir aparejadas a las afirmaciones de este tipo relativas a la carne y la ganadería, están sujetas asimismo a generalizaciones. Un destacado estudio realizado en 2022 anunció que en los países de renta alta podrían reducirse en dos terceras partes las emisiones de GEI de la industria agropecuaria si la población adoptase una dieta mayoritariamente vegetariana.²⁴¹ Este estudio, no obstante, partía, como premisa, de la adopción de una dieta universal en todos los países de renta alta y no hacía distinciones entre los métodos de producción. No obstante, otro importante estudio comparativo hecho en 2018, que sí tenía en cuenta los diferentes sistemas de producción,²⁴² extrajo otro tipo de conclusiones: en términos muy sencillos, los autores identificaban la dieta basada en productos de origen vegetal como la «forma más efectiva de aminorar el impacto del ser humano sobre el planeta», destacando que sería muy beneficioso que «la mitad de la carne y productos lácteos, aquellos cuya producción más nociva resulta, se sustituyeran por alimentos de origen vegetal».^{xxv} Las afirmaciones de este cariz enmarcan las dietas basadas en productos de origen vegetal como una realidad singular y estandarizada que podría adoptarse universalmente y sustituir a todas las dietas basadas en productos de origen animal, con un efecto inequívocamente positivo para el medioambiente y la salud humana. Sin embargo, esto es una simplificación que puede resultar problemática a poco que tengamos en cuenta la amplia gama de alimentos de origen vegetal y formas de producirlos, así como la aparición de sustitutos de la carne, que no dejan de ser productos ultraprocesados (véase el apartado dedicado a la afirmación 5), pero que han empezado a incluirse sistemáticamente como un componente más de las dietas basadas en productos de origen vegetal.

xxv «La gran variabilidad que en el impacto medioambiental tienen los distintos tipos de explotaciones permitiría reducir los efectos nocivos sin necesidad de que toda la población mundial se vuelva vegana», afirma Poore. «Si la mitad de la carne y productos lácteos —aquellos cuya producción más nociva resulta— se sustituyeran por alimentos de origen vegetal, seguiríamos obteniendo unos dos tercios de los beneficios que traería consigo el deshacerse de la producción total de carne y lácteos». En Carrington, Damian: «Avoiding meat and dairy is "single biggest way" to reduce your impact on Earth.» *The Guardian*. 31 de mayo de 2018. <https://www.theguardian.com/environment/2018/may/31/avoiding-meat-and-dairy-is-single-biggest-way-to-reduce-your-impact-on-earth>; estudio original: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaq0216>

ENFOQUES CONTROVERTIDOS A LA HORA DE CALCULAR LAS EMISIONES DE GEI

La notación estándar de las emisiones de GEI (huella de carbono, índice PGC100)^{xxvi} puede dar lugar a importantes pérdidas de información, lo que desvirtúa la evaluación de la eficiencia en las emisiones de diferentes tipos de ganadería de rumiantes, o el impacto relativo sobre el clima de la producción de carne de vacuno en comparación con otras actividades productivas emisoras de GEI.²⁴³ Esto es especialmente importante en lo que respecta a la forma de ponderar las emisiones de metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), principales GEI emitidos por el ganado.²⁴⁴ Ambos tienen un potencial de calentamiento mucho mayor que el CO₂, pero su vida es más corta en la atmósfera. En consecuencia, las temperaturas de la superficie responden de forma diferente a las emisiones de CO₂ y de metano: el CO₂ se acumula en la atmósfera y, por tanto, cada tonelada extra emitida provoca un calentamiento adicional. Sin embargo, el metano se descompone de manera natural unos 12 años después de su emisión. En consecuencia, las temperaturas superficiales son mucho más sensibles a los cambios en las emisiones de metano: la lenta disminución en las emisiones de este GEI (-0,3% anual) hace que el calentamiento sea constante; el descenso brusco en las emisiones provocan enfriamientos, mientras que cualquier aumento causa un considerable calentamiento adicional.²⁴⁵ Así pues, es fundamental tener en cuenta la relación entre CH₄ y N₂O: el intento de reducir las emisiones de metano cambiando de ganado rumiante a monogástrico podría anular cualquier potencial beneficio, al aumentar las emisiones de N₂O.

La huella hídrica es otra medida aparentemente generalista que puede llevar a confusión. Se dice a menudo que para producir 1 kg de carne de vacuno hacen falta 15.000 l de agua. Esta proporción se basa, de hecho, en la suma de «aguas azules» (aguas superficiales y subterráneas) y «aguas verdes» (la que se pierde directamente por la evaporación y la transpiración de las plantas, y es agua de precipitación).²⁴⁶ En realidad, para producir 1 kg de carne de vacuno hace falta 550-700 l de aguas azules.²⁴⁷

¿QUÉ CONCLUSIONES PODEMOS EXTRAER?

Es obvio que **el ganado interactúa con los ecosistemas de maneras muy variadas en los diferentes sistemas de producción**. Las afirmaciones genéricas, taxativas y simplistas sobre los impactos de la ganadería en la sostenibilidad no hacen sino meter en un mismo saco sistemas que apenas son comparables. Asimismo, está claro que los indicadores individuales son insuficientes y a menudo engañosos. La división regional Norte/Sur hace que la traducción de estas afirmaciones generalistas en imperativos políticos sea doblemente problemática. El debate plantea cuestiones importantes acerca de la comparabilidad fundamental entre diferentes sistemas ganaderos y entre sistemas nutricionales basados en alimentos ricos en proteínas. Además, plantea preguntas sobre cómo debemos medir la sostenibilidad y en qué casos son aplicables específicamente las afirmaciones citadas. Estas cuestiones se analizarán en mayor detalle en la Sección 3.

xxvi El Potencial de Calentamiento Global (PCG) de un gas de efecto invernadero es su capacidad de atrapar el calor adicional en la atmósfera a lo largo del tiempo y se mide en relación con el valor unitario del dióxido de carbono (CO₂). En la mayoría de los casos se calcula sobre 100 años (índice PGC100).

AFIRMACIÓN 4

«COMER CARNE, LÁCTEOS
Y PESCADO FORMA PARTE DE
NUESTRO MODO DE VIDA»



RESUMEN:

El arraigo cultural de los alimentos de origen animal se incluye a menudo entre los obstáculos más importantes para los cambios en la dieta. Asimismo, es uno de los argumentos a favor de las «proteínas alternativas» y, en particular, de productos innovadores muy parecidos a la carne, que, según algunos, son la única forma viable de reducir el consumo de carne y otros alimentos de origen animal. Es evidente que la cría de animales y el consumo de productos de origen animal han desempeñado un papel importante en el desarrollo de las sociedades humanas. Comer carne forma parte de muchas tradiciones culinarias y culturas alimentarias de todo el planeta. Sin embargo, las convenciones culturales en torno a los alimentos de origen animal siguen siendo muy diversas y reflejan la pluralidad de relaciones que las sociedades humanas mantienen con los animales. Por lo demás, estas convenciones no dejan de evolucionar. Las estrategias empresariales y los mandatos gubernamentales han reconfigurado estos hábitos: la tendencia actual hacia un consumo elevado de alimentos de origen animal es proporcional a la rápida industrialización del sistema alimentario, la preconización de las dietas occidentales y la estructuración o reestructuración del acceso a los alimentos. Los especialistas en márketing han sacado partido al apego cultural por la carne, pero las tendencias actuales no constituyen (todavía) una convención cultural a largo plazo, y es posible que el papel de la carne y de los animales siga evolucionando de manera significativa en nuestras sociedades.

¿QUIÉN HACE, UTILIZA Y PROMUEVE ESTE TIPO DE AFIRMACIONES?

Sector cárnico y lácteo; sector de las «proteínas alternativas»; organizaciones de agricultores; grupos de consumidores.

¿CUÁL ES SUPUESTAMENTE EL PROBLEMA?

Comer carne es fundamental para diversas culturas e identidades, y no puede ni debe prohibirse sin más.

¿QUÉ SOLUCIÓN SE PROPONE?

Seguir comiendo alimentos de origen animal o adoptar sustitutos muy parecidos a la carne.

¿QUÉ CUESTIONES SE DEJAN DE LADO?

Diversas normas culturales relativas a los alimentos de origen animal; la flexibilidad de las culturas alimentarias; el papel del márketing y los grupos de presión en la configuración de las preferencias alimentarias.

¿QUIÉN HACE ESTA AFIRMACIÓN Y EN QUÉ SE BASA?

Para muchas personas, el debate en este ámbito se origina en el arraigo cultural del consumo de carne. En muchas regiones del mundo, el consumo de carne es inseparable de las tradiciones culturales. Para los brasileños, el *churrasco* es considerado una «bien asentada tradición que promueve la cohesión comunitaria y marca el calendario semanal». ²⁴⁸ El asado y sus diferentes variantes también se considera un elemento clave de la cultura gaucha en el sur de Brasil, y en toda Argentina y Uruguay. ²⁴⁹ En su esfuerzo por promover los sustitutos de la carne, el Good Food Institute afirma que «la cultura alimentaria de los EE.UU. gira en torno a la carne, ya sea en las recetas familiares o las cenas navideñas, la alta cocina o la comida rápida». Desde el instituto se argumenta que avanzar hacia el consumo de sustitutos de la carne dará resultados más expeditivos que «intentar cambiar la cultura alimentaria» ²⁵⁰ (véase también la afirmación 5). En América del Norte, se ha subrayado asimismo la importancia de la carne en las dietas indígenas, y se ha advertido de que cuestionar la carne significa cuestionar esas identidades culturales. ^{xxvii} Algunos van más allá y afirman que comer carne fue precisamente lo que nos hizo humanos desde el punto de vista evolutivo, ²⁵¹ y los defensores del «carnivorismo» suelen establecer vínculos entre la buena salud y forma física y la dieta rica en carne del *Homo erectus*. ^{252,253}

Al estudiar estas afirmaciones y las pruebas en que se apoyan, saltan a la vista dos aseveraciones que parecen claras y bien demostradas, aunque parezcan contradecirse: 1) la carne está muy arraigada en nuestras sociedades y culturas, a múltiples niveles, y 2) las culturas alimentarias son muy fluidas y están sujetas a diversas influencias.

Numerosas pruebas demuestran que la cría y el consumo de animales ha desempeñado un papel importante en la configuración del desarrollo físico y las relaciones socioculturales del ser humano a lo largo de milenios. En muchas sociedades, el ser humano sigue interactuando a diario con animales y se ocupan de alimentarlos, darles de beber, ordeñarlos, criarlos, sacrificarlos y procesar y almacenar productos derivados de ellos. Para los cazadores, los pastores, pescadores y muchas otras comunidades, el ganado y el pescado no solo son una fuente primaria de sustento, sino que desempeñan un importante papel en la organización de las estructuras políticas y sociales. ²⁵⁴ Por ejemplo, los animales pueden ser símbolo de prestigio o hacer las veces de dote o de moneda de cambio, se emplean como medio de transporte o herramienta de trabajo, y pueden ejercer un papel religioso a través del sacrificio. ²⁵⁵

RECUADRO 14

TRADICIONES ESPIRITUALES Y RELIGIOSAS EN TORNO AL CONSUMO DE CARNE DE ANIMALES

Para muchos pueblos originarios de América del Norte, la caza de animales salvajes es parte inherente de la espiritualidad, y la epistemología nativa contrasta con los relatos de poder, jerarquía y dominación propias de la relación hombre-animal tal y como esta se entiende en las sociedades occidentales. P. ej., muchas comunidades hacen ofrendas de tabaco para agradecer a los animales la entrega de sus cuerpos a los cazadores. ²⁵⁶ Desde este punto de vista, comer carne se convierte en un acto espiritual y deja de entenderse como consumo. ²⁵⁷ Los maoríes, p. ej., conceptualizan de una manera particular las relaciones entre los seres humanos, los animales y el medioambiente ²⁵⁸ y ven en ellas un entramado que sostiene sus actividades cazadoras y pesqueras, lo que contribuye a evitar la sobreexplotación. ²⁵⁹ La prohibición de ciertos tipos de carne en determinadas épocas del año es común, de hecho, a diversas sociedades desde hace siglos, y a menudo se vincula a creencias espirituales y religiosas. P. ej., abstenerse de comer carne es una práctica vinculada al jainismo y a las tradiciones budistas de Asia oriental. En la antigua China ²⁶⁰ y en Japón se podía encontrar una correlación entre el consumo de carne y la clase social, ²⁶¹ pero el predominio del budismo y el sintoísmo, respectivamente, promovió la convicción social de que comer carne no era ético ni limpio. El vegetarianismo en el subcontinente indio surgió durante el periodo védico (hacia 1500-500 a.C.), y, por su lado, la prohibición del consumo de carne de vacuno marcó el desarrollo del hinduismo. ²⁶² El vegetarianismo o el semivegetarianismo, entendidos como la abstinencia de productos derivados de ciertos tipos de animales, aparecen también en algunas ramas del judaísmo, cristianismo e islam. ^{263,264} Estos credos argumentan razones diversas para restringir o abolir la carne, entre ellas el bienestar de los animales, la ética medioambiental, la moral o la seguridad y salud alimentarias.

xxvii Esta inquietud ha llegado a inducir cambios en las guías alimentarias de países como Canadá o los EE.UU., que han incluido en ellas alimentos más «campestres», entre ellos la caza. En Brake, Justin: «First Nations, Inuit and Métis food guides may be coming, Health Canada indicates.» *APTN National News*. 25 de enero de 2019. <https://www.aptnnews.ca/national-news/first-nations-inuit-an-metis-food-guides-may-be-coming-health-canada-indicates/>

Los alimentos de origen animal están asimismo ligados a las identidades culturales de larga tradición, a través del **importante papel desempeñado en celebraciones y festividades**²⁶⁵ Algunas festividades que aúnan celebración y consumo de carne animal son la Eid al Adha o fiesta del Sacrificio (cordero o cabra), Acción de Gracias (pavo), Navidad (jamón, aves de corral), Janucá (ternera) o el Año Nuevo Lunar (pescado, pollo, pato o cerdo). No obstante, las creencias religiosas y espirituales son muy diversas en lo que respecta al consumo de carne y, en algunos casos, consagran el ayuno de carne o el consumo ocasional con valor simbólico (véase el recuadro 14).

Si bien las tendencias actuales no explican necesariamente el papel cultural de dichos hábitos o cómo estos evolucionarán a largo plazo, se hace obvio que el consumo regular de carne, productos lácteos y pescado está hoy muy consolidado en dietas y culturas alimentarias de muchas partes del mundo. Datos de 2017 muestran que en países como los EE.UU., Australia, Argentina, Nueva Zelanda y España se consumen más de 100 kg de carne al año.²⁶⁶ Mientras tanto, en los países de África Occidental y Asia, así como en muchos estados insulares, el pescado representa al menos el 60% de las proteínas totales de la dieta.²⁶⁷ El consumo de carne también aumenta rápidamente en Nigeria y el resto de África Occidental.²⁶⁸ Es de esperar que otros países sigan esta estela; de hecho, varios estudios han detectado una correlación entre desarrollo económico y aumento en el consumo de proteínas animales; así pues, parece claro que, a medida que aumentan los ingresos, los imperativos culturales imponen una mayor presencia de carne en la dieta.^{269,270,271} Estas tendencias, no obstante, se ven influidas por el sector y por las políticas gubernamentales (véase más adelante).

¿POR QUÉ ESTA AFIRMACIÓN ES POTENCIALMENTE ENGAÑOSA?

Está demostrado, asimismo, que las culturas **cambian periódicamente y con rapidez**, y que, en última instancia, son un constructo de factores socioeconómicos, valores y normas. Estos, a su vez, están sometidos a un continuo proceso de cambio; así, las condiciones que hoy dan lugar a una demanda cada vez mayor de carne no pueden tenerse por permanentes. El rumbo que tomen en el futuro es, de hecho, más incierto y voluble de lo que aparenta.

En primer lugar, los cambios alimentarios que están dándose en los países emergentes y en desarrollo se ven condicionados por las estrategias del sector privado y las políticas de los gobiernos. El veloz crecimiento económico y el auge de las clases medias en China,²⁷² la India²⁷³ y Brasil²⁷⁴ está elevando la demanda de carne y alimentos procesados al estilo occidental. En estos países y otros lugares, estos cambios se ven espoleados por los avances en el almacenamiento refrigerado, por el creciente intercambio de productos perecederos entre áreas urbanas y rurales, y por los patrones clásicos de desarrollo económico. Sin embargo, estos cambios se inscriben asimismo en una serie de marcos estratégicos puestos en marcha por las empresas para incrementar el consumo de alimentos de origen animal e instaurar una nueva norma cultural, en un contexto de estancamiento de la demanda de productos lácteos y de carnes de vacuno y porcino en los mercados ricos. En particular, está promoviéndose la occidentalización y la «carnetización» en regiones donde este tipo de dietas han tenido tradicionalmente menos peso -con especial ímpetu en los hogares con ingresos crecientes—. ^{275,276,277}

En muchos países de África Occidental y Asia, más del



Las estrategias geopolíticas y los incentivos fijados por los gobiernos han contribuido asimismo a fomentar un elevado consumo de alimentos de origen animal. En los países del Norte, los excedentes agrícolas (que tienen en parte su origen en los subsidios públicos) hacen que carne y lácteos sean desproporcionadamente baratos y abundantes. En China, mientras, se han creado las llamadas empresas «cabezas de dragón»,^{xxviii} cuyo objeto es desarrollar y consolidar la industria agroalimentaria para poner a disposición de la ciudadanía alimentos a menor precio, lo que ha motivado una rápida incorporación de los productos lácteos a la dieta china.²⁷⁸

En segundo lugar, numerosas campañas de márketing sancionan el consumo regular de carne como norma cultural. Se han orquestado esfuerzos para moldear las preferencias culturales y se han apuntalado diversas estrategias de crecimiento empresarial descritas

xxviii Este tipo de empresas se encargan de abrir nuevos mercados, innovar e impulsar el desarrollo económico regional consolidando las explotaciones de pequeño tamaño. Cuentan con el apoyo del gobierno chino y su fin es ayudar a modernizar el sistema agroalimentario del país. En Schneider, Mindi. «Dragon Head Enterprises and the State of Agribusiness in China.» *Journal of Agrarian Change* 17, n.º 1 (2017): 3-21. 10.1111/joac.12151

anteriormente. Numerosos investigadores sostienen que el vínculo entre la modernidad, la clase social, el desarrollo económico y el consumo de carne se ha visto muy condicionado por las voluntades de la industria agroalimentaria.²⁷⁹ El márquetin, en efecto, aplaude las celebraciones y ritos culturales en torno al consumo de carne.²⁸⁰ En algunos casos, se han perpetuado mitos culturales con el fin de arraigar aún más los hábitos de consumo de carne. Por ejemplo, en 2016, los anuncios de la empresa cárnica Cargill para el día de Acción de Gracias estadounidense presentaban el siguiente eslogan: «Auténtico. Sencillo. Pavo». Se da a entender con ello que el pavo es una parte inherente de la tradición cultural de Acción de Gracias, y se lo asocia a otros valores culturales positivos.²⁸¹

En particular, el márquetin de la industria alimentaria sigue reforzando los tópicos tradicionales sobre carne y masculinidad para fomentar un consumo elevado entre los hombres (véase el recuadro 15).²⁸² Por su parte, los fabricantes de sustitutos de la carne emplean hoy algunas de esas mismas estrategias marquetinianas para destacar la importancia cultural de la carne y publicitar los productos que la sustituyen.²⁸³ Pronto podremos ver cómo se ponen en práctica sistemáticamente tácticas de «hiper-persuasión» con miras a influir en las preferencias alimentarias de los consumidores,²⁸⁴ abriendo así nuevas posibilidades para impulsar el consumo de carne gracias a la significación social. En efecto, está gestándose un sector enormemente especializado en torno a estas oportunidades de negocio.^{xxix}

En tercer lugar, el consumo excesivo de carne se ve alentado por la creciente desconexión de las personas con la realidad de la producción de alimentos.^{xxx} La industrialización y la integración vertical de la producción cárnica han facilitado más que nunca el consumo de carne, pues las familias ya no tienen que cazar, criar y sacrificar animales ni procesar su carne para alimentarse. A menudo se disimulan los aspectos fitosanitarios de la producción de carne, y los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos se achacan a la manipulación inadecuada de los alimentos por parte de los consumidores o a la falta de higiene de los trabajadores, pasando por alto los riesgos inherentes a la producción ganadera y el procesamiento de la carne gran escala.²⁸⁵ En países como Nigeria, donde el consumo de carne aumenta rápidamente, los sistemas de pastoreo autóctonos que hasta ahora satisfacían la demanda están dando paso a cadenas de producción a gran escala muy distanciadas entre sí.²⁸⁶ Como ha afirmado un teórico, el «carnismo» —el hábito de comer animales— está tan extendido que la elección deliberada que implica y el sistema de creencias que lo sustenta quedan, a efectos prácticos, ocultos a la vista. Se da por sentado que consumir carne es, simplemente, de sentido común.²⁸⁷

« Podría surgir una nueva norma cultural sobre el consumo de carne que no esté dictada por el patriarcado ni por los sistemas alimentarios industriales »

RECUADRO 15

CARNE, MASCULINIDAD Y MÁRQUETIN

Ya en la década de 1870, la prensa estadounidense empezó a identificar la carne roja como comida de hombres; y las verduras, el pescado, la carne blanca y los postres, como «alimentos femeninos».²⁸⁸ Estos clichés han arraigado en las costumbres domésticas y familiares en muchos lugares del mundo. En algunas culturas, las porciones de carne que consume un hombre son siempre más grandes (*man-sized*, en inglés, literalmente, «tamaño masculino»)²⁸⁹ La carne también ha sido utilizada para responder a una supuesta crisis de masculinidad:²⁹⁰ un análisis de anuncios de comida rápida actuales reveló que estos crean dicotomía entre la comida para hombre y para mujeres (en particular, la carne frente a las verduras), en un intento de contrarrestar el descenso del consumo de carne, y vendiendo esta como herramienta para restaurar la hegemonía masculina frente a las amenazas.²⁹¹ La voluntad de «reafirmar el dominio de lo masculino y recuperar cierta sensación percibida de poder, estatus y prestigio» impulsa asimismo a diversos grupos de la derecha alternativa a preconizar el consumo de carne, si bien otras facciones ultraconservadoras defienden el anticarnivorismo por razones similares.²⁹²

xxix P. ej., Midan Marketing, agencia estadounidense de márquetin, investigación y comunicación estratégica especializada en el sector cárnico, se sirve de las redes sociales y el análisis de datos para propugnar el consumo de carne entre los consumidores. En *Midan Marketing*. Último acceso 13 de marzo de 2022. <https://www.midanmarketing.com/>

xxx Se ha testimoniado una desconexión a tres niveles: físico (entre las zonas urbanas muy pobladas y las zonas rurales donde se producen los alimentos); económico (por la proliferación de intermediarios entre consumidores y ganaderos, de manera que el valor añadido crece solo en los tramos superiores de la cadena, a expensas de los productores); y cognitivo (desconocimiento sobre cómo se producen y procesan los alimentos). En Bricas, Nicolas, Claire Lamine y François Casabianca. «Agricultures et alimentations : Des relations à repenser?» *Natures Sciences Sociétés* 21 (2013): 66–70. 10.1051/nss/2013084

Por último, algunos valores y normas que respaldan el consumo de carne están cambiando a marchas forzadas. Como se ha descrito anteriormente, la cría de animales y el consumo de su carne han desempeñado desde hace milenios un papel fundamental en la configuración de las relaciones socioculturales. Sin embargo, los valores y normas culturales en torno a la carne vienen hoy acompañadas, la mayoría de las veces, de un espinoso legado histórico. Por ejemplo, el consumo de animales ha marcado la historia de muchos países colonialistas, entre ellos los EE.UU., donde la explotación ganadera permitió articular las políticas coloniales y el poblamiento occidental de las Grandes Llanuras y el Oeste del país.²⁹³ Además, las pautas de consumo cárnico están asociadas a jerarquías sociales, a acaparamientos de poder y a normas de género muy arraigadas. Aunque existen contraejemplos notables, la desigualdad entre géneros^{xxx} (debido a que los hombres siempre han sido los conseguidores de carne a través de la caza) y la desigualdad entre especies^{xxxii} (sustanciada en el acto de comer carne) parecen ir de la mano históricamente.^{294,295} Perviven el reparto desigual de los alimentos en el seno del hogar y la desigualdad de género que evidencian las estadísticas relativa a la salud. De hecho, se han agravado con la pandemia de COVID-19.^{xxxiii}

Sin embargo, en muchas sociedades, estos valores están evolucionando y esta evolución podrían traer consigo un mayor consumo neto de alimentos de origen animal a medida que el acceso se distribuya más equitativamente. Sin embargo, dichos cambios podrían traducirse asimismo en un nuevo conjunto de normas sociales en torno a la carne, no condicionadas por la tradición patriarcal ni por los perniciosos incentivos del sistema alimentario industrial. La rápida proliferación de las dietas veganas y vegetarianas en varios países de altos ingresos (véase la Sección 1) muestra lo velozmente que pueden cambiar las preferencias sociales en función de estos nuevos valores y la evolución de la percepción en torno a los alimentos de origen animal, caracterizada esta por una mayor preocupación por el bienestar de los animales, el medioambiente y la salud.

Esta evolución está desempeñando un papel claro en la remodelación de los hábitos dietéticos y las culturas alimentarias.^{296,297} Si bien estas tendencias sociales son a menudo tildadas de mera moda de la clase media occidental, cada vez más pruebas sugieren que el movimiento vegano y vegetariano es un poderoso vector de justicia social, racial y de resistencia frente a las estructuras de poder (véase el recuadro 16).

RECUADRO 16

EL VEGANISMO: ¿MODA DE CLASE MEDIA O VECTOR DE CAMBIO SOCIAL?

Algunos dejan caer que el veganismo es miope y está condicionado por ideas de corte neoliberal y colonial (como el universalismo y el consumismo).^{298,299} Un número creciente de investigadores, activistas y profesionales de la cocina están desmontando el prejuicio de que las dietas veganas son solo para mujeres o que ignoran el componente racial.^{300,301,302} Antes bien, se presenta el veganismo como una herramienta para «descolonizar» las dietas, guareciéndolas de influencias occidentales, patriarcales y corporativas, y allanando el camino a dietas más accesibles y ligadas a las diversas tradiciones alimentarias y sistemas de creencias del mundo. Por ejemplo, está extendiéndose por los EE.UU. un veganismo negro que se cimenta en las tradiciones del rastafarismo y se preocupa especialmente por la salud y la justicia social para las personas negras.³⁰³ Por otro lado, Las investigaciones hechas en Argentina, país con una sólida cultura carnívora, sugieren que el veganismo y el vegetarianismo pueden integrarse en la resistencia contracultural a las normas de género, tanto en hombres como en mujeres.³⁰⁴

xxxii En muchas comunidades nativas de América del Norte la caza era una actividad grupal en la que participaban hombres, mujeres y personas de dos espíritus. Todos aportaban a los esfuerzos colectivos para alimentar a la comunidad. En Slater, Sandra y Fay A. Yarbrough. *Gender and Sexuality in Indigenous North America, 1400-1850*. University of South Carolina Press, 2011.

xxxiii Un estudio llevado a cabo en más de un centenar de sociedades preindustriales concluyó que las economías más dependientes del procesamiento de los productos de origen animal para la obtención de alimento se caracterizan por la segregación de género en el trabajo. Por lo general, las mujeres se esfuerzan más que los hombres, si bien en tareas menos valoradas, como el cuidado de las criaturas. En Sanday, Peggy. *Female power and male dominance: On the origins of sexual inequality*. Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press.

xxxiii Véase, P. ej.: Agarwal, Bina. «Imperatives of recognising the complexities: gendered impacts and responses to COVID-19 in India.» *Economía Política* (2021). 10.1007/s40888-021-00242-8

¿QUÉ CONCLUSIONES PODEMOS EXTRAER?

En muchas partes del mundo, el consumo regular de carne, lácteos y pescado presenta un claro componente identitario. No obstante, tales identidades y normas culturales están en continua evolución, y se ven fuertemente condicionadas por las estrategias corporativas y los imperativos gubernamentales. La actual tendencia al elevado consumo de alimentos de origen animal es consecuencia de la agricultura industrial, la promoción de dietas de estilo occidental y un incisivo márketing cultural. De todo lo anterior han nacido hábitos que ya están muy imbricados en el tejido de las sociedades industriales o en proceso de industrialización.

Sin embargo, dichos hábitos no se han convertido aún en normas culturales valederas a largo plazo, a pesar de los esfuerzos de los publicistas por sacar tajada del apego cultural a la carne y, a la vez, intensificarlo. Las tendencias actuales de consumo de carne están grabadas en mármol en la medida en que lo están también los sistemas alimentarios industriales. Por otro lado, la distancia entre las personas y la producción de alimentos podría estar empezando a acortarse. Los consumidores están cada vez más concienciados sobre las repercusiones que tiene la producción ganadera industrial, a la luz de los escándalos periodísticos y los diversos documentales y reportajes aparecidos últimamente, especialmente a raíz de la pandemia de COVID-19. Crece sin cesar una corriente alternativa que privilegia las dietas basadas en alimentos de origen vegetal. Por fin, el elevado consumo de carne es discrepante con muchos valores culturales emergentes y, por tanto, debe ser objeto de reajustes significativos.



**Las dietas vegana
y vegetariana están
extendiéndose rápidamente
en varios países
de renta alta**



AFIRMACIÓN 5

«LAS “PROTEÍNAS ALTERNATIVAS”
SUPONEN UN BENEFICIO PARA LOS
ANIMALES, LAS PERSONAS
Y EL PLANETA»



RESUMEN:

Se están desarrollando y comercializando a marchas forzadas diversos sustitutos de origen vegetal del pescado y los productos cárnicos y lácteos (como la carne cultivada en laboratorio), impulsados por contundentes aseveraciones según las cuales tales sustitutos reducen el impacto medioambiental, mejoran la dieta y hacen innecesaria la cría y sacrificio de animales. Las «proteínas alternativas» mejoran los indicadores de sostenibilidad individuales, comparadas con las proteínas de la carne industrial. Sin embargo, hoy disponemos únicamente de pruebas fragmentarias que, a su vez, se apoyan en especulaciones (especialmente, en el caso de la carne cultivada en laboratorio). La sostenibilidad y efectos sobre la salud de este tipo de carne dependen, en última instancia, de los ingredientes que se utilicen en su síntesis, de cómo se sintetice y procese, de a qué tipo de productos sustituya y de dónde se comercialicen. Muchos productos sustitutivos innovadores dependen de un hiperprocesamiento de alto consumo energético, y necesitan asimismo aditivos clave y otros ingredientes producidos en sistemas de monocultivo industrial. Las «proteínas alternativas» representan, así pues, una nueva etapa en la industrialización del sistema alimentario que socavarán la resiliencia, pondrá en peligro los medios de vida de millones de personas dedicadas a la producción de alimentos, y reforzará la idea de que las dietas deben girar en torno a un tipo de alimento principal, en lugar de apoyar cambios que transformen verdaderamente la forma en que nos alimentamos. Por estas razones, podemos considerar engañosas estas categóricas afirmaciones según las cuales las «proteínas alternativas» son beneficiosas para todo el mundo, sin excepción.

¿QUIÉN HACE, UTILIZA Y PROMUEVE ESTE TIPO DE AFIRMACIONES?

Sector de las «proteínas alternativas»; algunas organizaciones vegetarianas y veganas; grupos animalistas; inversores, personalidades influyentes; empresas del sector cárnico que invierten en «proteínas alternativas»; medios que dan cobertura a este tipo de estudios y productos innovadores.

¿CUÁL ES SUPUESTAMENTE EL PROBLEMA?

El impacto de los alimentos de origen animal en el medioambiente, la salud y el bienestar de los animales.

¿QUÉ SOLUCIÓN SE PROPONE?

Reemplazo parcial o total de los alimentos de origen animal por sustitutos de origen vegetal y carne cultivada en laboratorio.

¿QUÉ CUESTIONES SE DEJAN DE LADO?

Trabajo y medios de vida; resiliencia; sistemas de innovación, relaciones de poder y bloqueos; dieta holística y cambios en el sistema alimentario.

¿QUIÉN HACE ESTA AFIRMACIÓN Y EN QUÉ SE BASA?

Está muy extendida la preocupación por la sostenibilidad de los alimentos de origen animal, y en particular de la ganadería (véase la afirmación 3). Hay quienes se muestran optimistas sobre la capacidad de las nuevas tecnologías para reducir el impacto medioambiental de la ganadería (véase la afirmación 7), mientras que otros propugnan la sustitución de los alimentos de origen animal convencionales por «proteínas alternativas», entre las que se incluyen innovadores sucedáneos de origen vegetal (llamados en inglés *meat mimics* o *meat analogues*), carnes sintéticas o cultivadas en laboratorio, y alimentos a base de insectos (véase el recuadro 17). Estos productos se han promocionado prometiendo numerosos beneficios para los animales, las personas y el planeta. Por ejemplo, Impossible Foods afirma que uno de sus productos, la Impossible Burger, supone el consumo de «un 87% menos de agua y un 96% menos de tierra» y, además, «genera un 89% menos de GEI» que las hamburguesas convencionales.³⁰⁵ Beyond Meat afirma que conseguirá **una reducción similar de la huella medioambiental** con su hamburguesa de origen vegetal^{xxxiv}, y JUST reivindica lo propio para su sucedáneo de huevo de origen vegetal.^{xxxv}

Suplementados con una completa gama de nutrientes esenciales, también los sustitutos de origen vegetal de la carne se nos presentan como **alternativas saludables y de calidad** a los alimentos de origen animal y a algunos alimentos integrales de origen vegetal.^{306,307} Mientras, la carne cultivada en laboratorio se publicita como una **«carne que no produce víctimas»**, pues minimiza — en teoría— el sufrimiento de los animales. Dado que no implica el confinamiento intensivo de los animales, los productores de carne cultivada en laboratorio argumentan también que esta reduce la propagación de patógenos y enfermedades zoonóticas y atenúa la resistencia a los antimicrobianos, lo que **incide positivamente en la seguridad alimentaria y reduce los riesgos para la salud ambiental.**³⁰⁸

Partiendo de estas aseveraciones, **algunos de los actores más reivindicativos han reclamado que las «proteínas alternativas» vengán a sustituir en su totalidad al sistema convencional de producción animal** (al que han tildado de «tecnología más destructiva del planeta»),^{xxxvi} al menos en las naciones ricas. Bill Gates, por ejemplo, ha declarado que «todos los países ricos deberían pasar a consumir únicamente carne cultivada en laboratorio».³⁰⁹ En particular, se está pregonando la carne cultivada en laboratorio como una solución para renaturalizar los paisajes agrícolas y allanar el camino hacia un sistema de producción ganadera que no ocupe territorio. Propugnan la carne cultivada en laboratorio influyentes instituciones privadas, inversores³¹⁰, ecologistas, científicos^{xxxvii} y fabricantes de «proteínas alternativas».³¹¹ Otros sostienen que las «proteínas alternativas» pueden hacer las veces de trampolín para ayudar a los consumidores reticentes a abandonar la carne, y algunas empresas de carne cultivada en laboratorio observan un aumento modesto del interés entre las comunidades que consumen grandes cantidades de carne.^{xxxviii}

Casi todos agentes que promueven las «proteínas alternativas» insisten en que los nuevos sustitutos de la carne y la carne cultivada en laboratorio poseen un gran potencial para impulsar un cambio ágil en las dietas, habida cuenta del apego cultural a los alimentos de origen animal (véase la afirmación 4). La percepción que existe sobre la necesidad global de proteínas (como se describe en la afirmación 1) está siempre presente en el debate sobre las «proteínas alternativas». Por ejemplo, un informe publicado por la FAO en 2013 juzgaba necesario acelerar la cría de insectos para abordar el «costo creciente de la proteína animal y su cada vez mayor demanda entre la clase media» y para hacer frente a «la inseguridad alimentaria humana y animal, las presiones medioambientales y el crecimiento demográfico».³¹²

xxxiv «A diferencia de sus contrapartes de carne de vacuno, las Beyond Burgers originales pueden generar en su elaboración un 90% menos de emisiones de GEI». Beyond Meat. «Mission.» Último acceso 13 de marzo, 2022. www.beyondmeat.com/about/

xxxv «Nuestro huevo JUST de origen vegetal exige un consumo de agua un 98% menor, deja una huella de carbono un 93% más pequeña y requiere un 86% menos de tierra que los huevos convencionales.» In JUST Egg. «Learn» Último acceso 13 de marzo, 2022. www.ju.st/learn

xxxvi Director general de Impossible Foods. En Friend, Tad. «Can a burger help solve climate change?» *The New Yorker*. 23 de septiembre de 2019. <https://www.newyorker.com/magazine/2019/09/30/can-a-burger-help-solve-climate-change>.

xxxvii Influyentes inversores, como Richard Branson y Bill Gates, promueven diversas empresas de «proteínas alternativas» en las que tienen inversiones. En Morgan, Rick. «Bill Gates and Richard Branson are betting lab-grown meat might be the food of the future.» *CNBC*. 23 de marzo de 2018. <https://www.cnbc.com/2018/03/23/bill-gates-and-richard-branson-bet-on-lab-grown-meat-startup.html>

xxxviii P. ej., los fundadores de Vow Food han dejado constancia de que la carne cultivada en laboratorio puede compartir estante de supermercado con la carne convencional y con sus sustitutos a base de productos de origen vegetal. En Berry, Kim. «Cell-cultured kangaroo meat start-up granted \$25k.» *Food & Drink Business*. 20 de agosto de 2019. <https://www.foodanddrinkbusiness.com.au/news/cell-cultured-kangaroo-meat-start-up-granted-25k>

¿QUÉ SON LAS «PROTEÍNAS ALTERNATIVAS»?

Los sustitutos o sucedáneos vegetales se basan en la sustitución en los alimentos de los ingredientes de origen animal por ingredientes de origen vegetal³¹³ que emulan el sabor, el aspecto, el olor, la textura y las características organolépticas de los productos cárnicos tradicionales. En otras palabras, estos sustitutos imitan deliberadamente el sabor y la textura de los alimentos de origen animal, como las hamburguesas, la carne picada o las salchichas.³¹⁴ Los sucedáneos de origen vegetal van desde la Impossible Burger citada hasta los sustitutos del huevo hechos con alga molida, pasando por productos de largo historial, como Quorn, marca de carne sintética a base de micoproteínas.^{xxxix} Numerosas reseñas de consumidores alaban el aspecto, textura y sabor de los nuevos sustitutos de la carne a base de productos de origen vegetal.³¹⁵ Estos se diferencian claramente en su diseño y composición de los preparados tradicionales a base de productos de origen vegetal que se han utilizado modernamente como sustitutos de la carne (el tofu, el tempeh, el seitán, la proteína vegetal texturizada, las primeras hamburguesas vegetarianas...) y de los alimentos integrales que, según algunos, pueden acercarse a la experiencia de comer carne (la yaca, las setas, las judías...).

La carne cultivada en laboratorio —conocida también como carne artificial, sintética o carne limpia— es carne cultivada a partir de material orgánico de un animal (a través de óvulos no fecundados de un animal hembra) o de varios animales (células madre o satélite obtenidas de un animal vivo o muerto).^{316,317} Los alimentos sintéticos fueron noticia en 2020, cuando el pollo sintético de la compañía Eat Just se convirtió en el primer producto cárnico sintético del mundo aprobado para consumo humano por una agencia estatal, la Agencia Alimentaria de Singapur.³¹⁸ Asimismo, están desarrollándose en la actualidad otros productos sintéticos (pescado, huevos, lácteos).

El consumo de insectos es relativamente habitual para al menos 2000 millones de personas a lo largo y ancho del mundo, pero los nuevos productos proteicos procesados **a base de insectos** y destinados a consumo humano no se han generalizado sino en los últimos años, penetrando en nuevos mercados regionales. Los insectos tienen un alto coeficiente alimentario en comparación con otros alimentos proteicos, y son muy nutritivos. Los insectos ya han sido aprobados como pienso en diversos países, y están empezando a ser autorizados para consumo humano. Los productores confían en que el éxito de la comercialización de pienso para mascotas a base de insectos podría contribuir a cambiar las opiniones e impulsar el consumo humano de insectos en comunidades no habituadas.³¹⁹ Cuando se trata de comercializar proteínas a base de insectos, la mayoría de las empresas optan por la presentación en barritas o en polvo.

