



Alimentos derivados del ganado y dietas saludables sostenibles

Todos los derechos reservados. ONU Nutrición alienta a utilizar y difundir el contenido de este producto. Se autoriza su reproducción y difusión con fines educativos u otros fines no comerciales siempre que se reconozca de forma adecuada a ONU Nutrición como fuente y que ello no implique en modo alguno que ONU Nutrición aprueba los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Todas las solicitudes relativas a los derechos de traducción y adaptación, así como a la reventa y otros derechos de uso comercial, deberán dirigirse a la Secretaría de ONU Nutrición info@unnutrition.org.



Alimentos derivados del ganado y dietas saludables sostenibles

Agradecimientos

Este informe fue redactado por Lora Iannotti (Universidad de Washington en St. Louis) con las valiosas aportaciones de Shirley Tarawali, Isabelle Baltenweck, Polly Ericksen et Bernard Bett (ILRI), Delia Grace Randolph (Université de Greenwich et ILRI), y Mary Kate Cartmill (Universidad de Washington en St. Louis) así como el apoyo y las detalladas observaciones de Joyce Njoro y Antonio Rota (FIDA), Saskia De Pee y Becky Ramsing (PMA), Nancy Aburto, Trudy Wijnhoven y Johanna Schmidt (FAO), Marzella Wustefeld, Lina Mahy, Carmen Savelli y Stephane De la Rocque (OMS).

El presente informe fue elaborado bajo la dirección general de Stineke Oenema (ONU Nutrición).

Poilin Breathnach se encargó de la edición y contó, para su ultimación, con el apoyo de Sadia Mohamoud y Jessie Pullar (UNSCN). Faustina Masini fue la encargada del diseño.

Índice

Resumen	2
1. Introducción	3
2. Repercusiones de los alimentos derivados del ganado sobre la salud y la nutrición	8
La importancia de los alimentos derivados del ganado para la evolución humana	8
Composición de nutrientes de los alimentos derivados del ganado	9
Los alimentos derivados del ganado a lo largo del ciclo vital	11
Consumo de alimentos derivados del ganado y efectos sobre la salud	12
Una Salud	17
3. Producción sostenible de alimentos derivados del ganado	20
Desafíos: la producción de alimentos derivados del ganado afecta al medio ambiente y al planeta	21
Oportunidades: mitigación de los efectos ambientales de la producción de alimentos derivados del ganado	24
4. Sistemas alimentarios sostenibles y saludables: el papel de los alimentos derivados del ganado	26
Entorno propicio: programas, políticas e investigación	30
Constitución de la base empírica: investigaciones sobre los alimentos derivados del ganado	33
5. Conclusión	35
Es hora de actuar: medidas futuras	36
Referencias	38
Siglas	46

Resumen

Las implicaciones para la salud y la nutrición de los alimentos derivados del ganado en unas dietas saludables sostenibles son complejas. Varían sustancialmente dependiendo del contexto, de la etapa de la vida y del producto ganadero y los métodos de producción pecuaria. Los mensajes que generalizan sobre los alimentos derivados del ganado en las dietas sostenibles ocultan estas diferencias cruciales y obstaculizan la formulación de enfoques de carácter específico.

El presente documento profundiza en esa diversidad y explora la importancia de los alimentos derivados del ganado para la nutrición (pasado y presente) así como su importante y, a menudo, controvertida interfaz con dos esferas clave: la salud humana y el medio ambiente. Ofrece una visión general del actual debate sobre el papel potencial de los alimentos derivados del ganado en unas dietas saludables sostenibles y los principales beneficios y riesgos para la salud del consumo de estos alimentos.

Expone las oportunidades y las ventajas e inconvenientes potenciales de su consumo y producción sostenibles con el propósito de contribuir a crear un consenso sobre el papel de los alimentos derivados del ganado en unas dietas sostenibles, saludables y equitativas. Mediante la incorporación de soluciones con un enfoque “desde la granja a la mesa” en todos los sistemas alimentarios, es posible avanzar en el cumplimiento de diversos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El análisis reconoce que, debido a su elevado valor nutricional, los alimentos derivados del ganado son esenciales para las dietas de los recién nacidos y los niños pequeños, especialmente en entornos de escasos recursos. En el caso de otros grupos, como los que consumen grandes cantidades de alimentos derivados del ganado, dicho consumo debería reducirse para mejorar la salud y aliviar el impacto ambiental.

El documento concluye con sugerencias sobre las medidas que deben adoptarse en el futuro para hacer posible un cambio positivo a través de programas y políticas, investigación y compromisos institucionales. Para lograr unas dietas sostenibles y saludables para todos, toda consideración relativa a los alimentos derivados del ganado debe tener en cuenta soluciones integradas y basadas en datos comprobados que contemplen los aspectos de diversidad y equidad.

1

Introducción

Las dietas saludables sostenibles son patrones alimentarios que promueven todas las dimensiones de la salud y el bienestar de las personas; tienen una baja presión e impacto ambiental; son accesibles, asequibles, inocuas y equitativas; y son culturalmente aceptables (FAO y OMS, 2020). Sin embargo, el papel de los alimentos derivados del ganado en unas dietas saludables sostenibles no está claramente definido (Tirado-von der Pahlen, 2017). Aunque estos alimentos son fundamentales en ciertas etapas de la vida (para los niños pequeños y las mujeres embarazadas y lactantes, por ejemplo), algunas poblaciones hacen un consumo excesivo de ellos, con consecuencias negativas para la salud. Existe también controversia en torno al impacto ambiental de la producción ganadera. Este documento tiene, por ello, como objetivo aclarar la función de los alimentos derivados del ganado en unas dietas saludables sostenibles.

Recuadro 1.

¿Cuáles son los alimentos de origen ganadero?

Los alimentos de origen ganadero abarcan todos los productos obtenidos de animales terrestres domesticados. Estos productos varían mundialmente en cuanto a tipo y nivel de consumo (FAO, 2020). En el ámbito de la nutrición, se clasifican habitualmente en grupos de alimentos como carne, huevos, leche o productos lácteos y sus derivados. En el de la agricultura, tienden a agruparse según el tipo de animal: grandes rumiantes (bovinos, búfalos, camélidos), pequeños rumiantes (ovejas, cabras) y animales monogástricos (cerdos, equinos, aves de corral [incluidos pollos y patos], pavos, cobayos y conejos).

Los seres humanos consumimos otros animales no considerados alimentos de origen ganadero que no se incluyen en este documento. En muchas partes del mundo se consumen animales silvestres (como la carne de caza), incluidos reptiles, pangolines, roedores, primates, carnívoros y ungulados (FAO, 1997). Los insectos son otra fuente de alimentos de origen animal para muchas poblaciones, entre ellos los escarabajos, las orugas, las abejas, las avispas, las hormigas y los saltamontes. El pescado se considera alimento de origen animal, pero se trata en el documento de debate complementario del ONU Nutrición sobre el papel de los alimentos acuáticos en unas dietas saludables sostenibles, *The Role of Aquatic Foods in Sustainable Healthy Diets*.

Las alternativas artificiales o de origen vegetal a los alimentos de origen ganadero pueden desempeñar un papel a la hora de abordar las futuras necesidades alimentarias, pero también estarán sujetas a las mismas evaluaciones, ventajas e inconvenientes en el terreno ambiental y de la salud humana. Estos alimentos no se abordan en el presente documento.

Los alimentos derivados del ganado pueden formar parte de hábitos alimentarios saludables sostenibles que estén diseñados específicamente para satisfacer las necesidades de cada persona (en función de su edad, sexo o estilo de vida, por ejemplo), encajen en el contexto cultural, se ajusten a la disponibilidad local y, algo muy importante, garanticen la sostenibilidad medioambiental de los sistemas alimentarios ganaderos. No obstante, los principios básicos de lo que constituye una dieta saludable siguen siendo los mismos (OMS 2020).

El presente documento de debate tiene como finalidad sintetizar la evidencia sobre la función de los alimentos derivados del ganado en unas dietas saludables sostenibles. Forma parte de un esfuerzo más amplio por contribuir a crear un conjunto de informes rigurosos para su utilización en los debates sobre políticas, comunicaciones y actividades de información y de desarrollo de la capacidad.

Junto con el documento de debate complementario sobre el papel de los alimentos acuáticos en unas dietas saludables sostenibles, se difundirá mundialmente entre las partes interesadas de los ámbitos de la nutrición, el medio ambiente y la ganadería, con el objetivo de:

- ofrecer una visión general de los principales beneficios y riesgos para la salud, así como las oportunidades y las posibles ventajas e inconvenientes vinculados a la producción y el consumo sostenibles;
- ayudar a generar consenso sobre el papel de los alimentos derivados del ganado en unas dietas saludables sostenibles mediante la toma en consideración de la vulnerabilidad de los diferentes grupos destinatarios desde una perspectiva sanitaria, social, económica y contextual, a fin de entender mejor las oportunidades locales, así como las ventajas e inconvenientes;
- analizar diferentes métodos de producción y su repercusión en la salud y en el medio ambiente.