Aunque los estudios independientes son todavía escasos (véase más adelante), **los productores y adalides de las «proteínas alternativas» han generado una cantidad considerable de datos para dar respaldo a sus afirmaciones.** Las afirmaciones sobre el impacto climático de las «proteínas alternativas» frente al causado por la ganadería convencional están especialmente bien documentadas.^{320,321} Un estudio de seguimiento de las emisiones de GEI asociadas a 39 productos sustitutos de la carne estima que estos generan aproximadamente 10 veces menos emisiones de GEI que productos comparables de carne de vacuno.³²² La menor ocupación de la tierra es una componente clave de este cálculo relacionado con el clima: otra investigación compara la ganadería con una serie de alternativas (entre ellas, la cría de insectos, la acuicultura, los sustitutos de la carne a base de soja y la carne cultivada en laboratorio) y concluye que las mayores reducciones en la ocupación de la tierra (según la eficiencia del índice de transformación del alimento)^{xl} se dan cuando los productos de origen animal

son sustituidos por tofu o, en segundo lugar, por gusanos de la harina.³²³

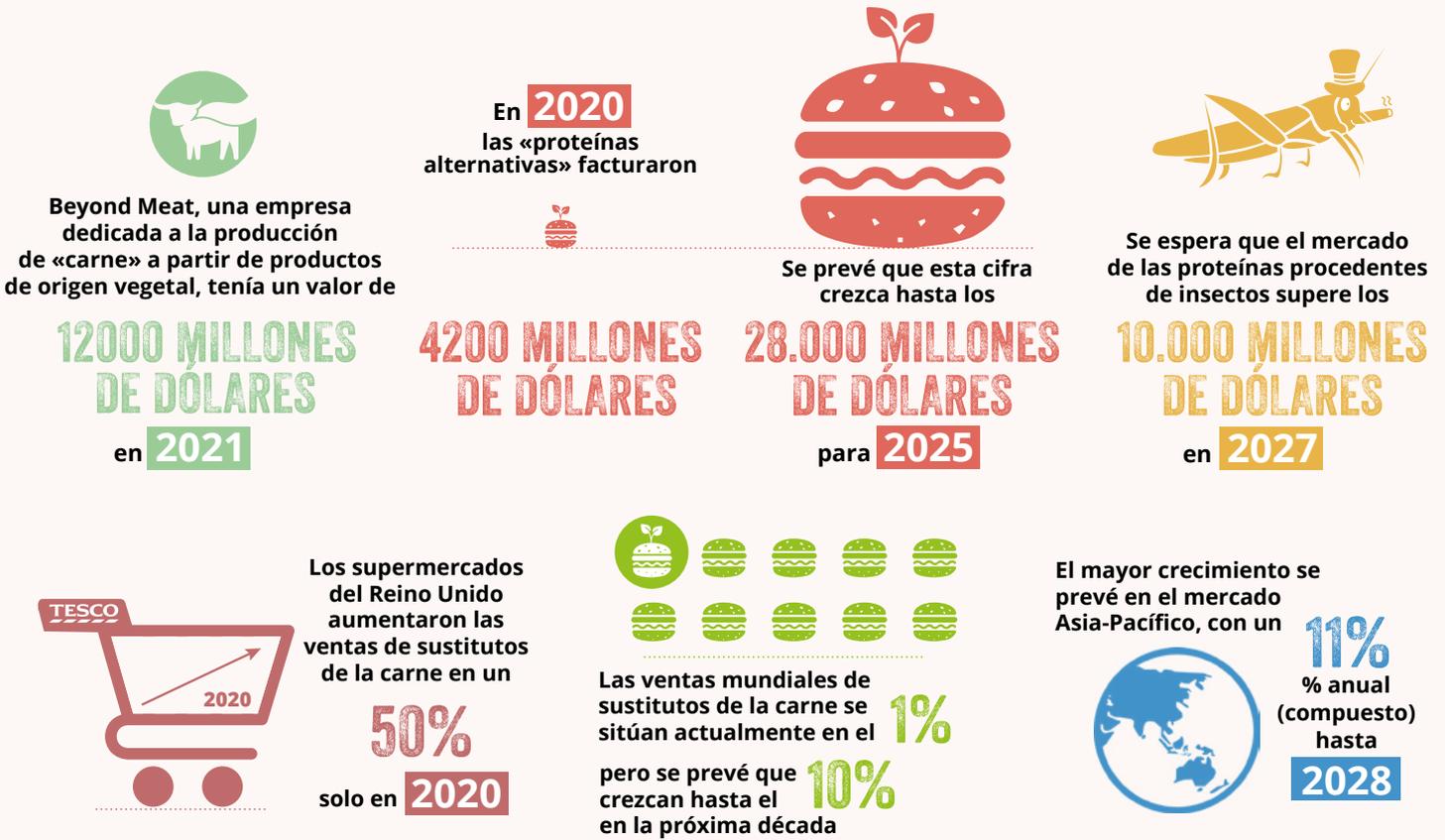
Aunque los datos sobre los alimentos sintéticos siguen apoyándose en especulaciones (véase más adelante), la mayoría de los estudios realizados hasta la fecha sugieren una importante reducción en las emisiones de GEI. En particular, el Good Food Institute, que cuenta con el respaldo del sector, ha subrayado la sostenibilidad del pescado sintético, gracias a la reducción de las necesidades energéticas debido a que los peces presentan una temperatura corporal más bajas y una estructura muscular más sencilla que la de los mamíferos y las aves.³²⁴ Los datos sobre la eficiencia de la cría de insectos son especialmente convincentes. Como tienen sangre fría, los insectos son entre 12 y 25 veces más eficientes que el ganado convirtiendo el alimento en proteínas.³²⁵ Además, pueden alimentarse con material de desecho, lo que reduciría aún más la emisión de GEI, gracias a la descomposición.³²⁶

xxxix Los productos derivados de micoproteínas se basan en la tecnología de fermentación de un hongo natural, *Fusarium venenatum*, que se combina con albúmina de huevo. Esta micoproteína, comercializada bajo la marca Quorn, se lanzó en el Reino Unido en 1985 y está disponible en 14 países.

xl Eficiencia medida en términos de peso de alimento requerido (materia seca) por unidad de peso comestible.

FIGURA 10

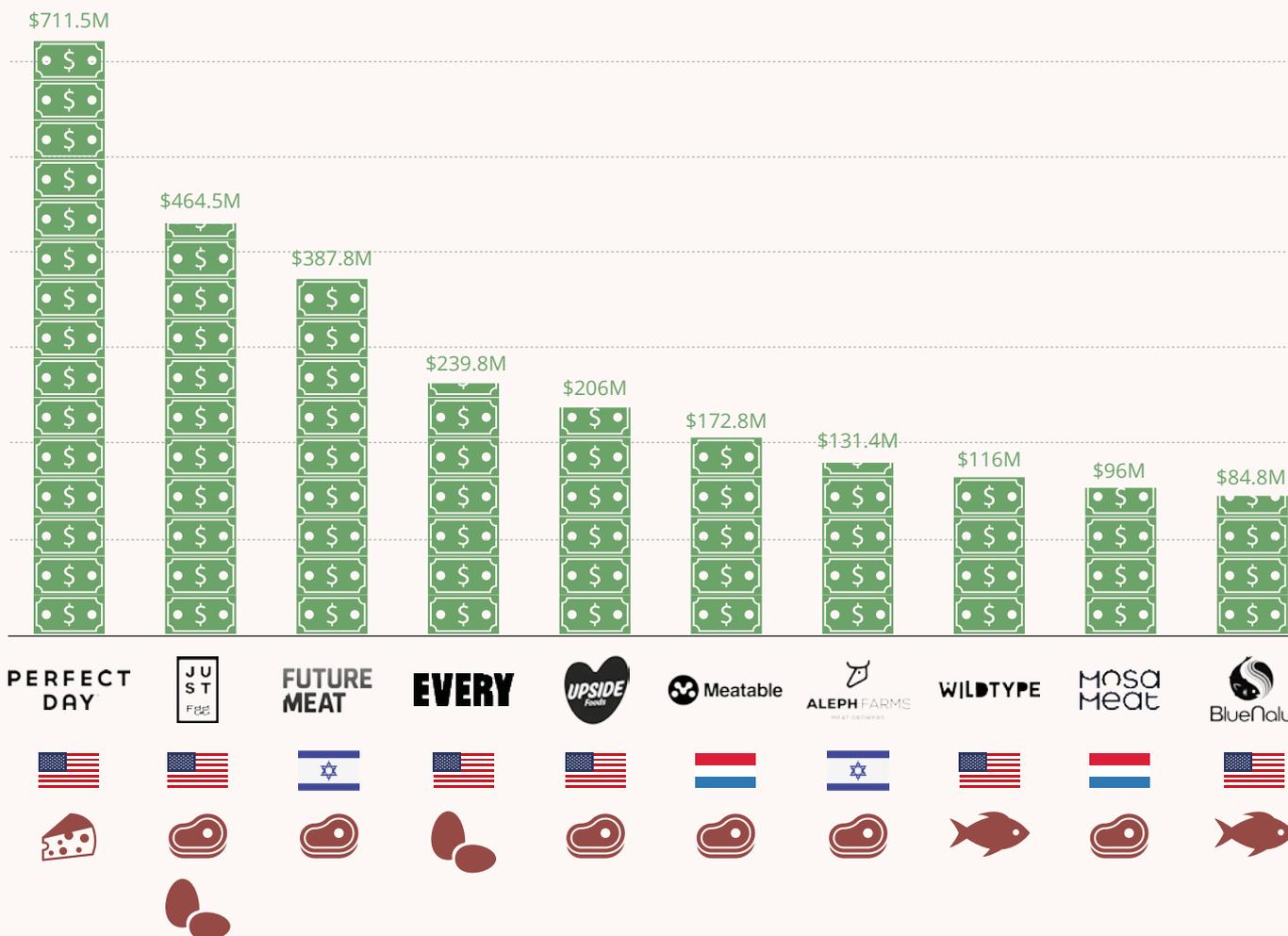
LAS «PROTEÍNAS ALTERNATIVAS» SON UN GRAN NEGOCIO QUE CRECE VELOZMENTE EN ASIA, EUROPA Y AMÉRICA



LAS GRANDES EMPRESAS CÁRNICAS SE PASAN A LOS SUSTITUTOS VEGETALES



ESTAS SON LAS 10 MAYORES EMPRESAS DE CARNE Y OTROS PRODUCTOS (PESCADO/ LÁCTEOS/HUEVOS) CULTIVADOS EN LABORATORIO SEGÚN LA FINANCIACIÓN OBTENIDA EN LAS RONDAS DE FINANCIACIÓN



También están muy documentados los supuestos beneficios para la salud de la nutrición a base de «proteínas alternativas». Los sustitutos de origen vegetal suelen contener pocas grasas totales y saturadas y, a diferencia de la carne, son fuente de fibra dietética.³²⁷ Por ejemplo, según, Impossible Foods, la Impossible Burger no contiene colesterol y presenta más proteínas biodisponibles (31 %) y hierro (25 %), y menos grasa (18 %), que una hamburguesa de carne de vacuno 80/20.^{xli,328} Según algunos estudios, la proporción entre ácidos grasos saturados y ácidos grasos poliinsaturados en la carne cultivada en laboratorio podría recalibrarse fácilmente para ofrecer un producto más saludable; asimismo, las grasas saturadas podrían reemplazarse por otros tipos de grasas, como las Omega-3.³²⁹

¿POR QUÉ ESTA AFIRMACIÓN ES POTENCIALMENTE ENGAÑOSA?

En primer lugar, algunas afirmaciones relativas a las «proteínas alternativas» se basan en datos científicos no fundamentados y en supuestos engañosos. Como se ha señalado anteriormente, este campo de investigación está dominado por los estudios encargados y financiados por los productores, que en ocasiones se encargan de realizar los estudios o contribuyen a ellos, particularmente en el ámbito de la carne cultivada en laboratorio, que aún no se comercializa masivamente.³³⁰ Tal circunstancia ha motivado la exageración sin fundamento de diversos avances en materia de «proteínas alternativas». Por ejemplo, la proteína en polvo a base de bacterias conocida como Solein y desarrollada por Solar

xli La carne 80/20 es carne con un 80% de magro y un 20% de grasa.

Foods ha sido descrita por su fabricante como «100 veces más eficiente que los productos de origen en animal en lo que respecta a la conversión de la energía en calorías».³³¹ Sin embargo, no hay datos disponibles públicamente que corroboren tal afirmación. Por su lado, uno de los primeros estudios que comparaba las hamburguesas sintéticas con las convencionales revelaba que el impacto medioambiental global de la producción de carne cultivada en laboratorio es sustancialmente menor que el de las convencionales,³³² con entre un 78% y un 96% menos de emisiones de GEI. Sin embargo, en este estudio se habían utilizado cianobacterias ecológicas como medio de cultivo, mientras que los fabricantes utilizan mayormente suero fetal bovino.^{xlii}

Por fin, siguen sin resolverse las cuestiones fundamentales relativas a la ingesta de nutrientes y el valor nutritivo de los sustitutos vegetales procesados y la carne cultivada en laboratorio (véase el recuadro 18), lo que pone en cuestión las tajantes afirmaciones sobre los beneficios nutricionales de las «proteínas alternativas». Los beneficios para el bienestar animal del cambio a las «proteínas alternativas» son indiscutibles; sin embargo, las afirmaciones según las cuales la carne cultivada en laboratorio «no tiene víctimas» y no entraña sacrificios^{xliii} no reflejan con precisión los actuales conocimientos científicos en este ámbito.^{333,334,335}

En segundo lugar, y en relación con lo anterior, muchos de los potenciales beneficios de las «proteínas alternativas» son inciertos y se basan en especulaciones. Los sustitutos basados en productos de origen vegetal líderes del mercado evolucionan rápidamente y por esta razón son difíciles de estudiar. Por ejemplo, en respuesta a las críticas sobre el contenido de sal de sus productos, Beyond Burger no tardó en lanzar, una nueva hamburguesa a base de productos de origen vegetal con menos sal y menos grasa saturada que las hamburguesas Impossible Burger y 80/20.³³⁶ Muchos nuevos productos sustitutos de la carne entran en la categoría de alimentos ultraprocesados,^{xliiv} cuyo consumo varias guías alimentarias recomiendan limitar.^{xliv} Un análisis realizado por la Escuela de Medicina de la Universidad Harvard en 2019 da a entender que los beneficios para la salud de las legumbres utilizadas en varias hamburguesas vegetarianas se veían mermados en cierta medida debido al ultraprocesamiento, los altos niveles de sodio y los niveles de grasas saturadas comparables a los de sus homólogas convencionales.³³⁷ Por su lado, una investigación realizada en el Reino Unido reveló que las hamburguesas vegetarianas vendidas por tres supermercados (Tesco, Asda y Sainsbury) contenían como promedio más sal que las hamburguesas convencionales.³³⁸

RECUADRO 18

¿SON TODOS LOS NUTRIENTES IGUALES? INCERTIDUMBRES ACERCA DE LOS BENEFICIOS NUTRICIONALES DE LAS «PROTEÍNAS ALTERNATIVAS»

A efectos prácticos, los perfiles nutricionales de algunos sustitutos vegetales comunes imitan la aportación de nutrientes de productos cárnicos análogos, pero se sospecha que proteínas, grasas, vitaminas y minerales de origen vegetal no proporcionan los mismos beneficios nutricionales aisladamente que cuando se incorporan al organismo de forma natural, a través de alimentos enteros. En efecto, son necesarios más estudios en este ámbito.³³⁹ Por el momento, no existen garantías de que la carne cultivada en laboratorio presente el mismo perfil de micronutrientes (en el que deben contarse la vitamina B12 y el hierro) que los productos de origen animal convencionales. Tampoco sabemos con seguridad si los compuestos biológicos que contiene la carne cultivada en laboratorio tendrán los mismos efectos positivos y sinérgicos que los aportados por los productos cárnicos convencionales. No conocemos de manera fehaciente cómo absorben los micronutrientes las células cultivadas en laboratorio, y no sería de extrañar que se necesitaran aditivos químicos para garantizar que la carne cultivada en laboratorio ofrezca un valor nutricional comparable al de su homóloga convencional, lo que la hará menos «limpia» de lo que se aducía en un principio.^{340,341}

xlii Excepcionalmente, algunas empresas dedicadas a la producción de pescado sintético están buscando alternativas al SBF. En Purdy, Chase. *Billion Dollar Burger: Inside Big Tech's Race for the Future of Food*. Penguin Random House, 2020.

xliii Una práctica habitual en la producción de carne cultivada en laboratorio es la extracción de células primarias de animales vivos. Aunque en teoría se necesitan menos de 100 animales para asegurar la provisión de nuevas líneas celulares de tejido muscular, estudios recientes han revelado que para salvaguardar la genética de la población haría falta una cabaña de al menos 20.000 cabezas. Otra forma de obtener el material celular necesario es establecer las denominadas líneas celulares inmortales. Sin embargo, las dificultades técnicas para preservar la buena salud de estas siguen siendo un obstáculo importante para el éxito comercial. Mientras tanto, la obtención de células animales a través de células no fecundadas —que cualifican como organismos genéticamente modificados y podrían ser regulados como tales— no ha sido aún investigada a fondo y son necesarios más estudios de seguridad a largo plazo. En Purdy, Chase. *Billion Dollar Burger: Inside Big Tech's Race for the Future of Food*. Penguin Random House, 2020.

xliiv Los alimentos ultraprocesados se producen a partir de fórmulas con diversos ingredientes que son, en su mayoría, de uso industrial exclusivo, y se producen normalmente mediante técnicas y procesos industriales (de ahí que se les califique de «ultraprocesados»). P. ej., los refrescos carbonatados; los aperitivos envasados, ya sean dulces o salados; los caramelos; la panadería y bollería industrial; las galletas, pasteles, tartas y preparados para tartas, etc. En Monteiro, Carlos Augusto, Geoffrey Cannon, Mark Lawrence, María Laura da Costa Louzada, y Priscila Pereira Machado. *Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system*. Roma: FAO, 2017.

xlv Las guías alimentarias de Bélgica, Brasil, Ecuador, Israel, Maldivas, Perú y Uruguay aluden específicamente al «ultraprocesamiento». En Koios, Daniela, Priscila Machado, y Jennifer Lacy-Nichols. «Representations of Ultra-Processed Foods: A Global Analysis of How Dietary Guidelines Refer to Levels of Food Processing.» *International Journal of Health Policy and Management*. (2022). 10.34172/ijhpm.2022.6443.

Además, las previsiones sobre el futuro de la carne cultivada en laboratorio están plagadas de incertidumbres. Un estudio reciente ha concluido que el potencial de la carne cultivada en laboratorio para reducir las emisiones de GEI depende de la descarbonización de los sistemas energéticos, dadas sus elevadas necesidades de energía. Estas conclusiones se ven asimismo desvirtuadas por la dificultad de comparar los sistemas de laboratorio, de los que solo participa el CO₂, con los sistemas ganaderos, en los que se combinan metano, óxido nitroso y CO₂.³⁴² Las incertidumbres relativas a los potenciales subproductos que puedan derivarse de la síntesis de carne complican aún más la tarea de estructurar los datos comparativos sobre emisiones.³⁴³ También son solo hipotéticas algunas afirmaciones en torno al escalado de alimentos a base de insectos para el consumo humano. Por ejemplo, la mosca soldado negra es uno de los insectos que más se cría en el mundo, pero, como suele comer materiales de desecho en su fase larvaria, no ha sido aprobada para el consumo humano en ningún país.^{xvi}

En tercer lugar, los beneficios de los productos a base de «proteínas alternativas» al respecto de la sostenibilidad dependen de con qué y cómo se produzcan sus ingredientes. Los cálculos de sostenibilidad que se refieren a los productos sustitutivos de origen vegetal acusan las variaciones en la metodología, los límites sistémicos y los supuestos subyacentes (p. ej., acerca de la composición de esos productos).³⁴⁴ Se ha comprobado que los sustitutos a base de soja o de trigo ejercen un impacto medioambiental mucho mayor que los derivados de otras plantas, como el altramuç, del que se obtienen hoy varios sustitutos vegetales.³⁴⁵ El cómo se producen los distintos ingredientes de origen vegetal es asimismo importante. Los monocultivos en los que se hace un uso intensivo de productos químicos están ejerciendo ya un grave impacto ambiental y sanitario en todos los sistemas alimentarios.³⁴⁶ Los sustitutos de origen vegetal pueden agravar estos problemas cuando sus ingredientes son un producto de la cadena industrial. Por ejemplo, el coco y el aceite de palma son ingredientes clave en muchos de los nuevos productos sustitutivos de la carne, y la producción industrial de estos se asocia a la deforestación y a la alteración de los ecosistemas en regiones tropicales muy biodiversas.³⁴⁷

Además, los ingredientes modificados genéticamente en algunos sustitutos de origen vegetal, como el hemo o la proteína de soja utilizados en la Impossible Burger, pueden plantear asimismo problemas de salud (por tratarse de alimentos nuevos) y medioambientales (por el uso de glifosato en los cultivos de soja resistente a los herbicidas).

Aunque algunos productores se han comprometido a realizar un abastecimiento sostenible,^{xlvii} no está garantizado que sus numerosos ingredientes procedan de sistemas sostenibles y diversificados, sobre todo porque los fabricantes buscan reducir costes. Además, las evaluaciones más exhaustivas que se han hecho han demostrado que el grado de procesamiento —y los requisitos de recursos y energía que se asocian a este— determinan de manera crucial la sostenibilidad de aquellos de los sustitutos de la carne.³⁴⁸

«*Siguen sin resolverse cuestiones fundamentales sobre la ingesta de nutrientes y el valor de la carne procesada de origen vegetal o cultivada en laboratorio*»

En cuarto lugar, los beneficios de sostenibilidad de las «proteínas alternativas» dependen de los sistemas de producción animal con que estos se comparen. Como se argumentó en la sección dedicada a la Afirmación 3, los impactos y repercusiones que se derivan de los diferentes tipos de ganadería y los distintos modelos de producción varían enormemente, y de ello dan cuenta diversas investigaciones que distinguen entre diferentes tipos de carne. Un reciente estudio ha desvelado que algunos nuevos sustitutos de la carne acarrearán mayores emisiones de GEI y consumo de energía que los productos avícolas convencionales.³⁴⁹ Los ACV también han detectado que la huella hídrica es mayor en varios sustitutos cuando se los compara con determinados alimentos de origen animal. Esta huella dependería de cuál es la principal fuente de proteína vegetal utilizada (micoproteína, gluten, soja).³⁵⁰ Algunas investigaciones también concluyen que la huella hídrica azul de la carne cultivada en laboratorio es menor que la del porcino y las piscifactorías, pero mayor que la de la mayoría de carnes obtenidas en explotaciones ganaderas.³⁵¹ Existen varios estudios que, igualmente, si bien disciernen entre diferentes tipos de sistemas de producción animal (p. ej., orgánico, ganado alimentado con pasto, multiparcela),³⁵² toman como premisa comparaciones «uno a uno», hechas entre sustitutos basados en plantas, carne cultivada en laboratorio y carne procedente de ganadería industrial (en particular, vacuno).^{353,354}

xvi La autorización de la mayoría de los productos elaborados a partir de insectos comestibles sigue cayendo en una «zona gris» desde el punto de vista legislativo. En Bessa *et al.*, «Why for feed and not for human consumption?».

xlvii Véase, p. ej.: Impossible. «Impossible Foods: Supplier Code of Conduct. Último acceso 13 de marzo de 2022. <https://impossiblefoods.com/ca/suppliers/responsibility>

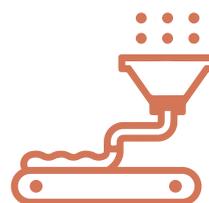
Además, las distintas afirmaciones sobre los beneficios del reemplazo de la carne por productos sustitutivos se basan en su mayoría en el supuesto de que la tierra actualmente ocupada por explotaciones ganaderas (o por cultivos forrajeros) se reconvirtiera a la producción de alimentos de origen vegetal, se renaturalizase o se reutilizara de algún otro modo. Estos supuestos deberían ser analizados pormenorizadamente (véase el recuadro 19).

RECUADRO 19

¿LA TIERRA USADA EN GANADERÍA Y RECONVERTIDA CONSIGUE RENATURALIZARSE REALMENTE?

Estos supuestos beneficios derivados de la reducción o eliminación de la ganadería solo se materializan cuando la tierra liberada se destina a usos sostenibles o se renaturaliza, siempre que las necesidades alimentarias del ganado puedan satisfacerse de algún otro modo. No obstante, el cambio de los usos del suelo no puede darse por sentado. Por ejemplo, un metaestudio ha determinado que, si bien la superficie de tierra cultivada creció entre 1970 y 2005 más lentamente que la población, se dieron pocos casos en los que el aumento del rendimiento productivo llevase aparejada una reducción de la superficie de tierra cultivada, ya fuera a nivel nacional o global. Este estudio concluía, por lo demás, que «las previsiones de abandono de tierras de cultivo y los servicios ecosistémicos que este abandono traería consigo no podrán concretarse sin una intervención política explícita».³⁵⁵ Del mismo modo, las afirmaciones de que el pescado sintético o sus sustitutos de origen vegetal ayudarían a la repoblación de los mares han de ser examinadas con todo rigor, teniendo en cuenta los precedentes históricos. La acuicultura se viene promocionando desde hace tiempo como una forma de aliviar la presión sobre los océanos y allanar el camino a la recuperación de los ecosistemas marinos. Pese al continuo crecimiento de la población, la pesca de captura salvaje se ha estabilizado. La acuicultura, no obstante, no ha provocado la anunciada reducción drástica de las capturas y la sobrepesca sigue siendo habitual en muchas pesquerías de distintas regiones (véase la afirmación 6). Además, las afirmaciones relativas a la repoblación forestal y recuperación de los ecosistemas forestales raras veces tienen en cuenta los derechos de los pueblos originarios y otras comunidades en cuanto usuarios y gestores de los recursos terrestres y marinos.

En quinto lugar, las «proteínas alternativas» están provocando una concentración un poder cada vez mayor en manos de los sistemas de producción centralizados y las empresas dominantes. Esto entraña importantes riesgos para la resiliencia y la sostenibilidad a largo plazo.^{356,357} Un estudio ha descrito la futura producción a gran escala de carne cultivada en laboratorio como «una nueva etapa de industrialización, que traerá consigo contrapartidas complejas y nuevas dificultades», así como riesgos imprevistos.³⁵⁸ Por ejemplo, puede resultar muy complicado evitar la contaminación de la carne cultivada en laboratorio en un contexto de producción masiva y transporte del producto final a largas distancias.^{359,360} Aunque sean infrecuentes, los errores en los complejos sistemas tecnológicos de la producción de carne cultivada en laboratorio serán, sin duda, inevitables.³⁶¹ Es probable asimismo que aun el escalamiento de la producción de proteínas derivadas de insectos y algas genere contrapartidas imprevistas y problemas de gran complejidad. En efecto, el cultivo de nuevas especies de algas puede provocar una disminución de la biodiversidad y un aumento de los riesgos de enfermedad.³⁶²



Muchos nuevos sustitutos de la carne entran en la categoría de alimentos ultraprocesados

También resulta preocupante la evolución del mercado. Si bien el auge de las «proteínas alternativas» vino dado por varias pequeñas empresas de nueva creación, copan el mercado hoy un puñado de «gigantes de las proteínas» que se pliegan a las estrategias de inversión de opacos actores financieros, como BlackRock o Vanguard (véase la figura 11). Por lo general, solo las corporaciones más grandes y poderosas disponen de los recursos necesarios para competir en el sector de la carne cultivada en laboratorio, ya sean conocimientos técnicos o capital para invertir en I+D —por no hablar de las subvenciones y ayudas públicas—.³⁶³ Esta circunstancia está llevando a que se fragüen monopolios y se alcen diversos tipos de barreras. Por ejemplo, Memphis Meats y SuperMeat han presentado numerosas patentes relativas a distintas tecnologías relacionadas con la carne cultivada en laboratorio.^{364,365}

En el sector de las proteínas derivadas de los insectos se testimonia un progreso similar. Por ejemplo, la empresa francesa Ÿnsect ha recaudado más de 425 millones de dólares en inversiones y ha presentado 300 patentes sobre sus procesos de cría vertical de insectos.³⁶⁶ En principio, estos nuevos riesgos y contrapartidas deberían poderse gestionar adecuadamente, y algunos ven en la carne cultivada en laboratorio una nueva herramienta para construir relaciones de poder y escenarios políticos inéditos.³⁶⁷ Sin embargo, la emergente economía política del nuevo «sector de las proteínas» plantea grandes interrogantes sobre cómo desarrollar y expandir estas tecnologías en beneficio del interés público.

« Las proteínas alternativas concentran cada vez más poder en manos de las empresas dominantes »»

Por último, las «proteínas alternativas» podrían trastornar y dislocar el medio de vida de millones de personas de todo el mundo, incluidos los grupos poblacionales con menos recursos. La evolución rápida desde la producción de carne de granja hacia una producción de carne a partir de células traería consigo una importante revisión del mercado de trabajo, la cual afectaría a ganaderos, trabajadores de explotaciones agropecuarias, procesadores de productos cárnicos, veterinarios, químicos, biólogos celulares, ingenieros y empleados de fábricas y almacenes en general. Aunque los ganaderos y los trabajadores de explotaciones agropecuarias seguirían siendo necesarios para producir las materias primas o los insumos para las «proteínas alternativas», una reducción significativa de la cría convencional de ganado provocaría despidos masivos y desempleo en los sectores de la ganadería y el procesamiento de la carne, lo que conllevaría una importante reestructuración de las comunidades y los paisajes rurales.

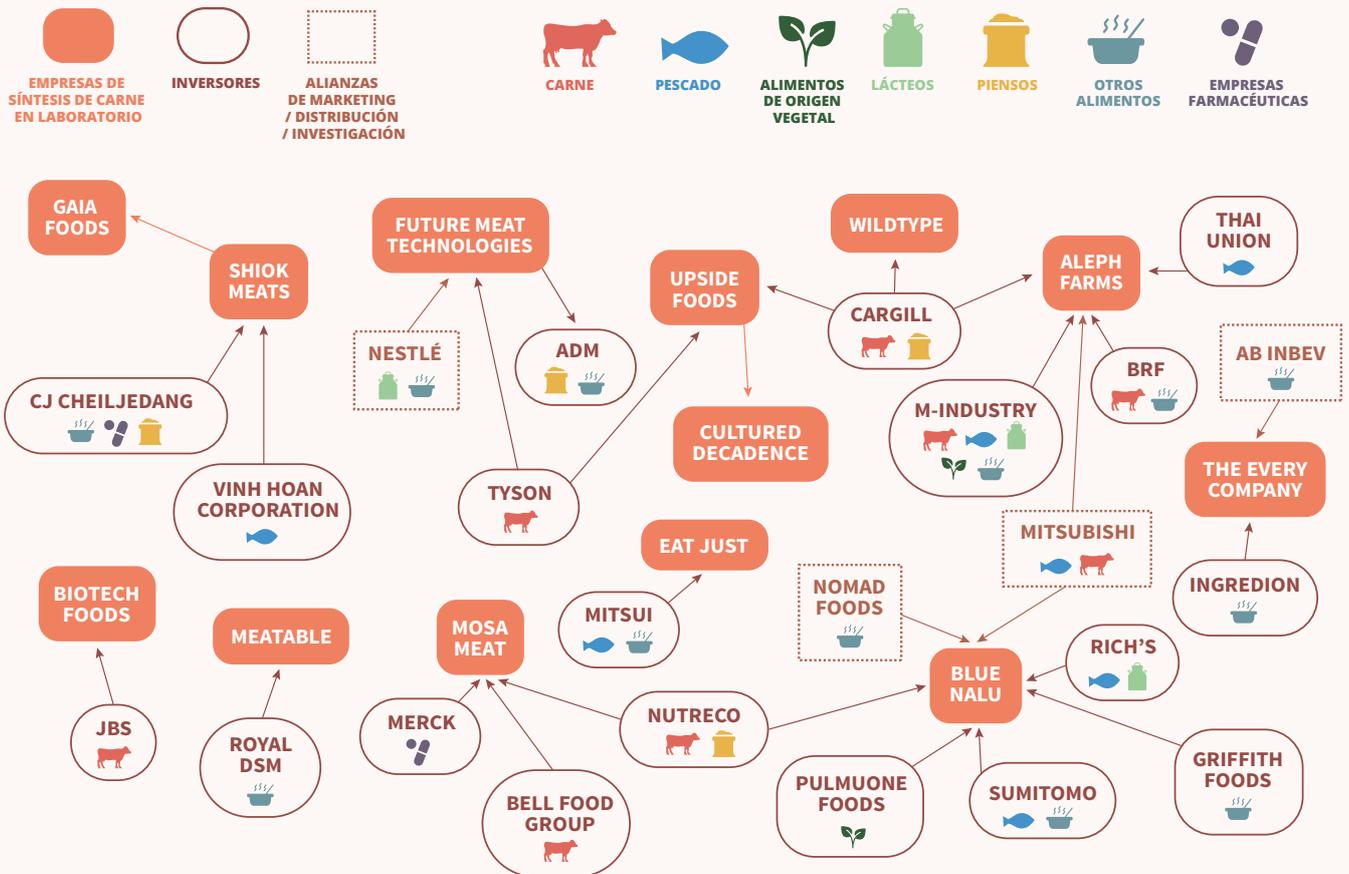
« El paso a la producción de carne cultivada en laboratorio podría conllevar una importante reestructuración de la mano de obra empleada en el sector de la producción de proteínas »»

Sigue sin estar claro cuántos nuevos puestos de trabajo crearía el sector de la carne cultivada en laboratorio³⁶⁸ y parece poco probable que la formación y las habilidades requeridas para trabajar en este sector se solapen con los puestos de trabajo actuales en la industria cárnica. En muchos países del Norte, los trabajadores agrícolas y los de la industria cárnica son a menudo personas migrantes, lo que pone aún más obstáculos a una «transición justa» en estos sectores.^{369,370}

Aunque el sector de las «proteínas alternativas» se ha expandido en un primer momento por los mercados más ricos, los fabricantes tienen ya la vista puesta en los países del Sur (véase la Sección 1), por lo que es aún más urgente valorar las consecuencias que esta expansión puede tener para miles de millones de personas de esos países cuyo sustento depende de la agricultura. Los medios de comunicación mayoritarios y la literatura académica rara vez abordan estas inquietudes. Esto es indicio de hasta qué punto los medios y la academia están influidos por estos sectores, y demuestra la tendencia generalizada a opinar de forma abrumadoramente positiva sobre las tecnologías emergentes.³⁷¹

FIGURA 11

PRINCIPALES EMPRESAS DE SÍNTESIS DE CARNE EN LABORATORIO E INVERSORES CLAVE



¿QUÉ CONCLUSIONES PODEMOS EXTRAER?

En resumidas cuentas, existen demasiadas incertidumbres y lagunas en los datos, y la variabilidad entre sistemas es demasiado grande. Por ello, no se puede afirmar taxativamente que las «proteínas alternativas» son más sostenibles desde el punto de vista medioambiental que los alimentos de origen animal en su conjunto. Así pues, podemos considerar engañosas estas categóricas tesis según las cuales las «proteínas alternativas» son beneficiosas para todo el mundo, sin excepción.

Las afirmaciones de esta naturaleza se hacen eco de estudios que ofrecen un enfoque categórico, pasando por alto importantes matices sobre los que sí llama la atención la literatura académica y haciendo caso omiso a la muy diversa realidad de los sistemas de producción agropecuaria del mundo. La validez de estas afirmaciones sobre las «proteínas alternativas» y sus presuntos beneficios depende, en última instancia, de cómo se producen los alimentos, de qué sistemas alimentarios consideramos deseables y viables, de cómo valoramos las contrapartidas (p. ej., las reducciones de CO₂ a corto plazo, frente a las amenazas a largo plazo para la resiliencia y los medios de vida) y de los efectos indirectos que aparecerán conforme se desarrollen y comercialicen nuevos productos disruptivos. Estas cuestiones se tratarán de nuevo en la Sección 3.³⁷²

AFIRMACIÓN 6

«ANTE EL ESTANCAMIENTO DE LA PESCA DE CAPTURA SALVAJE, ES NECESARIO AUMENTAR LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA»



RESUMEN:

El pescado y el marisco son una importante fuente de alimento para más de 3000 millones de personas. Asistimos desde hace décadas al estancamiento de la pesca de captura salvaje y la acuicultura se promociona cada vez más como una forma sostenible de incrementar la producción de pescado, abordar el «déficit de proteínas» y satisfacer necesidades nutricionales generalizadas. Sin embargo, el impacto que ejercen los sistemas de acuicultura varían sustancialmente en función de las especies criadas, los insumos externos necesarios (alimento para peces, p. ej.), las formas de contención y los contextos político y económico. Crecen rápidamente los sistemas monoespecíficos que necesitan la aportación intensiva de insumos, lo que acarrea una serie de consecuencias negativas. En términos generales, la promoción de la acuicultura espolea la expansión de modelos de producción que amenazan la sostenibilidad y la seguridad alimentaria, agravando los problemas que supuestamente debe resolver. Abordar la cuestión de la acuicultura desde un punto de vista global y centrado en las proteínas significa pasar por alto los beneficios holísticos de la acuicultura ecológica (los sistemas multitróficos, p. ej.) y hacer oídos sordos a las necesidades de muchas comunidades de todo el mundo, para las cuales la pesca y la acuicultura a pequeña escala son un medio de vida y una fuente de nutrición saludable y sostenible.

¿QUIÉN HACE, UTILIZA Y PROMUEVE ESTE TIPO DE AFIRMACIONES?

Sector acuícola; biólogos marinos; grupos conservacionistas; gobiernos y organizaciones internacionales.

¿CUÁL ES SUPUESTAMENTE EL PROBLEMA?

La pesca de captura salvaje es insostenible y se necesitan más alimentos ricos en proteínas y micronutrientes.

¿QUÉ SOLUCIÓN SE PROPONE?

Expansión sostenida y mejora tecnológica de la acuicultura, en particular de la producción monoespecífica y con aportación intensiva de insumos.

¿QUÉ CUESTIONES SE DEJAN DE LADO?

Medios de vida; contaminación medioambiental, agotamiento de los recursos; repercusiones en la seguridad alimentaria; modelos de acuicultura ecológica; relaciones de poder.

¿QUIÉN HACE ESTA AFIRMACIÓN Y EN QUÉ SE BASA?

La acuicultura se promociona cada vez más como una manera sostenible de aumentar la producción de proteínas con seguridad alimentaria. Se afirma que la acuicultura tiene el potencial para solventar los problemas de sostenibilidad y el estancamiento de las capturas de la pesca salvaje, y se aboga en ocasiones por una transición «de la captura a la acuicultura». En 2021, el director general de la FAO declaró que la acuicultura desempeña un rol vital en la alimentación de una población mundial que no deja de crecer y proporciona, además, importantes oportunidades económicas en comunidades vulnerables.³⁷³ Según Mai Kangsen, asesor del gobierno chino en temas relacionados con la acuicultura, es «la forma más eficaz de conciliar seguridad alimentaria y limitación de recursos».³⁷⁴ El sector reclama innovaciones tecnológicas que mejoren la productividad de la acuicultura a gran escala, y se argumenta que este sistema es necesario para tanto para alimentar a una población creciente^{375,376} como para conservar la vida marina.³⁷⁷ Además, la acuicultura se presenta como respuesta a algunos problemas que no tienen solución en otros ámbitos del sistema alimentario. Por ejemplo, la comunicación de 2018 titulada *Un planeta limpio para todos*, publicada por la Comisión Europea, ofrecía los siguientes motivos: «A fin de aligerar las múltiples demandas a las que están sometidos los recursos terrestres de la UE, la mejora de la productividad de los recursos acuáticos y marinos tendrá un papel eminente a la hora de aprovechar todas las posibilidades que ofrece la bioeconomía en la lucha contra el cambio climático.»³⁷⁸

Más del
80% 

de las pesquerías están totalmente explotadas o sobreexplotadas

El basculamiento hacia la acuicultura está, de hecho, muy avanzado, pues esta **sigue creciendo como método para la obtención de alimentos, al contrario que la pesca de captura salvaje**. Los adalides de la acuicultura señalan que las capturas y el consumo de pescado capturado en mar abierto llevan décadas estancados, pese a la expansión de la pesca de altura a mayor profundidad, con especies de menor tamaño que antes no se consumía.³⁷⁹ Los modelos teóricos han dado a conocer que desde la década de

1950 se ha producido una reducción de la biomasa en 17 de las 18 agrupaciones según zona climática y cuenca oceánica.³⁸⁰ Más del 80% de las pesquerías evaluadas están plenamente explotadas o sobreexplotadas³⁸¹ y son vulnerables a las cada vez mayores potencia y eficacia de las tecnologías usadas en la captura (como el sónar o el GPS).³⁸² Encontramos otra amenaza en el cambio climático, pues es de esperar que entre el 10% y el 60% de las especies de las peces consumidas por el ser humano encuentren dificultades para reproducirse a partir de 2100, dependiendo del aumento de la temperatura.³⁸³

En este contexto, los **defensores de la acuicultura señalan que esta puede ayudar a completar ese vacío y evitar el estancamiento en el consumo de pescado**. Desde el año 2000, la acuicultura ha crecido con una tasa anual de más del 5%, y se calcula que en 2015 produjo 50 millones de toneladas de pescado, crustáceos y moluscos comestibles.³⁸⁴ De los 171 millones de toneladas de pescado consumidas en 2016, el 47% procedía de la acuicultura,³⁸⁵ aunque estas estimaciones son aventuradas, debido a que los datos referidos a la pesca de bajura y artesanal son poco precisos.^{386,387} Hasta el 90% de la acuicultura mundial (por volumen) se desarrolla en Asia (más del 50% solo en China).³⁸⁸

Los llamamientos a la expansión continua de la acuicultura se apoyan asimismo en las contundentes pruebas sobre el papel fundamental que el pescado desempeña en lo referido a la seguridad alimentaria y nutricional. Además de aportar proteínas, el pescado es rico en vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales, y desempeña un rol fundamental en el crecimiento y desarrollo infantil de muchas comunidades a lo ancho y largo del mundo. Así pues, una reducción del consumo tendría un sustancial impacto negativo. Globalmente, el pescado representa el 17% de la ingesta de alimentos de origen animal, aunque este porcentaje aumenta hasta el 29% en países de bajos ingresos.^{389,390,391}

¿POR QUÉ ESTA AFIRMACIÓN ES POTENCIALMENTE ENGAÑOSA?