El planeta está experimentando actualmente una pandemia mundial que ha agravado los problemas de inseguridad nutricional de manera generalizada. La enfermedad por coronavirus (COVID-19) tiene un origen zoonótico y podría haber aparecido por la introducción de carne de animales silvestres en el sistema alimentario. En todo el mundo hay más de 690 millones de personas que padecen hambre o subalimentación y 144 millones de niños pequeños con retraso del crecimiento, una cifra que también indica hambre encubierta (FAO et al., 2020). La COVID-19 probablemente haya causado un aumento del número de personas subalimentadas cifrado entre 83 y 132 millones y haya comprometido aún más el estado nutricional de los grupos más vulnerables, como los niños y mujeres pobres de las zonas rurales (FAO et al., 2020). Aunque la evidencia existente es aún limitada, pudimos observar también incrementos en el número de personas con sobrepeso y obesas en todo el mundo como consecuencia de la pandemia. Según la edición de 2020 de *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo* (SOFI), se calcula que las dietas saludables seguirán siendo inasequibles para más de 3 000 millones de personas como resultado de la COVID 19 (FAO et al., 2020).

En todo el mundo, la prevalencia de la inseguridad alimentaria es más elevada entre las mujeres que entre los hombres; las diferencias más acusadas se aprecian de manera palpable en América Latina. A escala mundial, una de cada tres mujeres (32,8%) en edad reproductiva padece anemia, un problema nutricional que puede tratarse con alimentos derivados del ganado (FAO et al., 2019). El sobrepeso y la obesidad, actualmente en niveles sin precedentes en todo el mundo (13%), son problemas que también están relacionados con los alimentos derivados del ganado en algunas poblaciones (Swinburn et al., 2019). La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su publicación Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013–2020, presenta programa detallado para que los Estados miembros y otras partes interesadas reduzcan las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes, en el que establece nueve metas mundiales relativas a los principales factores de riesgo, incluidos aspectos relacionados con conductas alimentarias no saludables (Francis, 2011; OMS, 2014).

El objetivo del Decenio de las Naciones Unidas de Acción sobre la Nutrición (2016-2025) es combatir las formas prevalentes de malnutrición en el mundo (UNSCN, 2017). La Asamblea Mundial de la Salud ha establecido metas para reducir el retraso del crecimiento y la emaciación, la anemia y el bajo peso al nacer, frenar el incremento del sobrepeso infantil y aumentar las tasas de lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida (OMS, 2014). Asimismo, ha establecido metas para reducir las enfermedades no transmisibles (ENT). Estos conjuntos de metas se sustentan mutuamente y se han integrado en los ODS. El Decenio de Acción sobre la Nutrición pretende alcanzar las metas de la Asamblea Mundial de la Salud, así como acelerar el logro de los ODS (Figura 1).

Figura 1.

Metas del Decenio de las Naciones Unidas de Acción sobre la Nutrición



Fuente: UNSCN, 2017.

El consumo de alimentos derivados del ganado puede favorecer el avance hacia el logro de estas metas a través de la aportación de nutrientes fundamentales y la protección de la salud y el bienestar de las poblaciones vulnerables (Iannotti, 2018). El retraso del crecimiento y la anemia son dos condiciones que siguen planteando un reto particularmente difícil, con tan solo una evidencia mínima de que las intervenciones sean efectivas. Al mismo tiempo, el consumo excesivo de alimentos derivados del ganado puede contribuir a la aparición de algunas de las ENT relacionadas con la alimentación.

Se considera que los sistemas ganaderos (Recuadro 2) desempeñan un papel importante en la degradación del medio ambiente. Desde que se publicó *La larga sombra del ganado* (Steinfeld et al., 2006), diferentes publicaciones han hecho hincapié en los efectos negativos de la producción ganadera sobre el medio ambiente y el clima.

Recuadro 2.

Sistemas ganaderos

Existen diferentes formas de clasificar los sistemas ganaderos. De acuerdo con la clasificación inicial de Seré y Steinfeld (1996), Thornton et al. (2002) y Robinson et al. (2011), existen cuatro sistemas de producción ganadera principales. Los sistemas de pastoreo utilizan pastos permanentes basándose en el desplazamiento estacional del ganado. Los sistemas agropastorales utilizan superficies de tierra para el cultivo además del desplazamiento estacional de los animales a los pastos. Los sistemas que integran la producción de cultivos y la cría de ganado se denominan sistemas mixtos. Según Robinson (2011), los sistemas de explotación mixta se definen como los sistemas en los que o bien más del 10% de la materia seca que sirve de alimento para los animales está compuesta por productos secundarios de los cultivos o rastrojos, o bien más del 10% del valor total de la producción procede de actividades agrícolas ajenas a la ganadería. Los sistemas ganaderos sin tierras son aquellos en los que el ganado se cría a base de insumos externos, incluidos los piensos. Estos sistemas de producción pueden clasificarse a su vez según criterios basados en la agroecología y la extensión del riego.

Los sistemas de producción ganadera pueden ser sistemas basados mayormente en el pasto (como en los sistemas de pastoreo, con un desplazamiento estacional de animales considerable), sin tierras (se trata básicamente de la producción industrial, en la que se utiliza una cantidad significativa de insumos externos y que es especialmente común en el caso de los monogástricos), o mixtos, en los que la cría de animales y la producción de cultivos se realiza de manera integrada: sistemas que están muy extendidos en los países de ingresos medios bajos.

Los estudios introducen conceptos clave y profundizan en los ya existentes, como el marco de los límites planetarios y un espacio operativo seguro para mantener una biosfera estable, y describen ámbitos específicos con impacto ambiental (Springmann et al., 2018). La producción animal guarda una relación muy estrecha con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), aunque también puede repercutir en otros ámbitos, como el del uso de agua dulce y la pérdida de biodiversidad.

No obstante, la mayor parte de la evidencia documentada existente procede de la producción en gran escala de un solo producto, mientras que la información disponible sobre la producción en pequeña y mediana escala o sobre los sistemas mixtos es menor. Por la parte del consumo, tiende a prestarse más atención a los patrones de consumo alimentario en adultos con ingresos altos y una atención menor a las necesidades alimentarias y de medios de subsistencia de los millones de personas de entornos de ingresos bajos, en particular niños y mujeres en edad reproductiva. Los mensajes que generalizan sobre los alimentos derivados del ganado en unas dietas sostenibles ocultan estas importantes diferencias y obstaculizan la formulación y aplicación de enfoques de carácter específico.

En la Sección 2, ofrecemos una visión general de los aspectos de los alimentos derivados del ganado relacionados con la salud, la dieta y la nutrición, situando el consumo en el contexto de la evolución humana y el lugar en el que hoy nos encontramos como sociedad. Analizamos tanto la evidencia biológica como la epidemiológica en torno a los alimentos derivados del ganado desde el punto de vista de las consecuencias sobre la salud a lo largo del ciclo de vida de una persona. La sección concluye con un esbozo del enfoque “Una salud”, que resulta especialmente pertinente frente a la prolongada pandemia de la COVID-19.

La Sección 3 aborda de manera específica la producción de alimentos derivados del ganado en relación con el medio ambiente. En primer lugar, analizamos los desafíos principales, reconociendo las importantes lagunas que existen en la base científica sobre la repercusión ambiental de la producción en pequeña y mediana escala. A continuación, presentamos las oportunidades y posibles soluciones, incluidas la diversificación de los sistemas de producción de alimentos derivados del ganado y mejoras en la eficiencia.

En la Sección 4, relacionamos las cuestiones sobre consumo y producción en una visión de conjunto sobre el modo en que los sistemas alimentarios podrían funcionar mejor para garantizar enfoques sostenibles y acceso equitativo a los alimentos derivados del ganado en diferentes poblaciones. Analizamos el entorno propicio requerido para posibilitar programas y políticas efectivos, en especial directrices dietéticas basadas en los alimentos para lograr hábitos alimentarios saludables y sostenibles. Concluimos con observaciones relativas a la construcción de la base científica sobre los alimentos derivados del ganado respecto de la salud humana y la salud del planeta.



2

Repercusiones de los alimentos de origen ganadero sobre la salud y la nutrición

Las repercusiones sobre la salud y la nutrición de los alimentos derivados del ganado en unas dietas saludables sostenibles son complejas. Varían dependiendo del contexto, de la etapa de la vida y del producto ganadero. Unas dietas saludables deberían incluir un abanico diverso de alimentos de calidad, comprendidas las hortalizas, las frutas, los cereales integrales, las legumbres y los frutos secos (OMS, 2020). Un consumo deficiente o en exceso de determinados alimentos puede traducirse en una carencia de nutrientes (por ejemplo, zinc, hierro, vitamina A o vitamina B12) y llevar asociados riesgos para la salud (por ejemplo, como consecuencia de un consumo excesivo de calorías, grasas saturadas, grasas trans, sodio y azúcares libres). Los patrones de alimentación saludable varían según el contexto y, en muchos países, las directrices dietéticas basadas en los alimentos ofrecen asesoramiento a las personas sobre opciones de alimentación, en las que se incluyen los alimentos derivados del ganado.

En esta sección, analizamos en primer lugar la evolución histórica de los alimentos derivados del ganado y su importancia para los humanos a lo largo del tiempo. A continuación, presentamos la composición de nutrientes de los alimentos derivados del ganado y su importancia biológica a lo largo del ciclo de vida de una persona, seguidas de un resumen sobre la evidencia epidemiológica de las consecuencias para la salud de los alimentos derivados del ganado. Concluimos con argumentos a favor de la adopción del enfoque “Una salud”, que tiene en cuenta las interacciones entre los seres humanos, los animales y el medio ambiente a escala mundial.

La importancia de los alimentos derivados del ganado para la evolución humana

Durante más del 99,5% de nuestro pasado evolutivo, los hábitos dietéticos fueron notablemente diferentes a los de hoy en día, con un consumo mucho mayor de alimentos de origen animal. Nuestros antepasados consumían una variedad mucho más amplia de alimentos. Existen pruebas arqueológicas convincentes de que seguían una dieta omnívora que abarcaba vegetales y animales (Kuipers et al., 2012). La incorporación de más alimentos de origen animal a la dieta homínida fue acompañada de cambios anatómicos y fisiológicos. Nuestros primeros antepasados, concretamente los *Homo erectus*, experimentaron un aumento de estatura, de masa corporal y del tamaño de su cerebro en comparación con otros primates, y se cree que fue la calidad de los alimentos de origen animal, ricos en nutrientes y energía, la que indujo estos cambios (Kuipers et al., 2012).

Existen pruebas de que los homínidos conseguían alimentos de origen animal de ecosistemas tanto acuáticos como terrestres, dependiendo del lugar en que viviesen. Un paradigma basado en la vida a orillas del agua y pruebas halladas en concheros que datan de hace entre 18 000 y 100 000 años demuestran que los homínidos que vivían en las proximidades del agua en África oriental y meridional se alimentaban de alimentos como huevos, tortugas, aves costeras, moluscos y pescado (Broadhurst et al., 2002). Las marcas de corte en los huesos ofrecen pruebas de la búsqueda de restos de animales muertos y caza intencionada (Domínguez-Rodrigo et al., 2009). Las poblaciones europeas de neandertales y primeros humanos, *Homo sapien sapiens*, incluían en su alimentación un elevado porcentaje de carne y, posteriormente, pescado y alimentos marinos. El acceso a estos productos dependía a menudo del éxito de las actividades de caza, por lo que el suministro no siempre era estable.

La domesticación de los animales se ha desarrollado durante varios millones de años, pero se cree que comenzó en el momento de la aparición de la agricultura y las prácticas agrícolas, hace unos 10 000 a 11 000 años. Los cabras, los ovejas y los perros fueron domesticados primero, seguidos de los cerdos y los bovinos (Smil, 2013). Los animales fueron inicialmente domesticados como animales productivos, por su fuerza de tracción y su estiércol fertilizante, incluso si su leche y su carne eran a veces consumidas. Los pequeños animales, como los conejos en las culturas europeas y los cobayos en América del Sur, continuaron formando parte de la alimentación humana. La selección de especies criadas y consumidas se hizo en función de los alimentos disponibles para alimentarlos. Los humanos continuaron consumiendo alimentos de origen animal durante este período, pero una verdadera revolución se llevó a cabo a favor de los alimentos de origen vegetal y de hábitos alimentarios más monótonos, a medida que la agricultura se practicaba en diferentes partes del mundo. Estos cambios tuvieron consecuencias importantes para la salud, haciendo notablemente disminuir la esperanza de vida y el tamaño y aumentar las tasas de infección, pero en cambio de suministros alimentarios más estables y de una fertilidad aumentada.

A lo largo de nuestra historia evolutiva – de 2 millones de años a unos 10 000 años antes de nuestra era – los alimentos de origen animal ocuparon un lugar importante en función de las prácticas clave de diversidad alimentaria (Cordain et al., 2000). La domesticación de los animales permitió ciertos aspectos de la alimentación de cazadores-recolectores-pescadores de persistir, pero las pérdidas de diversidad y de calidad alimentarias que se han seguido experimentando persisten hoy en día, afectando la salud en todo el espectro nutricional (Eaton y Lannotti, 2017).

Composición de nutrientes de los alimentos derivados del ganado

Como grupo, los alimentos derivados del ganado contienen diversos nutrientes biodisponibles importantes que son esenciales para el crecimiento y el desarrollo del cerebro, así como numerosos factores bioactivos que desempeñan una función en el metabolismo (Recuadro 3). Aquí, analizamos los rasgos comunes y las diferencias entre los distintos alimentos derivados del ganado y subrayamos la importancia de considerar cada uno de ellos en el contexto de la matriz alimentaria y del modelo de alimentación en su conjunto.

Recuadro 3.

Nutrientes esenciales, biodisponibilidad de nutrientes y factores bioactivos

Nutrientes esenciales. Los nutrientes son elementos o compuestos que un organismo necesita para sobrevivir, crecer y reproducirse. Los nutrientes esenciales son aquellos que el organismo no produce de forma endógena, o no en cantidades suficientes, y, por tanto, deben ser aportados por los alimentos o suministrados por el entorno de algún modo.

Biodisponibilidad de nutrientes. La biodisponibilidad se refiere al grado de eficiencia con el que los nutrientes son absorbidos y metabolizados en el cuerpo humano. Son varios los factores que influyen en la biodisponibilidad. La matriz de compuestos que suministran y transportan el nutriente en los alimentos es muy importante. Por ejemplo, el hierro que contiene la proteína hemo presente en los alimentos de origen animal puede absorberse más fácilmente que el hierro no hemo que contienen los alimentos vegetales. Algunos alimentos actúan aumentando la biodisponibilidad de nutrientes (como los cítricos, que contienen niveles elevados de vitamina C, que favorece la absorción del hierro) o inhibiendo dicha biodisponibilidad (como en el caso de los fitatos con el hierro). Hay otros factores que pueden influir en la biodisponibilidad, como puede ser la ecología del microbioma o el estado general de salud de la persona.

Factores bioactivos. Se calcula que en los alimentos pueden encontrarse más de 26 000 compuestos distinguibles además de los 150 componentes nutricionales localizados (Barabási et al., 2020). Algunos de estos “factores bioactivos” se han asociado con efectos sobre la salud, otros aún los estamos conociendo. Un ejemplo procedente de los alimentos de origen ganadero es la trimetilamina N-óxido (TMAO), que se ha asociado con un incremento de la mortalidad en personas con cardiopatía coronaria (Senthong et al., 2016). La formación de TMAO se produce en el pescado y la leche, pero también puede ser inducida por la colina y la L-carnitina, presentes en las carnes rojas. Los avances en los instrumentos de análisis y la bioinformática han permitido progresar en el conocimiento del metaboloma alimentario, es decir, la parte del metaboloma humano directamente derivado de la digestión y la biotransformación de los alimentos y sus componentes. El tamaño de las bases de datos de metabolitos también está aumentando (Scalbert et al., 2014).

Los huevos y la leche, como “primeros alimentos” de los animales que sustentan la vida en su etapa temprana, son holísticos en su composición de nutrientes. El índice de aminoácidos indispensables digestibles (porcentaje de aminoácidos indispensables digestibles comparado con una proteína de referencia) evalúa la calidad de las proteínas de los alimentos (FAO, 2011). El índice de aminoácidos indispensables digestibles de la leche y los huevos supera en ambos casos el 100%, en comparación con el arroz (37%) y el trigo (45%), por ejemplo. También en estos dos tipos de alimento están presentes diversos ácidos grasos esenciales. Las yemas de los huevos, por ejemplo, son ricas en ácido linoleico y ácido α -linoleico, con cierta variabilidad en el contenido de ácido docosahexaenoico (DHA) dependiendo de la especie aviar y de su dieta (Golzar et al., 2013).

El contenido de DHA de la leche también depende del tipo de animal y de la dieta, pero puede ser rica en estos ácidos grasos esenciales. La leche de búfala contiene por término medio el doble de grasa que la leche de vaca, por lo que es más energética (Muehlhoff et al., 2013). La leche de cabra es otra fuente fundamental de ácidos grasos esenciales y puede suplementar la dieta de los niños pequeños, especialmente cuando sus necesidades de nutrientes son elevadas. Comparados con algunos tipos de pescado, sin embargo, los alimentos derivados del ganado no tienen tanta concentración de ácidos grasos poliinsaturados, en particular DHA. Por ejemplo, el arenque contiene 0,86 mg/100 g de DHA, mientras que un huevo contiene 0,06 mg/100 g.

Aunque existe una relación bien establecida entre el colesterol sanguíneo y las cardiopatías, no se ha demostrado de manera inequívoca que los huevos, que contienen elevados niveles de colesterol, aumenten el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Blesso y Fernandez, 2018). En términos generales, el colesterol alimentario es la causa de una proporción de colesterol en sangre menor de lo que se había pensado. Los huevos podrían incluso tener efectos beneficiosos al incrementar el colesterol asociado a lipoproteínas de alta densidad respecto del asociado a lipoproteínas de baja densidad, pero se necesitan más pruebas. De igual modo, exámenes sistemáticos de ensayos aleatorios controlados y estudios prospectivos demuestran que ni la leche ni otros productos lácteos tienen relación con la reducción del riesgo de enfermedad y muerte cardiovascular ni influyen positivamente en dicha reducción (Bhupathi et al., 2020).

Los huevos y la leche son también ricos en muchos micronutrientes. Por ejemplo, los huevos tienen una elevada concentración de colina, un micronutriente indispensable para la división celular, el crecimiento y la señalización de membrana. En forma de acetilcolina, desempeña una función en la neurotransmisión, la neurogénesis, la mielinización y la sinaptogénesis (Zeisel y da Costa, 2009). Los huevos constituyen asimismo una fuente importante de vitaminas A, B12, D, E y ácido fólico, así como minerales biodisponibles, especialmente selenio, pero también hierro y zinc (Iannotti et al., 2014). La leche se considera una importante fuente de calcio (Muehlhoff et al., 2013), aunque no necesariamente la mejor. Una ingesta excesiva de leche puede también tener efectos perjudiciales, por ejemplo, obesidad, o el consumo en exceso de grasas saturadas y hormonas, aunque aún hay estudios en curso al respecto (Vanderhout et al., 2020). Al igual que la leche humana, las leches animales tienen un contenido de hierro y zinc inferior, pero pueden absorberse más fácilmente que los alimentos vegetales. Las leches animales son ricas en vitamina A, B12 y otras vitaminas del grupo B.