Muchas afirmaciones de este tipo relativas a la acuicultura pueden ser engañosas en un aspecto clave: **no reconocen las enormes diferencias de escala, estructura e impacto entre los distintos tipos de sistemas productivos acuícolas**. Como en el caso de la ganadería (véase la afirmación 3), el espectro de sistemas acuícolas es muy amplio y abarca desde los sistemas de baja densidad, que exigen pocos insumos, hasta las unidades de producción de alto consumo energético, que dependen de insumos procedentes de lugares distantes.

La cría de peces y otros organismos acuáticos se practica desde hace milenios en lugares tan diversos como Egipto, China o México.³⁹² La producción se caracteriza aun hoy por la proliferación de pequeñas explotaciones, si bien esta situación está cambiando, pues los gobiernos promueven cada vez más las explotaciones industriales a gran escala.³⁹³ En su mayor parte, la acuicultura ha crecido recientemente debido al aumento de la cría de peces de una sola especie en los niveles tróficos más altos — en particular de peces de aleta carnívoros de alto valor, como el atún, el salmón y el bacalao—, un tipo de cría que exige muchos insumos. No obstante, han seguido expandiéndose asimismo los sistemas sin aportación de alimentación, cuya cuota de producción total, no obstante, descendió del 43,9% en 2000 a solo el 30,5% en 2018.³⁹⁴ Está consolidándose, en efecto, la concentración del sector, dominado por un reducido número de empresas dedicadas a las especies piscícolas de más alto valor.³⁹⁵ Por ejemplo, una única empresa noruega, Mowi, controla aproximadamente el 18% del mercado mundial del salmón de piscifactoría.³⁹⁶ Estas empresas reciben asimismo importantes subvenciones públicas: se estima que la UE dedicó entre 2000 y 2020 unos 2890 millones de euros a subsidios para la acuicultura, si bien la producción durante ese mismo periodo se estancó.³⁹⁷

La imposibilidad de desglosar el funcionamiento de estos sistemas da lugar a debates en los que se pasan por alto varias cuestiones clave. En primer lugar, se presenta la acuicultura como una solución a diversos retos del sistema

alimentario mundial; los modelos de acuicultura comercial más extendidos, no obstante, forman también parte del problema. El impacto ecológico y socioeconómico de la acuicultura viene determinado por las especies que se crían, los sistemas de contención de las explotaciones, la biogeografía y el contexto cultural, político y económico. Los sistemas de acuicultura intensiva en niveles tróficos altos ejercen una presión considerable sobre los recursos marinos y terrestres, y agudizan diversos problemas de seguridad alimentaria, de salud y de sostenibilidad en los sistemas alimentarios mundiales. Aunque están produciéndose cambios y los piensos tienen una composición cada vez más sostenible, es probable que la presión ejercida sobre los peces de captura continúe siendo elevada (véase el recuadro 20).

Por otro lado, la alta densidad poblacional se asocia a un alto uso de antibióticos, agentes antiincrustantes y otros insumos, así como a la generación de residuos con alta concentración de nutrientes. Se estima que, por ejemplo, la salmonicultura en Chile utiliza hasta 950 g de antibióticos por tm de pescado, más que cualquier otro sector pesquero o ganadero del mundo,³⁹⁸ lo cual espolea la resistencia a los antibióticos. Además, intensificar la cría de especies únicas y de alto valor, particularmente de subespecies genéticamente homogéneas, acrecienta la vulnerabilidad ante determinados parásitos y enfermedades. Un número cada vez mayor de piscifactorías de salmón están incorporando otras especies, como los lábridos o el lumpo, para ayudar a controlar los piojos de mar, por ejemplo.³⁹⁹

RECUADRO 20

LA PROFUNDA HUELLA DE LOS PIENSOS PARA PECES Y LAS POSIBILIDADES DE REDUCIRLA

La mayoría de los ACV de acuicultura sugieren que al menos el 90% de las emisiones de GEI se debe a los insumos consistentes en piensos.⁴⁰⁰ Los piensos más comunes para las distintas especies de peces carnívoros y omnívoros consisten en peces de pequeño tamaño capturados en aguas libres (sardinias, anchoas, caballa). El 90% de estas especies usadas como pienso son aptas también para el consumo humano directo.⁴⁰¹ En África Occidental, por ejemplo, cada vez más fábricas se dedican a procesar estas especies y las convierten en harina y aceite de pescado que a continuación se exportarán a China, la UE y Noruega, negando así a las comunidades locales el acceso a estos recursos acuícolas.⁴⁰² A nivel global, en torno al 4% de los cultivos para piensos se destinan a alimentación para acuicultura, lo que traslada este efecto negativo del mar a la tierra.^{xlviii} Debido en parte por el aumento de los costos, se están haciendo esfuerzos por reducir la cantidad de pescado necesaria para la elaboración de este tipo de piensos. Esto se consigue mediante la cría selectiva e incorporando más ingredientes vegetales y microbianos: por ejemplo, el porcentaje de pescado en el pienso destinado a la cría del salmón en Noruega se redujo entre 1990 y 2016 del 90% al 25%.⁴⁰³ Debido a que necesitan menor energía para desplazarse, los peces son más eficientes que el ganado vacuno o porcino a la hora de convertir el alimento en masa corporal, pero no retienen tantas proteínas de las contenidas en el pienso como el pollo.⁴⁰⁴ El salto a los piensos acuícolas a base de insectos podría traer consigo diferentes ventajas: los insectos son ya un alimento común para muchas especies de peces y las pequeñas explotaciones tendrían la posibilidad de usar insectos criados en cautividad como pienso acuícola.⁴⁰⁵ Sin embargo, la rápida expansión de las formas más intensivas de acuicultura supondrá que, pese a la existencia de esta opción, la presión agregada sobre el pescado capturado en el medio natural siga aumentando, y la acuicultura continúe absorbiendo una parte cada vez mayor de la producción de aceite y harina de pescado (dicha absorción fue de en torno a un 73% en 2010).⁴⁰⁶

xlviii Los piensos de origen vegetal destinados a la acuicultura también tienen efectos negativos potenciales, en particular la soja, que puede cultivarse en suelos de selva tropical recién talada y transportarse grandes distancias (de Brasil a Noruega, p. ej.; véase la Afirmación 3), trasladando así a la tierra el impacto negativo sobre el mar. Las especies omnívoras, como los langostinos y camarones, la tilapia, el siluro y la mayoría de las carpas, suelen alimentarse con un pienso acuícola que contiene altos porcentajes de soja. En Malcorps, Wesley, Björn Kok, Mike van't Land, Maarten Fritz, Davy van Doren, Kurt Servin, Paul van der Heijden, Roy Palmer, Neil A. Aucherlonie, Max Rietkerk, Maria J. Santos y Simon J. Davies. «The sustainability conundrum of fishmeal substitution by plant ingredients in shrimp feeds.» *Sustainability* 11, n.º 4 (2019). 10.3390/su11041212

Otras consecuencias negativas de la acuicultura son, por un lado, la destrucción de hábitats costeros (deforestación de manglares para la acuicultura de camarón o langostino) y, por otro, las fugas de peces, que perjudican a los peces en libertad debido a la competencia, el entrecruzamiento y la propagación de parásitos y enfermedades infecciosas.⁴⁰⁷ En el sur de Chile, donde se encuentran las mayores explotaciones acuícolas de salmones y truchas no autóctonos de todo el mundo, las fugas de peces son numerosas y, a veces, multitudinarias.⁴⁰⁸ Por lo demás, las afirmaciones relativas a este asunto adolecen de una lógica circular: la acuicultura puede poner solución al estancamiento de la captura de peces en libertad, pero, dadas las necesidades alimentarias de los peces criados en piscifactorías y la contribución de estas a la degradación del medio marino, la cría de peces en cautividad se ha convertido en otro problema más para la vida marina.

Una única empresa, Mowi, controla el

18%

del mercado mundial de salmón de piscifactoría



En segundo lugar, acotar el debate en torno al aumento de la producción neta no hace sino desviar la atención del verdadero desafío: evolucionar hacia diferentes tipos de acuicultura en distintos niveles tróficos. Las innovaciones en acuicultura ecológica, en particular las que aplican principios agroecológicos, ayudarían a resolver los problemas descritos anteriormente y ofrecerían resultados socioeconómicos y ecológicos positivos⁴⁰⁹ (véase el recuadro 21). Sin embargo, estas innovaciones no reciben suficiente atención en un contexto en el que los sistemas acuícolas rara vez se desagregan. Así pues, el debate se centra en las innovaciones para mejorar la productividad, la eficiencia y la escala⁴¹⁰, alegando que estas son necesarias para alimentar a una población creciente^{411,412} o para preservar la fauna marina.⁴¹³ Entre dichas innovaciones figuran: 1) la maricultura en mar abierto y alta mar, 2) los sistemas de recirculación en acuicultura (SRA) y la acuicultura en tierra, 3) las tecnologías digitales (drones, sensores, robots e inteligencia artificial [IA]), 4) la ingeniería genética encaminada a aumentar las tasas de crecimiento y la eficiencia de conversión del alimento, y 5) los piensos elaborados a partir de algas o insectos. The Nature Conservancy, por ejemplo,

promueve inversiones en ámbitos como la maricultura en alta mar y los SRA.⁴¹⁴ Sin embargo, estas tecnologías siguen adoleciendo de problemas importantes, como el significativo consumo energético, las fugas de peces en las explotaciones piscícolas en alta mar, la concentración de residuos en los SRA y los efectos no deseados del entrecruzamiento. Como han señalado algunos estudiosos, «las soluciones milagrosas de tipo técnico a los problemas [...] originados por procesos socioestructurales de gran envergadura son una solución unidimensional a un problema multidimensional»⁴¹⁵ (véase asimismo el análisis de afirmaciones más amplias en torno a la innovación tecnológica la afirmación 7).

El

90%

del pescado utilizado para fabricar pienso en acuicultura es apto para el consumo humano



En tercer lugar, afirmar que la acuicultura es una solución universal para satisfacer las necesidades globales de las proteínas conduce a pasar por alto los beneficios holísticos aportados por los sistemas tradicionales de acuicultura a menor escala. La acuicultura a pequeña y mediana escala suele ejercer un impacto positivo sobre las poblaciones humanas en lo referido a seguridad alimentaria, empleo y salarios, si bien en algunos contextos son actores más poderosos quienes acaparan este valor agregado.⁴¹⁶ En Myanmar, por ejemplo, las pequeñas piscifactorías comerciales generan ingresos sustancialmente más altos y mayores beneficios indirectos para las economías locales que las piscifactorías a gran escala.⁴¹⁷

« Los sistemas de acuicultura intensiva ejercen una considerable presión sobre los recursos oceánicos y terrestres »

POLICULTIVOS, ACUICULTURA MULTITRÓFICA Y SISTEMAS QUE INTEGRAN ACUICULTURA Y AGRICULTURA

Los sistemas de acuicultura no alimentada producen comúnmente distintos tipos de carpas y moluscos bivalvos (mejillones, almejas, ostras, vieiras), así como plantas acuáticas. En China existen desde hace más de un milenio los policultivos de cuatro especies diferentes de carpas, que ocupan distintos niveles tróficos, a fin de incrementar la productividad de la acuicultura no alimentada.⁴¹⁸ «Acuicultura multitrófica integrada» (IMTA) es un término específico acuñado en 2004 para describir prácticas tradicionales como el cocultivo de algas, bivalvos y peces de aleta en un mismo sistema,⁴¹⁹ prácticas que aportan una mayor productividad y eficacia a la hora de mitigar la de eutrofización que el policultivo tradicional.⁴²⁰ Los sistemas que fortalecen los vínculos entre la producción de alimentos terrestres y acuáticos se denominan acuicultura-agricultura integrada (AAI). Entre ellos figuran la cría de peces en campos de arroz y el uso de estiércol (procedente de patos o cerdos) como abono para aumentar la productividad en estanques de piscifactoría. Los elevados requisitos de mano de obra y la introducción de pienso granulado han contribuido al declive de la AAI en China,⁴²¹ si bien diversos sistemas basados en estos modelos se han adoptado con éxito en otras regiones. Las preferencias culturales relativas al consumo de marisco han reforzado el consumo insostenible de especies de alto nivel trófico, aunque muchos activistas, cocineros y autoridades públicas intentan revalorizar las especies de menor nivel trófico.^{422,423}

Los sistemas acuícolas integrados en cadenas de suministro más cortas también reducen el uso de combustibles fósiles en otras etapas del sistema alimentario, y son menos vulnerables a posibles interrupciones.⁴²⁴ Sin embargo, la acuicultura a pequeña escala no necesariamente trae consigo la puesta en marcha de prácticas más sostenibles, pues algunos productores utilizan excesivos fertilizantes y antibióticos.⁴²⁵ Los modelos de acuicultura a pequeña escala e integrados tienen escasos defensores en la arena política, y poca visibilidad ante los consumidores. Las certificaciones otorgadas por entidades terceras, como Aquaculture Stewardship Council o Friend of the Sea, excluyen hoy la mayoría de las explotaciones de bajura o artesanales, aunque hay planes para incluirlas en el futuro.

¿QUÉ CONCLUSIONES PODEMOS EXTRAER?

Es evidente, por tanto, que no diferenciar entre distintos tipos y escalas en los sistemas acuícolas conduce a un discurso muy generalizado y a afirmaciones engañosas en este ámbito. En términos generales, la promoción de la acuicultura espolea a efectos prácticos la expansión de modelos acuícolas que amenazan la sostenibilidad y la seguridad alimentaria, agravando así los problemas que supuestamente deben resolver. Resulta asimismo problemático meter los alimentos derivados de la pesca y la acuicultura en el mismo saco que otros alimentos de origen animal y nuevos productos bajo la denominación unitaria de «proteínas». Las soluciones a los problemas existentes que han diseñado las «empresas de proteínas» y los defensores de la «transición proteínica» global simplemente no son aplicables ni ofrecen ningún beneficio a muchos grupos poblacionales del mundo, para los cuales los sistemas pesqueros y acuícolas a pequeña escala son fuente de sustento y de dietas saludables y sostenibles. Por lo tanto, parte del desafío consiste en encontrar la manera de proteger estos medios de vida y estas dietas y buscar nuevas formas de comunicar cualquier información relativa al consumo de pescado (y, en general, relativa a la sostenibilidad y los alimentos con alto contenido en proteínas), que aclaren estas distinciones y matices.

AFIRMACIÓN 7

**«LOS AVANCES TECNOLÓGICOS
PUEDEN REDUCIR RÁPIDAMENTE
LOS EFECTOS NEGATIVOS
DE LA GANADERÍA»**



RESUMEN:

Es habitual apelar a las innovaciones tecnológicas como medio para reducir el impacto de los sistemas de ganadería industrial y mejorar a la vez su productividad. Los paquetes de ganadería de precisión y los nuevos métodos de cría propuestos por la industria pecuaria ofrecerían beneficios en un primer momento, pero también reforzarían la homogeneización y densificación de las unidades productivas, lo que implica una serie de riesgos en cadena de tipo medioambiental y epidemiológico. Estos riesgos, a su vez, socavarían la resiliencia y crearían problemas en el futuro, que en su mayoría quedarían latentes durante un tiempo considerable. Asimismo, las soluciones tecnológicas suelen estar pensadas para explotaciones agropecuarias a gran escala y muy capitalizadas, y no tienen en cuenta las necesidades de los productores más pequeños. Por todo ello, es improbable que estas vías de innovación puedan reemplazar eficazmente la necesaria reforma de los sistemas alimentarios en general.

¿QUIÉN HACE, UTILIZA Y PROMUEVE ESTE TIPO DE AFIRMACIONES?

Grandes empresas agropecuarias; asociaciones empresariales ganaderas; empresas del sector cárnico; asociaciones de desarrollo agropecuario de ámbito mundial.

¿CUÁL ES SUPUESTAMENTE EL PROBLEMA?

Los problemas relativos a la producción de alimentos de origen animal son de tipo técnico.

¿QUÉ SOLUCIÓN SE PROPONE?

Mejora de las técnicas de cría; ganadería de precisión; digitalización; digestores de residuos, vacunas.

¿QUÉ CUESTIONES SE DEJAN DE LADO?

Rediseño del sistema encaminado a la diversificación y la agroecología; trayectorias dependientes y costos de oportunidad; sistemas ganaderos a pequeña escala y pastorales.

¿QUIÉN HACE ESTA AFIRMACIÓN Y EN QUÉ SE BASA?

La ganadería es un sector que a menudo es tachado de insostenible (véase la Afirmación 3), aunque se escuchan asimismo destacadas (contra) afirmaciones según las cuales las nuevas tecnologías podrían reducir drásticamente el impacto medioambiental del sector. Los defensores de la innovación tecnológica en ganadería afirman que los actuales métodos de producción han quedado obsoletos y son muy ineficientes, y que **las nuevas tecnologías y sus innovaciones permitirán producir carne de forma sostenible**.⁴²⁶ La Fundación Gates, USAID, ciertos responsables políticos de la FAO y el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) son algunos de los destacados actores políticos que respaldan el potencial de estas tecnologías para revolucionar la industria ganadera y aumentar la productividad.⁴²⁷ En el contexto de los países en desarrollo, uno de los elementos clave de lo que se entiende por «modernización» es el impulso a la ganadería a gran escala y las tecnologías que la acompañan. Por ejemplo, refiriéndose a los sistemas de pastoreo de África Occidental en el contexto de la creciente demanda de carne, el director del Instituto de Investigación Internacional sobre Ganadería (ILRI), ha declarado: «Lo único que tenemos que hacer es modernizarlos.»⁴²⁸

Las afirmaciones en este ámbito suelen ir ligadas a la aplicación de innovaciones específicas para las explotaciones industriales de piensos, en particular los llamados «paquetes de ganadería de precisión», que se pregonan como solución para alcanzar la sostenibilidad medioambiental, económica y social (véase el recuadro 22).⁴²⁹ Empresas como Cargill desarrollan este tipo de tecnologías para la cadena de producción de proteínas, esgrimiendo la «disrupción digital» como vía rápida de transformación del sector de la producción animal.⁴³⁰ Los minoristas también alardean de la sostenibilidad de las cadenas de suministro cuando se aplican sistemas de gestión ganadera tecnológicamente mejorados. Por ejemplo, el proyecto piloto conocido como «carne de vacuno sostenible verificable» de McDonald's se apoya en tecnologías como las hormonas avanzadas y los antibióticos selectivos, las cuales se alinean con los esfuerzos del ganadero minorista en pro de la «salud animal», la «seguridad alimentaria» y «eficiencia productiva» (y su perspectiva de estos conceptos).⁴³¹ Por su lado, Agriculture Innovation Mission for Climate (AIM4C), asociación multinacional impulsada por los gobiernos de los EE.UU. y los Emiratos Árabes Unidos junto a diversos socios corporativos, planea invertir más de 5 millones de dólares en la reducción de las emisiones de metano entérico procedente del ganado gracias a la cría selectiva, los aditivos y suplementos para piensos y la IA,⁴³² con el argumento de que «son necesarias nuevas tecnologías, productos y planteamientos para mitigar el cambio climático y adaptarse a él, sin dejar de lado el crecimiento y el empleo».⁴³³

RECUADRO 22

GANADERÍA DE PRECISIÓN Y NUEVAS TÉCNICAS DE CRÍA

- Las tecnologías relativas a la llamada «ganadería de precisión» consisten, entre otras cosas, en la recopilación de datos en tiempo real sobre la salud, nutrición y ubicación del ganado y en el uso de aplicaciones que ofrecen información sobre el tamaño de los animales, el clima o (en el caso de los peces) los niveles de oxígeno disuelto en el agua, así como datos recabados por los sistemas de gestión de rebaños —reconocimiento facial de los animales, optimización de la nutrición—, a fin de mejorar la salud del ganado, reducir el uso de antibióticos y aumentar la eficiencia.⁴³⁴ En general, se calcula que la ganadería de precisión y mercado movieron un total de 3100 millones de dólares en 2020, cifra que podría aumentar hasta los 4800 millones en 2025, merced a una tasa de crecimiento anual compuesta del 9%.⁴³⁵
- Se están haciendo inversiones significativas en nuevas técnicas de cría, con el objetivo de aumentar la tolerancia al confinamiento a gran escala y acelerar el crecimiento con menos alimento, reduciendo así las necesidades de tierra y los riesgos e impactos medioambientales que se asocian a esta.⁴³⁶
- Asimismo, está siendo objeto de estudio la **genética dirigida** como vía para mejorar la cría de ganado. Aludiendo al ejemplo del ganado porcino, un artículo concluye que «la genética dirigida permitiría aumentar la velocidad de propagación de las variantes genéticas modificadas en las cabañas ganaderas». Los autores de este artículo consideran la genética dirigida una herramienta eficaz para la difusión de nuevas modificaciones CRISPR.⁴³⁷

¿POR QUÉ ESTA AFIRMACIÓN ES POTENCIALMENTE ENGAÑOSA?

Las afirmaciones hechas en este ámbito no son manifiestamente falsas. Las innovaciones tecnológicas pueden, en efecto, reducir los impactos negativos propios de los sistemas ganaderos. Sin embargo, se centran en problemas muy específicos (a menudo, aparecidos con la ronda más reciente de innovaciones tecnológicas), al tiempo que refuerzan un sistema ganadero industrial en esencia insostenible (véase la Afirmación 3).

En primer lugar, desarrollar soluciones desde el prisma único de la innovación tecnológica obliga a priorizar las necesidades de las explotaciones agrícolas a gran escala y con gran inversión de capital.

Resolver los desafíos del sistema alimentario a través de la tecnología es una opción política e impone una visión del mundo arraigada⁴³⁸ que trasciende el debate sobre la ganadería. Aspecto clave de esa visión del mundo es el presupuesto de que todas las soluciones funcionan en todos los casos, independientemente de la escala. Tal premisa ha llevado a desarrollar vías de innovación que pasan por alto las necesidades e intereses de unidades de producción más pequeñas y diversificadas. Por ejemplo, los digestores anaeróbicos para reducir las emisiones de GEI procedentes del estiércol del ganado han recibido muchos subsidios en California, y el plan es ampliar esta política al resto de los EE.UU.⁴³⁹ Sin embargo, las explotaciones pequeñas y medianas no pueden permitirse los entre 3 y 5 millones de dólares que cuesta un digestor, ni producen suficientes residuos como para que esta inversión sea económicamente viable.⁴⁴⁰

También con financiación pública se desarrolló la hormona de crecimiento bovina recombinante (rbGH), cuya adopción por parte de la industria láctea estadounidense aumentó la producción de leche en un momento en que la oferta era ya excesiva, lo que hizo caer los precios y agravó una situación de por sí precaria, viéndose obligadas a cerrar muchas pequeñas y medianas lecherías. Las innovaciones en materia de ganadería de precisión apoyada en datos reforzarán sin duda estas tendencias, al obligar a los ganaderos a incorporar insumos más caros y embarcarse en operaciones a mayor escala, promoviendo las razas ganaderas industriales e incrementando los costes debido a la alternancia entre plataformas de datos.^{441,442,443}

En segundo lugar, muchas de las últimas tecnologías ganaderas están explícitamente orientadas a aumentar la densidad poblacional e intensificar la producción, lo que multiplica los riesgos potenciales y amenaza la resiliencia. Por ejemplo, en el sur de China se han construido instalaciones de cría porcina de 13 alturas,

publicitadas como solución para la seguridad alimentaria urbana, gracias a sistemas de vigilancia mejorados y otras medidas destinadas a reducir las enfermedades y regular la producción. Sin embargo, la concentración e intensificación de la producción son, precisamente, condiciones que favorecen la multiplicación y propagación de agentes patógenos,⁴⁴⁴ y requieren sistemas de vigilancia complejos y costosos, que consumen mucha energía y no siempre son ineficaces. Por otro lado, se propone vacunar a los animales para evitar la diarrea epidémica porcina, la gripe aviar y otras enfermedades del ganado. Sin embargo, se sospecha que dos nuevas variantes de la peste porcina africana detectadas recientemente en Asia son resultado, justamente, de la administración de vacunas no aprobadas y modificadas genéticamente.⁴⁴⁵ En general, los riesgos relacionados con enfermedades se multiplican debido a las condiciones que debilitan los sistemas inmunitarios, los ciclos de vida más cortos y uniformes, la falta de reproducción in situ para desarrollar resiliencia y la intensificación del comercio global de cabezas de ganado.⁴⁴⁶ En otras palabras, los sistemas de ganadería industrial y las recientes «soluciones tecnológicas» han provocado una paradoja epidemiológica de Jevons, en virtud de la cual los beneficios que trae la adopción de dichas soluciones se ve anulado por los catastróficos brotes de enfermedades que se derivan de ellas.⁴⁴⁷

« La innovación tecnológica en el ámbito de los sistemas alimentarios propone soluciones que pasan por alto las necesidades e intereses de los productores más pequeños y diversificados »

En tercer lugar, las soluciones enfocadas en la cría a veces traen consigo más lesiones y enfermedades en los animales, que sufren innecesariamente, y, además, socavan los supuestos incrementos en productividad de los ganaderos. En las primeras fases de su desarrollo, las tecnologías de control y manipulación de organismos vivos plantean invariablemente una serie de riesgos que no se conocen a fondo. Por ejemplo, las fracturas del hueso de la quilla son cada vez más frecuentes en las gallinas ponedoras, criadas para poner huevos cada vez mayores.⁴⁴⁸ Por su parte, la raza bovina conocida como Belgian Blue («belga azul»), de doble musculatura, es fruto de un trabajo de selección que busca optimizar la masa muscular y ofrecer un alto rendimiento cárnico. Sin embargo, esta selección ha traído consigo una serie de

trastornos genéticos, que provocan mayor mortalidad, cesáreas sistemáticas y dificultades para alimentar a los terneros.⁴⁴⁹ La tecnología de transferencia de núcleos de células somáticas también da lugar frecuentemente a complicaciones de salud en la descendencia.⁴⁵⁰

Encuarto lugar, las alegaciones de sostenibilidad suelen centrarse en tecnologías que están aún en desarrollo y se apoyan en muchas especulaciones. Este tipo de tecnologías ganan atención cuando alcanzan un «pico de expectativas infladas», si bien sus supuestos beneficios quizá nunca lleguen a materializarse,⁴⁵¹ y entrañen riesgos que pasan inadvertidos. Por ejemplo, en el sector del vacuno se usan comúnmente estrógenos, andrógenos, progestinas y otros esteroides anabólicos para mejorar la productividad y la seguridad alimentaria.⁴⁵² Sin embargo, cada vez hay más pruebas de que estos tendrían un impacto negativo en la salud humana, y existen muchas incertidumbres sobre los efectos de la exposición a largo plazo a diversos compuestos exógenos (contaminantes ambientales, hormonas alimentarias, aditivos). Todas estas son condiciones que justificarían actuar aplicando un enfoque precautorio.⁴⁵³ Aunque los Organismos Dirigidos Genéticamente (ODG) están contemplados en el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología y en las leyes nacionales que lo aplican, sigue habiendo lagunas normativas, lo que es motivo de gran preocupación, dado el riesgo de que se produzcan repercusiones ambientales, sanitarias y socioeconómicas adversas asociadas a los ODG. El considerable lapso que transcurre hasta que se detectan y documentan este tipo de efectos negativos hace que las tecnologías problemáticas se continúen promocionando aun cuando hay sospechas fundadas de que son perjudiciales.⁴⁵⁴



Varias empresas dedicadas al sector de las proteínas se han visto involucradas en casos recientes de presunta fijación de precios

Por último, el currículum de las empresas que promueven las más recientes «soluciones tecnológicas» para el ganado permite abrigar dudas sobre el compromiso de estas con la construcción de un sistema alimentario más justo y sostenible. Varias empresas líderes en el sector de la carne y las proteínas siguen aplicando prácticas anticompetitivas y un modelo de cadena de suministro subyacente que desempodera a productores y trabajadores.

Por ejemplo, empresas dedicadas al procesado de productos cárnicos como Tyson o JBS están extendiendo su modelo de contratación a otras regiones del mundo y a más cabañas, si bien ha quedado demostrado que su modelo influye negativamente en los ingresos y poder de decisión de las empresas avícolas del sur de los EE.UU.^{455,456,457} Además, la COVID-19 ha concienciado sobre la vulnerabilidad de los trabajadores mal pagados en las unidades de procesamiento de carne y de marisco, muchos de los cuales corrían grandes riesgos de infección debido a las largas jornadas y a la inadecuada atención sanitaria y seguridad en el lugar de trabajo.⁴⁵⁸

Recientemente, entre las empresas del sector de las proteínas se han dado presuntos casos de fijación de precios, concretamente en subsectores como los del atún, el vacuno, el porcino, el pollo y el pavo, y los cacahuets.⁴⁵⁹ Hormel, Tyson y JBS, junto con WH Group y otras empresas que dominan el mercado estadounidense, se han enfrentado a múltiples acusaciones de conductas contrarias a la competencia, que se ha sustanciado en el intercambio de datos con la empresa Agri Stats, Inc. Entre estas conductas figuran el aumento de precios para los distribuidores, minoristas y consumidores, la contracción de los salarios de los trabajadores y la reducción de los precios de compra a los proveedores agropecuarios. Tyson y JBS han pagado cientos de millones de dólares en multas y liquidaciones por algunos de estos casos y hay varias acciones legales en curso, entre ellas varias imputaciones federales por abuso de poder en el mercado contra diez directivos de empresas avícolas (cinco de ellos de Pilgrim's Pride, filial de JBS, y uno de Tyson).⁴⁶⁰

¿QUÉ CONCLUSIONES PODEMOS EXTRAER?

En resumen, las afirmaciones basadas en el «optimismo tecnológico» solo tienen en cuenta una pequeña parte de la historia y esbozan un camino ilusorio hacia la sostenibilidad. Las vías de innovación propuestas reforzarían la agricultura industrial a todos los niveles, evidenciándose un sesgo que beneficia a los productores a gran escala, una cadena imparable de riesgos medioambientales y epidemiológicos, y una jerarquía de relaciones de poder enormemente desigual. Además, la expectativa de que las tecnologías de vanguardia puedan traer la sostenibilidad al sistema alimentario empuja a dejar de lado alternativas viables y ecológicas que existían previamente y que generan una sostenibilidad potencialmente más inmediata, significativa y segura.⁴⁶¹ En la Sección 3, hacemos diversas propuestas sobre innovación cara a la sostenibilidad de los sistemas alimentarios del futuro.

AFIRMACIÓN 8

**«LOS SISTEMAS GANADEROS
REGENERATIVOS PUEDEN RESOLVER
PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES COMO
EL CAMBIO CLIMÁTICO O LA
DEGRADACIÓN DEL SUELO»**



RESUMEN:

Según diversos actores que se hacen oír cada vez más, la respuesta a los problemas medioambientales que plantea la ganadería radica en el cambio de un gran número de animales a los sistemas de pastoreo rotativo. Las pruebas demuestran que es eficiente dedicar tierras marginales a la ganadería y que, correctamente gestionados, los sistemas basados en el pastoreo tienen un considerable potencial de fijación de carbono en el suelo. Sin embargo, algunas afirmaciones sobre el potencial de la gestión de la ganadería regenerativa y la fijación de carbono a través de cultivos agrícolas exageran la capacidad de los suelos para almacenar carbono, a la vez que separan la mitigación de los GEI de otros problemas relacionados (como la pérdida de biodiversidad). Por otro lado, las propuestas del sector privado reducen la agricultura regenerativa a una «solución de gestión» de aplicación universal, y carecen de la visión holística y el apoyo estructural que los agricultores necesitan para rediseñar sus sistemas de producción. En términos más generales, los llamamientos a una transición hacia la agricultura regenerativa en ocasiones no atienden al largo historial de desigualdades relacionadas con el uso de la tierra y la equidad social. En resumidas cuentas, el discurso en torno a las soluciones basadas en una ganadería regenerativa serviría únicamente para justificar que los niveles de producción y consumo de alimentos de origen animal sigan siendo altos en el futuro.

¿QUIÉN HACE, UTILIZA Y PROMUEVE ESTE TIPO DE AFIRMACIONES?

Grandes ganaderos y propietarios de tierras; grandes empresas dedicadas al procesamiento de alimentos, fabricantes y minoristas de alimentos; personas influyentes, inversores; empresas que comercian de créditos de carbono; algunas organizaciones de la sociedad civil.

¿CUÁL ES SUPUESTAMENTE EL PROBLEMA?

La degradación del suelo, el cambio climático y las explotaciones industriales de engorde.

¿QUÉ SOLUCIÓN SE PROPONE?

El pastoreo rotativo y la gestión regenerativa permiten fijar carbono en suelos degradados.

¿QUÉ CUESTIONES SE DEJAN DE LADO?

Límites de la fijación de carbono en la agricultura; responsabilidad climática de otros sectores (extractivos); obstáculos sociales y políticos (entre ellos, las complejidades relativas al uso de la tierra y la herencia del colonialismo).

¿QUIÉN HACE ESTA AFIRMACIÓN Y EN QUÉ SE BASA?

En las últimas décadas ha surgido un movimiento global en torno a la «agricultura regenerativa» que tiende vínculos estrechos con la permacultura y la agroecología (véase el recuadro 23). Más recientemente, se ha venido modelado una visión de la gestión ganadera «regenerativa», que tiene como lema en inglés «*it's not the cow, it's the how*», que alude a que lo importante no es el animal, sino el método de gestión. Numerosas personas, organizaciones y empresas sostienen que el pastoreo de ultraalta densidad (PUAAD), el rotativo y otras formas de pastoreo intensivo de corta duración (en el ganado vacuno y de otros tipos, aunque principalmente rumiantes) pueden ayudar a fijar carbono en el suelo.

En particular, **diversos comunicadores influyentes han hecho afirmaciones llamativas acerca de los potenciales beneficios climáticos que pueden proveer estos sistemas de gestión ganadera regenerativa.** En una charla TED impartida en 2013, Allan Savory, fundador de Holistic Management y del Instituto Savory, aseguraba que el pastoreo rotativo a gran escala «puede fijar en los suelos de los pastizales gran cantidad de carbono atmosférico, de forma segura y durante miles de años». ⁴⁶² Savory aseveró asimismo que la desertización solo se detendrá si se generaliza el pastoreo intensivo. ⁴⁶³ Por su lado, Gabe Brown, conocido defensor de la agricultura regenerativa, asegura haber incrementado la materia orgánica del suelo del 1,9% al 6,1% en 20 años sin utilizar pesticidas ni fertilizantes artificiales, gracias a la proliferación en pastizales degradados de sistemas radicales perennes extensivos. ⁴⁶⁴ Además, el documental *Besa la tierra* (2020) da a entender que, aumentando la materia orgánica del suelo agrícola en un 0,4%, los sistemas de ganadería regenerativa serían capaces de fijar en el suelo suficiente carbono como para contrarrestar la totalidad de emisiones actuales de CO₂. Las grandilocuentes afirmaciones sobre la agricultura y la ganadería regenerativas se han visto respaldadas por la comunidad de profesionales de la salud y el bienestar, ⁴⁶⁵ que asimismo pone el foco en las ventajas para la salud de una dieta completa de carne, y ha salido en defensa de la caza. ⁴⁶⁶

Hoy día, tanto minoristas como productores multinacionales de alimentos promueven el potencial de la agricultura y la ganadería regenerativa en los términos más contundentes, y presentan supuestas garantías de abastecimiento «regenerativo», así como

planes de sostenibilidad, especialmente en el sector lácteo. Por ejemplo, General Mills promete «fomentar la agricultura regenerativa en 400.000 hectáreas de tierra de cultivo para 2030» ⁴⁶⁷, mientras que Maple Leaf Foods, Nutrien e Indigo Ag se han asociado para «recompensar a los productores de cereales de toda la cadena de suministro de piensos que adopten prácticas de agricultura regenerativa y fomenten en sus explotaciones la fijación de carbono en el suelo». ⁴⁶⁸ El creciente interés por la «agricultura del carbono» y la «agricultura climática» (conceptos considerados muy cercanos al de agricultura regenerativa) ^{xlix} ha llamado la atención sobre los enfoques de gestión de las explotaciones agrícolas y ganaderas que dan especial importancia al carbono orgánico del suelo.

« El ganado que se cría mediante sistemas de pastoreo ofrece una alta eficiencia, si medimos esta según las proteínas comestibles producidas por kg de proteína que los animales consumen »

Estas afirmaciones se cimentan en **pruebas evidentes sobre el potencial de los sistemas ganaderos extensivos bien gestionados a la hora de dar un uso eficiente de las tierras marginales.** En la actualidad, una gran cantidad de tierras agrícolas son inadecuadas para la producción de cultivos (por ser escarpadas, estar cubiertas de bosque o ser su suelo muy rocoso). En estas tierras marginales, la ganadería de rumiantes es más productiva que la agricultura. ⁴⁶⁹ Las comunidades pastorales encuentran sustento en estos entornos, pues les permiten alimentar a sus animales con vegetación no comestible para los humanos. Por lo tanto, el ganado que se cría mediante sistemas de pastoreo ofrece una alta «eficiencia», medida esta según la biomasa disponible o según las proteínas comestibles producidas por cada kg de proteína comestible que el ganado consume. ⁴⁷⁰ Si bien la competencia entre alimentos y forraje plantea un problema importante en algunas regiones y en el marco de distintos sistemas de producción, lo cierto es que el pasto y las hojas verdes constituyen el 46% de la dieta del ganado en todo el mundo. ⁴⁷¹ La importante cantidad de fitomasa no digerible por el ser humano que crece en pastizales y las tierras de cultivo sugiere que los sistemas ganaderos adaptados a escala son eficientes y suponen un uso apropiado de los recursos en este tipo de entornos.

xlix Según el Carbon Cycle Institute, «"Agricultura del carbono" es un término sinónimo de "agricultura regenerativa" cuando alude a un tipo de agricultura explícitamente arraigada en la plena comprensión de las dinámicas sistémicas y procesos de retroalimentación positiva subyacentes, que hacen posible un círculo virtuoso "regenerativo" entre la fertilidad del suelo y la productividad agrícola». En Carbon Cycle Institute. «What is Carbon Farming?» Último acceso 13 de marzo, 2022. www.carboncycle.org/what-is-carbon-farming/

¿QUÉ ES LA AGRICULTURA REGENERATIVA Y EN QUÉ SE DIFERENCIA DE OTROS MODELOS AGRÍCOLAS?

En referencia a la agricultura, el adjetivo «regenerativo» fue utilizado primeramente en la década de 1970 por Robert Rodale, del Rodale Institute. No obstante, su uso contemporáneo alude más bien a los principios de la gestión holística y la permacultura.⁴⁷² La agricultura regenerativa resalta que es necesario nutrir los agroecosistemas mediante la protección de los suelos y la incorporación de árboles y plantas perennes y especies animales en los sistemas de cultivo.⁴⁷³ Los adalides de la agricultura regenerativa se refieren a conceptos como el pastoreo rotativo, acuñado por Allan Savory en la década de 1960 tras sus trabajos en Zimbabue recuperando suelos degradados mediante pastoreo intensivo y de corta duración.⁴⁷⁴ El pastoreo rotativo recurre al biomimetismo para simular los patrones que siguen las manadas de herbívoros silvestres que habitan las praderas y sabanas de todo el planeta, y resalta la importancia de las interacciones entre depredadores y presas. Las manadas en estampida remueven el suelo, de manera que el agua de lluvia penetra en él más fácilmente, sin que quede compactado por el exceso de uso. Estos mismos patrones se han observado también en el pastoreo trashumante.⁴⁷⁵ A menudo se citan las grandes manadas de bisontes que recorrían antaño las praderas norteamericanas como prueba de que los movimientos multitudinarios de ganado son beneficiosos para el medioambiente y han de recuperarse.

La agricultura regenerativa se apoya asimismo en los principios de la permacultura formulados por Bill Mollison y David Holmgren en la década de 1970, aunque no otorga tanta importancia a los cultivos perennes y la agrosilvicultura. Tanto la agricultura regenerativa como la permacultura señalan la importancia de la salud edáfica e instan a mantener una cobertura permanente del suelo y a integrar la materia orgánica en este mediante prácticas como la labranza de conservación, el compostaje, los cultivos de protección, la rotación de cultivos o el cultivo de cereal sobre pastos permanentes.⁴⁷⁶ En escala, la permacultura suele aplicarse únicamente a huertos y jardines, mientras que la agricultura regenerativa está dirigida principalmente a explotaciones grandes. La permacultura otorga una importancia central a los árboles y otros cultivos perennes, los cuales, sin embargo, no tienen un rol destacable en la agricultura regenerativa, centrada en cómo hacer más sostenible los monocultivos. La agroecología se solapa con la agricultura regenerativa en ciertos objetivos y principios clave,¹ sin embargo, la primera se articula generalmente en torno a una visión más amplia, cuyo fin es construir sistemas alimentarios democráticos y socialmente justos.⁴⁷⁷ Todos estos modelos se basan directamente en los conocimientos y prácticas tradicionales de los pueblos originarios.

Asimismo, existen cada vez más pruebas de que las tierras de pastoreo **pueden fijar carbono atmosférico más eficazmente que las tierras con otros usos.**^{478,479,480}

Por el contrario, los monocultivos forrajeros aplican prácticas de labranza extensiva que devuelven el carbono a la atmósfera.⁴⁸¹ Si bien la cría de rumiantes emite GEI (CO₂, CH₄ y N₂O), el pastoreo puede compensar estas emisiones al estimular la fijación de carbono en el suelo.⁴⁸² Las buenas prácticas en la gestión ganadera (p. ej., los sistemas adaptativos multiparcela, elemento básico de la ganadería regenerativa) tienen el potencial de reducir las emisiones de GEI a través de la fijación de carbono; así pues, en algunos casos aparecerían sumideros netos de carbono en la fase «final» de la cría ganadera.^{483, 484}

En particular, es posible reducir las emisiones de GEI conjugando la cría de animales con el cultivo de nuevos árboles, e integrando tanto el cultivo forrajero como la cría de rumiantes en agroecosistemas gestionados de forma regenerativa, lo que aumentaría el contenido de carbono orgánico del suelo y minimizaría la necesidad de

labrar. Un estudio ha revelado que la carne de los bovinos alimentados con hierba aporta nutrientes de forma mucho más eficiente que la de los criados en corrales de engorde, según las emisiones de GEI por gramo de ácidos grasos Omega-3.⁴⁸⁵ Además, es posible conseguir un ahorro adicional de GEI sustituyendo los fertilizantes sintéticos de alto contenido energético por estiércol (véase más adelante).^{486,487,488,489,490}

Además, **las afirmaciones sobre estos sistemas regenerativos están respaldadas por contundentes pruebas sobre la aportación que la ganadería extensiva puede hacer para cerrar los ciclos del suelo, el agua, el nitrógeno y el fósforo**, y para fertilizar la producción agrícola orgánica sin recurrir a fertilizantes químicos. Si los animales se distribuyen por las tierras de forma adecuada y tienen acceso al agua en más de un lugar, la compactación es menor y el estiércol se reparte mejor.⁴⁹¹ Alrededor del 22% del nitrógeno y el 38% del fosfato que se usa como abono en todo el mundo es de origen animal, y más de la mitad proviene del ganado vacuno.

¹ Véase, p. ej., IPES-Food, IFOAM-Organics International, Agroecology Europe, FiBL Europe, Regeneration International. «A unifying framework for food systems transformation: A call for governments, private companies & civil society to adopt 13 key principles.» Julio de 2021. https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/sfsEShq.pdf

El estiércol aporta más a la salud y la fertilidad del suelo que los fertilizantes minerales por sí solos.⁴⁹² Los sistemas ganaderos integrados también ayudan a **proteger y reconstruir la biodiversidad**, mejorando la función ecológica del suelo y minimizándose así la necesidad de fertilizantes inorgánicos y biocidas.⁴⁹³ Estas ventajas se dan particularmente en sistemas agrosilvopastorales que integran programas de forestación y reforestación, de modo que los animales pueden pastar en zonas boscosas.⁴⁹⁴

La integración de ganadería y cultivos es asimismo una importante fuente de **diversificación de ingresos** y, por ello, un factor clave que aporta resiliencia al medio de vida agropecuario.⁴⁹⁵ Habida cuenta de sus documentadas ventajas y beneficios,⁴⁹⁶ los modelos de conversión a sistemas de producción orgánica o agroecológica suelen incluir **la reintegración de cultivos y ganado a escala regional**, sobre todo para hacer frente a la escasez de nitrógeno en ausencia de fertilizantes sintéticos, cada vez más caros.^{497,498,499,500}



Los sistemas ganaderos integrados pueden ayudar a proteger y recuperar la biodiversidad

¿POR QUÉ ESTA AFIRMACIÓN ES POTENCIALMENTE ENGAÑOSA?

La ganadería extensiva bien gestionada tiene un alto potencial para integrarse en sistemas de producción sostenibles y resilientes. Sin embargo, si bien la agricultura regenerativa tuvo inicialmente modestas pretensiones en lo concerniente a la restauración de suelos degradados, algunas de las afirmaciones más audaces que hacen sus defensores exageran sus beneficios y restan importancia al contexto y a diversas complejidades e incertidumbres asociadas.

En primer lugar, ha empezado a hablarse de la fijación del carbono en el suelo como la panacea para el cambio climático, pese a las dificultades para medirla con precisión y los peligros de separar la mitigación del CO₂ de otros desafíos. No conocemos aún un método fiable para medir la fijación de carbono en el suelo.^{501,502} La cantidad de carbono que pueden almacenar los pastizales depende de la que ya contengan,

pues la fijación se detiene cuando se alcanza la saturación y comienzan a surtir efecto las pérdidas achacables a la lixiviación, la respiración microbiana y otros procesos.⁵⁰³ Se ha comprobado que algunos suelos dejan de acumular carbono cuando alcanzan cierto equilibrio, tras unas pocas décadas.⁵⁰⁴ Los suelos de los pastizales solo captan carbono de forma activa cuando están recuperándose de un proceso de degradación grave, o durante la conversión de tierra de cultivo a pastizal. Una vez que estos maduran, sin embargo, captan tanto carbono como liberan.⁵⁰⁵ Por ejemplo, el mencionado documental *Besa la tierra* no aborda cómo se mantendrían los citados beneficios a largo plazo, una vez se alcance el nivel de saturación de carbono del suelo. Además, se debate si los suelos retendrían o no el carbono cuando falten otros elementos, como el nitrógeno, el fósforo o el azufre, y los especialistas se preguntan si no sería más conveniente aprovechar estos elementos para producir piensos en lugar de almacenarlos en el suelo.^{506,507} En cuanto a las aseveraciones hechas por Gabe Brown sobre la materia orgánica del suelo, y que únicamente respaldan evidencias observacionales, sería necesaria una producción de unos 537 kg de nitrógeno y unos 53 kg de fósforo por hectárea y año, a lo que habría que sumar lo necesario para producir un cultivo o criar un tipo de ganado determinado sobre ese mismo suelo.⁵⁰⁸

« Las organizaciones ciudadanas advierten de los peligros de desvincular la crisis climática del colapso de la biodiversidad »

Por estos motivos, las enfáticas afirmaciones sobre el potencial de mitigación del cambio climático de los sistemas ganaderos sostenibles crean expectativas poco realistas sobre el papel que puede y debe desempeñar la agricultura frente a la crisis climática. Al tiempo, fomentan que la reducción de la contaminación se estanque, pese a los muchos problemas aparecidos en los mercados de carbono por las compensaciones por las emisiones. Llevar al extremo estas afirmaciones conlleva asimismo otorgar demasiada importancia al problema del CO₂ en detrimento de otros desafíos interconectados. En contestación a las recientes propuestas de la Comisión Europea sobre la «agricultura del carbono», un grupo de organizaciones de la sociedad civil han advertido de los peligros que entraña desvincular la crisis climática del colapso de la biodiversidad, y argumentan que los enfoques agroecológicos son la única manera de «reducir las emisiones de GEI y, a un tiempo, expandir los sumideros de carbono, recuperar la biodiversidad y aumentar la resiliencia».⁵⁰⁹

En segundo lugar, la agricultura regenerativa es susceptible a la cooptación y puede quedar diluida si es adoptada de manera expeditiva por la industria agroalimentaria.⁵¹⁰ Las altisonantes promesas mencionadas anteriormente se hacen a menudo sin demostrar de manera efectiva los principios de la agricultura regenerativa ni aclarar en qué contexto específico debe usarse o qué métodos de evaluación se han de aplicar para garantizar el efecto deseado. Un reciente estudio de la World Benchmarking Alliance ha revelado que solo el 6% de las empresas que dicen seguir un enfoque regenerativo para mejorar la salud de los suelos y la agrobiodiversidad de sus explotaciones han proporcionado datos cuantitativos y han fijado objetivos aplicables a toda la empresa.⁵¹¹ Desde el punto de vista de General Mills, la agricultura regenerativa obliga a comprender el contexto local, mantener un cultivo de protección, minimizar las alteraciones del suelo, maximizar la diversidad de cultivos, procurar que las raíces sobrevivan todo el año e integrar la ganadería. No obstante, en su informe de responsabilidad global de 2021, esta empresa reconoce que actualmente no tiene forma de evaluar si los proveedores cumplen con todos estos requisitos de la agricultura regenerativa.⁵¹²

Solo el
6%
de las empresas que afirman estar aplicando un enfoque regenerativo han dado cuenta de sus compromisos con datos cuantitativos o han fijado objetivos para toda la empresa

.....

Todo ello, pese a que en 2017 la Regenerative Organic Alliance lanzó una certificación para medir la salud del suelo, el bienestar animal y la justicia social.⁵¹³ Más allá de la ganadería, también hay indicios claros de que se está aplicando la etiqueta «agricultura regenerativa» a todo tipo de sistemas de cultivo (véase el recuadro 24). Existe, así pues, el riesgo de que la ganadería regenerativa termine reduciéndose a una «solución de gestión» y de que las empresas acudan a ella para dar un lavado de cara ecológico a sus actividades. Cabe señalar que un número creciente de empresas y organizaciones han intentado llevar la agroecología a su terreno para disminuir la influencia de esta y diluir los llamamientos a la acción.⁵¹⁴

RECUADRO 24

¿SE UTILIZA «AGRICULTURA REGENERATIVA» COMO SINÓNIMO DE LA AGRICULTURA SIN LABRANZA?

La agricultura regenerativa a menudo preconiza prácticas que pueden integrarse en los sistemas agrícolas convencionales, como la agricultura sin labranza. Además, quienes se han pasado recientemente a la agricultura regenerativa, grandes empresas incluidas, dejan de aludir muchas veces a las prácticas ecológicas y, de hecho, se esfuerzan por distanciarse de esta asociación conceptual, ya sea por la percepción existente de que los productos ecológicos son menos accesibles para los consumidores, ya por la intención de seguir utilizando productos químicos. De hecho, el uso de prácticas de labranza cero, asociadas principalmente a la «agricultura de conservación», pero también a los enfoques regenerativos, se vincula a un mayor uso de herbicidas que pueden ser letales para la microflora del suelo.⁵¹⁵

En tercer lugar, los grandes cambios en la gestión del suelo pueden no ser viables desde el punto de vista ecológico. Casi el 50% de la superficie del planeta Tierra se considera tierras de pasto (sabana, matorral, tundra y monte claro, entre otras), cuyos usos no son necesariamente compatibles con la cría de animales, pues muchas veces constituyen hábitats de fauna silvestre, forman parte de cuencas hidrográficas que aportan agua dulce para consumo animal y humano, o son espacios con fines recreativos. Además, no todas estas tierras de pasto son de propiedad privada, y una parte se gestiona públicamente con fines de conservación o explotación de los recursos, lo que limita su potencial de uso como tierras de pastoreo. Por ejemplo, en los EE. UU., aproximadamente el 30% de la tierra se considera pastizal (311 millones de hectáreas de las que el 66% son propiedad privada).⁵¹⁶ En general, la afirmación según la cual el número actual de cabezas de ganado que existen en el mundo hoy puede mantenerse con una conversión enfocada a la ganadería regenerativa resulta engañosa, dadas las limitaciones relativas a la superficie de las tierras de pastoreo disponibles a lo largo y ancho del mundo (véase el recuadro 25).

Por último, los llamamientos a una transición liderada por la agricultura regenerativa suelen dejar de lado diversas consideraciones sobre la equidad social y la especificidad de cada contexto. Los planteamientos que abogan por la transición a un nuevo sistema alimentario a través del prisma de lo «regenerativo» han sido objeto de críticas por no abordar cuestiones relativas a la raza, la equidad y las estructuras de propiedad de la tierra.⁵¹⁷

¿HAY SUFICIENTE TIERRA PARA UNA REVOLUCIÓN REGENERATIVA?

En los EE.UU., donde con más insistencia se aboga por la transición a la ganadería regenerativa, hay aproximadamente 100 millones de cabezas de ganado bovino (incluidas las vacas lecheras). Las necesidades exactas de tierra de una cabeza de bovino en pastoreo dependen de su genética, de las precipitaciones, del suelo y de las prácticas de gestión, entre otros factores. El bovino promedio necesita entre 4000 m² y 8000 m² de tierra de pastoreo productiva cada mes. En los EE.UU., gran parte de los pastizales quedan cubiertos de nieve varios meses al año, durante los cuales las plantas dejan de crecer, lo que reduce la tierra de pastoreo y obliga a utilizar heno como forraje en los meses de invierno. Los pastos necesitan un tiempo de recuperación entre periodos de pastoreo que puede oscilar entre 30 días en condiciones óptimas y 60 en condiciones de calor y sequedad, o a finales del otoño, cuando el crecimiento de las plantas se ralentiza.⁵¹⁸ Haciendo cuentas, las necesidades de tierra del ganado vacuno estadounidense, dada la cabaña bovina actual, es de más de 3 millones de km²,^{li} aproximadamente la misma superficie que hoy se dedica al ganado vacuno en este país si sumamos las tierras de cultivo dedicadas a la producción forrajera.⁵¹⁹ Así pues, teóricamente es posible emprender una reconversión regenerativa de la industria ganadera en los EE.UU., si bien no quedaría tierra disponible para otros animales de granja. La FAO estima que en todo el mundo se cultivan unas 1700 millones de hectáreas de tierra, de las cuales aproximadamente el 30% se utiliza para producir pienso animal.⁵²⁰ Otros 3300 millones de hectáreas de tierras agrícolas ya se dedican al pastoreo. Las 1000 millones de cabezas de ganado que según las estimaciones existen en el mundo⁵²¹ necesitan unas 3300 millones de hectáreas de tierras de pastoreo, así que dispondrían de pastizales suficientes. Sin embargo, la conversión de todas las tierras de cultivo utilizadas actualmente para el cultivo de piensos en tierras de pastoreo seguiría sin bastar para mantener a otros animales domésticos que también pastan (ovejas, cabras, caballos, búfalos, etc.).

Dado que la agricultura regenerativa se centra en las prácticas de gestión de las explotaciones, los grandes terratenientes seguirían beneficiándose de la explotación extensiva de cultivos y animales en sus tierras y eludirían abordar el legado colonial, que aún lastra la explotación agropecuaria de los grandes pastizales, especialmente en América del Norte y Australia. El célebre agrónomo Joel Salatin ha sido criticado por promover la agricultura regenerativa y apoyar la desregulación de la agricultura, que beneficia a los agricultores acomodados.⁵²²

Asimismo, se ha criticado a empresas, medios de comunicación influyentes y otros importantes actores defensores de la agricultura regenerativa por perpetuar el relato del colono blanco occidental, ignorando las aportaciones históricas y actuales que afrodescendientes y pueblos originarios han hecho a la agricultura sostenible, por seguir a rajatabla los imperativos comerciales y de productividad en la gestión de la tierra y por restar importancia a prácticas como la agrosilvicultura y otros sistemas de gestión pasivos utilizados en muchas culturas tradicionales de todo el mundo. Por ejemplo, en los EE.UU. muchos pueblos originarios fueron desplazados tras la entrega de sus tierras a los ganaderos, lo que provocó la pérdida de muchas plantas medicinales por el sobrepastoreo.⁵²³ Al no tener en cuenta estos problemas, existe el riesgo de que las soluciones a veces presentadas como «agricultura regenerativa» no hagan sino reinstaurar las injusticias del colonialismo y la supremacía blanca sobre las que se cimentaron estos sistemas agrícolas.⁵²⁴

¿QUÉ CONCLUSIONES PODEMOS EXTRAER?

En resumidas cuentas, aunque los planteamientos regenerativos se consideran a menudo un antídoto contra las «soluciones tecnológicas» promovidas por el sector ganadero (véase la Afirmación 7), debería evitarse que fueran adoptados como una suerte de «solución de gestión» estandarizada, especialmente si la influencia ejercida por las grandes corporaciones a este respecto no deja de crecer. Existe un discurso similar en virtud del cual la pesca holística extensiva —equivalente pesquero de la «agricultura regenerativa»— sería la única solución para hacer sostenible la pesca y reducir las emisiones de GEI en este sector.⁵²⁵ Estas afirmaciones se ajustan claramente al poderoso imperativo que marca el debate en torno a las «proteínas» y la sostenibilidad: encontrar justificación para dar continuidad al alto consumo de alimentos de origen animal y mantener el *statu quo* de quienes hoy más tajada sacan de los sistemas alimentarios. Asimismo, desvían la atención de una promesa generalista, por la cual una amplia gama de sistemas de ganadería extensiva, gestionados de forma sostenible, podrían contribuir a la sostenibilidad de diversas maneras.

li Estos cálculos se basan en la premisa de que el bovino promedio necesita entre 0,4 y 0,8 hectáreas de pasto al mes y que 0,4 hectáreas de pasto tardan entre uno y dos meses en recuperarse (salvo los meses de invierno, en que los animales se alimentarían con heno).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

PASAR DE LAS AFIRMACIONES
ENGAÑOSAS A AUTÉNTICAS
VÍAS DE REFORMA



Los debates que están teniendo lugar en torno a la ganadería, la pesca, las «proteínas alternativas» y la sostenibilidad están claramente integrados en un necesario compromiso público con el futuro de los sistemas alimentarios. Buena parte del debate está marcado por las buenas intenciones, los cuestionamientos relevantes, los argumentos bien contrastados, el reconocimiento de las complejidades existentes o la apertura a otras perspectivas. Así, los estudios científicos en torno a estos temas suelen reconocer que algunos de sus supuestos pueden sesgar los resultados y limitar su propia validez externa. El informe de la comisión EAT-Lancet, por ejemplo, que recibió duras críticas por su propuesta de una «dieta saludable planetaria», deja claro que «la producción ganadera debe ser considerada teniendo en cuenta sus contextos específicos.»⁵²⁶ De igual forma, muchos individuos y organizaciones han hecho un gran esfuerzo por subrayar que en sus afirmaciones se refieren solo a segmentos de la producción específicos (como los corrales de engorde, los gigantes del sector cárnico y lácteo). Hay quienes utilizan en sus análisis determinados atajos discursivos, como «transición proteica», sin que estos dejen de estar bien matizados. A veces, los mensajes simplistas resultan la única opción para quienes dan la voz de alarma respecto a la crisis climática, en un contexto en el que todavía mucha gente desconoce los efectos de la ganadería sobre el cambio climático⁵²⁷ y en el que, a la mínima señal de incertidumbre, el escepticismo crece, socavando toda voluntad de tomar medidas.⁵²⁸ Por otro lado, algunos estudios han constatado que la cobertura mediática que se hace sobre los productos cárnicos y las proteínas es «heterogénea», dando a entender que el público se ve expuesto a varios puntos de vista diferentes, cuando no radicalmente divergentes.⁵²⁹

Los esfuerzos llevados a cabo por los científicos, organizaciones de la sociedad civil y otras entidades **han concienciado a la ciudadanía y han conseguido transmitir a los gobiernos la necesidad de una actuación urgente.** A pesar de las aseveraciones engañosas y las soluciones milagro que priman en estos debates, se han logrado establecer de manera rotunda una serie de imperativos que pueden guiar la actuación de aquí en adelante. Ciertamente, no podemos permitirnos perpetuar el *statu quo* de los sistemas de producción ganadera, ya sea nuestra mayor preocupación el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, los problemas de subsistencia, la seguridad alimentaria o el bienestar animal. Es indiscutible que los retos en materia de sostenibilidad a los que nos enfrentamos se quedarán sin respuesta mientras los sistemas de producción ganadera sigan ocupando cerca del 80% de la superficie de tierras de cultivo en todo el mundo. Es necesario reducir de manera drástica los sistemas de ganadería intensiva que dependen de cultivos forrajeros. A pesar de todas

las afirmaciones engañosas que se hacen en materia de nutrición, existe un amplio consenso de que, para ser consideradas saludables, las dietas deberían basarse en una diversidad de alimentos ricos en nutrientes, como las verduras, la fruta, los cereales integrales, las legumbres (alubias, leguminosas, frutos secos y semillas), e incluir también carne, productos lácteos, huevos o pescado, en algunos contextos.^{530,531,532} También parece haber quedado claro que, según estas premisas, una dieta sana puede ser también sostenible,⁵³³ y se confirmaría que la forma en que se producen los alimentos es crucial para determinar sus efectos sobre la salud y la sostenibilidad, y que la configuración exacta de estas dietas diferirá según el contexto.

« Los retos de sostenibilidad a los que nos enfrentamos se quedarán sin respuesta mientras los sistemas de producción ganadera sigan ocupando hasta el 80 % de las tierras de todo el mundo »

Sin embargo, tal y como se mostraba en la sección 2, abundan **en el debate en torno a la ganadería, la pesca y la sostenibilidad una serie de afirmaciones muy problemáticas y que a menudo conducen a engaño.** Muchas suelen provenir de afirmaciones que pretenden desviar nuestra atención o se sacan de contexto para justificar soluciones que no hacen sino reforzar los problemas existentes dentro de los sistemas alimentarios. Por lo demás, el hecho de que sean muy heterogéneas no se traduce necesariamente en un debate equilibrado y bien fundamentado. Dichas afirmaciones resultan por definición simplistas, y algunos de los atajos discursivos que utilizan son tan sofisticados como engañosos. Con frecuencia, la cobertura mediática sobre algunos trabajos científicos pone en segundo plano los matices que en ellos se incluyen, o directamente los ignora por completo, lo que resulta en conclusiones y extrapolaciones confusas que se perpetúan en el debate público y político. Otras veces, las pruebas científicas se omiten totalmente, de manera que este tipo de afirmaciones sobre la ganadería, la pesca, las «proteínas alternativas» y la sostenibilidad se apoyan muchas veces en especulaciones y expectativas infladas. Muchas se repiten sin cesar y terminan siendo aceptadas como verdaderas, pese a sustentarse en indicios poco claros y tener en cuenta solo determinados aspectos de cada problema. Las medias verdades acaban convirtiéndose en cimientos tambaleantes para más medias verdades.

Acotar el debate a estas afirmaciones reduce la perspectiva en cinco aspectos clave, que conducen, a su vez, a «soluciones milagrosas» pero simplistas:

1. EXCESIVO PROTAGONISMO DE LAS PROTEÍNAS.

Durante décadas se ha considerado que el consumo de una mayor cantidad de proteínas era fundamental. Esto ha provocado distorsiones en los programas de desarrollo y ha traído consigo campañas de márketing y nutricionales plagadas de errores, así como el llamamiento a aumentar la producción y el comercio de productos cárnicos, lácteos y alimentos enriquecidos con proteínas (Afirmación 1). Hoy día, está probado que no existe una «brecha proteica» mundial: las proteínas son solo uno de los muchos nutrientes que faltan a quienes padecen hambre y malnutrición. Esta carencia dietética se debe, principalmente, a la pobreza y la falta de medios y, aun así, el debate continúa girando en torno a las proteínas. Hoy día, ante las limitaciones en la oferta y el aumento de la demanda, el objetivo sigue siendo producir suficientes proteínas para alimentar a todo el planeta (Afirmaciones 1, 4, 5 y 6). En este contexto, los animales se ven reducidos sistemáticamente a mera carne, y la carne se ve reducida a mera proteína. Los productos cárnicos, los lácteos, los huevos, el pescado y sus distintos sucedáneos van engrosando cada vez más la categoría de «proteínas», lo que enmascara las diferencias principales entre los sectores que los producen. Esta «obsesión por las proteínas» marca la agenda política y fija los parámetros a los que se ajustan los estudios científicos, condicionando a la vez la cobertura que se hace desde los medios de comunicación y también el debate público. De esta forma, los sistemas agrícolas se evalúan principalmente (y a veces de manera exclusiva) según su producción de proteínas por unidad de emisiones de GEI. La idea de que es necesaria una «transición proteica» marca casi por completo los límites del debate en torno a la reforma de los sistemas alimentarios y sobre los alimentos de origen animal (Afirmaciones 5-8), lo que da fuerza, a su vez, a las voces que proponen incrementar e intensificar la producción de alimentos ricos en proteínas y resta atención a la manera en que se producen estos alimentos.

« La «obsesión por las proteínas» está modelando la agenda política y estableciendo los parámetros de los estudios científicos, la cobertura mediática y el debate público »

2. REDUCIR LA PREOCUPACIÓN POR LA SOSTENIBILIDAD A LOS GEI.

Aunque la reducción de las emisiones de GEI provenientes de la ganadería representa un desafío urgente, la mitigación de los efectos del cambio climático se presenta a menudo desvinculada de otros retos de sostenibilidad críticos e interconectados entre sí, como la pérdida de biodiversidad, la contaminación química, la degradación de los suelos, las dificultades en el mantenimiento de los medios de vida, el hambre y las deficiencias de micronutrientes. A la hora de buscar soluciones, los problemas a resolver quedan a menudo subsumidos en una única dimensión: las emisiones de GEI y, en concreto, de CO₂ y metano. Los enfoques centrados en los GEI quedan visiblemente patentes en las afirmaciones que dan cuenta de los beneficios relativos de las «proteínas alternativas» (afirmación 5) y del potencial de los sistemas de ganadería regenerativa o de «fijación de carbono» (afirmación 8). También aparecen en aquellas que alaban las distintas soluciones tecnológicas diseñadas para instalaciones ganaderas, como los digestores de metano. Estas últimas desplazan de manera sistemática el foco sobre los cultivos forrajeros y sus múltiples impactos ambientales y sociales (afirmación 7).

Los retos relacionados con la ganadería se abordan cada vez más desde la perspectiva dominante de conseguir convertir la tierra en un «sumidero de carbono neto» y se evalúan en función del «costo de oportunidad del carbono». Al considerar la ganadería como un obstáculo para alcanzar el cero neto en emisiones en los sectores relacionados con la explotación de la tierra, algunas afirmaciones simplistas tildan el sector pecuario de industria extractiva, ignorando la diversidad de sistemas de producción existentes y el impacto (positivo y negativo) que estos ejercen en otras facetas de la sostenibilidad. Aunque en los debates sobre el sector pesquero los enfoques centrados en los GEI prevalecen en menor medida, se siguen líneas similares: las cuestiones en materia de sostenibilidad aparecen expresadas en términos generales (Afirmación 3) y las abismales diferencias entre los distintos sistemas de acuicultura se pasan por alto de manera sistemática (Afirmación 6). Los miopes enfoques centrados en un único aspecto de la sostenibilidad son claramente ineficaces a la hora de entender de manera íntegra los efectos y las interacciones de sistemas socioecológicos complejos, como los representados por el sector ganadero y pesquero. Es poco probable que las soluciones aportadas mediante un enfoque limitado a los GEI puedan realmente hacer frente al cambio climático, por no hablar de los otros retos de sostenibilidad relacionados con los sistemas alimentarios.

3. NO TOMAR EN CONSIDERACIÓN CÓMO SE PRODUCEN LOS ALIMENTOS.

El énfasis excesivo en métodos de medición pobres, como los que se ciñen a las proteínas o a los GEI, se ve agravado por una incapacidad recurrente para tomar en cuenta los diferentes tipos de sistemas de producción animal existentes. Los corrales de engorde industriales generan impactos de naturaleza y magnitud diferentes a otros sistemas ganaderos como resultado de la necesidad que tienen de grandes cantidades de tierra y recursos para la producción de cultivos para piensos. Además, generan riesgos específicos para la salud (p. ej., resistencia a los antimicrobianos, contaminación del aire y de las aguas subterráneas) derivados de los purines y otros flujos de desechos concentrados. Por otro lado, los aportes positivos de la ganadería a la seguridad alimentaria y la sostenibilidad difieren enormemente entre los distintos sistemas existentes. En muchas comunidades agropecuarias los animales desempeñan múltiples funciones: proporcionan alimento, abrigo (lana y pieles) y fuerza de tracción; ayudan a fertilizar el suelo; actúan como garantía financiera; poseen valor cultural; y permiten el aprovechamiento de tierras marginales. En efecto, son un medio de vida, ingresos y seguridad alimentaria en regiones con pocas alternativas (ver Afirmaciones 3 y 4). En cuanto a la pesca, existen enormes discrepancias entre los distintos modelos acuícolas y de pesca marítima, y además los ecosistemas y comunidades correspondientes interactúan de maneras muy diferentes.

« Es poco probable que las soluciones derivadas de un enfoque miope de la gestión de los GEI aborden de manera efectiva el cambio climático, por no hablar del resto de desafíos de sostenibilidad a que se enfrentan los sistemas alimentarios »

Con todo, estos sistemas, apenas comparables entre sí, suelen meterse en un mismo saco, sin que se llegue a hablar apenas de los sistemas agrosilvopastorales, del pastoreo por parcelas, de los sistemas de acuicultura multitrófica, de la pesca artesanal o del amplio abanico de sistemas a pequeña escala que suelen agruparse de manera inespecífica en la categoría de «agroecología» (ver Afirmaciones 2, 3 y 6). Los estudios que dicen mostrar los beneficios de las «proteínas alternativas» resultan, a menudo, simples comparaciones en términos de GEI con un único sistema ganadero (el convencional) (Afirmación 5). Este tipo de afirmaciones coinciden en concebir la ganadería como un sistema exclusivamente industrial, e

incluso se contradicen, como en el caso de «la ganadería no es sostenible» (Afirmación 3) o «la ganadería podría ser sostenible gracias a las soluciones tecnológicas» (Afirmación 7). Del mismo modo, las dietas basadas en alimentos de origen vegetal se suelen presentar como opción única y estandarizada que es posible adoptar globalmente como sustituto de la dieta cárnica, pese a las enormes diferencias en el impacto que puedan tener en función de las prácticas agrícolas que impliquen y de cómo se procesen dichos alimentos de origen vegetal.

« La afirmación de que necesitamos “más proteínas, pero menos carne” no está en sintonía con la realidad de la inseguridad alimentaria y los problemas de subsistencia de muchas regiones del mundo, especialmente de los países del Sur »

4. NO HACER DISTINGOS ENTRE LAS DISTINTAS REGIONES DEL MUNDO.

Otro de los problemas recurrentes en las afirmaciones sobre estos temas radica en no especificar a qué contextos y personas se aplican. Algunas son igualmente problemáticas porque ignoran las realidades específicas a cada contexto. El gran valor que la carne posee como fuente de proteínas biodisponibles de alta calidad y otros micronutrientes para muchos grupos poblacionales del planeta es, a menudo, menospreciado o relegado a un papel secundario (Afirmaciones 2 y 3). De igual forma, los sistemas de pastoreo y la pesca artesanal a pequeña escala que todavía encontramos en muchos países en vías de desarrollo suelen ser ignorados por el discurso universalizado de la «transición proteica», a pesar de la capital importancia que tienen en los medios de vida de estas comunidades.

No en vano, muchas las soluciones pretendidamente globales han sido concebidas en los países del Norte. Algunas, como las que reivindican la ganadería regenerativa (Afirmación 8) se han gestado en contextos muy concretos para luego expandirse al debate global. Otro ejemplo de «solución universal» que circula a nivel mundial son las «proteínas alternativas» (Afirmación 5). Esta solución ha sido ideada en los países del Norte y está condicionada por su contexto, caracterizado por la sobreproducción y el consumo excesivo de alimentos de origen animal, los altos ingresos, el acceso general a fuentes diversas de

alimentación, etc.). La idea general transmitida por las afirmaciones 1, 2, 3 y 5 de que necesitamos más proteínas pero menos carne, no está en sintonía con la realidad de la inseguridad alimentaria y los problemas de subsistencia de muchas regiones del mundo, especialmente los países del Sur. En ocasiones, el problema consiste en no explicar a quién se dirigen verdaderamente algunas de las recomendaciones. El periodista George Monbiot, por ejemplo, nos recordaba que el mensaje de que la gente debería dejar de comer pescado del documental *Seaspiracy* estaba destinado a «personas con cuenta en Netflix». ⁵³⁴ Cuando se trata de alimentos de origen animal, el contexto es muy importante, y esto muchas veces no se tiene en cuenta en el debate actual.

5. NO DETENERSE EN LAS COMPLEJIDADES, LA TRAYECTORIA DEPENDIENTE Y LAS DINÁMICAS DE PODER Y NO TOMAR EN CONSIDERACIÓN LA TOTALIDAD DEL SISTEMA ALIMENTARIO.

Las «soluciones tecnológicas» más recientes en el campo de la ganadería y la acuicultura, entre las que se incluyen nuevas técnicas de cría, nuevas vacunas o sistemas innovadores de estabulación, suelen diseñarse teniendo en mente sistemas industriales y están encaminadas a la intensificación, uniformización y densificación de dichos sistemas (Afirmaciones 6 y 7). Es muy probable, por tanto, que estas vías de innovación acaben generando aún más problemas en el futuro para los que a su vez se harán necesarias otras innovaciones tecnológicas a fin de salvaguardar el aumento de la productividad.

Por su parte, las «soluciones de gestión» pueden carecer de la amplitud de miras necesaria: aspectos como la distribución equitativa de las tierras, la participación o la justicia social y racial (ver Afirmación 8) quedan relegados al olvido por quienes reivindican el potencial de los sistemas de ganadería regenerativa, especialmente los actores del sector alimentario. Además, este tipo de soluciones dependen de la renaturalización, no aprovechamiento (Afirmaciones 5 y 7) o conversión de grandes extensiones de tierra al pastoreo extensivo (Afirmación 8), algo que no siempre puede llevarse a cabo con garantías. ^{lii}

A la vez, quienes defienden el discurso de las «proteínas alternativas» suelen hacer oídos sordos a los riesgos que entraña reforzar las actuales dinámicas del sistema alimentario, tales como el elevado consumo energético que requieren los productos ultraprocesados y la dependencia tanto de la producción en masa como de ingredientes obtenidos a partir de monocultivos. Estos riesgos contrarrestarían muchos de los beneficios que

supone dejar atrás las granjas industriales (Afirmación 5). De hecho, la carne cultivada en laboratorio consume mucha energía y su potencial para evitar emisiones de GEI depende de la descarbonización de los sistemas energéticos. Por otro lado, es muy probable que para competir en el mercado, los fabricantes de este tipo de tecnologías deban recortar en todas las partidas que sea posible.

Asimismo, como se exponía en las Afirmaciones 6 y 7, el potencial impacto positivo que las diversas soluciones puestas en marcha por el sector privado puedan tener sobre la sostenibilidad, los medios de subsistencia y la resiliencia se ve gravemente limitado por el modelo de negocio de un sector agroalimentario industrial hiperconcentrado, que ejerce sistemáticamente prácticas abusivas y genera costos ocultos o «externalidades». Si bien fueron empresas emergentes las que dieron el pistoletazo de salida a este auge de las «proteínas alternativas», copan ya este sector los gigantes del mercado, que ofrecen productos industriales de origen animal con análogos sintéticos. En otras palabras, para crear beneficios, estas soluciones exigen que cambien radicalmente tanto el uso del suelo como los sistemas energéticos, incentivos económicos y prácticas empresariales en general. Mientras no sea así, estas soluciones no servirán sino para reforzar aún más las relaciones de poder que mantienen en pie el sistema actual, sin responder al reto de cómo se logrará un cambio sistémico. ^{liii}

Desde un punto de vista crítico, estrechar así el marco del debate da como resultado que la atención recaiga únicamente en soluciones simplistas. Observar la realidad a través del prisma de la proteína, por un lado, y de las emisiones de GEI, por otro, lleva a establecer analogías entre sectores y actividades apenas comparables y a aplicar métodos de medición inadecuados, que no llegan a captar la complejidad de las interacciones socioecológicas y del impacto de los sistemas agropecuarios y pesqueros. Las cuestiones relativas a cómo y dónde se producen los alimentos pierden peso cuando se confrontan con el brillo efímero de las soluciones milagro; por lo demás, aplicar una óptica reduccionista para definir los desafíos a que nos enfrentamos mueve a considerar que las únicas soluciones viables son la carne cultivada en laboratorio y los nuevos sustitutos de origen vegetal. Por su parte, las soluciones tecnológicas para los problemas que plantean las explotaciones industriales de engorde están igualmente bien posicionadas para responder a estas necesidades, formuladas con evidente estrechez de miras. Al mismo tiempo, va ganando terreno una perspectiva superficial y

lii Un estudio reciente reconoce la existencia de importantes lagunas en los datos y en la comprensión sobre los cambios en el uso del suelo: «Necesitamos más datos estandarizados sobre las emisiones y la fijación de carbono derivada de los usos del suelo, como, por ejemplo, estimaciones sobre los diferentes usos del suelo que se podrían llegar a aplicar a partir del no aprovechamiento de los actuales terrenos de cultivo.» En Lynch y Pierrehumbert. «Climate impacts of cultured meat and beef cattle.»

liii En ocasiones, la reivindicación de una «transición proteica» ha venido acompañada del reconocimiento de que son necesarias una reforma en las políticas y un cambio sistémico. Un ejemplo sería un estudio de 2021 que habla de la existencia de un «doble dividendo climático» que se obtendría mediante la eliminación del consumo de carne. Los autores resaltaban la necesidad de conectar las diferentes políticas en materia de uso del suelo, alimentación, salud pública y clima, a fin de poder materializar estos beneficios. En Briggs, Helen. «Veg diet plus re-wilding gives "double climate dividend.» BBC. 10 de enero de 2022. <https://www.bbc.com/news/science-environment-59941016>

orientada hacia la industria en el terreno de la gestión de la ganadería regenerativa. Por fin, cuando las soluciones simplistas no se ajustan a las complejidades que entraña la producción de alimentos en tierra, se entiende que la forma de hacer «más con menos» pasa por dotar de un mayor protagonismo a la acuicultura.

Por su parte, **el engañoso discurso que domina el debate sobre la carne y las proteínas impide considerar vías de actuación realmente transformadoras.** Poner el foco en cómo las tecnologías más innovadoras pueden reformar los sistemas de producción animal y acelerar la «transición proteica» no consigue sino desviar la mirada tanto de alternativas viables y ecológicas como de innovaciones sociales que aportarían beneficios en materia de sostenibilidad potencialmente más inmediatos, significativos y seguros. Además, si nos centramos en los consumidores, ya sea en cuanto impulsores del aumento de la demanda cárnica, ya en cuanto potenciales usuarios de las nuevas proteínas, se desdibuja el papel actual de la industria agroalimentaria en la configuración de lo que comemos (ver la Afirmación 4) y se minimiza la posibilidad de producir cambios dietéticos de mayor calado. En consecuencia, se acaba prestando escasa atención a vías de transformación basadas en un cambio de paradigma hacia sistemas de producción agroecológicos diversificados y cadenas y mercados alimentarios territoriales («entornos alimentarios») que promuevan el acceso a dietas sanas y sostenibles. Dichas vías permitirían acometer de forma holística retos cuya amplitud y profundidad han sido bien evidenciadas. Implican cambios estructurales y de comportamiento transformadores y exigen una verdadera transición hacia sistemas alimentarios sostenibles y no una mera transición proteica. Sin embargo, si no reciben el respaldo de una serie de agentes y sus tesis, estas vías de actuación quedarán sistemáticamente relegadas.