La carne comprende el tejido muscular y otros órganos (como hígado, sesos, piel y pezuñas). Al igual que los huevos y la leche, las carnes contienen proteínas de alta calidad y diversos micronutrientes. Algunas vitaminas del grupo B son abundantes en la carne, en particular la niacina y las vitaminas B6 y B12, mientras que la carne de cerdo es rica en tiamina (Lofgren, 2013). La vitamina B12 la proporcionan en gran parte los alimentos de origen animal, aunque también se encuentra en alimentos enriquecidos, algas marinas y alimentos fermentados. Las deficiencias de vitamina B12 pueden ser prevalentes en poblaciones de escasos recursos con un acceso limitado a estos alimentos en cantidad suficiente como para satisfacer la ingesta necesaria (Green et al., 2017). En las carnes pueden encontrarse también otras vitaminas, como la A, la D y la E. Las legumbres, los frutos secos y las semillas pueden aportar grasas, proteínas y otros nutrientes de alta calidad y pueden ser más asequibles que los alimentos derivados del ganado. Sin embargo, como veremos, estos alimentos pueden no ser una alternativa adecuada a los alimentos de origen animal en determinadas etapas de la vida.

El contenido y biodisponibilidad de minerales de la carne es especialmente importante en la nutrición humana. La carne contiene hierro en el compuesto hemo del tejido sanguíneo, que es altamente biodisponible, y este hierro puede absorberse en una proporción que duplica la de los alimentos vegetales no hemo. En particular, el hierro está muy concentrado en carnes de órganos, como el hígado de cordero, por ejemplo, con 10 mg/100 g. El zinc, necesario para múltiples funciones biológicas, como el crecimiento, la inmunidad y la neurocognición, se concentra también en la carne de bovino, pollo y cerdo. Se calcula que la deficiencia de zinc, como resultado de unos ratios fitato:zinc elevados en poblaciones altamente consumidoras de maíz, enfermedades infecciosas y otras etiologías, afecta a un 17% de la población mundial (Wessells y Brown, 2012).

Las carnes, especialmente las carnes procesadas, pueden contener grasas que son perjudiciales para la salud humana si se consumen en exceso. Las grasas se agrupan en ácidos grasos saturados, ácidos grasos insaturados (ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados) y ácidos grasos trans (naturales y producidos industrialmente). Se recomienda que la ingesta total de grasa diaria no supere el 30% de la ingesta energética total, mientras que las grasas saturadas no deberían superar el 10% y las grasas trans, el 1% de la ingesta energética total. Asimismo, las personas deberían cambiar las grasas saturadas y grasas trans por grasas insaturadas (OMS, 2020). Existen pruebas que respaldan la necesidad de eliminar del suministro mundial de alimentos las grasas trans producidas industrialmente, como se establece en el plan de acción de la OMS *REPLACE Trans Fat by 2023* (Sustituir las grasas trans para 2023) (OMS, 2019). Se ha demostrado que las carnes procesadas aumentan el riesgo de mortalidad general y de mortalidad por causa específica (Rohrmann y Linseisen, 2016). El consumo excesivo de ácidos grasos saturados o ácidos grasos trans desempeña una función en estos efectos, si bien los estudios no son uniformes en su descripción.

Los hábitos alimentarios influyen en el metabolismo por medio de interacciones entre los nutrientes y otros factores bioactivos. Como ejemplos cabría citar los péptidos, las fibras dietéticas, los lípidos y los metabolitos de la colina (trimetilamina N-óxido y trimetilamina [TMAO]), que desempeñan una función en la salud del microbioma del intestino y las enfermedades crónicas (Barabási et al., 2019). El proyecto Lulun, en Ecuador, evidenció un incremento de las concentraciones de DHA, colina, trimetilamina N-óxido y dimetilglicina asociado al consumo de huevos en niños pequeños, con el potencial de beneficios para la salud (Iannotti et al., 2017). La presencia de factores bioactivos en la leche está fehacientemente demostrada, existiendo en ella una multitud de moléculas bioactivas que protegen contra las infecciones y la inflamación e influyen en la maduración de órganos y el desarrollo del microbioma (Ballard y Morrow, 2013).

Los alimentos derivados del ganado a lo largo del ciclo vital

Las necesidades dietéticas varían a lo largo del ciclo de vida de una persona, en consonancia con sus necesidades fisiológicas (OMS, 2020). El embarazo y la lactancia, por ejemplo, requieren una ingesta energética y de nutrientes mayor para favorecer el crecimiento y desarrollo del bebé.

Los recién nacidos y los niños pequeños crecen rápidamente, también, por lo que necesitan alimentos que tengan una elevada densidad de nutrientes, así como una mayor biodisponibilidad. Los niños pequeños tienen estómagos y tractos gastrointestinales más pequeños, por lo que necesitan alimentos que puedan ser absorbidos y metabolizados de forma eficiente. Los niños en edad escolar y los jóvenes, aunque ya no crezcan tan rápidamente como antes, pueden tener una elevada necesidad fisiológica de nutrientes para favorecer procesos neurológicos, hormonales y otros procesos del desarrollo.

Los alimentos derivados del ganado pueden, por lo tanto, ser importantes durante estos períodos críticos. Los pequeños cuerpos y reservas de almacenamiento de los niños de corta edad conllevan la necesidad de un suministro estable de nutrientes biodisponibles, presentes en los alimentos derivados del ganado. De igual modo, durante el embarazo y la lactancia, la elevada demanda de nutrientes puede ser satisfecha mediante el consumo de alimentos derivados del ganado. Las deficiencias de hierro y zinc son comunes durante el período de alimentación complementaria (6-24 meses) y durante el embarazo y la lactancia, y pueden abordarse mediante un mayor acceso a alimentos derivados del ganado, especialmente en entornos de escasos recursos.

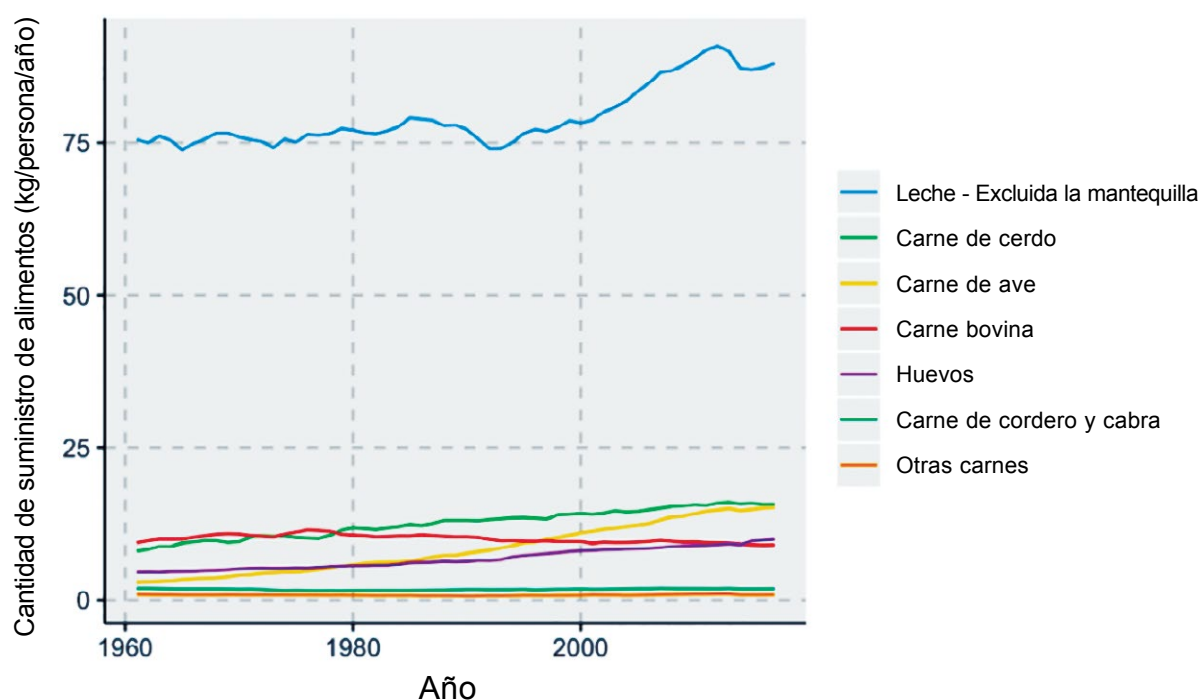
El crecimiento y desarrollo del cerebro comienza en el vientre materno y continúa durante la adolescencia. La nutrición afecta a los procesos morfológicos y bioquímicos que se producen en el cerebro, especialmente los nutrientes de los alimentos derivados del ganado que son biodisponibles: la colina, la vitamina B12, el hierro y el zinc (Goyal et al., 2018). Asimismo, los alimentos derivados del ganado pueden aportar los ácidos grasos esenciales necesarios para el desarrollo, funcionamiento y mantenimiento cerebral. Se ha demostrado recientemente que los huevos aumentan el DHA y la colina durante el período de alimentación complementaria (Iannotti et al., 2017). Asimismo, existen pruebas de que, en la etapa de envejecimiento, los adultos necesitan determinados alimentos derivados del ganado para conservar la memoria, la salud de los huesos y la masa muscular (Lonnie et al., 2018).

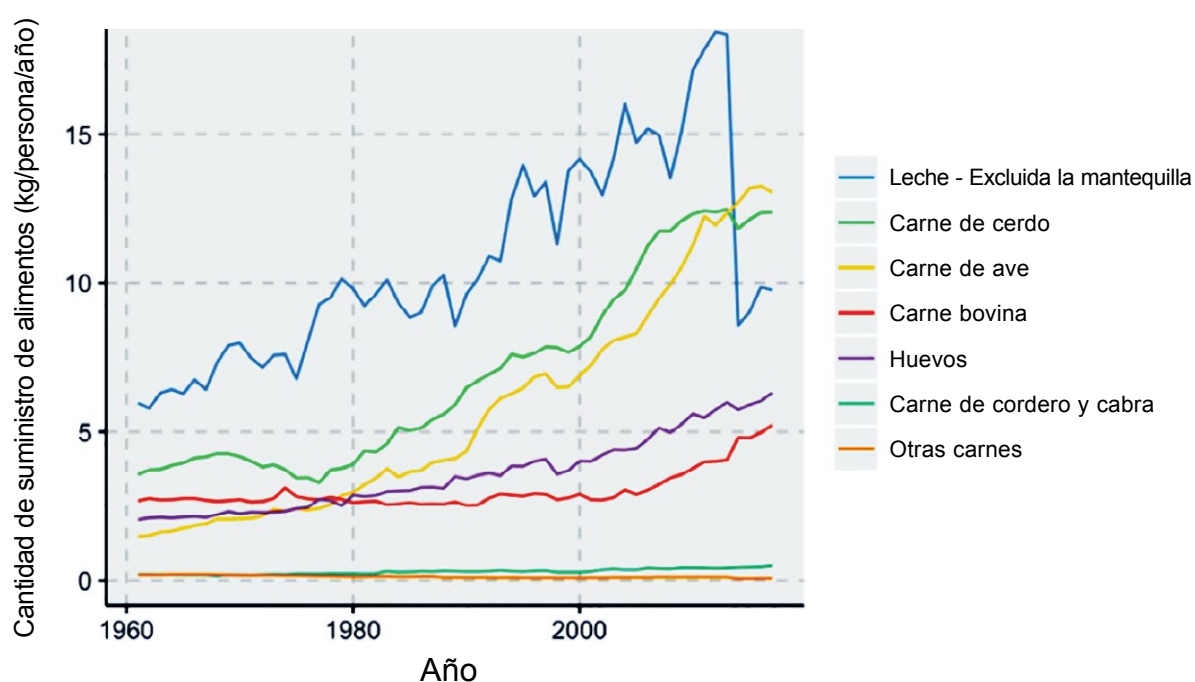
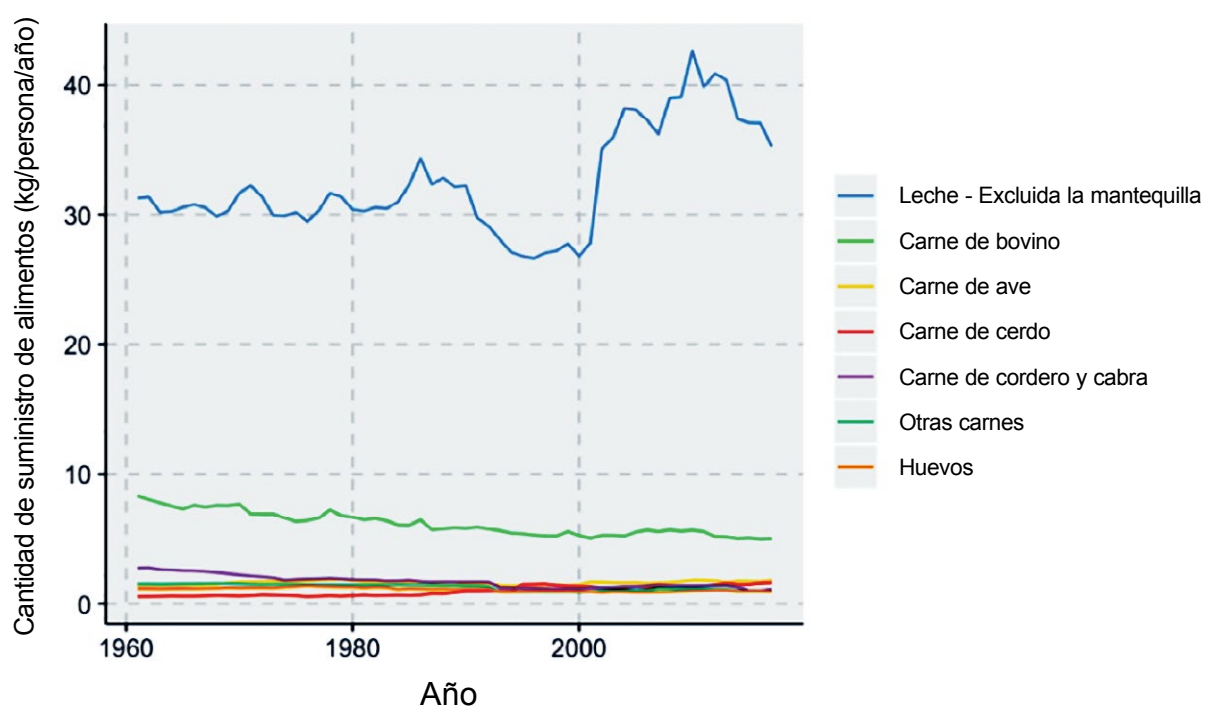
Consumo de alimentos derivados del ganado y efectos sobre la salud

A escala mundial, hay marcadas diferencias en los patrones de consumo de alimentos derivados del ganado. Desde 1960, en que se dispuso de datos por primera vez, hemos registrado tendencias ascendentes en el suministro y consumo de dichos alimentos, evidenciándose unos incrementos mayores en los últimos 30 años (FAOSTAT, sin fecha) (véase la Figura 2).

Figura 2.
Tendencias en el suministro de alimentos derivados del ganado, 1961-2017

2a: Suministro mundial de alimentos derivados del ganado, 1961-2017



2b: Suministro de alimentos derivados del ganado en Asia sudoriental, 1961-2017**2c: Suministro de alimentos derivados del ganado en África oriental, 1961-2017**

Fuente: Base de datos FAOSTAT.

El suministro de carne de cerdo y pollo ha aumentado mundialmente en los últimos años, mientras que, en los países de ingresos altos, el consumo de carne roja ha experimentado un descenso. Por regiones, Asia sudoriental ha sido la que ha registrado el mayor incremento en el suministro de alimentos derivados del ganado, mientras que en el África subsahariana se ha producido un ligero descenso.

Aunque nuestra evaluación ofrece una visión de alto nivel de los promedios mundiales, esta enmascara la enorme disparidad entre regiones e incluso dentro de cada país. Un consumo más elevado de alimentos derivados del ganado tiende a asociarse con un mayor producto interior bruto nacional y unos niveles de ingresos de los hogares más altos. Así pues, según los datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) relativos a 2018, el consumo medio de carne de los países de la Unión Europea es de unos 69 kg per cápita al año, frente a menos de 10 kg en el África subsahariana (OCDE y FAO, 2018).



A escala mundial, la cantidad de carne disponible diariamente para consumo individual se calcula en 122 g. De esta cantidad, la tercera parte está constituida por carne de cerdo y ave, una quinta parte, por carne de bovino y el resto, por carne de cabra, oveja y otros animales (Godfray et al., 2018). El consumo más elevado de carne roja se da en Australasia, América Latina meridional y América Latina tropical, mientras que los países con altos ingresos de América del Norte, Asia y el Pacífico y Europa occidental son los que presentan el consumo más elevado de carne roja procesada (GBD 2017 Diet Collaborators, 2019). El consumo de leche por parte de adultos en todo el mundo es de 71 g al día (95%, intervalo de confianza 70-72 g), con solo el 16% de la ingesta óptima (GBD 2017 Diet Collaborators, 2019). El consumo de huevos entre los niños pequeños varía de una región a otra. En el caso de los menores de dos años, la región en la que el consumo de huevos es más frecuente es América Latina y el Caribe (37%), seguida de Asia (28%), mientras que África es la que registra el porcentaje más bajo (12%) (Iannotti et al., 2014).

El estudio sobre la carga mundial de morbilidad de 2019 (Global Burden of Disease Study 2019) establece umbrales para los niveles de ingesta dietética de diversos alimentos basándose en pruebas epidemiológicas sólidas de su repercusión en la salud (GBD 2017 Diet Collaborators, 2019). Por “carne roja” se entiende carne de bovino, cerdo, cordero y cabra (con exclusión de la carne de ave, el pescado, los huevos y todas las carnes procesadas) y por “dieta alta en carne roja”, una ingesta de 23 g (18-27 g) al día.