A medida que la cuestión proteica va ocupando un lugar cada vez más central en el huracán mediático que caracteriza los espacios de debate en Internet, los retos se vuelven cada vez mayores. Hoy día el debate sobre la carne y la proteína se produce en un contexto comunicativo en el que 1) las charlas TED y los documentales de Netflix pueden acumular millones de espectadores en cuestión de segundos; 2) más que el contenido de la noticia, importa su potencial para ser compartida y recibir clics; 3) la velocidad para la capitalización mercantil de los últimos avances tecnológicos depende en gran medida de cuánto bombo se les dé; 4) la carne se redefine como «proteína» y los

substitutos vegetales como «carne»;^{liv} 5) se presta oídos a las caprichosas opiniones de filántropos capitalistas sobre un amplio abanico de temas; 6) consultoras de todo el mundo trabajan para «alinear» los sectores más problemáticos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y trazan las vías de desarrollo de cada país. Un contexto en el que, además, **la formulación de grandilocuentes aseveraciones sobre las proteínas y la sostenibilidad ayudan claramente a hacer negocio.**

En este contexto, para quienes defienden soluciones más complejas para el cambio sistémico les cuesta hacerse oír y, en su lugar, algunos agentes crean marcos y jergas muy específicos para hablar de determinados problemas. El debate se reduce a un simplista «uno contra uno» en el que la métrica dominante es el binomio proteínas/CO₂: dietas cárnica contra dietas basadas en productos de origen vegetal, carne contra «proteínas alternativas», explotaciones industriales contra ganadería regenerativa, ganadería contra pesca, acuicultura contra pesca marítima...

« La carne cultivada en laboratorio consume mucha energía y su potencial para evitar emisiones de GEI depende de la descarbonización de los sistemas energéticos »

En esta crítica coyuntura de la reforma de los sistemas alimentarios y la acción climática, es esencial restablecer y reajustar los marcos del debate en torno a la ganadería, la pesca, las «proteínas alternativas» y la sostenibilidad. Las afirmaciones que se hacen sobre estas cuestiones están ya determinando la actuación de inversores, corporaciones, agricultores y consumidores. A pesar de que los marcos normativos se encuentran todavía en un estado muy incipiente, determinados grupos de presión intensifican ya su labor en torno a soluciones diversas. El ritmo de inversión pública en sustitutos de origen vegetal y en carne cultivada en laboratorio está acelerándose rápidamente, a veces en el marco de ambiciosas estrategias enfocadas en las proteínas de origen vegetal (véase el Recuadro 26). En algunos países, como Francia^{lv} o Canadá,^{lvi} están implementándose paquetes de políticas que sitúan claramente el foco en el aumento de alimentos proteicos locales para el ganado,

^{liv} La empresa «Redefine Meat» ha hecho de esta redefinición un objetivo explícito.

^{lv} En 2020, Francia anunció una estrategia que incluía la inversión de 100 millones de euros en la producción nacional de proteínas de origen vegetal, con el fin de «recuperar la soberanía proteica». A esta inversión se le asignaron fondos adicionales provenientes del paquete de recuperación COVID 2021 («Plan Relance»). La estrategia tiene como objetivo reducir la dependencia de los piensos proteicos importados, aumentar la autonomía alimentaria de la industria ganadera y mejorar el suministro local de legumbres. En Ministerio de Agricultura y de Soberanía Alimentaria de Francia. «France Relance : le plan protéines végétales accélère son déploiement avec 26 nouveaux projets soutenus sur tout le territoire.» 30 de junio de 2021. <https://agriculture.gouv.fr/france-relance-le-plan-protéines-vegetales-accelere-son-déploiement-avec-26-nouveaux-projets-sur>

^{lvi} En Canadá, una asociación de carácter público-privada denominada Superclusters ha establecido la organización sin ánimo de lucro Protein Industries Canada, con sede en la región de las praderas canadienses. Su objetivo es la producción de proteínas de origen vegetal, la mejora de la nutrición a través de la genética vegetal, y la inversión en nuevas tecnologías de procesamiento y en soluciones digitales. En Gobierno de Canadá. «Innovation Superclusters Initiative.» 29 de octubre de 2021. <https://www.ic.gc.ca/eic/site/093.nsf/eng/home>

junto con algunas medidas para promover el consumo de legumbres entre las personas. Además de la creciente atención que se presta a la agricultura «regenerativa», los gobiernos y las corporaciones están impulsando la fijación de carbono, y la Comisión Europea remarca su importancia como «nueva fuente de ingresos para los propietarios de las tierras».⁵³⁵ También se está poniendo en marcha un cambio en las normativas: Singapur autoriza la carne cultivada en laboratorio y es probable que otros países sigan su estela, mientras continúa aumentando la presión sobre los responsables legislativos para la aprobación de nuevas técnicas de cría.⁵³⁶

A medida que surgen nuevos marcos normativos y la carne y las proteínas continúan escalando puestos en la agenda, se vuelve cada vez más fundamental ir más allá de las afirmaciones engañosas. De lo contrario, la inacción general podría abrir la puerta a actuaciones erradas y se desperdiciaría una valiosa oportunidad al reinvertir en sistemas alimentarios con propuestas disruptivas pero no transformadoras. En última instancia, será más fácil confundir entre el bien privado y el bien común.

A continuación presentamos una serie de recomendaciones cuyo objeto es replantear este debate, dejar atrás la polarización y redefinir el marco y las condiciones necesarias para poner en práctica auténticas vías de reforma para el cambio:

RECUADRO 26

APOYO GUBERNAMENTAL A LAS «PROTEÍNAS ALTERNATIVAS».

- **China.** Por primera vez, la carne cultivada en laboratorio se ha identificado como un área de innovación fundamental en el último Plan Quinquenal Agrícola de China, de enero de 2022, por lo que en los próximos años se dedicará una mayor financiación a este sector, tal y como sugieren las recientes subvenciones públicas a la investigación en «proteínas alternativas» (bajo la categoría de «fabricación biológica».⁵³⁷
- **EE. UU.** El Departamento de Agricultura de los EE. UU. dedicará 10 millones de dólares para la creación de un Instituto Nacional de Agricultura Celular.⁵³⁸
- **Alemania.** En 2021, el nuevo gobierno de coalición anunció una estrategia orientada hacia la transición a sistemas alimentarios sostenibles. Se incluyen en ella planes de apoyo a las «proteínas alternativas» de origen vegetal, incentivos para pasar a la agricultura ecológica y la introducción de una etiqueta obligatoria que informa sobre el bienestar animal en los productos.⁵³⁹ Además, en 2022, comenzará en Berlín la construcción de un «campus de la alimentación», en el que se invertirán 200 millones de euros y que contará con 15.000 m² de espacios de producción e investigación disponibles para empresas innovadoras del sector de la alimentación sostenible, entre las cuales hay algunas especializadas en la carne cultivada en laboratorio.
- **Dinamarca.** Varios partidos del gobierno ratificaron en 2021 un acuerdo en materia de transición verde por el que se establecía un Fondo para Productos Alimenticios de Origen Vegetal de 675 millones de coronas (91 millones de euros), junto con una estrategia de «proteínas verdes» para la que se invirtieron 260 millones de coronas (35 millones de euros) y que financiará, entre otras cosas, la producción de proteínas obtenidas a través de fermentación y carne cultivada en laboratorio.⁵⁴⁰
- **UE.** El aumento de «la disponibilidad y las fuentes de “proteínas alternativas” y de sustitutos de la carne, ya sean de origen vegetal, microbiano, marino o con base en insectos, entre otros» es una de las prioridades del paquete de investigación e innovación «Horizon Europe» de la UE, y lo retoma también la Comisión Europea como uno de los objetivos de la estrategia «De la granja a la mesa». ⁵⁴¹

RECOMENDACIÓN 1.

CAMBIAR EL ENFOQUE Y DEJAR DE LADO LA «TRANSICIÓN PROTEICA» PARA TRANSITAR HACIA UN SISTEMA ALIMENTARIO REGIDO POR POLÍTICAS ALIMENTARIAS SOSTENIBLES.

Convertir la «transición proteica» en un imperativo global y en un objetivo político *per se* llevaría a penalizar la totalidad de los sistemas ganaderos. De igual forma, podría conducir a la propugnación de las «proteínas alternativas» sin tener en cuenta los riesgos e incertidumbres que estas conllevan. No existen garantías de que las estrategias centradas en las proteínas vayan a traer por sí solas una reducción real en el consumo total de carne y lácteos, y así lo demuestra la reciente preocupación que han despertado los novedosos marcos normativos puestos en marcha en Francia⁵⁴² o Dinamarca⁵⁴³.

No obstante, en determinados contextos, las transiciones alimentarias desde dietas basadas en alimentos de origen animal (el «menos carne y lácteos, pero mejores») pueden constituir subobjetivos útiles dentro de una política alimentaria global sostenible, especialmente en países del Norte con una producción y consumo excesivo de productos de origen animal. Estos subobjetivos de transición incitarían una serie de cambios graduales en la producción y consumo de alimentos de origen animal, los cuales se alinearían con otras prioridades (la reducción de las emisiones de GEI, la cohesión territorial, la defensa de las culturas alimentarias locales, etc.) y contribuirían al cumplimiento de objetivos más generales (la seguridad alimentaria y nutricional, las dietas saludables, las cadenas de suministro sólidas y justas, los medios de vida sostenibles, etc.).

Las políticas alimentarias integrales, cuando son consensuadas mediante la participación y la toma de decisiones en diferentes sectores, pueden activar múltiples mecanismos que, a su vez, ayudarían a anular los diferentes incentivos que bloquean los sistemas alimentarios industriales y que potencian un consumo alto o excesivo de productos de origen animal en muchos países (véase la Afirmación 4).

Las vías de reforma que sepan conciliar estas diferentes prioridades tendrán más probabilidades de recibir atención en el marco de una política alimentaria global que en marcos de políticas sectoriales (agricultura, comercio, etc.) o en el de estrategias únicamente centradas en las proteínas. De hecho, cualquier política que ambicione mejorar verdaderamente las dietas de manera global deberá actuar sobre el entorno alimentario^{lvii} con un enfoque que integre las políticas sociales con las de producción alimentaria y de cadena de suministro, garantizando que las comunidades de bajos ingresos mantengan el acceso a dietas nutritivas, con productos de origen animal, aunque varíen los incentivos o los precios de los alimentos. Es más, las vías de reforma de los sectores agropecuario y pesquero pueden plantearse conjuntamente en el marco de una política alimentaria común, a fin de garantizar el acceso generalizado a las proteínas y macronutrientes. El potencial de las políticas alimentarias para dar respuesta conjunta a los desafíos planteados en el marco de los sistemas alimentarios queda patente en las propuestas de diferentes autoridades locales de todo el mundo y en otros ejemplos recientes a nivel regional y nacional (véase el Recuadro 27).

RECUADRO 27

ESTRATEGIAS ALIMENTARIAS INTEGRALES EN MATERIA DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL: POLÍTICAS DE LARGO RECORRIDO, MARCOS EMERGENTES Y PERSPECTIVAS AMBICIOSAS.

- Anunciada en 2020 por la Comisión Europea como parte del Pacto Verde de la UE, la **estrategia «De la granja a la mesa»** busca hacer los sistemas alimentarios más justos, saludables y respetuosos con el medioambiente. Conforman esta estrategia medidas transversales para abordar el consumo excesivo de carne y mejorar el acceso a alimentos de origen vegetal mediante incentivos fiscales.⁵⁴⁴ Pese a recibir el respaldo tanto de miembros del Parlamento Europeo como organizaciones ciudadanas, la estrategia no contempla todo el abanico de palancas políticas disponibles y todavía no alcanza la visión holística que IPES-Food reclama en sus llamamientos a favor de una «política alimentaria común».⁵⁴⁵ En estas propuestas, que IPES-Food codesarrolló junto a 400 partes interesadas a lo largo de un proceso deliberativo de 3 años, se aboga por el establecimiento de planes a nivel nacional para una dieta saludable que fomenten un mejor entorno alimentario, la eliminación de los pagos directos por cabeza de ganado de la PAC, y la redirección de los subsidios hacia la transición agroecológica.

lvii La Estrategia «De la granja a la mesa» de la UE reconoce la importancia de los enfoques sistémicos y conjuntos para el cambio en las dietas, y afirma que «la creación de un entorno alimentario favorable que posibilite la elección de dietas saludables y sostenibles será beneficioso para la salud y la calidad de vida de los consumidores y reducirá costes sanitarios para la sociedad». En Comisión Europea, *Farm to Fork Strategy*.

- En la década de 1970, **la región finlandesa de Carelia del Norte** participó en el llamado «Estudio de los Siete Países»,^{lviii} una investigación longitudinal centrada en la relación entre el estilo de vida, la dieta, las ECV y los accidentes cerebrovasculares. El estudio se integró en una estrategia integral de salud pública que trabajaba con la población local para ampliar la esperanza de vida y, entre otros logros, consiguió aumentar el consumo local de bayas, alentó a las empresas productoras de alimentos a reducir la sal y la grasa animal en los productos consumidos en la región, fomentó el uso de aceite de colza producido localmente como alternativa a la mantequilla, apoyó a los pequeños agricultores de la región para desarrollar productos lácteos menos grasos y propuso medidas enfocadas contra el tabaquismo. Algunas de estas medidas se concretaron en las llamadas «fiestas de la longevidad». Organizadas en colaboración con asociaciones de mujeres, en ellas se presentaban recetas de platos locales con algunas variaciones saludables. Uno de los principios fundamentales del proyecto era la participación de la comunidad. Tras 25 años, el proyecto consiguió hacer descender la tasa de mortalidad por ECV en hombres de mediana edad en un 73%.⁵⁴⁶ Aunque todavía no se comprenden al detalle todas las interacciones entre los distintos factores de riesgo y su impacto sobre las estadísticas, el caso de Carelia del Norte ilustra que es posible un cambio en el comportamiento social y en los datos de salud pública.
- Desde finales de la década de 1990, las escuelas de Corea del Sur sirven un menú tradicional **coreano** compuesto por frutas, verduras, kimchi y carne magra, además de diferentes cereales y legumbres y cantidades moderadas de sal y grasas. Una encuesta realizada en 2010 reveló que el 50% de los adultos surcoreanos seguía esta misma dieta tradicional, el 40% optaba por la dieta mediterránea y solo un 10% se inclinaba por una dieta «occidental», lo que representa un claro descenso en comparación con el 35% registrado en 1998.⁵⁴⁷ Este programa escolar estuvo apoyado por organismos públicos y diferentes ONG, y ha tenido efectos positivos, frenando la epidemia de obesidad que se cernía sobre el país asiático. El programa fue muy bien recibido por la ciudadanía no solo porque proponía una dieta saludable —algo fundamental—, sino porque sus platos e ingredientes eran tradicionalmente coreanos.
- En el año 2021, **Dinamarca** trató de reducir sus emisiones, disminuir la utilización del nitrógeno y fortalecer sus sistemas ecológicos mediante la firma de un acuerdo sobre transición verde en el sector agrícola por parte de varios partidos del gobierno. Además de invertir en las ya mencionadas «proteínas alternativas», el acuerdo preveía un Fondo para Productos Alimenticios de Origen Vegetal en el que, entre 2022 y 2030, se inyectarán hasta 675 millones de coronas danesas (91 millones de euros) con el fin de impulsar la diversidad en las cosechas, mejorar las técnicas de cultivo y procesado de alimentos, potenciar el consumo interno y la exportación, y apoyar la formación y la divulgación. El objetivo es dedicar al menos la mitad de estos fondos a la producción de alimentos ecológicos de origen vegetal. Además, las personas que trabajen en el sector agrícola recibirán bonificaciones para el establecimiento de cultivos de proteaginosas para consumo humano.⁵⁴⁸ A pesar de todo, esta inversión corre el riesgo de quedar limitada a las grandes compañías exportadoras y, por otro lado, el acuerdo no considera acciones paralelas para paliar el consumo y la producción de productos cárnicos.⁵⁴⁹
- **Gante** fue la primera ciudad de Bélgica en poner en marcha un plan de acción local que, encuadrado dentro de la política alimentaria municipal, valora la importancia de la dieta en la mitigación del cambio climático. El plan busca favorecer el cambio en el consumo de proteínas y aprovecha el potencial de la contratación pública; así, en 2009 se instauraron los llamados «Jueves Vegetarianos» en los menús de escuelas y guarderías y el resto de servicios públicos. Asimismo, el ayuntamiento ofrece apoyo a restaurantes y comercios que ofrezcan alternativas vegetarianas, proporciona formación y ayuda para la preparación de menús vegetarianos y colabora con empresas locales en la organización de talleres de cocina vegetariana de acceso público. Además, colabora con productores y consumidores locales a fin de aumentar el acceso a fuentes de proteínas de origen animal o vegetal locales, diversas y sostenibles.⁵⁵⁰ Con el objetivo de contribuir a su objetivo de que toda la ciudadanía pueda alimentarse de forma sostenible, la política alimentaria municipal de Gante también participa en el «Pacto Verde para la Transición Proteica» de la región de Flandes. El ayuntamiento se ha fijado la meta de, antes de 2030, invertir la tendencia actual en el consumo de proteínas (de un 60% de proteínas de origen animal y un 40% de origen vegetal, a un 60% vegetal y un 40% animal).⁵⁵¹
- En 2010, la ciudad sueca de **Malmö** presentó un plan a diez años vista en materia de alimentación y desarrollo sostenible, cuyos principales objetivos eran lograr que los servicios municipales concernidos ofrecieran un 100% de productos ecológicos para 2020 y, por otro lado, reducir las emisiones de GEI relacionadas con la alimentación en un

lviii Este estudio encontró que existe una relación entre los niveles de colesterol en sangre y la hipertensión u otras afecciones coronarias. No obstante, también recibió críticas, entre las que destacan aquellas referidas a la selección de los siete países dentro de los 22 posibles o las que cuestionan que se excluyera del análisis al azúcar y a otros carbohidratos refinados. En Pett *et al.*, «Ancel Keys and the Seven Countries Study».

40% con respecto a 1990.⁵⁵² Para alcanzar esta meta, la Concejalía de Medioambiente del Ayuntamiento de Malmö puso en marcha programas de concienciación sobre la relación entre alimentación y clima, actualizó los menús escolares (minimizando el consumo de calorías vacías y el desperdicio alimentario, y sirviendo carne y verduras de alta calidad) y puso en marcha clases de cocina para las personas que trabajaban en comedores escolares y el público general. Asimismo, se crearon guías ciudadanas para mejorar la eficiencia del transporte (según distancias, tipos de vehículo y combustible, eficiencia en el estacionamiento, etc.) Actualmente, las escuelas sirven mayoritariamente menús vegetarianos ecológicos y sirven carne y pescado de origen sostenible 2 o 3 días a la semana (en 2010 se servían alimentos de origen animal a diario). Todo ello, sumado al afán por recurrir desde los servicios municipales a la producción locales más eficiente, y por reducir los residuos en lo posible, ha hecho que, entre 2010 y 2020, Malmö haya reducido sus emisiones relacionadas con la alimentación en un 30%, convirtiéndose en uno de los municipios suecos con menos emisiones.⁵⁵³

FIGURA 12

CÓMO CAMBIAR EL ENFOQUE Y PASAR DE UNA «TRANSICIÓN PROTEICA» A UNA TRANSICIÓN HACIA SISTEMAS ALIMENTARIOS SOSTENIBLES

CONCLUSIONES

A la carne y a las «proteínas alternativas» se les está dando mucho bombo

Se está aplicando un enfoque que se ciñe a la cuestión de los gases de efecto invernadero

Se ignora cómo se producen los alimentos

No hay diferenciación entre las distintas regiones del mundo

No se toma en consideración la totalidad del sistema alimentario

Se estrechan las miras a «soluciones milagro»

RECOMENDACIONES

1

Cambiar el enfoque y pasar de una «transición proteica» a una transición hacia un sistema alimentario sostenible

2

Priorizar las vías de reforma que cumplan con la sostenibilidad en todos sus aspectos, empezando por lo territorial

3

Recuperar los recursos públicos invertidos en el «sector de la proteína», realinear las vías de innovación con el bien común y replantear el debate



RECOMENDACIÓN 2. PRIORIZAR LAS VÍAS DE REFORMA QUE CUMPLAN CON LA SOSTENIBILIDAD EN TODOS SUS ASPECTOS, EMPEZANDO POR LO TERRITORIAL («MEDIR LO QUE IMPORTA, DONDE IMPORTA»).

Para evaluar de manera exhaustiva la sostenibilidad de los sistemas ganaderos y pesqueros es necesario tomar en cuenta una serie de criterios sociales y medioambientales más allá de las emisiones de GEI; entre ellos, el impacto sobre la biodiversidad, la eficiencia de los recursos, la circularidad, la resiliencia, los medios de vida sostenibles, la disponibilidad local de nutrientes, la seguridad alimentaria, la cohesión territorial y las distintas culturas alimentarias. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas son una referencia útil en este sentido, pues exigen a los países conciliar una amplia gama de indicadores sociales, económicos y ambientales y, por tanto, requieren la aplicación de un enfoque multifuncional en sectores clave como la agricultura.

« La región y el territorio son un nivel clave para desarrollar políticas y estrategias alimentarias integrales »

Además, es crucial analizar comparativamente los sistemas de producción animal, por un lado, y, por otro, los usos alternativos de la tierra y las actividades económicas más habituales en cada caso, en un contexto en el que parte de la población sigue sin tener acceso a alimentos nutritivos. La región y el territorio son espacios clave en que desarrollar las políticas y estrategias alimentarias globales descritas en la Recomendación 1, integrándolas idealmente en las políticas alimentarias nacionales con un enfoque de gobernanza multinivel. Criterios como la circularidad y la eficiencia de los recursos cobran sentido en sus contextos locales y tienen más probabilidades de ser priorizados en las estrategias alimentarias definidas a nivel regional. Poner el foco en el nivel regional y territorial ayudará asimismo a dejar atrás las suposiciones abstractas acerca de la eficiencia en el uso de la tierra a nivel global y permitirá aprovechar los beneficios que muchas regiones obtendrían al relocalizarse la producción ganadera y reincorporarse esta al territorio como fuente de alimento. En otras regiones, será necesario probablemente hacer cambios más profundos en la dieta y dar mayor relevancia al comercio internacional, si queremos cumplir esos

mismos objetivos y conciliar los diferentes aspectos de la sostenibilidad. Sopesar las distintas prioridades seguirá resultando una labor compleja, en cualquier escenario. Sin embargo, debemos hacerlo de manera escalada para dejar atrás generalizaciones y suposiciones abstractas sobre la eficiencia del uso de la tierra a nivel global.

Los «mercados territoriales» ofrecen otro marco útil y pertinente con miras a determinar cuál es la escala adecuada en una transición sostenible del sector ganadero. Se dan, no obstante, variaciones de peso entre los distintos tipos de cadenas de suministro a los que hace referencia el término «mercado territorial», y caben varias preguntas importantes sobre cómo los mercados territoriales pueden respaldar la producción agroecológica. Aunque todavía embrionarias, las «dietas territoriales» ofrecen otro marco que acotaría el debate acerca de los cambios necesarios en la producción y consumo de alimentos de origen animal. Las dietas territoriales podrían complementar las guías alimentarias nacionales, permitiendo un mayor detalle en los planteamientos de estas, inevitablemente generalistas, y dando cabida a dietas saludables y sostenibles con una mayor especificidad cultural.^{lix}

RECOMENDACIÓN 3. RECUPERAR LOS RECURSOS PÚBLICOS INVERTIDOS EN EL «SECTOR DE LA PROTEÍNA», REALINEAR LAS VÍAS DE INNOVACIÓN CON EL BIEN COMÚN Y REPLANTEAR EL DEBATE.

En informes anteriores, IPES-Food ya dio la voz de alarma al respecto de la acelerada consolidación de todos los nodos de la cadena agroalimentaria, e identificaba la concentración de poder como el principal factor de bloqueo del sistema alimentario industrial y sus dinámicas. Claramente, estos desequilibrios de poder ayudan a crear un entorno en el que proliferan las afirmaciones engañosas y un puñado de actores tienen el poder de fijar la agenda. Abordar la concentración de poder es aún más urgente en el sector de las «proteínas», donde la integración horizontal y las enormes afluencias de capital están remodelando rápidamente el escenario y desvirtuando el debate público. En los próximos años se exigirá, cada vez más, que las «proteínas alternativas» disfruten de respaldo público y financiero, y los productores prometerán mirar por el interés general. Las distintas soluciones propuestas para la ganadería intensiva y la producción pesquera seguirán necesitando

lix Una de las dietas territoriales más conocidas es la dieta mediterránea. En 2010, la UNESCO reconoció la dieta mediterránea por su valor cultural, encarnado en el «conjunto de conocimientos, competencias prácticas, rituales, tradiciones y símbolos relacionados con los cultivos y cosechas agrícolas, la pesca y la cría de animales, y también con la forma de conservar, transformar, cocinar, compartir y consumir los alimentos». Sin embargo, la pérdida de la transferencia intergeneracional del conocimiento, debido a los cambios en la convivencia, de entornos familiares extendidos a otros nucleares, en los últimos años se han instaurado patrones de consumo alejados de los tradicionales. En Hachem *et al.*, «Dietas Saludables Territoriales y Sostenibles».

la inversión de recursos públicos (p. ej., a través de subsidios estatales en los países del Norte o iniciativas de desarrollo agrícola en los del Sur).^{554,555}

A este respecto, son necesarios varios tipos de acciones para redistribuir el poder y restablecer el equilibrio. En primer lugar, se necesita un conjunto claro de parámetros que permitan evaluar las tecnologías y alinear las vías de innovación con el bien común. Debe restablecerse el principio de precaución, y hemos de preguntarnos si las innovaciones aportan beneficios sociales y abundan en la equidad; si centralizan o descentralizan el poder en los sistemas alimentarios; si avanzan en la descarbonización de los sistemas alimentarios o perpetúan la dependencia de los combustibles fósiles, etc. Es poco probable que estos criterios se cumplan canalizando fondos públicos hacia el sector de las «proteínas alternativas». De ocurrir esto, correríamos el riesgo de dar a este sector aún más poder a la hora de fijar los términos del debate, lo que supondría un espaldarazo a las tecnologías disruptivas y distorsionaría los incentivos a la innovación. Los responsables de la toma de decisiones, en efecto, deben prestar atención a los efectos a largo plazo en los sistemas alimentarios y en la innovación entendida ampliamente, y habrán de reflexionar sobre las consecuencias de facilitar la concentración de poder. En lo que respecta a la carne cultivada en laboratorio, han de valorarse los riesgos y beneficios de un cambio más amplio hacia la producción sin suelo (y, en gran medida, sin agricultores) en entornos controlados. La experiencia con los organismos genéticamente modificados debería advertirnos sobre cómo cambian las agendas tras lanzar dinámicas inéditas e introducir actores desconocidos en los sistemas alimentarios, en detrimento de los enfoques agroecológicos y la innovación. Alegar que algunas innovaciones merman el interés general ayudará a hacer explotar la burbuja de estas nuevas tecnologías, y ayudará a encaminar otras hacia objetivos verdaderamente transformadores.

En segundo lugar, es necesario emprender acciones para abordar la concentración de poder en todo el sistema alimentario. IPES-Food ha presentado una batería de medidas contra la monopolización, y ha propuesto que se enfoque de otro modo la legislación antimonopolio y sobre la competencia (véase el Recuadro 28). A la luz de la llamada «convergencia de las proteínas», las acciones destinadas a modificar las prácticas de un pequeño número de empresas líderes podrían causar un significativo efecto dominó. Preconizar la diversidad organizativa y apoyar a las nuevas empresas para que puedan operar de manera autónoma serían asimismo acciones clave dentro de una estrategia amplia dirigida a contrarrestar la concentración empresarial. Se requieren, por otro lado, nuevas acciones para fortalecer las infraestructuras alternativas de la cadena

de suministro (p. ej., mercados territoriales vinculados a la producción agroecológica de pequeños productores, cooperativas alimentarias, planes agrícolas apoyados por la comunidad, mercados de pequeños agricultores), y también es necesario garantizar que la normativa de seguridad alimentaria no imponga cargas injustas sobre los pequeños y medianos empresarios agropecuarios, así como proporcionar asesoría e infraestructura para los sistemas alimentarios agroecológicos (p. ej., equipos agrícolas para quienes apuesten por el policultivo). Las relaciones de poder no cambiarán hasta que estas iniciativas se abran paso entre las opciones mayoritarias y se conviertan en una alternativa accesible para el público (una tercera vía entre el aprovisionamiento alimentario hiperlocal y el transnacional, orquestado por las multinacionales). Este cambio en las relaciones de poder hará que nos planteemos nuevas preguntas que trasciendan el dilema entre la carne industrial y los sustitutos también industriales.

« Se necesitan acciones para abordar la concentración de poder en todo el sistema alimentario »

Por último, debemos arrebatarnos el control sobre el debate en torno a la carne y las proteínas de manos de los actores e intereses más poderosos. El debate deberá entonces replantearse sobre la base de las visiones y perspectivas de actores diversos, incluidos los grupos cuyas voces rara vez son escuchadas (p. ej., pastores, pescadores artesanales, pueblos nativos, colectivos que sufren inseguridad alimentaria). Esto significa reinvertir en procesos democráticos deliberativos y en espacios consultivos y de toma de decisiones, y plantar cara a los intentos de acelerar los acuerdos en torno a «soluciones» aparentemente consensuadas en ámbitos con «múltiples partes interesadas», como la Cumbre de Sistemas Alimentarios de la ONU de 2021. Retomar el control del debate también moverá a reconocer la existencia de incertidumbres y de sesgos normativos, y a cotejar y potencialmente conciliar puntos de vista opuestos (p. ej., que la carne es una parte importante de las culturas alimentarias,^{556,557} pero que estas evolucionan rápidamente; que la carne puede proporcionar proteínas y micronutrientes esenciales, pero que las dietas basadas en productos de origen vegetal también; que la cría de animales es inherentemente cruel a ojos de algunos pero que otros se sienten culturalmente apegados a la cría de animales y al consumo de carne). No todo el mundo estará de acuerdo en la importancia relativa y las consecuencias de estas diferentes afirmaciones, pero sí hemos de estarlo en que todas son válidas y relevantes.

La polarización —ya sea entre activistas de bienestar animal y ganaderos, entre grupos ecologistas y activistas contra la pobreza, entre poblaciones urbanas y rurales— beneficia a los actores más poderosos del sistema alimentario, y ayuda a que sus afirmaciones y soluciones —planteadas desde arriba hacia abajo— modelen la agenda, aun cuando pasan por alto varias cuestiones cruciales.

En cualquier caso, están abriéndose nuevos espacios de gran valor en muchos contextos y a diferentes escalas, que ayudarán a superar la polarización y darán cabida a un debate democrático sobre el futuro de los sistemas alimentarios. Solo entablando un diálogo integrador y dejando atrás la polarización se podrán desautorizar de una vez por todas las aseveraciones engañosas, las falsas soluciones y los intereses creados que sustentan unas y otras, para, a continuación, acometer cambios verdaderamente transformadores.

RECUADRO 27

LA CONCENTRACIÓN DE PODER EN LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS Y CÓMO ABORDARLA

En su informe de 2017 titulado *Demasiado grandes para alimentarnos*⁵⁵⁸ IPES-Food hacía un balance de la concentración empresarial en el sector agroalimentario. El informe desvelaba que está llevándose a cabo una significativa reestructuración horizontal y vertical en todos los sistemas alimentarios. La desenfrenada integración vertical está permitiendo a las empresas reunir bajo su ala servicios de información vía satélite, de suministro de insumos, de maquinaria agrícola o de información mercantil, lo cual está transformando el sector agrícola. El ímpetu por controlar la genética de los cultivos, la investigación en ingeniería química, la maquinaria agrícola y la información sobre el consumidor a través de los macrodatos está impulsando diversas megafusiones. IPES-Food arrojaba luz en este informe sobre la consolidación que está dándose en todo el sector agroalimentario y que lleva a los agricultores a depender cada vez más de unos pocos proveedores y compradores, exprimiendo aún más los ingresos de estos y erosionando su autonomía. Además, los horizontes de la investigación y la innovación se han ido reduciendo a medida que las empresas dominantes pasaban a controlar la innovación y desplazaban recursos a inversiones más conservadoras. La creciente concentración mercantil ha reforzado el interés por los rasgos agronómicos de los insumos y los cultivos predominantes, que prometen un mayor rendimiento de la inversión. IPES-Food ha criticado la miopía de la normativa antimonopolio, centrada en el «bienestar del consumidor», y denuncia el caso omiso que se hace al impacto de la monopolización del sector en los agricultores, la gobernanza (los grupos de presión tendrán más poder) y la sostenibilidad en general. Así las cosas, IPES-Food recomienda una serie de medidas para contrarrestar la situación y apoyar modelos alternativos para el sistema alimentario:

1. Crear un **nuevo entorno antimonopolio** articulado por las medidas que están adoptándose en varios países y sectores, con el objetivo de actuar enérgicamente contra las prácticas comerciales abusivas en las cadenas de suministro, valorar el verdadero alcance de la normativa antimonopolio (rebajando el umbral de lo que se considera «cuota de mercado dominante», p. ej.) y abordar los incentivos transversales que impulsan la concentración (p. ej., la concentración empresarial guiada únicamente por los macrodatos, las «inversiones fiscales»);
2. Evaluar colaborativamente la concentración empresarial en el sector agroalimentario y promover un **tratado de competencia en el marco las Naciones Unidas** que permita supervisar estas megafusiones transnacionalmente;
3. Diversificar y descentralizar la innovación, aplicar localmente el conocimiento y las tecnologías de código abierto, y fomentar un nuevo paradigma basado en la **«tecnología amplia»**, con el fin de que la ciudadanía pueda también beneficiarse de los macrodatos;
4. Promover **las cadenas de suministro cortas y la innovación en la distribución y los modelos de intercambio**, con iniciativas de «economía solidaria» encaminadas a prevenir, interrumpir y arrebatar la primacía a las cadenas de suministro convencionales, pasos que en última instancia deben estar contemplados en políticas alimentarias integradas.

En conclusión, la ganadería, la pesca y las «proteínas alternativas» seguirán en el candelerero muchos años; entretanto, continuarán multiplicándose los retos de sostenibilidad y chocando entre sí las distintas opiniones sobre el futuro de los sistemas alimentarios. Este informe y las recomendaciones que en él se vierten son la conclusión a una fase de reflexión y forman parte a su vez de un proceso más amplio que sigue en marcha. A lo largo de los próximos meses, los hallazgos de este informe quedarán demostrados, y se desarrollarán y perfeccionarán en contextos regionales, a través de una serie de acciones de seguimiento.

Las afirmaciones que describimos en estas páginas, de hecho, son solo algunas de las estrategias con que los actores intentan acotar el debate en torno a la carne y las proteínas. Las soluciones propuestas y las aseveraciones hechas para promover aquellas varían dependiendo de las regiones y evolucionarán con el tiempo. El análisis y las recomendaciones expuestas aquí son herramientas que pueden utilizarse para dar sentido a los distintos planteamientos a medida que estos evolucionan. En cualquier caso, subyace en todas las recomendaciones la necesidad de ensanchar miras y abrir puertas a vías de reforma encaminadas a un verdadero cambio.