Las “carnes procesadas” se definen como aquellas que se han sometido a un procedimiento de conservación como el ahumado, la curación, la salazón o la adición de conservantes químicos, y una “dieta alta en carnes procesadas” se considera la ingesta de 2 g (0 g-4 g) al día (GBD 2017 Diet Collaborators, 2019). El estudio revela que el consumo mundial de carnes procesadas es de 4 g al día, un 90% superior a la cantidad óptima. Sin embargo, comparado con otros factores de riesgo alimentarios (como un índice elevado de sodio o una baja proporción de frutas y granos), el consumo de carne roja y carnes procesadas ocupa un lugar más bajo en la clasificación en cuanto a años de vida perdidos por muerte o incapacidad, en parte porque aún siguen apareciendo nuevos datos. Algunos estudios prospectivos en países de ingresos altos han demostrado que los índices de mortalidad por cualquier causa son más elevados en poblaciones que consumen más carne roja y carne procesada que en las que consumen cantidades inferiores, sin que exista una relación en el mismo sentido o en sentido inverso en el caso de la carne de ave (Godfray et al., 2018).

Las carnes procesadas fueron clasificadas como carcinógenas por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer en 2015 (Recuadro 4) y se han asociado claramente con el cáncer colorrectal y otros tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares y diabetes (Rohrmann et al., 2013; Wang et al., 2016; Wolk, 2017).

Recuadro 4.

Evaluación del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer acerca de la capacidad carcinógena de las carnes rojas y carnes procesadas

El Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) llevó a cabo una evaluación acerca de la capacidad carcinógena de la carne roja y de la carne procesada. El Centro convocó a expertos de 10 países (Grupo de trabajo del CIIC) para que realizara un repaso de la literatura científica. Se encontró que el consumo de carnes rojas y carnes procesadas variaba considerablemente, tanto dentro de un mismo país como entre un país y otro. Tras considerar más de 800 estudios y más de 12 tipos diferentes de cáncer, se concluyó que: 1) el consumo de carne roja debía clasificarse como probablemente carcinógeno para los humanos (Grupo 2A); 2) el consumo de carne procesada debía clasificarse como carcinógeno para los humanos (Grupo 1) (IARC, 2015).

Los mecanismos carcinógenos por los que las carnes procesadas provocan cáncer colorrectal y otros cánceres no se comprenden aún plenamente, ni tampoco cómo influye la forma de cocinarlas. Se han realizado pocos estudios en países de ingresos medios y bajos (PIMB) para examinar la asociación de la carne con resultados de enfermedad crónica, si bien en un análisis combinado de datos de Asia no se demostró que hubiera relación alguna (Lee et al., 2013). Algunos tratamientos de “procesamiento” de los alimentos derivados del ganado, en particular, pueden ser necesarios por razones de inocuidad alimentaria. Por ejemplo, el tratamiento de la leche mediante pasteurización elimina los patógenos y alarga su período de conservación. Ocurre lo mismo con otros productos lácteos y cárnicos, a fin de garantizar tanto la inocuidad del alimento como su acceso por un período de tiempo más prolongado.

Existen cada vez más pruebas de los beneficios de los alimentos derivados del ganado para los niños pequeños, aunque, en el caso de entornos de bajos recursos, los datos siguen siendo relativamente limitados. Un análisis de las intervenciones alimentarias con alimentos de origen animal llevadas a cabo con niños pequeños de entre seis y 24 meses en cinco países reveló que los alimentos derivados del ganado incrementaban el valor Z talla/edad, un indicador del crecimiento clave (Eaton et al., 2019). El proyecto Lulun llevado a cabo en Ecuador demostró que la incorporación de huevos en una fase temprana del período de alimentación complementaria mejoraba el crecimiento, reduciendo el retraso del mismo en un 47%, así como el estado de un biomarcador nutricional infantil (Iannotti et al., 2017). El estudio empleó estrategias de *marketing* social para promover el valor nutricional de los huevos y animar a todas las madres y a la comunidad en general a participar en él. En otro estudio, el ensayo Mazira, diseñado como réplica del proyecto Lulun en Malawi, no se encontró un efecto sobre el crecimiento lineal, posiblemente porque el nivel básico de retraso del crecimiento infantil era bajo, dado que ya consumían alimentos de origen animal en forma de pescado (Stewart et al., 2019).



Los estudios de intervención han examinado también los efectos de la carne en la alimentación de los niños de entornos de recursos bajos. Un estudio aleatorio por grupos realizado en diversos países comparó la carne con los cereales enriquecidos con nutrientes (Krebs et al., 2012). La velocidad de crecimiento y las tasas de anemia de los grupos no diferían, si bien la deficiencia de hierro era menor en el grupo de los cereales, lo que podría atribuirse a los nutrientes que estos llevaban añadidos. Se llevó a cabo otro conocido estudio en Kenya, entre niños en edad escolar, y se analizaron los resultados de cuatro grupos diferentes: guiso githeri (maíz, frijoles y verduras) con carne, guiso githeri con leche, guiso githeri solo, y un grupo de control (Neumann et al., 2007). Se demostró que los niños incluidos en el grupo de la carne rendían mejor en términos de función cognitiva que los niños comprendidos en el grupo de la leche o el grupo de control, si bien tanto los niños del grupo de la leche como los del grupo de la carne tuvieron mejores resultados de crecimiento que los del grupo de control (Neumann et al., 2007).

Las estrategias que tienen como objetivo reducir los alimentos derivados del ganado en la dieta han sido objeto de evaluación a fin de determinar sus efectos en el sobrepeso y la obesidad. Un examen de estos estudios demostró que sustituyendo las carnes de animales terrestres por alimentos marinos magros la ingesta energética se reducía, lo que daba lugar a pérdida de peso, así como a una mejora de los marcadores de sensibilidad a la insulina (Liaset et al., 2019). Algunos expertos han hecho un llamamiento en favor de una transformación de los sistemas alimentarios que incluye la reducción de los alimentos derivados del ganado, pero también de bebidas azucaradas y alimentos altamente procesados (Popkin y Reardon, 2018). Como veremos, la forma de abordar los alimentos derivados del ganado dentro de las directrices dietéticas nacionales basadas en los alimentos en lo que respecta al consumo de carne debería variar en función del contexto:

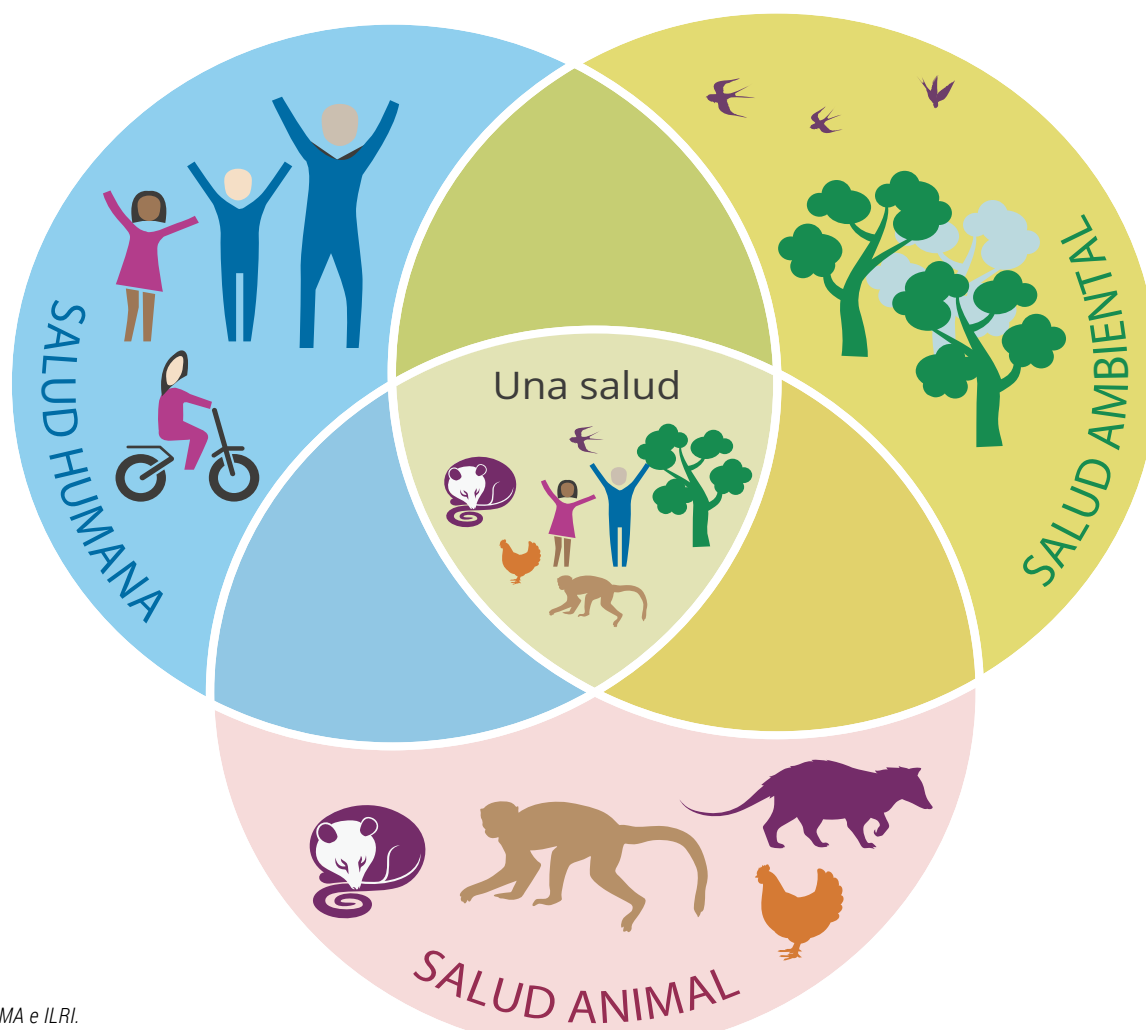
- En los países con un nivel de consumo elevado (generalmente, países de ingresos altos), deberían brindarse consejos sobre su reducción.
- En los países donde la ingesta per cápita está aumentando, deberían ofrecerse orientaciones sobre la moderación del consumo, a fin de evitar los problemas asociados con unos niveles de consumo elevados.
- En las poblaciones de ingresos bajos, donde la ingesta de alimentos de origen animal suele ser muy baja, la atención debería centrarse en el incremento de la variedad en las dietas, incluido un mayor consumo de hortalizas, frutas, legumbres, frutos secos y algunos productos cárnicos y lácteos (FAO, 2016a).

Para concluir, existen pruebas de que los alimentos derivados del ganado tienen efectos tanto positivos como negativos sobre la salud, dependiendo del nivel de consumo y de la etapa de la vida. Se necesitan más pruebas relativas, especialmente, a los PIMB, donde el consumo de alimentos derivados del ganado, aunque en rápido aumento, es menor. Asimismo, una comprensión más plena de las cantidades mínimas necesarias a lo largo del ciclo de vida resultaría instructiva para el establecimiento de directrices y la formulación de políticas destinadas a garantizar el suministro de las cantidades adecuadas en algunas poblaciones y la reducción del exceso en otras (Willett et al., 2019).

Una Salud

Existen muchas definiciones del concepto “Una salud” y del enfoque ecosistémico de la salud humana conexas. Todas ellas giran en torno a la idea de que la salud del ser humano depende de la salud del medio ambiente y la de los animales, tanto silvestres como domesticados (véase la Figura 3). Otro principio es que las enfermedades que se originan en los animales suelen manejarse mejor en el huésped animal que en los humanos, con el corolario de que, si las enfermedades pueden detectarse antes de que empiecen a aparecer o en el momento de su aparición, causarán mucho menos daño y serán más fáciles de controlar que cuando ya hayan comenzado a propagarse entre la población humana.

Figura 3.
Marco “Una salud”



Fuente: PNUMA e ILRI.

Hay muchos elementos que se solapan y entrelazan en el enfoque “Una salud”. Algunas de las cuestiones de mayor pertinencia para la producción sostenible de alimentos derivados del ganado, por ejemplo, son la aparición de enfermedades infecciosas, enfermedades zoonóticas olvidadas, enfermedades transmitidas por los alimentos y la resistencia a los agentes antimicrobianos relacionada con la agricultura. La pandemia de la COVID-19 es una enfermedad infecciosa de nueva aparición (probablemente el murciélago fue el animal huésped original) cuyo efecto devastador en todo el mundo ha puesto de relieve la amenaza que suponen las enfermedades zoonóticas para los humanos. Pero la COVID-19 es solo una de una larga lista de enfermedades que se han originado en los animales silvestres y domésticos, como, por ejemplo, el Ébola, la gripe aviar, el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS), el virus Zika y la variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (enfermedad de las vacas locas).

Las pandemias que se han producido en el pasado reciente —como la gripe aviar altamente patógena (HPAI H5N1), la gripe porcina (H1N1) y el coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-COV)— han estado relacionadas con la cría intensiva de aves, cerdos y camellos en diferentes partes del mundo. El mejoramiento de la salud de los animales y el medio ambiente, la detección temprana de nuevas enfermedades y las respuestas transectoriales son algunas de las formas de control más prometedoras (PNUMA e ILRI, 2020).

A diferencia de las nuevas enfermedades zoonóticas, las zoonosis olvidadas no atraen, por definición, la misma atención pública o financiación. Sin embargo, su carga directa sobre la salud y la economía de las comunidades ganaderas pobres es probablemente mayor (Grace et al., 2012). La producción de alimentos derivados de la ganadería puede incrementar el riesgo de enfermedades zoonóticas si no se aplican medidas de higiene y bioseguridad adecuadas. Los humanos también pueden verse expuestos a muchas otras enfermedades zoonóticas, como brucelosis, tuberculosis bovina y carbunco, si viven en entornos ganaderos o elaboran sus propios productos en una cadena alimentaria que va directamente del campo a la mesa.

A medida que aumenta la demanda de alimentos de origen animal, son más las razas de ganado productivas que se crían. La transición de la ganadería de subsistencia a la ganadería comercial (establecimiento de empresas semicomerciales) ha sido origen de las mayores propagaciones zoonóticas, puesto que estas explotaciones carecen de la infraestructura necesaria para cumplir las normas de higiene exigibles. Los animales que se crían de esta forma tienden a estar hacinados en un mismo espacio, a menudo dentro de los límites de los asentamientos humanos. Asimismo, los animales criados de manera intensiva están más estresados, más apretados entre sí y son genéticamente más similares: factores todos ellos de riesgo para la transmisión de enfermedades. Además, a medida que aumenta la densidad de la población ganadera, son más los hábitats naturales que se convierten en pastos. Esta conversión del uso de la tierra reduce la biodiversidad y, por tanto, la capacidad de los ecosistemas para proporcionar funciones como la regulación o dilución de enfermedades (Keesing et al., 2010).

Las enfermedades transmitidas por los alimentos son otra externalidad de los sistemas alimentarios. La carga para la salud de las enfermedades transmitidas por los alimentos es comparable a la de las “tres grandes”: malaria, VIH/SIDA y tuberculosis. Se estima que los patógenos presentes en los alimentos de origen animal son responsables del 35% de todas las enfermedades transmitidas por los alimentos, en particular: *Salmonella enterica no tifoidea*, *Taenia solium* y *Campylobacter* spp. (Li et al., 2019). La carga total es mayor debido a que los alimentos de origen animal también pueden contener patógenos no zoogénicos, como el norovirus, que actúan como excelente medio de cultivo y supervivencia.

Casi toda la carga de las enfermedades transmitidas por los alimentos recae en la población pobre de los PIMB, que en su mayoría adquiere los alimentos de origen animal en mercados tradicionales informales. No obstante, la producción industrial y venta al por menor de alimentos de origen animal tampoco son necesariamente inocuas, como demostró el reciente brote de listeriosis ocurrido en Sudáfrica: el mayor del mundo hasta la fecha. Garantizar que los alimentos no solo sean sostenibles sino también inocuos ha constituido una esfera en la que no se ha invertido lo suficiente y que ha dependido demasiado de la reglamentación. Enfoques más prometedores centran su atención en una reforma del sector informal, la mejora de la gobernanza, el uso de tecnologías sencillas de información y comunicación y el aprovechamiento de la demanda de alimentos inocuos por parte de los consumidores (GFSP, 2019).

En 2016, un decisivo informe concluyó que, si la resistencia a los antimicrobianos no se controlaba, mataría a más personas que el cáncer para 2050 (O'Neill, 2016). La agricultura animal, incluida la acuicultura, es con diferencia la mayor usuaria de antimicrobianos y su crecimiento es más rápido en los PIMB, especialmente en los sistemas de producción porcina y avícola en gran escala de los países del grupo BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica). La magnitud del problema no se conoce y se está investigando activamente. Los sistemas de producción basados en un alto empleo de insumos para obtener un alto rendimiento están aumentando rápidamente en respuesta a la creciente demanda de alimentos y proteínas de origen animal, pero especialmente en aquellos lugares en los que hay una mala bioseguridad y gobernanza y la producción suele depender de medicamentos veterinarios para mantener sanos a unos animales que se encuentran estrechamente confinados y, a veces, estresados. Las alternativas a la dependencia de los antimicrobianos han tenido bastante éxito en algunos países europeos en los que el uso de los mismos lleva decenios prohibido. Dichas alternativas abarcan medidas que también aumentan la sostenibilidad, como una carga ganadera más baja, mejora de la gestión y la bioseguridad, así como nuevas tecnologías. No obstante, extender este éxito a los PIMB requerirá mucha adaptación e incentivación.

3

Producción sostenible de alimentos de origen

A escala mundial, se ha estimado que los sistemas alimentarios son responsables de alrededor del 30% de las emisiones mundiales de GEI, el 70% de las extracciones de agua dulce, el 40% del uso de la tierra, así como de importantes alteraciones en los ciclos de nutrientes de todos los ecosistemas (Clark et al., 2019). Como grupo de alimentos, los productos animales ejercen más presión sobre el medio ambiente que otros alimentos por medio de las emisiones de GEI, pero también pueden influir en la biodiversidad, los flujos de nutrientes (como el nitrógeno) y el uso de agua dulce, en gran parte mediante el uso de tierras para el cultivo de piensos (Springmann et al., 2018). Sin embargo, los productos animales, y la producción animal, pueden tener múltiples interacciones con el clima y con el medio ambiente en general, dependiendo de las prácticas zootécnicas, así como de la escala y el sistema de producción. Los sistemas de producción ganadera sostenible y sistemas mixtos pueden igualmente ser esenciales como parte de las soluciones al cambio climático, así como para el logro no solo del Objetivo de Desarrollo Sostenible 2 (ODS 2), relativo al hambre cero, sino también de los ODS 12 (consumo responsable) y 13 (acción por el clima). Aquí analizamos algunas de las oportunidades para mitigar las repercusiones en el medio ambiente.