NOTAS FINALES

- 1 FAO. «Decent Rural Employment - Livestock.» Último acceso 3 de marzo de 2022. <https://www.fao.org/rural-employment/agricultural-sub-sectors/livestock/en/>
- 2 FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020 - Meeting the sustainable development goals*. Roma: 2020. <https://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>
- 3 División de Estadística de las Naciones Unidas. Subdivisión de Datos de Desarrollo y Actividades de Extensión. «Goal 14: Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development.» Último acceso 3 de marzo de 2022. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2016/goal-14/>
- 4 FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018. Meeting the sustainable development goals*. Roma: 2018. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/I9540EN/>
- 5 Peyraud, Jean-Louis y Michael MacLeod. *Future of EU livestock: How to contribute to a sustainable agricultural sector?* Comisión Europea, Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural, Oficina de Publicaciones, 2020. <https://data.europa.eu/doi/10.2762/3440>
- 6 Godfray, H. Charles J., Paul Aveyard, Tara Garnett, Jim W. Hall, Timothy J. Key, Jamie Lorimer, Ray T. Pierrehumbert, Peter Scarborough, Marco Springmann y Susan A. Jebb. «Meat consumption, health, and the environment.» *Science* 361, n.º 6399 (2018) 10.1126/science.aam5324.
- 7 FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018*.
- 8 FAOSTAT. «Livestock Primary - Meat, Total. 1961 – 2018.» Último acceso 3 de marzo de 2022: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/>
- 9 Whitnall, Tim y Nathan Pitts. «Meat Consumption.» Australian Government: Department of Agriculture, Water and Environment. Último acceso 7 de marzo de 2022. <https://www.agriculture.gov.au/abares/research-topics/agricultural-outlook/meat-consumption>
- 10 Herrero, Mario, Benjamin Henderson, Petr Havlík, Philip K. Thornton, Richard T. Conant, Pete Smith, Stefan Wirsenius, Alexander N. Hristov, Pierre Gerber, Margaret Gill, Klaus Butterbach-Bahl, Hugo Valin, Tara Garnett y Elke Stehfest. «Greenhouse gas mitigation potentials in the livestock sector.» *Nature Climate Change* 6, n.º 5, (2016): 452-461. 10.1038/nclimate2925.
- 11 FAO. *The Second Global Assessment of Animal Genetic Resources*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2017. Roma: 2015. <https://www.fao.org/publications/sowangr/en/>
- 12 IPES-Food. *Too Big to Feed: Exploring the Impacts of Mega-Mergers, Consolidation, Concentration of Power in the Agri-Food Sector*. 2017. https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/Concentration_FullReport.pdf
- 13 IPES-Food, *Demasiado grandes para alimentarnos*.
- 14 ETC Group. *Plate Tech-Tonics. Mapping Corporate Power in Big Food Corporate concentration by sector and industry rankings by 2018 Reve nue*. 2019. https://etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/files/etc_platetechtonics_a4_nov2019_web.pdf
- 15 Lam, Yukyan, Jillian P. Fry y Keeve E. Nachman. «Applying an Environmental Public Health Lens to the Industrialization of Food Animal Production in Ten Low- and Middle-Income Countries.» *Globalization and Health* 15, n.º 40 (2019): 1–20. 10.1186/s12992-019-0479-5
- 16 Terazono, Emiko. «Big Meat: facing up to the demands for sustainability.» *Financial Times*. 17 de enero de 2021. <https://www.ft.com/content/24a94fb9-3f20-453e-a014-50b250991eec>
- 17 Howard, Phil H., Francesco Ajena, Marina Yamaoka y Amber Clarke. «"Protein" Industry Convergence and Its Implications for Resilient and Equitable Food Systems.» *Frontiers in Sustainable Food Systems* 5, n.º 684181 (2021). 10.3389/fsufs.2021.684181
- 18 Howard, Philip H. «Corporate Concentration in Global Meat Processing: The Role of Feed and Finance Subsidies.» En *Global Meat: Social and Environmental Consequences of the Expanding Meat Industry*, eds. Bill Winders y Elizabeth Ransom, 31–53. MIT Press, 2019.
- 19 Uzunca, Bilgehan y Shuk-Ching Li. «How Sustainable Innovations Win in the Fish Industry: Theorizing Incumbent-Entrant Dynamics Across Aquaculture and Fisheries.» En *Handbook of Knowledge Management for Sustainable Water Systems*, ed. Meir Russ, 133–56. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2018.
- 20 Bloomberg Intelligence. *Plant-Based Foods Poised for Explosive Growth*. Bloomberg Professional Services, agosto de 2021. <https://www.bloomberg.com/professional/bi-research/?dyn=plant-based-food>
- 21 Richardson, James F. «The terrifying truth: The addressable market at retail for plant-based meat offerings is not that big after all.» (Artículo invitado). *Food Navigator-USA.com*. 11 de marzo de 2022. <https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2022/03/11/guest-article-the-terrifying-truth-the-addressable-market-at-retail-for-plant-based-meat-offerings-is-not-that-big-after-all>
- 22 Coyne, Andy. «Eyeing alternatives – meat companies with stakes in meat-free and cell-based meat.» *Just Food*. 3 de noviembre de 2021. https://www.just-food.com/analysis/eyeing-alternatives-meat-companies-with-stakes-in-meat-free-and-cell-based-meat_id139678.aspx
- 23 Good Food Institute. *2020 State of the Industry Report: Cultivated Meat*. 2021. <https://gfi.org/wp-content/uploads/2021/04/COR-SO-TIR-Cultivated-Meat-2021-0429.pdf>
- 24 Bloomberg Intelligence. *Plant-Based Foods Poised for Explosive Growth*.
- 25 Taylor Sen, Colleen. «How Indian Vegetarianism Disrupted the Way the World Eats.» *Dublin Gastronomy Symposium*. 2020. <https://arow.tudublin.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1215&context=dgs;>
- 26 Mercado Vegano. «Sociedade Vegetariana Brasileira.» Último acceso 7 de marzo de 2022. <https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/mercado-vegetariano>
- 27 McCarthy, Niall. «Who are America's Vegans and Vegetarians?» *Forbes*. 6 de agosto de 2018, <https://www.forbes.com/sites/niallmccarthy/2018/08/06/who-are-americas-vegans-and-vegetarians-infographic/?sh=733669a3211c>
- 28 Steward, Cristina, Carmen Piernas, Brian Cook y Susan A. Jebb. *Trends in UK meat consumption: analysis of data from years 1-11 (2008-09 to 2018-19) of the National Diet and Nutrition Survey rolling programme*. En *The Lancet: Planetary Health* 5, n.º 10 (2021): E699-E708.
- 29 Glanbia Nutritionals. «Flexitarians: Who are they?» 23 de marzo de 2021. <https://www.glanbianutritionals.com/en/nutri-knowledge-center/insights/flexitarians-who-are-they>
- 30 Hasehm, Heba. «Plant-based meat producers TiNDLE, Impossible land in the UAE in time for Expo2020.» *Salaam Gateway*. 21 de septiembre de 2021, <https://www.salaamgateway.com/story/plant-based-meat-producers-tindle-impossible-land-in-the-uae-in-time-for-expo2020>
- 31 Deshpande, Varun. «Why India is a priority for plant-based and clean meat innovation.» *Good Food Institute*. 12 de noviembre de 2018, <https://gfi.org/blog/indian-markets-food-innovation/>
- 32 S&P Global Market Intelligence. Septiembre de 2021. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/>

- 33 IPES-Food y ETC Group. *A Long Food Movement: Transforming Food Systems by 2045*. 2021. https://ipes-food.org/_img/upload/files/Long-FoodMovementES.pdf
- 34 Clapp, Jennifer. *The rise of financial investment and common ownership in global agrifood firms*. *Review of International Political Economy* 26, n.º 4 (2019): 604-629.
- 35 Nunes, Keith. «Nature's Fynd raises \$350 million in funding.» *Food Business News*, 19 de julio de 2021. <https://www.foodbusinessnews.net/articles/19129-natures-fynd-raises-350-million-in-funding>
- 36 FAIRR: A Collier Initiative. «Collier FAIRR Protein Producer Index.» 11 de noviembre de 2020. <https://www.fairr.org/index/>
- 37 Green Century Funds. «Green Century Squeezes Kraft Heinz to Diversify its Protein Products.» 21 de agosto de 2019. <https://www.greencentury.com/green-century-squeezes-kraft-heinz-to-diversify-its-protein-products/>
- 38 Gerber, Pierre J., H. Steinfeld, B. Henderson, A. Mottet, C. Opio, J. Dijkman, A. Falucci y G. Tempio. *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Roma: FAO, 2017.
- 39 Xu, Xiaoming, Prateek Sharma, Shijie Shu, Tzu-Shun Lin, Philippe Ciais, Francesco N. Tubiello, Pete Smith, Nelson Campbell y Atul K. Jain. «Global greenhouse gas emissions from animal-based foods are twice those of plant-based foods.» *Nature Food* 2, n.º 9 (2021): 724-732. 10.1038/s43016-021-00358-x@
- 40 Smith, Pete, Daniel Martino, Zucong Cai, Daniel Gwary, Henry Janzen, Pushpam Kumar, Bruce McCarl, Stephen Ogle, Frank O'Mara, Charles Rice, Bob Scholes y Oleg Sirotenko. «Agriculture.» En *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, eds. B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer, 497-540. Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press.
- 41 Karesh, William. B., Andy Dobson, James. O. Lloyd-Smith, Juan Lubroth, Matthew A. Dixon, Malcolm Bennett, Stephen Aldrich, Todd Harrington, Pierre Formenty, Elizabeth H. Loh, Catherine C. Machalaba, Mathew J. Thomas y David L. Heymann. «Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories.» *The Lancet* 380, n.º 9857 (2012): P1936-1945. 10.1016/s0140-6736(12)61678-x
- 42 de Kraker, Marlieke E. A., Andrew J. Stewardson y Stephan Harbarth. «Will 10 Million People Die a Year due to Antimicrobial Resistance by 2050?» *PLoS medicine* 13, n.º 11 (2016): e1002184. 10.1371/journal.pmed.1002184
- 43 Middleton, John, Ralf Reintjes y Henrique Lopes. «Meat Plants—A New Front Line in the Covid-19 Pandemic.» *BMJ* 370 (2020): m2716. 10.1136/bmj.m2716
- 44 Tickler, David, Jessica J. Meeuwig, Katharine Bryant, Fiona David, John A. H. Forrest, Elise Gordon, Jacqueline Joudo Larsen, Beverly Oh, Daniel Pauly, Ussif R. Sumaila y Dirk Zeller. «Modern slavery and the race to fish.» *Nature Communications* 9, 4643 (2018). 10.1038/s41467-018-07118-9
- 45 FAO, IFAD, UNICEF, PMA y OMS. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021*. Roma: <http://www.fao.org/publications/card/en/c/CB4932ES>
- 46 Friend, Tad. «Can a burger help solve climate change?» *The New Yorker*. 23 de septiembre de 2019. <https://www.newyorker.com/magazine/2019/09/30/can-a-burger-help-solve-climate-change>
- 47 McGregor, Joan. «What philosophers have to say about eating meat.» *The Conversation*, 7 de agosto de 2018. <https://theconversation.com/what-philosophers-have-to-say-about-eating-meat-100444>
- 48 Mellor, David. J., Ngaio J. Beausoleil, Katherine E. Littlewood, Andrew N. McLean, Paul D. McGreevy, Bidda Jones y Cristina Wilkins. «The 2020 Five Domains model: including human-animal interactions in assessments of animal welfare.» *Animals* 10, n.º 10(2020). 10.3390/ani10101870
- 49 Best, Joel. «Constructionist social problems theory.» *Annals of the International Communication Association* 36, n.º 1, (2013): 237-269. 10.1080/23808985.2013.11679134.
- 50 Aukes, Ewert Johannes, Lotte E. Bontje y Jill H. Slinger. «Narrative and Frame Analysis: Disentangling and Refining Two Close Relatives by Means of a Large Infrastructural Technology Case.» *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research* 21, n.º 2, (2020).
- 51 IPES-Food. *The New Science of Sustainable Food Systems: Overcoming barriers to food system reform*. 2015. https://ipes-food.org/_img/upload/files/NuevaCienca2015.pdf
- 52 Freudenburg, William R. «Privileged access, privileged accounts: toward a socially structured theory of resources and discourses.» *Social Forces* 84, n.º 1 (2005): 89-114.
- 53 Freudenburg, William R. y Margarita Alario. «Weapons of Mass Distraction: Magicianship, Misdirection, and the Dark Side of Legitimation.» *Sociological Forum* 22, n.º 2 (2007): 146-173. 10.1111/j.1573-7861.2007.00011.x
- 54 Fouilleux, Eve, Nicolas Bricas y Arlène Alpha. «"Feeding 9 billion people": global food security debates and the productionist trap.» *Journal of European Public Policy* 24, n.º 11 (2017): 1658-1677.
- 55 Fouilleux et al. «Feeding 9 billion people.»
- 56 Davidson, Debra J. y Don Grant. «The double diversion: mapping its roots and projecting its future in environmental studies», *Journal of Environmental Studies and Sciences* 2, n.º 1 (2012): 72.
- 57 Carpenter, Kenneth J. «A Short History of Nutritional Science: Part 4 (1785-1885)», *Journal of Nutrition* 133, n.º 3 (2003): 638-645. 10.1093/jn/133.3.638
- 58 Carpenter, Kenneth J. «The History of Enthusiasm for Protein.» *Journal of Nutrition* 116, n.º 7 (1986): 1364-70.
- 59 Semba, Richard D. «The rise and fall of protein malnutrition in global health», *Annals of Nutrition and Metabolism* 69, n.º 2 (2016): 79-88. 10.1159/000449175
- 60 Ruxin, Joshua N. «Hunger, science and politics: FAO, WHO and Unicef nutrition policies, 1945-1978», tesis doctoral, Universidad de Londres, 1996.
- 61 Carpenter, Kenneth J. «The History of Enthusiasm for Protein»,
- 62 OMS. *The first ten years of the World Health Organization*. OMS, 1958. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37089>
- 63 Webb, Geoff. «The Protein gap – nutritional science's greatest error.» *The Conversation*, 11 de mayo de 2017, <https://theconversation.com/the-protein-gap-nutritional-sciences-biggest-error-76202>
- 64 Nott, John. «"No one may starve in the British Empire": Kwashiorkor, Protein and the Politics of Nutrition Between Britain and Africa», *Social History of Medicine* 34, n.º 2 (2019): 553-576. 10.1093/shm/hkz107
- 65 Scrinis, Gyorgy. *Nutritionism: the science and the politics of dietary advice*. Columbia University Press, 2013.
- 66 Carpenter, Kenneth J. «A Short History of Nutritional Science: Part 4 (1785-1885)», *Journal of Nutrition* 133, n.º 3 (2003): 638 y siguientes 10.1093/jn/133.11.3331

- 67 Hargrove, James L. «History of the calorie in nutrition», *The Journal of Nutrition* 136, n.º 12 (2006): 2957–2961. 10.1093/jn/136.12.2957
- 68 Scrinis, *Nutritionism*.
- 69 Nott, «No one may starve»,
- 70 Semba, «The rise and fall of protein malnutrition»,
- 71 Williams, C.D. «Fifty years ago. Archives of Diseases in Childhood 1933. A nutritional disease of childhood associated with a maize diet». *Archives of Disease in Childhood* 58, n.º 7 (1983): 550–60. 10.1136/adc.58.7.550
- 72 Mayes, Christopher R. y Donald B. Thompson. «What Should We Eat? Biopolitics, Ethics and Nutritional Scientism.» *Bioethical Inquiry* 12, n.º 4 (2015): 587–599. 10.1007/s11673-015-9670-4
- 73 Jonsson, Urban. «Child Malnutrition: From the Global Protein Crisis to a Violation of Human Rights.» En *Sustainable Development in a Globalized World: Studies in Development, Security and Culture, Vol. 1*, ed. Bjorn Hettne Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2008.
- 74 McLaren, D. S. «The great protein fiasco revisited.» *Nutrition*, 16, n.º 6 (2000):464–465. doi:10.1016/s0899-9007(00)00234-3
- 75 Waterlow, J.C. y Payne, P.R. «The Protein Gap,» *Nature*, 258, (1975): 113-117.
- 76 Jonsson, «Child Malnutrition.»
- 77 Webb, Geoff P. «Interpreting Nutritional Science: What Have We Learnt from the Past?», *Nutrition Bulletin* 34, n.º 3 (2009): 309–315. 10.1111/j.1467-3010.2009.01765.x
- 78 Ruxin, Joshua N. «The United Nations Protein Advisory Group.» En *Food, science, policy and regulation in the twentieth century: international and comparative perspectives*, ed. Jim Phillips y David F. Smith, 151-166. Routledge, 2000.
- 79 Waterlow y Payne, «The protein gap.»
- 80 Liu, Ann G., Nikki A. Ford, Frank B. Hu, Kathleen M. Zelman, Dariush Mozaffarian y Penny M. Kris-Etherton. «A healthy approach to dietary fats: understanding the science and taking action to reduce consumer confusion.» *Nutrition Journal* 16, n.º 53 (2017). 10.1186/s12937-017-0271-4
- 81 Kimura, Aya Hirata. *Hidden hunger: Gender and the politics of smarter foods*. Cornell University Press, 2013. 34.
- 82 Rutherford, Shane M., Aaron C. Fanning, Bruce J. Miller, Paul J. Moughan. «Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Scores and Digestible Indispensable Amino Acid Scores Differentially Describe Protein Quality in Growing Male Rats,» *The Journal of Nutrition* 145, n.º 2, (2015): 372–379. 10.3945/jn.114.195438
- 83 White, Noel. «If you want more protein in your diet, you're not alone.» *Tyson Foods*. 26 de febrero de 2020. <https://thefeed.blog/2020/02/26/tyson-foods-protein-company-feeding-the-world/>
- 84 Good Food Institute. «Plant-based meat and your health: The facts.» 2019. <https://www.gfi.org/images/uploads/2019/11/GFIPBM-Health.pdf>
- 85 White, «If you want more protein in your diet.»
- 86 Murray, David. «Cargill exec promises "exciting 2021" for soybean farmers.» *High Plains Journal*. 15 de enero de 2021. https://www.hpj.com/crops/cargill-exec-promises-exciting-2021-for-soybean-farmers/article_a5ce9988-5739-11eb-a765-f7da0cd526c4.html
- 87 Johnson, Brooks. «Hormel goes nuts for Mr. Peanut: "We see ourselves as a protein company".» *Minneapolis Star Tribune*. 15 de enero de 2022. <https://www.startribune.com/hormel-goes-nuts-for-mr-peanut-we-see-ourselves-largely-as-a-protein-company/600136169>
- 88 Maple Leaf Foods. *2018 Sustainability Report*. (2018) <https://www.mapleleaffoods.com/wp-content/uploads/2019/08/Maple-Leaf-Foods-2018-Sustainability-Report.pdf>
- 89 Beyond Meat. «Beyond Burger.» Beyond Meat - Go Beyond (blog). Último acceso 9 de marzo de 2022. <https://www.beyondmeat.com/products/the-beyond-burger/>
- 90 Arsenault, Joanne E. y Kenneth H. Brown. «Dietary protein intake in young children in selected low-income countries is generally adequate in relation to estimated requirements for healthy children, except when complementary food intake is low.» *The Journal of nutrition* 147, n.º 5 (2017): 932-939. 0.3945/jn.116.239657
- 91 Moughan, Paul J. «Population protein intakes and food sustainability indices: The metrics matter.» *Global Food Security* 29, (2021). 10.1016/j.gfs.2021.100548
- 92 Arsenault y Brown. «Dietary protein intake in young children.»
- 93 Mariotti, François y Christopher D. Gardner. «Dietary Protein and Amino Acids in Vegetarian Diets—A Review.» *Nutrients* 11, n.º 11, (2019). 10.3390/nu11112661
- 94 Ranganathan, Janet, Daniel Vennard, Richard Waite y Brian Lipinski. «Shifting Diets for a Sustainable Food Future.» *Installment 11 of Creating a Sustainable Food Future*, documento de trabajo. Washington, DC: World Resources Institute, 2016. https://files.wri.org/d8/s3fs-public/Shifting_Diets_for_a_Sustainable_Food_Future_1.pdf
- 95 Harris, Bryan, Terazono, Emiko y White, Edward. «Where's the beef? China meat ban leaves Brazilian officials baffled.» *Financial Times*, 16 de octubre de 2021. <https://www.ft.com/content/67409a6f-5f7a-410c-90d6-a41d0888f5d2>
- 96 Cheng, Evelyn. «China's hog farmers struggle as pork prices swing and throw off debt-fueled expansion plans.» *CNBC*, 12 de septiembre de 2021. <https://www.cnbc.com/2021/09/13/chinas-hog-farmers-struggle-as-pork-prices-swing-and-throw-off-debt-fueled-expansion-plans.html>
- 97 Nelson, Gerald, Jessica Bogard, Keith Lividini, Joanne Arsenault, Malcolm Riley, Timothy B. Sulser, Daniel Mason-D'Croz, Brendan Power, David Gustafson, Mario Herrero, Keith Wiebe, Karen Cooper, Roseline Remans y Mark Rosegrant. «Income growth and climate change effects on global nutrition security to mid-century.» *Nature Sustainability* 1, n.º 12 (2018): 773-781. <https://www.nature.com/articles/s41893-018-0192-z>
- 98 Consulta de expertos de la FAO/OMS/Naciones Unidas sobre requisitos de aminoácidos y proteínas en la nutrición humana. *Protein and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation*. FAO,OMS y Universidad de las Naciones Unidas, 2007. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43411>
- 99 Semba, «The rise and fall of protein malnutrition.»
- 100 Ruxin, Joshua N. «Hunger, science and politics.»

- 101 Craddock, Joel C., Angela Genoni, Emma F. Strutt y David M. Goldman. «Limitations with the Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) with Special Attention to Plant-Based Diets: a Review.» *Current Nutrition Reports* 10, n.º 1 (2021): 93–98. <https://doi-org.ezproxy.lakeheadu.ca/10.1007/s13668-020-00348-8>
- 102 Craddock *et al.*, «Limitations with the Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS)»
- 103 Brock J. F. y M. Autret. «Kwashiorkor in Africa» *Bulletin of the World Health Organization* 5 (1952): 1-71.
- 104 Nott, «No one may starve.»
- 105 Rönnbäck, Klas. «The Idle and the Industrious – European Ideas about the African Work Ethic in Precolonial West Africa.» *History in Africa* 41, (2014): 117–145. <https://www.jstor.org/stable/26362086>
- 106 Nott, «No one may starve.»
- 107 Darkoh, M. B. K. «The underlying causes of the food crisis in Africa.» *Transafrican Journal of History* 18, (1989): 54-79. <https://www.jstor.org/stable/24328704>
- 108 Ruxin, «Hunger, science and politics.»
- 109 Belden, G. C. *The protein paradox: Malnutrition, protein-rich foods, and the role of business*. Boston: Harvard University (Boston Management Reports), 1964.
- 110 Ruxin, Joshua N. «Hunger, science and politics.»
- 111 McLaren, Donald S. «A Fresh Look at Protein-Calorie Malnutrition.» *Lancet*, 288, n.º 7461 (1966): 485-488. 10.1016/S0140-6736(66)92788-7
- 112 Bazzano, Allesandra N., Kaitlin S. Potts, Lydia A. Bazzano y John B. Mason. «The Life Course Implications of Ready to Use Therapeutic Food for Children in Low-Income Countries.» *International journal of environmental research and public health* 14, n.º 4 (2017). 10.3390/ijerph14040403
- 113 Tadesse Elazar, Yemane Berhane, Anders Hjern, Pia Olsson, Eva-Charlotte Ekstrom. «Perceptions of usage and unintended consequences of provision of ready-to-use therapeutic food for management of severe acute child malnutrition. A qualitative study in Southern Ethiopia.» *Health Policy Plan* 30, n.º 10 (2015): 1334–1341. 10.1093/heapol/czv003
- 114 Research and Markets. «Sports Nutrition Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2022-2027.» (2022). <https://www.researchandmarkets.com/reports/5530537/sports-nutrition-market-global-industry-trends>
- 115 Brown, Jessica. «We don't need nearly as much protein as we consume.» *BBC*, 8 de mayo de 2020. <https://www.bbc.com/future/article/20180522-we-dont-need-nearly-as-much-protein-as-we-consume>
- 116 Davis, Carole y Etta Saltos. «Dietary Recommendations and How They Have Changed Over Time.» En *America's Eating Habits: Changes and Consequences*, ed. Elizabeth Frazão, 33-50. Washington, DC: USDA, *Agriculture Information Bulletin* n.º 750, 1999. <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=42243>
- 117 Steier, Gabriela. «Dead People Don't Eat: Food Governmentenomics and Conflicts-of-Interest in the USDA and FDA.» *Pittsburgh Journal of Environmental and Public Health Law*, 7, n.º 1 (2013). 10.5195/pjeph.2013.40
- 118 Nestle, Marion. *Food Politics: How the Food Industry Influences Nutrition and Health* (2ª ed.) Berkeley: University of California Press, 2017.
- 119 Nestle, Marion. *Unsavory Truth: How food companies skew the science of what we eat*. Nueva York Basic Books, 2018.
- 120 Nestle, *Food Politics*.
- 121 Wilson, Bee. «Protein Mania: the rich world's new diet obsession.» *The Guardian*, 4 de enero de 2019. <https://www.theguardian.com/news/2019/jan/04/protein-mania-the-rich-worlds-new-diet-obsession>
- 122 Painter, James, J. Scott Brennen y Silje Kristiansen. «The coverage of cultured meat in the US and UK traditional media, 2013–2019: drivers, sources and competing narratives.» *Climatic Change* 162, (2020): 2379–2396. 10.1007/s10584-020-02813-3
- 123 Painter *et al.*, «The coverage of cultured meat.»
- 124 IPES-Food. *Unravelling the Food–Health Nexus: Addressing practices, political economy and power relations to build healthier food systems*. Bruselas: The Global Alliance for the Future of Food e IPES-Food, octubre de 2017. https://ipes-food.org/_img/upload/files/FoodHealth-Nexus_Report_Spanish.pdf
- 125 Good Food Institute, «Plant-based meat and your health.»
- 126 Leroy, Frédéric y Nathan Cofnas. «Should dietary guidelines recommend low red meat intake?» *Critical reviews in food science and nutrition* 60, n.º 16 (2020): 2763-2772. 10.1080/10408398.2019.1657063
- 127 Willett, Willet, Johan Rockström, Brent Loken, Marco Springmann, Tim Lang, Sonja Vermeulen, Tara Garnett, David Tilman, Fabrice DeClerck, Amanda Wood, Malin Jonell, Michael Clark, Line J. Gordon, Jessica Fanzo, Corinna Hawkes, Rami Zurayk, Juan A. Rivera, Wim De Vries, Lindiwe Majele Sibanda, Ashkan Afshin, Abhishek Chaudhary, Mario Herrero, Rina Agustina, Francesco Branca, Anna Lartey, Shenggen Fan, Beatrice Crona, Elizabeth Fox, Victoria Bignet, Max Troell, Therese Lindahl, Sudhvir Singh, Sarah E. Cornell, K. Srinath Reddy, Sunita Narain, Sania Nishtar, Christopher J. L. Murray. «Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems», *The Lancet* 393, n.º 10170 (2019): 447-492. 10.1016/S0140-6736(18)31788-4
- 128 Comisión Europea. «Europe's Beating Cancer Plan.» 3 de febrero de 2021. https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/non_communicable_diseases/docs/eu_cancer-plan_en.pdf
- 129 Morrison, Oliver. «EC targets red meat and alcohol in "watered down" cancer plan.» *FoodNavigator.com*. 3 de febrero de 2021. <https://www.foodnavigator.com/Article/2021/02/03/EC-targets-red-meat-and-alcohol-in-watered-down-cancer-plan>
- 130 Pan, An, Qi Sun, Adam M. Bernstein, Matthias B. Schulze, JoAnn E. Manson, Walter C. Willett y Frank B. Hu. «Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis.» *The American Journal of Clinical Nutrition* 94, n.º 4 (2011): 1088–1096. 10.3945/ajcn.111.018978
- 131 Marsh, Kate, Angela Saunders y Carol Zeuschner. «Red meat and health: Evidence regarding red meat, health and chronic disease risk.» En *Oncology: Breakthroughs in research and practice*, ed. Information Resources Management Association, 216-266. IGI Global, 2017.
- 132 Al-Shaar, Laila, Ambika Satija, Dong D. Wang, Eric B. Rimm, Stephanie A. Smith-Warner, Meir J. Stampfer, Frank B. Hu y Walter C. Willett. «Red meat intake and risk of coronary heart disease among US men: Prospective cohort study.» *British Medical Journal* 371 (2020). 10.1136/bmj.m4141
- 133 Zheng, Yan, Yanping Li, Ambika Satija, An Pan, Mercedes Sotos-Prieto, Eric Rimm, Walter C. Willett y Frank B. Hu. «Association of changes in red meat consumption with total and cause specific mortality among US women and men: Two prospective cohort studies.» *British Medical Journal* 365 (2019). 10.1136/bmj.l2110

134 «Association of changes in red meat consumption.»

135 International Agency for Research on Cancer. *Red meat and processed meat*. Lyon: IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 2018. <https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono114.pdf>

136 Crowe, Francesca L., Paul N. Appleby, Ruth C. Travis y Timothy J. Key. «Risk of hospitalization or death from ischemic heart disease among British vegetarians and nonvegetarians: results from the EPIC-Oxford cohort study.» *The American Journal of Clinical Nutrition* 97, n.º 3 (2013): 597–603. 10.3945/ajcn.112.044073

137 Barnard Neal D., Joshua Cohen, David J. A. Jenkins, Gabrielle Turner-McGrievy, Lise Gloede, Amber Green y Hope Ferdowsian. «A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial.» *The American Journal of Clinical Nutrition* 89, n.º 5 (2009): 1588S–1596S. 10.3945/ajcn.2009.26736H

138 Ornish, Dean. «Statins and the soul of medicine.» *The American Journal of Cardiology* 89, n.º 11(2002): 1286–1290. 10.1016/s0002-9149(02)02327-5

139 Huang, Ru-Yi, Chuan-Chin Huang, Frank B. Hu y Jorge E. Chavarro. «Vegetarian diets and weight reduction: A meta-analysis of randomized controlled trials.» *Journal of General Internal Medicine* 31, n.º 1 (2016): 109–116. 10.1007/s11606-015-3390-7

140 Barnard, Neal D., Susan M. Levin, Yoko Yokoyama. «A systematic review and meta-analysis of changes in body weight in clinical trials of vegetarian diets.» *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 115, n.º 6(2015): 954–969. 10.1016/j.jand.2014.11.016

141 Tonstad, Serena, Terry Butler, Ru Yan y Gary E. Fraser. «Type of vegetarian diet, body weight and prevalence of type 2 diabetes.» *Diabetes Care* 32, n.º 5(2009): 791–796. 10.2337/dc08-1886

142 Eichelmann, F., Lucas Schwingshackl, V. Fedirko V y K. Aleksandrova. «Effect of plant-based diets on obesity-related inflammatory profiles: a systematic review and meta-analysis of intervention trials.» *Obesity Reviews* 17, n.º 11 (2016): 1067–1079. 10.1111/obr.12439

143 Barnard *et al.*, «A low-fat vegan diet.»

144 Yokoyama, Yoko, Neal D. Barnard, Susan M. Levin, Mitsuhiro Watanabe. «Vegetarian diets and glycemic control in diabetes: a systematic review and meta-analysis.» *Cardiovascular Diagnosis and Therapy* 4, n.º 5 (2014): 373–382. 10.3978/j.issn.2223-3652.2014.10.04

145 Appleby, Paul N., Gwyneth K. Davey y Timothy J. Key. «Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC–Oxford.» *Public Health Nutrition* 5, n.º 5 (2002): 645–654. 10.1079/PHN2002332

146 Berkow, Susan E. y Neal D. Barnard. «Blood pressure regulation and vegetarian diets.» *Nutrition Reviews* 63, n.º 1 (2005): 1–8. 10.1111/j.1753-4887.2005.tb00104.x

147 Wang Fenglei, Jusheng Zheng, Bo Yang, Jiajing Jiang, Yuanqing Fu y Duo Li. «Effects of vegetarian diets on blood lipids: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.» *Journal of the American Heart Association* 4, n.º 10 (2015). 10.1161/JAHA.115.002408

148 Yokoyama *et al.*, «Vegetarian diets and glycemic control in diabetes.»

149 Ornish, Dean, Larry W. Scherwitz, James H. Billings, Lance Gould, Terri A. Merritt, Stephen Sparler, William T. Armstrong, Thomas A. Ports, Richard L. Kirkeeide, Charissa Hogeboom y Richard J. Brand. «Intensive lifestyle changes for reversal of coronary heart disease.» *JAMA* 280, n.º 23 (1998): 2001–2007. 10.1001/jama.280.23.2001

150 Leroy y Cofnas, «Should dietary guidelines recommend low red meat intake?»

151 Zhong, Victor W., Linda Van Horn, Philip Greenland, Mercedes R. Carnethon, Hongyan Ning, John T. Wilkins, Donal M. Lloyd-Jones y Norrina B. Allen. «Associations of processed meat, unprocessed red meat, poultry, or fish intake with incident cardiovascular disease and all-cause mortality.» *JAMA Internal Medicine* 180, n.º 4 (2020): 503–512. 10.1001/jamainternmed.2019.6969

152 Ventura, Alison K., Eric Loken, Diane C. Mitchell, Helen Smiciklas-Wright y Leann L. Birch. «Understanding reporting bias in the dietary recall data of 11-year-old girls.» *Obesity* 14, n.º 6 (2006): 1073–1084. 10.1038/oby.2006.123.

153 Daley, Cynthia A., Amber Abbott, Patrick S. Doyle, Glenn A. Nader y Stephanie Larson. «A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef.» *Nutrition Journal* 9 (2010). 10.1186/1475-2891-9-10

154 Van Vliet, Stephan, Frederick D. Provenza y Scott L. Kronberg. «Health-Promoting Phytonutrients Are Higher in Grass-Fed Meat and Milk.» *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4 (2021). 10.3389/fsufs.2020.555426

155 Provenza, Frederick D., Michel Meuret y Pablo Gregorini. «Our landscapes, our livestock, ourselves: restoring broken linkages among plants, herbivores and humans with diets that nourish and satiate.» *Appetite* 95 (2015): 500–519. 10.1016/j.appet.2015.08.004

156 Ranjan, Alok, Sharavan Ramachandran, Nehal Gupta, Itishree Kaushik, Stephen Wright, Suyash Srivastava, Hiranmoy Das, Sangeeta Srivastava, Sahdeva Prasad y Sanjay K. Srivastava. «Role of Phytochemicals in Cancer Prevention.» *International journal of molecular sciences* 20, n.º 20 (2019). 10.3390/ijms20204981

157 Callaway, Todd R., M. A. Carr, T. S. Edrington, Robin C. Anderson y David J. Nisbet. «Diet, *Escherichia coli* O157:H7 and cattle: a review after 10 years.» *Current Issues in Molecular Biology* 11, n.º 2 (2009):67–79.

158 Chee-Sanford, Joanne C., Roderick I. Mackie, Satoshi Koike, Ivan G. Krapac, Yu-Feng Lin, Anthony C. Yannarell, Scott Maxwell y Rustam I. Aminov. «Fate and transport of antibiotic residues and antibiotic resistance genes following land application of manure waste.» *Journal of Environmental Quality* 38, n.º 3 (2009):1086–1108. doi: 10.2134/jeq2008.0128

159 Van Boeckel, Thomas P., Charles Brower, Marius Gilbert, Bryan T. Grenfell, Simon A. Levin, Timothy P. Robinson, Aude Teillant y Ramanan Laxminarayan. «Global trends in antimicrobial use in food animals.» *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, n.º18 (2015): 5649–5654. 10.1073/pnas.1503141112

160 Leroy y Cofnas, «Should dietary guidelines recommend low red meat intake?»

161 Binnie, Mary Ann, Karine Barlow, Valerie Johnson y Carol Harrison. «Red meats: Time for a paradigm shift in dietary advice.» *Meat science* 98, n.º 3 (2014): 445–451. 10.1016/j.meatsci.2014.06.024

162 Iqbal, Romaina, Mahshid Dehghan, Andrew Mente, Sumathy Rangarajan, Andreas Wielgosz, Álvaro Avezum, Pamela Serón, Khalid F AlHabib, Patricio López Jaramillo, Sumathi Swaminathan, Noushio Mohammadifard, Katarzyna Zatońska, Hu Bo, Ravi Prasad Varma, Omar Rahman, Afzal Hussein Yusufali, Yin Lu, Noorhassim Ismail, Annika Rosengren, Neşe Imeryuz, Karen Yeates, Jephth Chifamba, Antonio Dans, Rajesh Kumar, Liu Xiaoyun, Lungi Tsolekile, Rasha Khatib, Rafael Díaz, Koon Teo, Salim Yusuf. «Associations of unprocessed and processed meat intake with mortality and cardiovascular disease in 21 countries [Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study]: a prospective cohort study.» *The American Journal of Clinical Nutrition* 114, n.º 3 (2021): 1049–1058. 10.1093/ajcn/nqaa448

163 John, Esther M., Mariana C. Stern, Rahmi Sinha y Jocelyn Koo. «Meat consumption, cooking practices, meat mutagens and risk of prostate cancer.» *Nutrition and cancer* 63, n.º 4 (2011): 525–537. 10.1080/01635581.2011.539311

164 Lijinsky, William. «N-Nitroso compounds in the diet.» *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 443, n.º 1-2 (1999): 129–138. 10.1016/S1383-5742(99)00015-0 (

- 165 Arsenault, Joanne E. y Kenneth H. Brown. «Effects of Protein or Amino-Acid Supplementation on the Physical Growth of Young Children in Low-Income Countries.» *Nutrition Reviews* 75, n.º 9 (2017): 699-717. 10.1093/nutrit/nux027
- 166 Balehegn, Mulubrhan, Zeleke Mekuriaw, Laurie Miller, Sarah Mckune y Adegbola T. Adesogan. «Animal-Sourced Foods for Improved Cognitive Development.» *Animal Frontiers* 9, n.º 4 (2019): 50-57. 10.1093/af/vfz039
- 167 Alonso, Silvia, Paula Domínguez Salas y Delia Grace. «The role of livestock products for nutrition in the first 1,000 days of life.» *Animal Frontiers* 9, n.º 4 (2019): 24-31. 10.1093/af/vfz033
- 168 Grace, Delia, Paula Domínguez Salas, Silvia Alonso, Mats Lannerstad, Emmanuel Muunda, Nicholas Ngwili, Abbas Omar, Mishal Khan y Eloghene Ootob. *The influence of livestock-derived foods on nutrition during the first 1,000 days of life*. Informe de investigación ILRI 44. Nairobi: ILRI, 2018.
- 169 Leahy, Eimear, Sean Lyons y Richard S. J. Tol. Documento de trabajo *An estimate of the number of vegetarians in the world*. ESRI, N.º 340, 2010.
- 170 Murphy, Suzanne P. y Lindsay H. Allen. «Nutritional importance of animal source foods.» *The Journal of nutrition* 133, n.º 11 (2003): 3932S-3935S. 10.1093/jn/133.11.3932S
- 171 Fumagalli, Matteo, Ida Moltke, Niels Grarup, Fernando Racimo, Peter Bjerregaard, Marit E. Jørgensen, Thorfinn S. Korneliussen, Pascale Gerbault, Line Skotte, Allan Linneberg, Cramer Christensen, Ivan Brandslund, Torben Jørgensen, Emilia Huerta Sánchez, Erik B. Schmidt, Oluf Pedersen, Torben Hansen, Anders Albrechtsen y Rasmus Nielsen. «Greenlandic Inuit show genetic signatures of diet and climate adaptation.» *Science* 349, n.º 6254 (2015): 1343-1347. 10.1126/science.aab2319
- 172 Pyett, Stacy, Emely de Vet, Luisa M. Trindade, Hannah van Zanten y Louise O. Fresco. *Chickpeas, crickets and chlorella: our future proteins*. Wageningen Food & Biobased Research, 2019. <https://edepot.wur.nl/496402>
- 173 Melina, Vesanto, Winston Craig y Susan Levin. «Position of the academy of nutrition and dietetics: vegetarian diets.» *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 116, n.º 12 (2016): 1970-1980. 10.1016/j.jand.2016.09.025
- 174 Amit, M. «Vegetarian diets in children and adolescents.» *Paediatrics & Child Health* 15, n.º 5 (2010): 303-314.
- 175 Leite, João Costa, Sandra Caldeira, Bernhard Watzl y Jan Wollgast. «Healthy low nitrogen footprint diets.» *Global Food Security* 24 (2020). 10.1016/j.gfs.2019.100342
- 176 Hunt, Janet R. «Bioavailability of iron, zinc and other trace minerals from vegetarian diets.» *The American Journal of Clinical Nutrition* 78, n.º 3 (2003): 633S-639S. 10.1093/ajcn/78.3.633S
- 177 Davey, Gwyneth, K., Elizabeth A. Spencer, Paul N. Appleby, Naomi E. Allen, Katherine H. Knox y Timothy J. Key. «EPIC-Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK.» *Public health nutrition* 6, n.º 3 (2003): 259-268. 10.1079/PHN2002430
- 178 Clarys, Peter, Tom Deliens, Inge Huybrechts, Peter Deriemaeker, Barbara Vanaelst, Willem De Keyzer, Marcel Hebbelinc y Patrick Mullie. «Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet.» *Nutrients* 6, n.º 3 (2014): 1318-1332. 10.3390/nu6031318
- 179 Schürmann, S., M. Kersting y U. Alexy. «Vegetarian diets in children: a systematic review.» *European Journal of Nutrition* 56, n.º 5 (2017): 1797-1817. 10.1007/s00394-017-1416-0
- 180 Hallberg, L., M. Brune y L. Rossander. «The role of vitamin C in iron absorption.» *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 30 (1989): 103-108.
- 181 Hunt, «Bioavailability.»
- 182 Leroy y Cofnas, «Should dietary guidelines recommend low red meat intake?»
- 183 Brown, Eryn. «Dr. Walter Wilmett on red meat.» *The LA Times*. 24 de marzo de 2021. <https://www.latimes.com/health/la-xpm-2012-mar-24-la-he-five-questions-walter-willett-20120324-story.html>
- 184 LaMotte, Sandee. «Red and processed meat are not ok for health, study says, despite news to the contrary.» *CNN Health*. 3 de febrero de 2020 <https://edition.cnn.com/2020/02/03/health/red-meat-processed-meat-chicken-fish-health-risks-wellness/index.html>
- 185 Steinfeld, Henning, Pierre Gerber, Tom Wassenaar, Vincent Castel, Mauricio Rosales y Cees de Haan. *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. Roma: FAO, 2006. <https://www.fao.org/3/a0701e/a0701e00.htm>
- 186 Vergunst, Francis y Julian Savulescu. «Five ways the meat on your plate is killing the planet.» *The Conversation*. 26 de abril de 2017. <https://theconversation.com/five-ways-the-meat-on-your-plate-is-killing-the-planet-76128>
- 187 Brown, Natalie. «7 reasons why meat is bad for the environment.» *Greenpeace*. 3 de agosto de 2020. <https://www.greenpeace.org.uk/news/why-meat-is-bad-for-the-environment/>
- 188 Almond, R.E.A., M. Grooten y T. Petersen, eds. *Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss*. Gland (Suiza), WWF, 2020. <https://livingplanet.panda.org/en-us/>
- 189 The Good Food Institute. *Meat's sustainability problem*. GFI, 2018. Último acceso 12 de marzo de 2022 <https://gfi.org/images/uploads/2018/10/AnimalAgEnvironment.pdf>
- 190 FlixPatrol. «Seaspiracy featured in the top 10 Netflix titles for 28 days in the UK and 9 days in the US.» Último acceso 24 de marzo de 2021. <https://flixfpatrol.com/title/seaspiracy/top10/>
- 191 Gerber *et al.*, *Tackling climate change through livestock*.
- 192 Machovina, Brian, Kenneth J. Feeley y William J. Ripple. «Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption.» *Science of the Total Environment* 536 (2015): 419-431. 10.1016/j.scitotenv.2015.07.022
- 193 Wallace, Rob, Alex Liebman, Luis Fernando Chaves, y Roderick Wallace. «COVID-19 and Circuits of Capital.» *Monthly Review* 72, n.º 1 (2020). <https://monthlyreview.org/2020/05/01/covid-19-and-circuits-of-capital/>.
- 194 Townsend, Alan R. y Robert W. Howarth. «Fixing the global nitrogen problem.» *Scientific American*. Febrero de 2010. <https://www.scientificamerican.com/article/fixing-the-global-nitrogen-problem/>
- 195 FAO, 2009. <https://www.fao.org/3/i0680e/i0680e.pdf>
- 196 Erisman, Jan Willem, Mark A. Sutton, James Galloway, Zbigniew Klimont y Wilfried Winiwarter. «How a century of ammonia synthesis changed the world.» *Nature Geoscience* 1(2008): 636-639. 10.1038/ngeo325
- 197 Steinfeld *et al.*, *Livestock's long shadow*.
- 198 Mottet, Anne, Cees de Haan, Alessandra Falucci, Giuseppe Tempio, Carolyn Opio, Pierre Gerber. «Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate.» *Global Food Security* 14 (2017): 1-8. 10.1016/j.gfs.2017.01.001

- 199 Mekonnen, Mesfin M. y Arjen Y. Hoekstra. Hoekstra, «A global assessment of the water footprint of farm animal products», *Ecosystems* 15, n.º 3 (2012): *Ecosystems* 15 (2012): 401-415. 10.1007/s10021-011-9517-8
- 200 Poore y Nemecek. «Reducing food's environmental impacts.»
- 201 Shepon, Alon, Gidon Eshel, Elad Noor y Ron Milo. «The opportunity cost of animal based diets exceeds all food losses.» *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115, n.º 15 (2018): 3804-3809. 10.1073/pnas.1713820115
- 202 Hayek, Matthew N., Helen Harwatt, William J. Ripple y Nathaniel D. Mueller. «The carbon opportunity cost of animal-sourced food production on land.» *Nature Sustainability* 4 (2021): 21-24. 10.1038/s41893-020-00603-4
- 203 Steinfeld *et al.*, *Livestock's long shadow.*
- 204 Garnett, Tara. «Livestock-related greenhouse gas emissions: impacts and options for policy makers.» *Environmental science & policy* 12, n.º 4 (2009): 491-503. 10.1016/j.envsci.2009.01.006
- 205 Bieńkowski, Jerzy, Radosław Dąbrowicz, Ewa Dworecka-Waż, Malgorzata Holka y Janusz Jankowiak. «The carbon footprint of a meat processing company.» *Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia* 16, n.º 2 (2017). 10.22630/ASPE.2017.16.2.13
- 206 Gerber *et al.*, *Tackling climate change through livestock.*
- 207 Xu *et al.*, «Global greenhouse gas emissions from animal-based foods.»
- 208 Poore y Nemecek, «Reducing food's environmental impacts.»
- 209 Katz-Rose, Ryan. «How do livestock impact the climate?» En *Green Meat? Sustaining Eaters Animals and the Planet*, ed. Ryan Katz-Rose y Sarah Martin. Montreal y Kingston: McGill-Queen's University Press, 2020.
- 210 Herrero, M., P. Gerber, T. Vellinga, T. Garnett, A. Leip, C. Opio, H. J. Westhoek, P. K. Thornton, J. Olesen, N. Hutchings, H. Montgomery, J.-F. Soussana, H. Steinfeld y T. A. McAllister. «Livestock and Greenhouse Gas Emissions: The Importance of Getting the Numbers Right.» *Animal Feed Science and Technology* 166-167 (2011): 779-782. 10.1016/j.anifeedsci.2011.04.083.
- 211 Hu, Yuanan, Hefa Cheng y Shu Tao. «Environmental and human health challenges of industrial livestock and poultry farming in China and their mitigation.» *Environment international* 107 (2017): 111-130. 10.1016/j.envint.2017.07.003
- 212 Mateo Sagasta, Javier, Sara Marjani Zadeh y Hugh Turrall, eds. *More People, More Food, Worse Water? A Global Review of Water Pollution from Agriculture.* Roma: FAO-International Water Management Institute, 2018. <https://www.fao.org/3/ca0146en/CA0146EN.pdf>
- 213 Smit, Lidwien A. M. y Dick Heederik. «Impacts of intensive livestock production on human health in densely populated regions.» (Commentary) *GeoHealth* 1, n.º 7 (2017): 272-277. 10.1002/2017GH000103
- 214 Van Dijk, Christel E., Jan-Paul Zock, Christos Baliatsas, Lidwien A. M. Smit, Floor Borlée, Peter Spreeuwenberg, Dick Heederik y C. Joris Yzermans. «Health conditions in rural areas with high livestock density: Analysis of seven consecutive years.» *Environmental Pollution* 222 (2017): 374-382. 10.1016/j.envpol.2016.12.023
- 215 Radon, Katja, Anja Schulze, Vera Ehrenstein, Rob T. van Strien, Georg Praml y Dennis Nowak. «Environmental exposure to confined animal feeding operations and respiratory health of neighboring residents.» *Epidemiology* 18, n.º 3 (2007): 300-308. 10.1097/01.ede.0000259966.62137.84
- 216 Wallace, Rob. *Big Farms Make Big Flu: Dispatches on Infectious Disease, Agribusiness, and the Nature of Science quantity.* Nueva York, NYU Press, 2016.
- 217 Klous, Gijs, Anke Huss, Dick Heederik y Roel A. Coutinho. «Human-livestock contacts and their relationship to transmission of zoonotic pathogens, a systematic review of literature.» *One Health* 2 (2016): 65-76. 10.1016/j.onehlt.2016.03.001
- 218 Jones, Kate E., Nikkita G. Patel, Marc A. Levy, Adam Storeygard, Deborah Balk, John L. Gittleman y Peter Daszak. «Global trends in emerging infectious diseases.» *Nature* 451 (2008): 990-993. 10.1038/nature06536
- 219 Espinosa, Romaine, Damian Tago y Nicolas Treich. «Infectious diseases and meat production.» *Environmental and Resource Economics* 76, n.º 4 (2020): 1019-1044. 10.1007/s10640-020-00484-3
- 220 Middleton, John, Ralf Reintjes y Henrique Lopes. «Meat plants—a new front line in the covid-19 pandemic.» (Editorial) *BMJ* 370 (2020). 10.1136/bmj.m2716
- 221 Hendrickson, Mary K. «Covid Lays Bare the Brittleness of a Concentrated and Consolidated Food System.» *Agriculture and Human Values* 37, n.º 3 (2020): 579-580. 10.1007/s10460-020-10092-y
- 222 Hayek, Matthew N., Helen Harwatt, William J. Ripple y Nathaniel D. Mueller. «The carbon opportunity cost of animal-sourced food production on land.» *Nature Sustainability* 4 (2021): 21-24. 10.1038/s41893-020-00603-4
- 223 Chandel, B. S., Priyanka Lal y Binita Kumari. «Livestock production systems, subsidies and its implications: An investigation through review of literature.» (Invited Review) *Indian Journal of Dairy Science* 72, n.º 2 (2019): 121-128. 10.33785/IJDS.2019.v72i02.001
- 224 Thornton, Philip K. «Livestock production: recent trends, future prospects.» *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365, n.º 1554 (2010): 2853-2867. 10.1098/rstb.2010.0134
- 225 FAO, *The Second Global Assessment of Animal Genetic Resources.*
- 226 FAO. «Poultry keeping: a life-saver for poor rural households.» Febrero de 2003. <https://www.fao.org/english/newsroom/news/2003/13201-en.html>
- 227 Mekonnen y Hoekstra, «A global assessment of the water footprint.»
- 228 Kleppel, Gary S. «Do differences in livestock management practices influence environmental impacts?» *Frontiers in Sustainable Food Systems* (2020) 141. 10.3389/fsufs.2020.00141
- 229 De Castro Lima, José Augusto Monteiro, Jérôme Labanowski, Marília Camotti Bastos, Renato Zanella, Osmar Damian Prestes, Jocelina Paranhos Rosa de Vargas, Leslie Mondamert, Eugénie Granado, Tales Tiecher, Mohsin Zafar, Alexandre Troian, Thibaut Le Guet y Danilo Rheinheimer Dos Santos. «"Modern agriculture" transfers many pesticides to watercourses: a case study of a representative rural catchment of southern Brazil.» *Environmental Science and Pollution Research* 27, n.º 10 (2020): 10581-10598. 10.1007/s11356-019-06550-8
- 230 Qualman, Darrin. *Tackling the Farm Crisis and the Climate Crisis : A Transformative Strategy for Canadian Farms and Food Systems.* Saskatoon (Canadá): National Farmers Union, 2019.
- 231 Clearwater, R. L., Martin, T. y Hoppe, T. (2016). *Environmental sustainability of Canadian agriculture: Agri-environmental indicator report series - Report #4.* Ottawa, ON, Agriculture y Agri-Food Canada, 2016.
- 232 Rajão, Raoni, Britaldo Soares-Filho, Felipe Nunes, Jan Börner, Lilian Machado, Débora Assis, Amanda Oliveira, Luis Pinto, Vivan Ribeiro, Lisa Rausch, Holly Gibbs y Danilo Figueira. «The rotten apples of Brazil's agribusiness.» *Science* 369, n.º 6501 (2020): 246-248. 10.1126/science.aba6646

- 233 Trase Yearbook 2018, *Sustainability in forest-risk supply chains: Spotlight on Brazilian soy*. Transparency for Sustainable Economies, Stockholm Environment Institute y Global Canopy, 2018. <https://yearbook2018.trase.earth/>
- 234 Benton, Tim G., Carling Bieg, Helen Harwatt, Roshan Pudasaini y Laura Wellesley. *Food System Impacts on Biodiversity Loss: Three Levers for Food System Transformation in Support of Nature*. Chatham House, The Royal Institute of International Affairs, 2021. <https://www.chathamhouse.org/2021/02/food-system-impacts-biodiversity-loss>
- 235 Tessari, Paolo, Anna Lante y Giuliano Mosca. «Essential amino acids: master regulators of nutrition and environmental footprint?» *Scientific reports* 6 (2016). 10.1038/srep26074
- 236 Fraanje, Walter, Tara Garnett, Elin Rööös y David Little. «What is environmental efficiency? And is it sustainable?» *TABLE Debates*. 28 de mayo de 2019. <https://www.tabledebates.org/building-blocks/what-environmental-efficiency-and-it-sustainable#EEBB22>
- 237 Katz-Rosene, Ryan y Sarah Martin (eds.). *Green Meat?: Sustaining Eaters Animals and the Planet*. Montreal y Kingston: McGill-Queen's Press-MQUP, 2020.
- 238 Mackenzie, Stephen G., Ilkka Leinonen y Ilias Kyriazakis. «The need for co-product allocation in the life cycle assessment of agricultural systems—is «biophysical» allocation progress?» *The International Journal of Life Cycle Assessment* 22 (2017): 128–137. doi: 10.1007/s11367-016-1161-2
- 239 Garnett, Tara, Elin Rööös, Will Nicholson y Jessica Finch. «Environmental Impacts of Food: An Introduction to LCA.» Food Climate Research Networks. *FoodSource: A free and evolving resource to empower informed discussion on sustainable food systems*. 13 de septiembre de 2016. <https://www.tabledebates.org/chapter/environmental-impacts-food-introduction-lca>
- 240 Garnett *et al.*, «Environmental Impacts of Food.»
- 241 Sun, Zhongxiao, Laura Scherer, Arnold Tukker, Seth A. Spawn-Lee, Martin Bruckner, Holly K. Gibbs & Paul Behrens. «Dietary change in high-income nations alone can lead to substantial double climate dividend.» *Nature Food* 3 (2022): 29-37. 10.1038/s43016-021-00431-5
- 242 Poore y Nemecek. «Reducing food's environmental impacts.»
- 243 Lynch, John «Availability of disaggregated greenhouse gas emissions from beef cattle production: A systematic review.» *Environmental impact assessment review* 76 (2019): 69-78. 10.1016/j.eiar.2019.02.003
- 244 Katz-Rosene y Martin, *Green Meat?*
- 245 Allen, M. R., K. P. Shine, J. S. Fuglestedt, R. J. Millar, M. Cain, D. J. Frame y A. H. Macey. «A solution to the misrepresentations of CO₂-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation.» *Nature Partner Journals: Climate and Atmospheric Science* 1, n.º 1 (2018): 1-8. 10.1038/s41612-018-0026-8
- 246 Mekonnen y Hoekstra, «A global assessment of the water footprint.»
- 247 Corson, M. S. y M. Doreau. «Évaluation de l'utilisation de l'eau en élevage.» *INRA Productions Animales* 26, n.º 3 (2013): 239-248.
- 248 Happer, Catherine y Laura Wellesley. «Meat consumption, behaviour and the media environment: a focus group analysis across four countries.» *Food Security* 11 (2019): 123–139. 10.1007/s12571-018-0877-1
- 249 Hoelle, Jeffrey. «Jungle beef: consumption, production and destruction and the development process in the Brazilian Amazon.» *Journal of Political Ecology* 24, n.º 1 (2017): 743-762. 10.2458/v24i1.20964
- 250 Good Food Institute. «Plant-based meat and your health.»
- 251 Kluger, Jeffrey. «Sorry Vegans: Here's how meat-eating made us human.» *Time*. 9 de marzo de 2016. <https://time.com/4252373/meat-eating-veganism-evolution/>
- 252 *Unstress: With Dr. Ron Ehrlich* «Dr. Pran Yoganathan: Is the gut the second brain?» (transcripción de pódcast). Último acceso 12 de marzo de 2022. <https://drronehrlich.com/pran-yoganathan-is-the-gut-the-second-brain/>
- 253 Patterson, Dan. «The World's Biggest Scam.» *Beef Australia* 2021. *Nose to Tail*. Último acceso 12 de marzo de 2022. <https://www.nosetotail.org/beef/>
- 254 Fontefrancesco, Michele Filippo y L. Lekanayia. «Meanings and taboos in traditional gastronomy of Maasai communities in Kajiado County, Kenya.» *Antrocom: Online Journal of Anthropology* 14, n.º 1 (2018): 77-85.
- 255 Stammler, Florian y Takakura, Hiroki. «Introduction» En *Good to Eat, Good to Live with: Nomads and Animals in Northern Eurasia and Africa*, ed. Florian Stammler y Hiroki Takakura. Universidad de Lapponia, 2020.
- 256 Sadik, Tonio. «Traditional Uses of Tobacco among Indigenous People of North America.» *Chippewas of the Thames First Nation*. 2014. <https://cottfn.com/wp-content/uploads/2015/11/TUT-Literature-Review.pdf>
- 257 Legge, Melissa Marie y Margaret Robinson. «Animals in Indigenous spiritualities: Implications for critical social work.» *Journal of Indigenous Social Development* 6, n.º 1 (2017)
- 258 Dunn, Kristy. «Kaimangatanga: Maori Perspectives on Veganism and Plant-based Kai.» *Animal Studies Journal* 8, n.º 1 (2019): 42-65. <https://ro.uow.edu.au/asj/vol8/iss1/4>
- 259 Ohmagari, Kayo y Fikret Berkes. «Transmission of Indigenous Knowledge and Bush Skills Among the Western James Bay Cree Women of Subarctic Canada.» *Human Ecology* 25, n.º 2 (1997): 4-20. 10.1023/A:1021922105740
- 260 Zhou, Ligang. «From state to empire: Human dietary change on the central plains of China from 770 BC to 220 AD» (tesis doctoral). Universidad de Alberta, 2016.
- 261 Krämer, Hans Martin. «"Not Befitting Our Divine Country": Eating Meat in Japanese Discourses of Self and Other from the Seventeenth Century to the Present.» *Food and Foodways* 16, n.º 1 (2008): 33-62. 10.1080/07409710701885135
- 262 Thapar, Romila. *The Penguin history of early India: from the origins to AD 1300*. University of California Press, 2017).
- 263 Mazokopakis, Elias E., George Samonis. «Why is meat excluded from the Orthodox Christian diet during fasting? A religious and medical approach.» *Maedica* 13, n.º 4 (2018): 282-285. 10.26574/maedica.2018.13.4.282
- 264 Ali, Kecia. «Muslims and meat-eating: vegetarianism, gender and identity.» *Journal of Religious Ethics* 43, n.º 2 (2015): 268-288. 10.1111/jore.12097
- 265 Lang, Tim. (2010). «Meat and policy: Charting a course through complexity.» En *The meat crisis: Developing more sustainable production and consumption* ed. Joyce D'Silva y John Webster, 254-274. Londres: Routledge, 2017.
- 266 Ritchie, Hannah y Roser, Max. «Meat and Dairy Production.» *Our World in Data*. (2019). <https://ourworldindata.org/meat-production>
- 267 FAO. *The state of world fisheries and aquaculture 2014*. Roma: FAO, 2014.

- 268 Agence France-Presse. «Hunger for beef offers rewards and risks for Nigeria's pastoralists.» *France 24*. 26 de junio de 2019. <https://www.france24.com/en/20190626-hunger-beef-offers-rewards-risks-nigerias-pastoralists>
- 269 Sans, P. y P. Combris. «World Meat Consumption Patterns: An Overview of the Last Fifty Years (1961–2011).» *Meat Science* 109 (2015): 106–111. 10.1016/j.meatsci.2015.05.012.
- 270 Stoll-Kleemann, Susanne y Tim O'Riordan. «The sustainability challenges of our meat and dairy diets.» *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 57, n.º 3 (2015): 34–48. 10.1080/00139157.2015.1025644
- 271 Chan, Eugene Y. y Natalina Zlatevska. «Jerky, tacos and burgers: Subjective socioeconomic status and meat preference.» *Appetite* 132 (2019): 257–266. 10.1016/j.appet.2018.08.027
- 272 Ma, Guansheng. «Food, eating behavior and culture in Chinese society.» *Journal of Ethnic Foods* 2, n.º 4 (2015): 195–199. 10.1016/j.jef.2015.11.004
- 273 Khara, Tani. «The Myth of vegetarian India.» *The Conversation*. 11 de septiembre de 2018. <https://theconversation.com/the-myth-of-a-vegetarian-india-102768>
- 274 Medina, Lhais de Paula Barbosa, Marilisa Berti de Azevedo Barros, Neuciani Ferreira da Silva Sousa, Tássia Fraga Bastos, Margareth Guimarães Lima y Celia Landmann Swarcwald. «Social inequalities in the food consumption profile of the Brazilian population: National health survey, 2013.» *Revista Brasileira de Epidemiologia* 22 (2019). 10.1590/1980-549720190011.supl.2. eCollection 2019
- 275 Schneider, Mindi. «Wasting the Rural: Meat, Manure and the Politics of Agro-Industrialization in Contemporary China.» *Geoforum* 78 (2017): 89–97. 10.1016/j.geoforum.2015.12.001
- 276 Clay, Nathan y Kayla Yurco. «Political Ecology of Milk: Contested Futures of a Lively Food.» *Geography Compass* 14, n.º 8 2020. 10.1111/gec3.12497.
- 277 Hansen, Arve y Jostein Jakobsen. «Meatification and Everyday Geographies of Consumption in Vietnam and China.» *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* 102, n.º 1 (2020): 21–39. 10.1080/04353684.2019.1709217.
- 278 He, Yuna, Xiaogang Yang, Juan Xia, Liyun Zhao y Yuexin Yang. «Consumption of meat and dairy products in China: a review.» *Proceedings of the Nutrition Society* 75, n.º 3 (2016): 385–391. 10.1017/S0029665116000641
- 279 Dixon, Jane. *The changing chicken: chooks, cooks and culinary culture*. UNSW Press, 2002.
- 280 Heinz, Bettina y Ronald Lee. (1998). «Getting down to the meat: The symbolic construction of meat consumption.» *Communication Studies* 49, n.º 1 (1998): 86–99. 10.1080/10510979809368520
- 281 Sims, Bob. «Cargill unwraps holiday TV ad campaign.» *Meat + Poultry*. 16 de noviembre de 2016. <https://www.meatpoultry.com/articles/15379-cargill-unwraps-holiday-tv-ad-campaign>
- 282 Adams, Carol J. *The Sexual Politics of Meat: A Feminist-Vegetarian Critical Theory*. (Edición 25.º aniversario) Nueva York: Bloomsbury, 2015.
- 283 Ignaszewski, Emma. «Top eight alternative protein trends to watch in 2021.» *Good Food Institute*. 7 de enero de 2021. <https://www.gfi.org/blog-2021-alternative-protein-trends>
- 284 IPES-Food y ETC Group. *A Long Food Movement*.
- 285 McMahon, Martha. «What Food Is to Be Kept Safe and for Whom? Food-Safety Governance in an Unsafe Food System.» *Laws* 2, n.º 4 (2013): 401–27. 10.3390/laws2040401.
- 286 Agence France-Presse. «Hunger for beef offers rewards and risks.»
- 287 Joy, Melanie. *Why We Love Dogs, Eat Pigs, and Wear Cows: An Introduction to Carnism*. Conari Press, 2009.
- 288 Freedman, Paul. «How steak became manly and salads became feminine.» *The Conversation*, 24 de octubre de 2019. <https://theconversation.com/how-steak-became-manly-and-salads-became-feminine-124147>
- 289 Sobal, Jeffery. «Men, Meat and Marriage: Models of Masculinity.» *Food and Foodways* 13, n.º 1 (2005): 135–158. 10.1080/07409710590915409.
- 290 Calvert, Amy. «You are what you (m)eat: Explorations of meat-eating, masculinity and masquerade.» *Journal of International Women's Studies* 16, n.º 1 (2014): 18–33.
- 291 Rogers, Richard A. «Beasts, Burgers and Hummers: Meat and the Crisis of Masculinity in Contemporary Television Advertisements.» *Environmental Communication* 2, n.º 3 (2008): 281–301. 10.1080/17524030802390250
- 292 Sikka, Tina. «The Foodways of the Intellectual Dark Web: To "Meat" or not to "Meat."» *Social Politics: International Studies in Gender, State & Society* 28, n.º 3 (2021): 730–754. 10.1093/sp/jxz014.
- 293 Specht, Joshua. *Red Meat Republic: A Hoof-to-Table History of How Beef Changed America*. Princeton: Princeton University Press, 2019.
- 294 Leakey, Richard E. y Roger Lewin. *People of the Lake: Mankind and Its Beginnings*. Nueva York: Doubleday & Co., 1978, 210–211.
- 295 Adams, Carol J. *The Sexual Politics of Meat*.
- 296 Hupkens, Chistianne. L., Ronald A. Knibbe y Maria J. Drop. «Social class differences in food consumption: the explanatory value of permissiveness and health and cost considerations.» *The European Journal of Public Health* 10, n.º 2 (2000): 108–113. 10.1093/eurpub/10.2.108
- 297 Sánchez Sabaté, Rubéén, Yasna Badilla Briones y Joan Sabaté. «Understanding attitudes towards reducing meat consumption for environmental reasons. A qualitative synthesis review.» *Sustainability* 11, n.º 22 (2019). 10.3390/su11226295
- 298 Greenbaum, Jessica. «Vegans of color: Managing visible and invisible stigmas.» *Food, Culture & Society* 21, n.º 5 (2018): 680–697. 10.1080/15528014.2018.1512285
- 299 Polish, Jennifer. «Decolonizing veganism: On resisting vegan whiteness and racism.» En *Critical perspectives on veganism*, ed. Jodey Castricano y Rasmus R. Simonsen, 373–391. Palgrave Mcmillan, 2016.
- 300 Harper, A. Breeze, ed. *Sistah Vegan: Black Women Speak on Food, Identity, Health, and Society*. Nueva York: Lantern Books, 2020.
- 301 Alkon, Alison Hope y Julian Agyeman, eds. *Cultivating food justice: Race, class, and sustainability*. MIT press, 2011.
- 302 Deckha, Maneesha. «Veganism, dairy and decolonization.» *Journal of Human Rights and the Environment* 11, n.º 2 (2020): 244–267. 10.4337/jhre.2020.02.05
- 303 «Why black Americans are more likely to be vegan.» BBC News. 11 de septiembre de 2020. <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-53787329>
- 304 DeLessio-Parson, Anne. «Doing vegetarianism to destabilize the meat-masculinity nexus in La Plata, Argentina.» *Gender, Place & Culture* 24, n.º 12 (2017): 1729–1748. 10.1080/0966369X.2017.1395822

- 305 Impossible Foods. «Sustainable Food.» Último acceso 13 de marzo de 2022. www.impossiblefoods.com/sustainable-food
- 306 Parodi, A, A. Leip, I. J. M., De Boer, P. M. Slegers, F. Ziegler, E. H. M. Temme, M. Herrero, H. Tuomisto, H. Valin, C. E. Van Middelaar, J. J. A. Van Loon y H. H. E. Van Zanten «The potential of future foods for sustainable and healthy diets.» *Nature Sustainability* 1 (2018): 782-789. 10.1038/s41893-018-0189-7
- 307 Kumar, Pavan, M. K. Chatli, Nitin Mehta, Parminder Singh, O. P. Malav y Akhilesh K. Verma. «Meat analogues: Health promising sustainable meat substitutes.» *Critical reviews in food science and nutrition* 57, n.º 5 (2017): 923-932. 10.1080/10408398.2014.939739
- 308 Bhat, Zuhaib Fayaz, Sunil Kumar y Hina Fayaz. «In vitro meat production: Challenges and benefits over conventional meat production.» *Journal of Integrative Agriculture* 14, n.º 2 (2015): 241-248. 10.1016/S2095-3119(14)60887-X
- 309 Temple, James. «Bill Gates: Rich nations should shift entirely to synthetic beef.» *MIT Technology Review*. 14 de febrero de 2021. <https://www.technologyreview.com/2021/02/14/1018296/bill-gates-climate-change-beef-trees-microsoft/>
- 310 Véase, p. ej.: George Monbiot. «Lab-grown food will soon destroy farming – and save the planet.» *The Guardian*. 8 de enero de 2020. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/jan/08/lab-grown-food-destroy-farming-save-planet>
- 311 Painter *et al.*, «The coverage of cultured meat.»
- 312 Van Huis, Arnold, Joost Van Itterbeeck, Harmke Klunder, Esther Mertens, Afton Halloran, Giulia Muir y Paul Vantomme. *Edible insects: future prospects for food and feed security*. Roma: FAO, 2013. <https://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf>
- 313 Ismail, Ishamri, Yong-Hwa Hwang y Seon-Tea Joo. «Meat analog as future food: a review.» *Journal of Animal Science and Technology* 62, n.º 2 (2020). 111-120. 10.5187/jast.2020.62.2.111
- 314 Joshi, VK y Satish Kumar. «Meat Analogues: Plant based alternatives to meat products: A review.» *International Journal of Food and Fermentation Technology* 5, n.º 2 (2015): 107-119. 10.5958/2277-9396.2016.00001.5
- 315 Bohrer, Benjamin M. «An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products.» *Food Science and Human Wellness* 8, n.º 4 (2019): 320-329. 10.1016/j.fshw.2019.11.006
- 316 Santo, Rachel E., Brent F. Kim, Sarah E. Goldman, Jan Dutkiewicz, Erin M. B. Biehl, Martin W. Bloem, Roni A. Neff y Keeve E. Nachman. «Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats: A public health and food systems perspective.» *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4 (2020). 10.3389/fsufs.2020.00134
- 317 Datar, Isha y Mirko Betti. «Possibilities for an in vitro meat production system.» *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 11, n.º 1 (2010): 13-22. 10.1016/j.ifset.2009.10.007
- 318 Carrington, Damian. «No-kill, lab-grown meat to go on sale for first time.» *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/2020/dec/02/no-kill-lab-grown-meat-to-go-on-sale-for-first-time>
- 319 Wells, Jane y Faheima Al-Ali. «How entrepreneurs are persuading Americans to eat bug protein.» *CNBC*. 14 de febrero de 2020. <https://www.cnn.com/2020/02/14/bug-protein-how-entrepreneurs-are-persuading-americans-to-eat-insects.html>
- 320 Smetana, Sergiy, Alexander Mathys, Achim Knoch y Volker Heinz. «Meat alternatives: Life cycle assessment of most known meat substitutes.» *The International Journal of Life Cycle Assessment* 20 (2015): 1254-1267. 10.1007/s11367-015-0931-6
- 321 Parodi *et al.*, «The potential of future foods for sustainable and healthy diets.»
- 322 Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB). «Quantifying the environmental benefits of skipping the meat.» *ScienceDaily*. 4 de abril de 2016. www.sciencedaily.com/releases/2016/04/160404170427.htm
- 323 Alexander, Peter, Calum Brown, Almut Arneith, Clare Dias, John Finnigan, Dominic Moran y Mark D. A. Rounsevell. «Could consumption of insects, cultured meat or imitation meat reduce global agricultural land use?» *Global Food Security* 15 (2017): 22-32. 10.1016/j.gfs.2017.04.001
- 324 The Good Food Institute. «An Ocean of Opportunity: Plant-based and cell-based seafood for sustainable oceans without sacrifice.» Último acceso 13 de marzo de 2022. <https://gfi.org/resource/an-ocean-of-opportunity/>
- 325 Gerretsen, Isabelle. «A neglected protein-rich "superfood".» *BBC*. 20 de abril de 2021. <https://www.bbc.com/future/article/20210420-the-protein-rich-superfood-most-europeans-wont-eat>
- 326 Bessa, Leah W., Elsje Pieterse, Jeannine Marais y Louwrens C. Hoffman. En Bessa *et al.*, «Why for feed and not for human consumption?» The black soldier fly larvae.» *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 19, n.º 5 (2020): 2747-2763. 10.1111/1541-4337.12609
- 327 Sadler, Michele J. «Meat alternatives—market developments and health benefits.» *Trends in Food Science & Technology* 15, n.º 5 (2004): 250-260. 10.1016/j.tifs.2003.09.003
- 328 Sun, Cuixia, Jiao Ge, Jun He, Renyou Gan y Yapeng Fang. (2020). «Processing, quality, safety and acceptance of meat analogue products.» *Engineering* 7, n.º 5 (2021): 674-678. 10.1016/j.eng.2020.10.011
- 329 Fraeye, Ilse, Marie Kratka, Herman Vandenburg y Lieven Thorrez. «Sensorial and nutritional aspects of cultured meat in comparison to traditional meat: much to be inferred.» *Frontiers in Nutrition* 7 (2020). doi: 10.3389/fnut.2020.00035.
- 330 Santo *et al.*, «Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats.»
- 331 Solar Foods. «Solein: Protein out of thin air.» 2021. <https://f.hubspotusercontent40.net/hubfs/9496595/presentations/pdf/Solein%202021.pdf>
- 332 Tuomisto, Hanna L. y M. Joost Teixeira de Mattos. «Environmental Impacts of Cultured Meat Production.» *Environmental Science & Technology* 45, n.º 14 (2011): 6117-6123. 10.1021/es200130u
- 333 Melzener, Lea, Karin E Verzijden, A Jasmin Buijs, J Post y Joshua E Flack. «Cultured Beef : From Small Biopsy to Substantial Quantity.» *Journal of the Science of Food and Agriculture* 101, n.º 1 (2020): 7-14. 10.1002/jsfa.10663
- 334 Stephens, Neil, Lucy Di Silvio, Illtud Dunsford, Marianne Ellis, Abigail Glencross y Alexandra Sexton. «Bringing cultured meat to market: technical, socio-political and regulatory challenges in cellular agriculture.» *Trends in Food Science and Technology* 78 (2018): 155-166. 10.1016/j.tifs.2018.04.010
- 335 Bhat, Zuhaib F., James D. Morton, Susan L. Mason, Alaa El-Din A. Bekhit y Hina F. Bhat. «Technological, regulatory and ethical aspects of *in vitro* meat: a future slaughter-free harvest.» *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 18, n.º 4 (2019): 1192-1208. doi: 10.1111/1541-4337.12473
- 336 Watson, Elaine. «Beyond Meat unveils the Beyond Burger 3.0 with likeability scoring "on par with 80/20 ground beef burgers."» *Food Navigator USA*. 27 de abril de 2021. <https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2021/04/27/Beyond-Meat-unveils-the-Beyond-Burger-3.0-with-likeability-scoring-on-par-with-80-20-ground-beef-burgers>

- 337 Gelsomin, Emily. «Impossible and Beyond: How healthy are these meatless burgers?» *Harvard Health Publishing, Harvard Medical School*. 24 de enero de 2022. <https://www.health.harvard.edu/blog/impossible-and-beyond-how-healthy-are-these-meatless-burgers-2019081517448>
- 338 En *Action on Salt*. «Meat free alternatives.» Octubre de 2018. <http://www.actiononsalt.org.uk/media/action-on-salt/Meat-Alternatives-Oct-18-Report.pdf>
- 339 Van Vliet, Stephan, Scott L. Kronberg y Frederick D. Provenza. «Plant-Based Meats, Human Health and Climate Change.» *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4 (2020). 10.3389/fsufs.2020.00128
- 340 Chriki y Hocquette. «The myth of cultured meat.»
- 341 Fraeye, Kratka, Vandenburg y Thorrez. «Sensorial and nutritional aspects of cultured meat in comparison to traditional meat: much to be inferred.»
- 342 Lynch, John y Raymond Pierrehumbert. (2019). «Climate impacts of cultured meat and beef cattle.» *Frontiers in sustainable food systems* 3 (2019). 10.3389/fsufs.2019.00005
- 343 En Lynch y Pierrehumbert. «Climate impacts of cultured meat and beef cattle.»
- 344 Van der Weele, Cor, Peter Feindt, Atze Jan van der Goot, Barbara van Mierlo y Martinus van Boekel. «Meat alternatives: An integrative comparison.» *Trends in Food Science & Technology* 88 (2019): 505–512. 10.1016/j.tifs.2019.04.018
- 345 Santo *et al.*, «Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats.»
- 346 IPES-Food, *Unravelling the Food–Health Nexus*.
- 347 Barlow, Jos, Gareth Lennox, Joice Ferreira, Erika Berenguer, Alexander C. Lees, Ralph Mac Nally, James R. Thomson, Silvio Frosini de Barros Ferraz, Julio Louzada, Victor Hugo Fonseca Oliveira, Luke Parry, Ricardo Ribeiro de Castro Solar, Ima C. G. Vieira, Luiz E. O. C. Aragão, Rodrigo Anzolin Begotti, Rodrigo F. Brago, Thiago Moreira Cardoso, Raimudo Cosme de Oliveira Jr., Carlos M. Souza Jr., Nárgila G. Moura, Sâmia Serra Nunes, João Victor Siqueira, Renata Pardini, Juliana M. Silveira, Fernando Z. Vaz-de-Mello, Ruan Carlo Stulpen Veiga, Adriano Ventuieri y Toby A. Gardner. «Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation.» *Nature* 535, (2016): 144-147. 10.1038/nature18326
- 348 Santo *et al.*, «Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats.»
- 349 Rubio, Natalie R., Ning Xiang y David L. Kaplan. «Plant-based and cell-based approaches to meat production.» *Nature Communications* 11 (2020). 10.1038/s41467-020-20061-y
- 350 Fresán, U., Marrin, D., Mejía, M., y Sabaté, J. (2019). «Water Footprint of Meat Analogs: Selected Indicators According to Life Cycle Assessment.» *Water*, 11(4), 728. 10.3390/w11040728
- 351 Santo *et al.*, «Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats.»
- 352 Véase, p. ej.: En Lynch y Pierrehumbert, «Climate impacts of cultured meat and beef cattle.»
- 353 Santo *et al.*, «Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats.»
- 354 Chriki y Hocquette. «The myth of cultured meat.»
- 355 Rudel, Thomas K., Laura Schneider, Maria Uriarte, B. L. Turner, Ruth DeFries, Deborah Lawrence, Jacqueline Geoghegan, Susanna Hecht, Amy Ickowitz, Eric F. Lambin, Trevor Birkenholtz, Sandra Baptista y Ricardo Grau, «Agricultural intensification and changes in cultivated areas, 1970–2005.» *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, n.º 49 (2009): 20675–20680. 10.1073/pnas.0812540106
- 356 Howard *et al.*, «"Protein" Industry Convergence.»
- 357 Leroy, Frédéric, Fabien Abraini, Ty Beal, Paula Dominguez-Salase, Pablo Gregorini, Pablo Manzano, Jason Rowntree, Stephan van Vlietm. «Animal board invited review: Animal source foods in healthy, sustainable and ethical diets – An argument against drastic limitation of livestock in the food system.» *Animal*, 16, n.º 3 (2022). 10.1016/j.animal.2022.100457
- 358 Mattick, Carolyn S., Amy E. Landis, Braden R. Allenby y Nicholas J. Genovese. «Anticipatory Life Cycle Analysis of In Vitro Biomass Cultivation for Cultured Meat Production in the United States.» *Environmental Science and Technology* 49, n.º 19 (2015): 11941–11949. 10.1021/acs.est.5b01614
- 359 Chriki y Hocquette, «The myth of cultured meat.»
- 360 Smetana *et al.*, «Meat alternatives: Life cycle assessment of most known meat substitutes.»
- 361 Perrow, Charles. *Normal accidents: Living with high risk technologies* (edición actualizada). Princeton University Press, 2011.
- 362 Debates TABLE. «Transcript for Episode 4: Sahil Shah on Scaling Seaweed.» Último acceso 13 de marzo de 2022. <https://tabledebates.org/podcast-ep4-transcript>
- 363 Stephens *et al.*, «Bringing cultured meat to market.»
- 364 Van der Weele, Cor y Clemens Driessen. «Emerging profiles for cultured meat; ethics through and as design.» *Animals* 3, n.º 3 (2013): 647-662. 10.3390/ani3030647
- 365 Santo *et al.*, «Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats.»
- 366 Addy, Rod. «Alternative proteins: cultured meat versus insects.» *Food Manufacture*. 4 de octubre de 2021. <https://www.foodmanufacture.co.uk/Article/2021/10/04/Alternative-proteins-cultured-meat-versus-insects>
- 367 Bjorkman, C. «Can cell-based meat play a role in the fight against AMR?» *International Animal Health Journal*, vol. 9, n.º 1 (2022)
- 368 Santo *et al.*, «Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats.»
- 369 Mouat, Michael J. y Russell Prince. «Cultured meat and cowless milk: on making markets for animal-free food.» *Journal of Cultural Economy* 11, n.º 4 (2018): pp. 315-329. 10.1080/17530350.2018.1452277
- 370 Stephens *et al.*, «Bringing cultured meat to market.»
- 371 Painter *et al.*, «The coverage of cultured meat.»
- 372 Santo *et al.*, «Considering plant-based meat substitutes and cell-based meats.»
- 373 FAO. «Aquaculture is key to meet increasing food demand, says FAO.» 23 de septiembre de 2021. <https://www.fao.org/news/story/it/item/1440548/icode/>
- 374 Holtz, Michael. «The next food revolution: fish farming?» *The Christian Science Monitor*. 25 de octubre de 2015. <https://www.csmonitor.com/World/2015/10/25/The-next-food-revolution-fish-farming>

- 375 Fløysand, Arnt. y Stig-Erik Jakobsen. «Industrial renewal: narratives in play in the development of green technologies in the Norwegian salmon farming industry.» *The Geographical Journal* 183, n.º 2 (2017): 140-151. 10.1111/GEOJ.12194
- 376 Meisch, Simon y Michèle Stark. «Recirculation aquaculture systems: Sustainable innovations in organic food production?» *Food ethics: a journal of the societies for agricultural and food ethics* 4, n.º 1 (2019): 67-84. 10.1007/s41055-019-00054-4
- 377 Rigby, Benjamin, Reade Davis, Dean Bavington y Christopher Baird. «Industrial aquaculture and the politics of resignation.» *Marine Policy* 80 (2017): 19-27. 10.1016/j.marpol.2016.10.016
- 378 Comisión Europea. *A Clean Planet for all: A European Strategic Long-Term Vision for a Prosperous, Modern, Competitive and Climate Neutral Economy*. 28 de noviembre de 2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773&from=EN>
- 379 Pauly, Daniel. *Vanishing Fish: Shifting Baselines and the Future of Global Fisheries*. Greystone Books, 2019.
- 380 Palomares, M.L.D., R. Froese, B. Derrick, J. J. Meeuwig, S.-L. Nöel, G. Tsui, J. Woroniak, D. Zeller y D. Pauly. «Fishery biomass trends of exploited fish populations in marine ecoregions, climatic zones and ocean basins.» *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 243 (2020). 10.1016/j.ecss.2020.106896.
- 381 Mansfield, Becky. «Modern industrial fisheries and the crisis of overfishing.» En *Global Political Ecology*, ed. Richard Peet, Paul Robbins, Michael Watts, 84-99. Londres: Routledge, 2011.
- 382 Eigaard, Ole Ritzau, Paul Marchal, Henrik Gislason y Adriaan D. Rijnsdorp. «Technological development and fisheries management.» *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* 22, n.º 2 (2014): 156-174. 10.1080/23308249.2014.899557
- 383 Dahlke, Flemming T., Sylke Wohlrab, Martin Butzin y Mans-Otto Pörtner. «Thermal bottlenecks in the life cycle define climate vulnerability of fish.» *Science* 369, n.º 6499 (2020): 65-70. 10.1126/science.aaz3658
- 384 Edwards, Peter, Wenbo Zhang, Ben Belton y David D. Little. «Misunderstandings, myths and mantras in aquaculture: its contribution to world food supplies has been systematically over reported.» *Marine Policy* 106 (2019). 10.1016/j.marpol.2019.103547
- 385 FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018*.
- 386 Rousseau, Yannick, Reg A. Watson, Julia L. Blanchard y Elizabeth A. Fulton. «Defining global artisanal fisheries.» *Marine Policy* 108 (2019). 10.1016/j.marpol.2019.103634
- 387 FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018*.
- 388 FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020*.
- 389 Hicks, Christina C., Philippa J. Cohen, Nicholas A. J. Graham, Kirsty L. Nash, Edward H. Allison, Coralie D" Lima, David J. Mills, Matthew Roscher, Shakuntala H. Thilsted, Andrew L. Thorne-Lyman y M. Aaron MacNeil. «Harnessing global fisheries to tackle micronutrient deficiencies.» *Nature* 574 (2019): 95-98. 10.1038/s41586-019-1592-6
- 390 Funge-Smith, Simon y Abigail Bennett. «A fresh look at inland fisheries and their role in food security and livelihoods.» *Fish and Fisheries* 20, n.º 6 (2019): 1176-1195. 10.1111/faf.12403
- 391 FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020*.
- 392 Beveridge, Malcolm C. y David D. Little. «The history of aquaculture in traditional societies.» En *Ecological Aquaculture: The Evolution of the Blue Revolution*, ed. Barry A. Costa-Pierce, 3-29. Wiley Blackwell Science, 2008.
- 393 Naylor, Rosamond L., Rebecca J. Goldberg, Jurgenne H. Primavera, Nils Kautsky, Malcolm C. M. Beveridge, Jason Clay, Carl Folke, Jane Lubchenco, Harold Mooney y Max Troell. «Effect of aquaculture on world fish supplies.» *Nature* 405 (2000): 1017-1024. 10.1038/35016500
- 394 FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020*.
- 395 Österblom, Henrik, Jean-Baptiste Jouffray, Carl Folke, Beatrice Crona, Max Troell, Andrew Merrie y Johan Rockström. «Transnational corporations as "keystone actors" in marine ecosystems.» *PLoS One* 10, n.º 5 (2015). 10.1371/journal.pone.0127533
- 396 Gibson, Dan. «Aquachile moves up to fifth in Mowi's annual salmon ranking.» *Undercurrent News*, 5 de julio de 2019. <https://www.undercurrentnews.com/2019/07/05/aquachile-moves-up-to-fifth-in-mowis-annual-salmon-production-ranking/>
- 397 Guillén, Jordi, Frank Asche, Natacha Carvalho, José M. Fernández Polanco, Ignacio Llorente, Rasmus Nielsen, Max Nielsen y Sebastián Villasante. «Aquaculture subsidies in the European Union: Evolution, impact and future potential for growth.» *Marine Policy* 104 (2019): 19-28. 10.1016/j.marpol.2019.02.045
- 398 Oceana. «Elaboran primer ranking de empresas con mayor uso de antibióticos en la salmicultura chilena» (Nota de prensa) 1 de diciembre de 2017. <https://chile.oceana.org/comunicados/elaboran-primer-ranking-de-empresas-con-mayor-uso-de-antibioticos-en-la/>
- 399 Barrett, Luke T., Kathy Overton, Lars H. Stien, Frode Oppedal y Tim Dempster. «Effect of cleaner fish on sea lice in Norwegian salmon aquaculture: a national scale data analysis.» *International Journal for Parasitology* 50, n.º 10-11 (2020): 787-796. 10.1016/j.ijpara.2019.12.005
- 400 Little, David C., James A. Young, Wenbo Zhang, Richard W. Newton, Abdullah Al Mamun and Francis J. Murray. «Sustainable intensification of aquaculture value chains between Asia and Europe: A framework for understanding impacts and challenges.» *Aquaculture* 493 (2018): 338-354. 10.1016/j.aquaculture.2017.12.033
- 401 Cashion, Tim, Frédéric Le Manach, Dirk Zeller y Daniel Pauly. «Most fish destined for fishmeal production are food grade fish.» *Fish and Fisheries* 18, n.º 5 (2017): 837-844. 10.1111/faf.12209
- 402 Greenpeace International. *A Waste of Fish: Food Security Under Threat from the Fishmeal and Oil Industry in West Africa*. 2019. <https://www.greenpeace.org/international/publication/22489/waste-of-fish-report-west-africa/>
- 403 Aas, Turid Synnøve, Trine Ytrestøyl y Torbjørn Åsgård. «Utilization of feed resources in the production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Norway: an update for 2016.» *Aquaculture Reports* 15 (2019). 10.1016/j.aqrep.2019.100216
- 404 Fry, Jillian P., Nicolas A. Mailloux, David C. Love, Michael C. Milli y Ling Cao. «Feed conversion efficiency in aquaculture: do we measure it correctly?» *Environmental Research Letters* 13, n.º 2 (2018).
- 405 Van Huis *et al.*, *Edible Insects*.
- 406 Jackson, Andrew y Francisco Aldon. «How much fish is consumed in aquaculture?» Global Seafood Alliance. 1 de enero de 2013. <https://www.globalseafood.org/advocate/how-much-fish-is-consumed-in-aquaculture/>
- 407 Clavelle, Tyler, Sarah E. Lester, Rebecca Gentry y Halley E. Froehlich. «Interactions and management for the future of marine aquaculture and capture fisheries.» *Fish and Fisheries* 20, n.º 2 (2019): 368-388. 10.1111/faf.12351
- 408 Atalah, Javier y Pablo Sánchez Jerez. «Global assessment of ecological risks associated with farmed fish escapes.» *Global Ecology and Conservation*, 21, (2020). 10.1016/j.gecco.2019.e00842

- 409 FAO. *Report of the Special Session on Advancing Integrated Agriculture-Aquaculture Through Agroecology*. Roma: FAO, Informe de Pesca y Acuicultura n.º 1286, 2019. FAO. Report of the Special Session on Advancing Integrated Agriculture-Aquaculture Through Agroecology. Roma: FAO, Informe de Pesca y Acuicultura, n.º 1286, 2019. <http://www.fao.org/3/ca7209en/CA7209EN.pdf>
- 410 Aarset, Bernt, Siri Granum Carson, Heidi Wiig, Inger Elisabeth Måren y Jessica Marks. «Lost in translation? Multiple discursive strategies and the interpretation of sustainability in the Norwegian salmon farming industry.» *Food Ethics* 5 (2020): 1-21. 10.1007/s41055-020-00068-3
- 411 Fløysand y Jakobsen, «Industrial renewal.»
- 412 Meisch y Stark, «Recirculation aquaculture systems.»
- 413 Rigby *et al.*, «Industrial aquaculture and the politics of resignation.»
- 414 O'Shea, Trip, Robert Jones, Alex Markham, Erik Norell, Jason Scott, Seth Theuerkauf y Tiffany Waters. *Towards a Blue Revolution: Catalyzing Private Investment in Sustainable Aquaculture Production Systems*. Arlington, EE. UU.: The Nature Conservancy and Encourage Capital, 2019. https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_EncourageCapital_TowardsABlueRevolution_FINAL.pdf
- 415 Longo, Stefano B., Rebecca Clausen y Brett Clark. *The Tragedy of the Commodity: Oceans, Fisheries, and Aquaculture*. Rutgers University Press, 2015, 40.
- 416 Bondad-Reantaso, Melba G. y Rohana P. Subasinghe. *Enhancing the contribution of small-scale aquaculture to food security, poverty alleviation and socio-economic development*. (Conference Proceedings) Roma: FAO, 2013. <http://www.fao.org/docrep/019/i3118e/i3118e.pdf>
- 417 Filipiński, Mateusz y Ben Belton. «Give a man a fishpond: modeling the impacts of aquaculture in the rural economy.» *World Development* 110 (2018): 205-223. 10.1016/j.worlddev.2018.05.023
- 418 Xie, Congxin, Jiale Li, Dapeng Li, Yubang Shen, Yu Gao y Zhimin Zhang. «Grass carp: the fish that feeds half of China.» En *Aquaculture in China: Success Stories and Modern Trends*, ed. Jian-Fang Gui, Qisheng Tang, Zhongjie Li, Jiashou Liu, Sena S. De Silva, 93-115. Wiley Blackwell, 2018.
- 419 Fang, Jianguang, Jing Zhang, Tian Xiao, Daji Huang y Sumei Liu. «Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in Sanggou Bay, China.» *Aquaculture Environment Interactions* 8 (2016): 201-206.
- 420 Biswas, Gouranga, Prem Kumar, T. K. Ghoshal, M. Kailasam, Debasis De, Aritra Bera, Babita Mandel, Krishna Sukumaran y K. K. Vijayan. «Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) outperforms conventional polyculture with respect to environmental remediation, productivity and economic return in brackishwater ponds.» *Aquaculture* 516 (2020). 10.1016/j.aquaculture.2019.734626
- 421 Edwards, Peter. «Aquaculture environment interactions: past, present and likely future trends.» *Aquaculture* 447 (2015): 2-14. 10.1016/j.aquaculture.2015.02.001
- 422 Oceana. «Press release: Chefs from 20 of the World's Best Restaurants Pledge to Serve the Perfect Protein to "Save the Oceans and Feed the World."» 17 de marzo de 2015. www.europe.oceana.org/en/press-center/press-releases/chefs-20-worlds-best-restaurants-pledge-serve-perfect-protein-save-0
- 423 Scherer, Cordula y Paul Holm. «FoodSmart City Dublin: a framework for sustainable seafood.» *Food Ethics* 5 (2020). 10.1007/s41055-019-00061-5
- 424 Pelletier, N., J. Andre, A. Charef, D. Damalas, B. Green, R. Parker, R. Sumaila, G. Thomas, R. Tobin y R. Watson. «Energy prices and seafood security.» *Global Environmental Change* 24 (2014): 30-41. 10.1016/j.gloenvcha.2013.11.014
- 425 Mo, Wing Yin, Zhanting Chen, Ho Man Leung y Anna Oi Wah Leung. «Application of veterinary antibiotics in China's aquaculture industry and their potential human health risks.» *Environmental Science and Pollution Research* 24 (2017): 8978-8989. 10.1007/s11356-015-5607-z
- 426 Katz-Rosene y Martin, *Green Meat?*
- 427 Katz-Rosene y Martin, *Green Meat?*
- 428 Agence France-Presse, «Hunger for beef offers rewards and risks.»
- 429 Lovarelli, Daniela, Jacopo Bacenetti y Marcella Guarino: «A review on dairy cattle farming: Is precision livestock farming the compromise for an environmental, economic and social sustainable production?» *Journal of Cleaner Production* 262 (2020). 10.1016/j.jclepro.2020.121409
- 430 Cargill. «Technology.» Último acceso 13 de marzo de 2022. <https://www.cargill.com/feedingintelligence/technology>
- 431 Katz-Rosene y Martin, *Green Meat?*
- 432 Agriculture Innovation Mission for Climate. «Innovation Sprints.» Último acceso 13 de marzo de 2022. <https://www.aimforclimate.org/#innovation-sprints>
- 433 Agriculture Innovation Mission for Climate. «About AIM for Climate.» Último acceso 13 de marzo de 2022. <https://www.aimforclimate.org/#about-aim-for-climate>
- 434 Cargill, «Technology.»
- 435 MarketResearch.com «Precision Livestock Farming Market with COVID-19 Impact Analysis by System Type, Application (Milk Harvesting, Feeding, Health), Offering (Hardware, Software, Services), Farm Type (Dairy, Swine, Poultry), Farm Size and Geography - Global Forecast to 2025.» Último acceso 14 de marzo de 2022. <https://www.marketresearch.com/MarketsandMarkets-v3719/Precision-Livestock-Farming-COVID-Impact-13810036/>
- 436 Hinrichs, Clare y Rick Welsh. «The Effects of the Industrialization of US Livestock Agriculture on Promoting Sustainable Production Practices.» *Agriculture and Human Values* 20, n.º 2 (2003):125-41. 10.1023/A:1024061425531
- 437 Gonen, Serap, Janez Jenko, Gregor Gorjanc, Alan J. Mileham, C. Bruce A. Whitelaw y John M. Hickey. «Potential of gene drives with genome editing to increase genetic gain in livestock breeding programs.» *Genetics Selection Evolution* 49 (2017): 1-14. 10.1186/s12711-016-0280-3
- 438 Wurgaft, Benjamin. *Meat planet: Artificial flesh and the future of food*. Oakland: University of California Press, 2017).
- 439 Kelloway, Claire. «Biden's Farm Methane Plan Could Worsen Consolidation and Pollution.» *Food and Power*. 12 de noviembre de 2021. <https://www.foodandpower.net/latest/cop26-methane-ag-digesters-21>
- 440 Wozniacka, Gosia. «Are dairy digesters the renewable energy answer or a "false solution" to climate change?» *Civil Eats*. 24 de abril de 2020. <https://civileats.com/2020/04/24/are-dairy-digesters-the-renewable-energy-answer-or-a-false-solution-to-climate-change/>
- 441 Bronson, Kelly. «Looking through a Responsible Innovation Lens at Uneven Engagements with Digital Farming.» *NJAS—Wageningen Journal of Life Sciences* 90-9 (2019). 10.1016/j.njas.2019.03.001

- 442 Carolan, Michael. «Acting like an Algorithm: Digital Farming Platforms and the Trajectories They (Need Not) Lock-In.» *Agriculture and Human Values* 37 (2020): 1041-1053. 10.1007/s10460-020-10032-w
- 443 Ryan, Mark. «Agricultural Big Data Analytics and the Ethics of Power.» *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 33 (2020): 49-69. 10.1007/s10806-019-09812-0
- 444 IPES-Food, Unravelling the Food-Health Nexus.
- 445 Patton, Dominique. «New China swine fever strains point to unlicensed vaccines.» *Reuters*. 21 de enero de 2021. <https://www.reuters.com/article/us-china-swinefever-vaccines-insight-idUSKBN29R00X>
- 446 Wallace, Rob. «Planet Farm.» *New Internationalist*. 8 de enero de 2021. <https://newint.org/immersive/2021/01/06/planet-fjf-farm>.
- 447 Pueyo, Salvador. «Jevons" Paradox and a Tax on Aviation to Prevent the next Pandemic.» *SocArXiv: Center for Open Science*. 10.31219/osf.io/vb5q3
- 448 Universidad de Copenhague. Facultad de Salud y Ciencias Médicas. «Painful fractures: Large Eggs Push Small Hens to the Breaking Point, Study Finds.» *ScienceDaily*. 2 de septiembre de 2021. www.sciencedaily.com/releases/2021/09/210902124929.htm
- 449 Coopman, Frank. «Morphometric assessments in the Belgian Blue Beef breed.» (tesis doctoral) Universidad de Gante, 2008.
- 450 Lee, Kiho, Kyungjun Uh y Kayla Farrell. «Current progress of genome editing in livestock.» *Theriogenology* 150 (2020): 229-235. 10.1016/j.theriogenology.2020.01.036
- 451 Klerkx, Laurens y David Rose. «Dealing with the game-changing technologies of Agriculture 4.0: How do we manage diversity and responsibility in food system transition pathways?» *Global Food Security* 24 (2020). 10.1016/j.gfs.2019.100347
- 452 Johnson, B. J., F. R. B. Ribeiro y J. L. Beckett. «Application of growth technologies in enhancing food security and sustainability.» *Animal Frontiers* 3, n.º 3 (2013): 8-13. 10.2527/af.2013-0018
- 453 Snoj, Tomaž. «Hormones in food as a potential risk for human reproductive and health disorders.» *Acta Veterinaria* 69, n.º 2 (2019): 137-152. 10.2478/acve-2019-0011
- 454 ETC Group. *Forcing the Farm: How Gene Frive Organisms Could Entrench Industrial Agriculture and Threaten Food Sovereignty*. 2018. <https://www.etcgroup.org/content/forcing-farm>
- 455 Constance, Douglas H. «The Southern Model of Broiler Production and Its Global Implications.» *Culture & Agriculture* 30, n.º 1-2 (2008): 17-31. 10.1111/j.1556-486X.2008.00004.x.
- 456 Leonard, Christopher. *The Meat Racket: The Secret Takeover of America's Food Business*. Simon & Schuster, 2014.
- 457 Stull, Donald D. «Chickenizing American Farmers.» En *In Defense of Farmers: The Future of Agriculture in the Shadow of Corporate Power*, ed. Jane Gibson y Sara Alexander, 63-97. University of Nebraska Press, 2019.
- 458 Middleton, John, Ralf Reintjes y Henrique Lopes. «Meat Plants—a New Front Line in the Covid-19 Pandemic.» *BMJ* 370 (2020). 10.1136/bmj.m2716.
- 459 Demetrakakes, Pan. «The Food Industry's Market Concentration Problem.» *Food Processing*. 25 de febrero de 2001. <https://www.foodprocessing.com/articles/2021/market-concentration/>.
- 460 Secard, Ryan. «Justice Department Expands Poultry Price-Fixing Investigation, Charges Six More.» *IndustryWeek*, 9 de octubre de 2020. <https://www.industryweek.com/operations/article/21144301/justice-department-expands-poultry-pricefixing-investigation-charges-six-more>
- 461 Van der Weele *et al.*, «Meat alternatives: An integrative comparison.»
- 462 Savory, Allan. «How to fight desertification y reverse climate change.» Charla TED. Febrero de 2013. https://www.ted.com/talks/allan_savory_how_to_fight_desertification_and_reverse_climate_change/transcript#t-54909
- 463 Frith, Sheldon. «The Evidence for Holistic Planned Grazing.» En *Green Meat: Sustaining Eaters, Animals, and the Planet*, ed. Ryan Katz-Rosene y Sarah J. Martin, 89-106. Montréal & Kingston: McGill-Queen's University Press, 2020.
- 464 Yang, Yi, George Furey y Clarence Lehman. «Soil carbon sequestration accelerated by restoration of grassland biodiversity.» *Nature Communications* 10, (2019). 10.1038/s41467-019-08636-w
- 465 The Joe Rogan Experience. «Joel Salatin.» Spotify. Mayo de 2020. <https://open.spotify.com/episode/4ftPQAYtdWSzh23GadelrV>
- 466 Stieg, Cory. «Joe Rogan ate nothing but meat for 30 days and said his "energy levels were amazing."» *CNBC*. 16 de febrero de 2021. www.cnn.com/2020/02/14/what-joe-rogan-learned-from-eating-a-carnivore-diet-for-30-days.html
- 467 General Mills. «Global Responsibility.» Último acceso 3 de agosto de 2021. <https://globalresponsibility.generalmills.com/HTML1/default.htm>
- 468 Maple Leaf. «Sustainability.» Último acceso 3 de agosto de 2021. www.mapleleaffoods.com/sustainability/better-planet/
- 469 Van Zanten, Hannah H. E., Herman Mollenhorst, Cindy W. Klootwijk, Corina E. van Middelaar e Imke J. M. de Boer. «Global food supply: land use efficiency of livestock systems.» *The International Journal of Life Cycle Assessment* 21 (2015): 747-758. 10.1007/s11367-015-0944-1.
- 470 Eisler, Mark C., Michael R.F. Lee, John F. Tarlton, Graeme B. Martin, John Beddington, Jennifer A. J. Dungait, Henry Greathead, Jianxin Liu, Stephen Mathew, Helen Miller, Tom Misselbrook, Phil Murray, Valil K. Vinod, Robert Van Saun y Michael Winter. «Agriculture: Steps to Sustainable Livestock.» *Nature* 507 (2014): 32-34. 10.1038/507032a
- 471 FAO. *World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals*. Roma: FAO, 2018. <https://www.fao.org/3/CA1201EN/ca1201en.pdf>
- 472 Giller, Ken E, Renske Hijbeek, Jens A. Andersson y James Sumberg. «Regenerative Agriculture : An Agronomic Perspective.» *Outlook on Agriculture* 50, n.º 1 (2021): 13-25. 10.1177/0030727021998063.
- 473 Shepard, Mark. *Restoration Agriculture: Real World Permaculture for Farmers*. Austin, EE. UU.: ACRES U.S.A, 2013.
- 474 Savory Institute. «Holistic Management.» Último acceso 20 de julio de 2021. <https://savory.global/holistic-management/>
- 475 Savory, «How to fight desertification and reverse climate change.»
- 476 Rhodes, Christopher J. «The Imperative for Regenerative Agriculture.» *Science Progress* 100, n.º 1 (2017): 80-129. 10.3184/003685017X14876775256165.
- 477 La Vía Campesina. «Agroecology is not just about how we work with the land, but also about how we work with each other as people: Peasant youth of La Vía Campesina.» 18 de agosto de 2017. <https://viacampesina.org/en/agroecology-not-just-work-land-but-also-about-we-work-as-people/>

- 478 Shepard, Mark. «Livestock and Restoration Agriculture.» En *Restoration Agriculture: Real-World Permaculture for Farmers*, 113–34. Austin, TX: Acres USA, 2013.
- 479 Toensmeier, Eric. *The Carbon Farming Solution: A Global Toolkit of Perennial Crops and Regenerative Agriculture Practices for Climate Change Mitigation and Food Security*. White River Junction, VT: Chelsea Green, 2016.
- 480 Gerber *et al.*, *Tackling climate change through livestock*.
- 481 Katz-Rosene y Martin, *Green Meat?*
- 482 Garnett, Tara, Cécile Godde, Adrian Muller, Elin Rööös, Pete Smith, Imke de Boer, Erasmus zu Ermgassen, Mario Herrero, Corin van Middelaar, Christian Schader y Hannah van Zanten. «Grazed and confused? Ruminating on cattle, grazing systems, methane, nitrous oxide, the soil carbon sequestration question – ad what it all means for greenhouse gas emissions.» Food Climate Research Network, 2015.
- 483 Stanley, Paige L., Jason E. Rowntree, David K. Beede, Marcia S. DeLonge y Michael W. Hamm. «Impacts of soil carbon sequestration on life cycle greenhouse gas emissions in Midwestern USA beef finishing systems.» *Agricultural Systems* 162 (2018): 249-258. 10.1016/j.agsy.2018.02.003
- 484 De Figueiredo, Eduardo Barretto, Susanthan Jayasundara, Ricardo de Oliveira Bordonal, Telma Teresinha Berchielli, Ricardo Andrade Reis, Cluadia Wagner-Riddle y Newton La Scala Jr. «Greenhouse gas balance and carbon footprint of beef cattle in three contrasting pasture-management systems in Brazil.» *Journal of cleaner production* 142 (2017): 420-431. 10.1016/j.jclepro.2016.03.132
- 485 McAuliffe, Graham A., Taro Takahashi, Michael R. F. Lee. «Framework for life cycle assessment of livestock production systems to account for the nutritional quality of final products.» *Food and Energy Security* 7, n.º 3 (2018). 10.1002/fes3.143
- 486 Godfray, H. Charles J. y Tara Garnett. «Food security and sustainable intensification.» *Philosophical transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 369 (2014). 10.1098/rstb.2012.0273
- 487 Tian, Hanqin, Rongting Xu, Josep G. Canadell, Rona L. Thompson, R. Wilfried Winiwarter, Parvatha Suntharalingam, Eric A. Davidson, Philippe Ciais, Robert B. Jackson, G. Janssens-Maenhout, Michael Prather, Pierre Regnier, Naiqing Pan, Shufen Pan, Glen P. Peters, Hao Shi, Francesco Nicola Tubiello, Sönke Zaehle, Feng Zhou, Almut Arneth, Gianna Battaglia, Sarah Berthet, Laurent Bopp, Alexander F. Bouwman, Erik T. Buitenhuis, Jinfeng Chang, Martyn P. Chipperfield, Shree R. S. Dangal, Edward Dlugokencky, James W. Elkins, Bradley D. Eyre, Bojie Fu, Bradley Hall, Akihiko Ito, Fortunat Joos, Paul B. Krummel, Angela Landolfi, Goulven G. Laruelle, Ronny Lauerwald, Wei Li, Sebastian Lienert, Taylor Maavara, Michael MacLeod, Dylan B. Millet, Stefan Olin, Prabir K. Patra, Ronald G. Prinn, Peter A. Raymond, Daniel J. Ruiz, Guido R. van der Werf, Nicolas Vuichard, Junjie Wang, Ray F. Weiss, Kelley C. Wells, Chris Wilson, Jia Yang y Yuanzhi Yao. «A comprehensive quantification of global nitrous oxide sources and sinks.» *Nature* 586 (2020): 248-256. 10.1038/s41586-020-2780-0
- 488 Paolotti, Luisa, Antonio Boggia, Cesare Castellini, Lucia Rocchi y Adolfo Rosati. «Combining livestock and tree crops to improve sustainability in agriculture: a case study using the Life Cycle Assessment (LCA) approach.» *Journal of Cleaner Production* 131 (2016): 351-363. 10.1016/j.jclepro.2016.05.024
- 489 Hawken, Paul (ed.) *Drawdown: The most comprehensive plan ever proposed to reverse global warming*. Penguin, 2017.
- 490 Teague, W. R., Steven Irwin Apfelbaum, Rattan Lal, Urs P. Kreuter, Jason E. Rowntree, C. A. Davies, Russ Conser, Mark A. Rasmussen, Jerry Hatfield, Tong Wang, F. Wang y P Byck. «The role of ruminants in reducing agriculture's carbon footprint in North America.» *Journal of Soil and Water Conservation* 71, n.º 2 (2016): 156-164. 10.2489/jswc.71.2.156
- 491 MacPhail, Victoria y Kyle, Jack. *Rotational Grazing in Extensive Pastures*. Guelph (Canadá): Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 2012: https://www.ontariosoilcrop.org/wp-content/uploads/2015/08/rotational_grazing_in_extensive_pastures.sm_.pdf
- 492 Fließbach, Andreas, Hans-Rudolf Oberholzer, Lucie Gunst, Paul Mäder. «Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming.» *Agriculture, Ecosystems & Environment* 118, n.º 1-4 (2007): 273-284. 0.1016/j.agee.2006.05.022
- 493 Teague *et al.*, «The role of ruminants.»
- 494 Third World Network Staff. *Agroecology. Key Concepts, Principles and Practices*. Malasia California: Third World Network y Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, 2015. <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2015/11/Agroecology-training-manual-TWN-SOCLA.pdf>.
- 495 Lemaire, Giles, Alan Franzluebbers, Paulo de Faccio Carvalho y Benoît Dedieu. «Integrated crop-livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality.» *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 190, n.º 1 (2014): 4-8. 10.1016/j.agee.2013.08.009
- 496 Jin, Shuqin, Bin Zhang, Dongmei Wu, Yu Hu, Chenchen Ren, Chuazhen Zhang, Xun Wei, Yan Wu, Arthur P. J. Mol, Stefan Reis, Baojing G y Jie Chen. «Decoupling livestock and crop production at the household level in China.» *Nature Sustainability* 4 (2020): 48-55. 10.1038/s41893-020-00596-0
- 497 Smith, Laurence G., Philip J. Jones, Guy J. D. Kirk, Bruce D. Pearce y Adrian G. Williams. «Modelling the production impacts of a wide-spread conversion to organic agriculture in England and Wales.» *Land Use Policy* 76 (2018): 391-404. 10.1016/j.landusepol.2018.02.035
- 498 Müller, Adrian, Christian Schader, Nadia El-Hage Scialabba, Judith Brüggemann, Anne Isensee, Karl-Heinz Erb, Pete Smith, Peter Klocke, Florian Leiber, Matthias Stolze y Urs Niggli. «Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture.» *Nature communications* 8 (2017): 1-13. 10.1038/s41467-017-01410-w
- 499 Poux, Xavier y Pierre-Marie Aubert. *An agroecological Europe in 2050: multifunctional agriculture for healthy eating. Findings from the Ten Years For Agroecology (TYFA) modelling exercise*. Paris: Institut du développement durable et des relations internationales, 2018. [https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue %20iddri/etude/201809-ST0918EN-tyfa.pdf](https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20iddri/etude/201809-ST0918EN-tyfa.pdf)
- 500 Soussana, Jean-François., Muriel Tichit, Philippe Lecomte y Bertrand Dumont. *Agroecology: integration with livestock*. Roma: International Symposium on Agroecology for Food Security and Nutrition, Food and Agriculture Organization, 2014. <https://hal.inrae.fr/hal-02742161/document>
- 501 Frith, «The Evidence for Holistic Planned Grazing.»
- 502 Teague *et al.*, «The role of ruminants.»
- 503 Godfray *et al.*, «Meat consumption, health and the environment.»
- 504 Qualman, «Tackling the Farm Crisis and the Climate Crisis.»
- 505 Garnett *et al.*, *Grazed and confused?*
- 506 Rice, James A. y Patrick MacCarthy. «Statistical evaluation of the elemental composition of the humic substances.» *Organic Geochemistry* 17, n.º 5 (1991): 635–648. 10.1016/0146-6380(91)90006-6
- 507 Janzen, H. H. «The soil carbon dilemma: Shall we hoard it or use it?» *Soil Biology and Biochemistry* 38, n.º 3 (2006): 419–424. 10.1016/j.soilbio.2005.10.008

- 508 McGuire, Andrew. «Regenerative Agriculture: Solid Principles, Extraordinary Claims.» Centre for Sustaining Agriculture and Natural Resources, College of Agriculture, Human and Natural Resource Sciences, Universidad Estatal de Washington. 4 de abril de 2018. <http://csanr.wsu.edu/regen-ag-solid-principles-extraordinary-claims/>
- 509 Miembros de la Coalición por la Política Alimentaria de la UE. «Joint letter to Executive Vice President Frans Timmermans.» Comisión Europea: *On carbon farming in the "Restoring Sustainable Carbon Cycles" initiative*. 2 de diciembre de 2021. <https://foodpolicycoalition.eu/wp-content/uploads/2021/12/Joint-letter-on-Carbon-Farming-final..pdf>
- 510 Giller *et al.*, «Regenerative Agriculture : An Agronomic Perspective.»
- 511 World Benchmark Alliance. «The sector is not taking environmental responsibility.» Último acceso 14 de marzo de 2022. <https://www.worldbenchmarkingalliance.org/publication/food-agriculture/findings/the-sector-is-not-taking-environmental-responsibility/>
- 512 General Mills, «Global Responsibility.»
- 513 Giller *et al.*, «Regenerative Agriculture : An Agronomic Perspective.»
- 514 Laforge, Julia M. L., Bryan Dale, Charles Z. Levkoe y Faris Ahmed. «The Future of Agroecology in Canada: Embracing the Politics of Food Sovereignty.» *Journal of Rural Studies* 81 (2021): 194–202. 10.1016/j.jrurstud.2020.10.025
- 515 Clapp, Jennifer. «Explaining Growing Glyphosate Use: The Political Economy of Herbicide-Dependent Agriculture.» *Global Environmental Change* 67 (2021). 10.1016/j.gloenvcha.2021.102239
- 516 Departamento de Agricultura de los EE.UU. «Rangelands.» Natural Resources Conservation Service. Último acceso 14 de marzo de 2022. <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/national/landuse/rangepasture/range/?cid=STELPRDB1043345>
- 517 Wozniacka, Gosia. «Does Regenerative Agriculture Have a Race Problem?» *Civil Eats*. 5 de enero de 2021. <https://civileats.com/2021/01/05/does-regenerative-agriculture-have-a-race-problem/>
- 518 Shelton, Victor. «How much rest does your pasture need?» Texas & Southwestern Cattle Raisers Association. 8 de mayo de 2019. <https://tscra.org/how-much-rest-does-your-pasture-need/>
- 519 Merrill, Dave y Leatherby, Lauren. «Here's how America uses its land.» *Bloomberg*. 31 de julio de 2018. <https://www.bloomberg.com/graphics/2018-us-land-use/>
- 520 Steinfeld *et al.*, *Livestock's long shadow*.
- 521 Cook, Rob. «World cattle inventory by country.» *Beef Market Central*. 31 de octubre de 2021. <https://www.beefmarketcentral.com/story-world-cattle-inventory-country-usda-146-106898>
- 522 Philpott, Tom. «Joel Salatin's Unsustainable Myth.» *Mother Jones*. 19 de noviembre de 2020. <https://www.motherjones.com/food/2020/11/joel-salatin-chris-newman-farming-rotational-grazing-agriculture/>
- 523 Fischer, John Ryan. *Cattle Colonialism: An Environmental History of the Conquest of California and Hawai'i*. Chapel Hill: University of North Carolina Press, 2015.
- 524 Wozniacka, «Does Regenerative Agriculture Have a Race Problem?»
- 525 Bennett, Abigail, Xavier Basurto, John Virdin, Xinyan Lin, Samantha J. Betances, Martin D. Smith, Edward H. Allison, Barbara A. Best, Kelly D. Brownell, Lisa M. Campbell, Christopher D. Golden, Elizabeth Havice, Christina C. Hicks, Peter J. Jacques, Kristin Kleisner, Niels Lindquist, Rafaella Lobo, Grant D. Murray, Michelle Nowlin, Pawan G. Patil, Douglas N. Rader, Stephen E. Roady, Shakuntala H. Thilsted y Sarah Zoubek. «Recognize fish as food in policy discourse and development funding.» *Ambio* 50, 981–989 (2021). 10.1007/s13280-020-01451-4
- 526 Willett *et al.* «Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems».
- 527 Dopelt, Keren, Pnina Radon y Nadav Davidovitch. «Environmental Effects of the Livestock Industry: The Relationship between Knowledge, Attitudes and Behavior among Students in Israel», *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, n.º 8 (2019). 10.3390/ijerph16081359
- 528 Happer y Wellesley, «Meat consumption, behavior and the media environment».
- 529 Leroy Frédéric, Malaika Brengman, Wouter Ryckbosch y Peter Scholliers. «Meat in the Post-Truth Era: Mass Media Discourses on Health and Disease in the Attention Economy», *Appetiten*.º 125 (2018): 345-355. 10.1016/j.appet.2018.02.028
- 530 Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition. *Food systems and diets: Facing the challenges of the 21st century*. Londres, 2016. <http://glopan.org/sites/default/files/ForesightReport.pdf>
- 531 Fanzo, Jessica. «Healthy and Sustainable Diet and Food Systems: the Key to Achieving Sustainable Development Goal 2?» *Ética alimentaria* n.º 4 (2019): 159–174. 10.1007/s41055-019-00052-6
- 532 Willett *et al.*, «Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems.»
- 533 Garnett, Tara. *What is a sustainable healthy diet? A discussion paper*. Oxford, Reino Unido: Food Climate Research Network (FCRN), 2014. <https://ccafs.cgiar.org/resources/publications/what-sustainable-healthy-diet-discussion-paper>
- 534 Asthana, Anushka. «The Seaspiracy Controversy: Should We Stop Eating Fish?» (podcast). *The Guardian*. 26 de abril de 2021. <https://www.theguardian.com/news/audio/2021/apr/26/the-seaspiracy-controversy-should-we-stop-eating-fish-podcast>
- 535 Dirección General de Acción por el Clima. «Commission Sets the Carbon Farming Initiative in Motion». Comisión Europea. 27 de abril de 2021. https://ec.europa.eu/clima/news-your-voice/news/commission-sets-carbon-farming-initiative-motion-2021-04-27_es
- 536 Feeney, Oliver, Julian Cockbain y Sigrid Sterckx. «Ethics, Patents and Genome Editing: A Critical Assessment of Three Options of Technology Governance». *Fronteras en Ciencias Políticas* n.º 3 (2021). 10.3389/fpos.2021.731505
- 537 *Vegconomist*. «China's Five-Year Agricultural Plan Includes Cultivated Meat for the First Time Ever», 26 de enero de 2022. <https://vegconomist.com/cultivated-cell-cultured-biotechnology/five-year-agricultural-plan/>
- 538 United States Department of Agriculture: National Institute of Food and Agriculture. *Integrated Approaches To Enhance Sustainability, Resiliency And Robustness In Us Agri-Food Systems*. N.º de contrato/subvención/acuerdo: 2021-69012-35978, 2021. <https://cris.nifa.usda.gov/cgi-bin/starfinder/0?path=fastlink1.txt&id=anon&pass=&search=R=94503&format=WEBLINK>
- 539 Morrison, Oliver. «Food prices in Germany "set to rise" after new coalition promises shift to sustainable food systems», *Navegador de alimentos* 29 de noviembre de 2021. <https://www.foodnavigator.com/Article/2021/11/29/Food-prices-in-Germany-set-to-rise-after-new-coalition-promises-shift-to-sustainable-food-systems>
- 540 GFI Europe. «Denmark announces 1 billion kroner for plant-based foods in historic climate agreement», 6 de octubre de 2021. <https://gfi.europa.org/blog/denmark-plant-based-investment-in-climate-agreement/>

- 541 Comisión Europea. *Farm to Fork Strategy: For a fair, healthy and environmentally-friendly food system*. Unión Europea, 2020. https://ec.europa.eu/food/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf
- 542 Askew, Kate. «France launches €100m plant protein strategy: "We must regain agri-food sovereignty"», *Food Navigator*. 2 de diciembre de 2020. <https://www.foodnavigator.com/Article/2020/12/02/France-launches-100m-plant-protein-strategy-We-must-regain-agri-food-sovereignty>
- 543 De Lorenzo, Daniela. «Denmark Plans to Spend \$195 Million To Boost Plant-Based Foods. Can It Do So While Remaining a Top Pork Producer?» *Forbes*. 22 de noviembre de 2021. <https://www.forbes.com/sites/danieladelorenzo/2021/11/22/denmark-plans-to-spend-195-million-to-boost-plant-based-foods-can-it-do-so-while-remaining-a-top-pork-producer/?sh=14d10d12532c>
- 544 Comisión Europea, *Farm to Fork Strategy*.
- 545 IPES-Food. *Hacia una política alimentaria común para la Unión Europea: La reforma y el reajuste político necesarios para construir sistemas alimentarios sostenibles en Europa*. 2019. http://www.ipes-food.org/_img/upload/files/CFP_FullReportES.pdf
- 546 Buettner, Dan. «The Finnish Town that Went on a Diet», *The Atlantic*. 7 de abril de 2015. <https://www.theatlantic.com/health/archive/2015/04/finlands-radical-heart-health-transformation/389766/>
- 547 Greenberg, Henry y J. Richard. «Diet and Non-Communicable Diseases : An Urgent Need for New Paradigms». En *Good Nutrition: Perspectives for the 21st Century*, ed. M. Eggersdorfer, K Kraemer, J. B. Cordaro, J. Fanzo, M. Gibney, E. Kennedy, A. Labrique, y J. Steffen, 105-118. Basilea: Karger, 2016.
- 548 «Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug.» 4 de octubre de 2021. <https://fm.dk/media/25215/aftale-om-groen-omstilling-af-dansk-landbrug.pdf>
- 549 «Denmark Plans to Spend \$195 Million To Boost Plant-Based Foods».
- 550 Declaración de Glasgow sobre la Alimentación y el Clima. «Pioneering the fight against climate change through integrated food policies». Último acceso 14 de marzo de 2022. https://es.glasgowdeclaration.org/_files/ugd/fe8dc_4ce8d1b6168d4de58f39615c464de165.pdf
- 551 ILVO. «Green Deal Protein Shift aims for sustainable dietary patterns», 26 de abril de 2021. <https://ilvo.vlaanderen.be/en/news/green-deal-protein-shift-aims-for-sustainable-dietary-patterns>
- 552 Ayuntamiento de Malmö. «Sustainable food in Malmö», 12 de octubre de 2021. <https://malmo.se/Welcome-to-Malmo/Sustainable-Malmo/Sustainable-Lifestyle/Sustainable-food-in-Malmo.html>
- 553 Declaración de Glasgow sobre la Alimentación y el Clima. «Malmö, Sweden: School meals for change». Último acceso 14 de marzo de 2022. https://es.glasgowdeclaration.org/_files/ugd/fe8dc_a70158265cc44ef0ac6372c50e34aa99.pdf
- 554 IPES-Food, *From Uniformity to Diversity*.
- 555 Bruce Friedrich, del Good Food Institute, afirmó que los gobiernos que apoyaron las innovaciones en proteínas alternativas cosecharían muchos beneficios: «A menos que disminuya el consumo de carne industrial, ningún gobierno del mundo tendrá la oportunidad de cumplir con sus obligaciones [climáticas]. Ahora es el momento de que los gobiernos de todo el mundo usen el dinero público para el interés general».
- En Carrington, «Europe and US could reach 'peak meat' in 2025».
- 556 En la revista *Animal*, Leroy *et al.* piden un cambio que nos aleje «del reduccionismo dañino» y favorezca «más ideas y sensatez, de abajo hacia arriba, a partir de la comunidad, de personas que se dedican en su día a día a la atención médica, la agricultura, la gestión del paisaje y la seguridad alimentaria».
- En Leroy *et al.*, «Animal board invited review».
- 557 IPES-Food. «¿Un «IPCC para la alimentación»? La Cumbre sobre los Sistemas Alimentarios de la ONU como antesala de una nueva agenda científica-política convulsa». Nota informativa 1 sobre la gobernanza de los sistemas alimentarios, 2021. https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/GovernanceBN1_ES.pdf
- 558 IPES-Food, *Demasiado grandes para alimentarnos*.

ACERCA DE IPES-FOOD

El Panel Internacional de Expertos en Sistemas Alimentarios Sostenibles (IPES-Food) busca enriquecer el debate sobre la reforma de los sistemas alimentarios a través de investigaciones orientadas a las políticas y comprometiéndose directamente con los procesos de desarrollo político en todo el mundo. El panel reúne a expertos en medioambiente, economistas del desarrollo, nutricionistas, agrónomos y sociólogos, así como a experimentados profesionales de la sociedad civil y los movimientos sociales. El panel está copresidido por Olivier De Schutter, relator especial de las Naciones Unidas sobre la extrema pobreza y los derechos humanos, y Maryam Rahmanian, experta independiente en agricultura y sistemas alimentarios.

MIEMBROS DEL PANEL

Bina Agarwal
Molly Anderson
Million Belay
Nicolas Brucas
Jojí Carino
Jennifer Clapp
Olivier De Schutter
Emile Frison

Mamadou Goïta
Shalmali Guttal
Hans Herren
Phil Howard
Melissa Leach
Lim Li Ching
Desmond McNeill
Pat Mooney

Sofía Monsalve Suárez
Raj Patel
Maryam Rahmanian
Cécilia Rocha
Ricardo Salvador
Jomo Sundaram
Nettie Wiebe



www.ipes-food.org