La producción agraria y, más concretamente, la producción ganadera, son de fundamental importancia para los medios de vida y la seguridad alimentaria de millones de personas en todo el mundo. En muchas regiones, especialmente aquellas en las que la tierra no es apropiada para la producción de cultivos, la ganadería es un importante activo económico que sirve como amortiguador contra las crisis agudas o como una inversión para la acumulación de riqueza a más largo plazo. Se estima que las explotaciones de gran y media escala producen un 51-77% de nutrientes en general (calorías, proteínas, vitamina A, vitamina B12, folatos, hierro, zinc y calcio), pero poco se sabe de la forma en que estas empresas influyen en el medio ambiente (Herrero et al., 2017). Por otro lado, muchas mujeres administran producciones ganaderas de pequeña escala (como aves de corral, ovejas y cabras), desempeñando un papel de especial importancia en las cadenas de valor de los productos lácteos, con control sobre los ingresos derivados de la venta de leche. Sin embargo, a menudo se las pasa por alto en los servicios de extensión rural y otros insumos agrícolas que podrían mejorar la eficiencia y las prácticas sostenibles. Unas prácticas mejoradas en todos los diferentes tipos y escalas de sistemas ganaderos podrían proteger los medios de vida y reducir el impacto ambiental (Gerber et al., 2013).

En esta sección analizamos algunos de los desafíos fundamentales en la producción de alimentos derivados del ganado y sus efectos sobre la salud del medio ambiente y del planeta. Esbozamos algunas de las posibilidades para superar estos retos mediante la integración de soluciones en el marco de unos sistemas alimentarios sostenibles y saludables.

Desafíos: la producción de alimentos derivados del ganado afecta al medio ambiente y al planeta

Los ecosistemas de todo el mundo se han visto afectados por la producción alimentaria, mientras las contribuciones antropogénicas al cambio climático son cada vez mayores. La producción de alimentos derivados del ganado representa el 14,5% de las emisiones de GEI inducidas por el ser humano y otros impactos ambientales sobre la biodiversidad, el uso de agua dulce y las alteraciones en los flujos de nutrientes. No obstante, esto depende en gran medida de los sistemas de producción, las prácticas agrícolas y la gestión en la cadena de suministro, donde también puede haber oportunidades para mitigar estos efectos (Gerber et al., 2013).

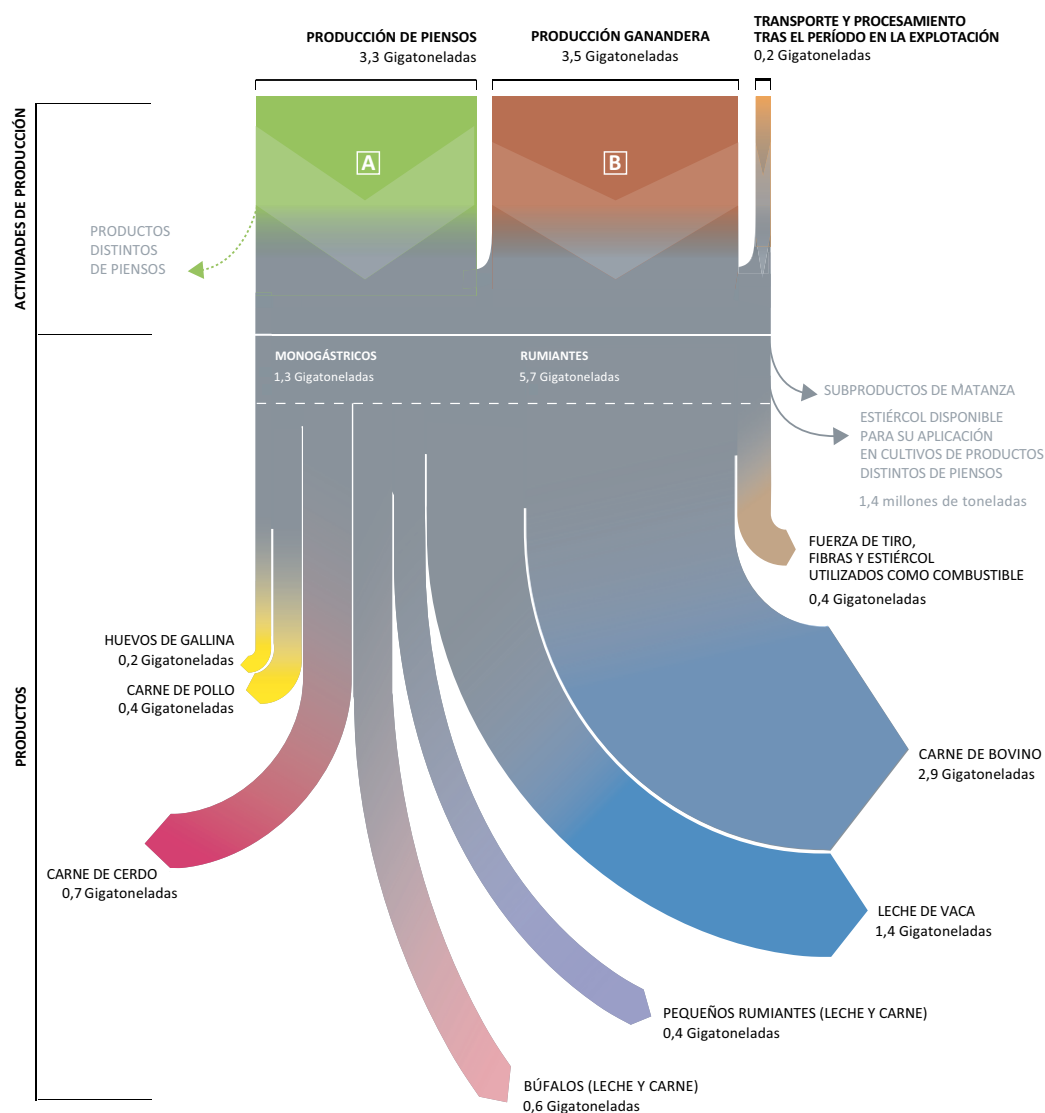
La producción de alimentos derivados del ganado está directamente relacionada con las emisiones de GEI. Representa entre el 72% y el 78% del total de emisiones producidas por la agricultura (Gerber et al., 2013). Esto es atribuible fundamentalmente a los procesos de fermentación entérica de los rumiantes, una baja eficiencia de conversión alimenticia y las emisiones relacionadas con el estiércol (Godfray et al., 2018). No obstante, es importante diferenciar entre los distintos sistemas de producción, tipos de animales y actividades (Herrero et al., 2013; 2016). Señalamos también que las estimaciones mundiales a menudo citadas están elaboradas a partir de modelos y datos basados en los sistemas de producción de los países de la OCDE. Los países de los trópicos necesitan sus propios datos y modelos para estimar correctamente las emisiones de GEI de sus propios sistemas de producción ganadera a partir de las cuales hacer un seguimiento de sus progresos respecto a los compromisos de mitigación contraídos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Las investigaciones realizadas hasta la fecha indican una variación significativa en las emisiones (Ndung'u et al., 2018).

La cuantificación definitiva del impacto de la producción ganadera en el medio ambiente sigue siendo controvertida por diversas razones. La primera de ellas es la diversidad de los entornos de producción, procesamiento y cadena de suministro. La segunda es que el establecimiento de los límites para el análisis apropiado del ciclo de vida es complejo, especialmente en los sistemas agropecuarios mixtos, en los que los diferentes elementos son complementarios. La tercera es que con la inclusión de las emisiones de GEI relacionadas con la ganadería por primera vez por parte de numerosos países en sus estrategias de mitigación del cambio climático conforme al Acuerdo de París, los países no miembros de la OCDE se enfrentan al nuevo reto de utilizar los factores de Nivel 1 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático —basados en las emisiones de los países de la OCDE— para entornos de producción muy diferentes. Actualmente, se está utilizando nueva información relativa a factores de emisión de Nivel 2 basados en datos obtenidos en tiempo real en Kenya con vistas a proporcionar parámetros mejores y más realistas para dichos sistemas (Marquardt et al., 2020).

Dentro de las especies animales, la producción de carne de bovino es la que más emisiones genera (cuantificadas como toneladas de equivalentes de dióxido de carbono, o CO₂e), seguida por el ganado lechero, los cerdos, los búfalos, los pollos, los pequeños rumiantes y otras aves de corral. La producción de piensos es la fuente principal de GEI. Representa el 45% de las emisiones del sector, seguida de cerca, en segundo lugar, por la fermentación entérica de los rumiantes, con un 39% (Gerber et al., 2013). Los tres gases principales relacionados con las ineficiencias dentro de los sistemas ganaderos son el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el CO₂. El metano, que tiene una semivida baja en comparación con el CO₂, posee un elevado potencial de calentamiento global. La producción avícola –tanto de carne de pollo como de huevos– tiene una intensidad de emisiones mucho menor que la cría de rumiantes (Gerber et al., 2013; Godfray et al., 2018).

Las emisiones de GEI relacionadas con la producción de alimentos derivados del ganado proceden de toda la cadena de suministro (Figura 4).

Figure 4.
Emisiones de GEI procedentes de las cadenas de suministro pecuarias mundiales



EMISIONES DE GEI PROCEDENTES DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO PECUARIAS MUNDIALES, DESGLOSADAS POR ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTOS

Fuente: Gerber et al. (2013).

La producción y el procesamiento de piensos, incluida la expansión de las tierras de pastoreo y de cultivo de piensos a los bosques, son los principales contribuidores de GEI, seguidos de la fermentación entérica de los rumiantes. El almacenamiento y procesamiento del estiércol, así como las prácticas de gestión aplicadas en la cadena de suministro al procesamiento y transporte del producto animal, tienen también un importante peso en cuanto a la contribución de GEI.

El uso de agua dulce es otro de los desafíos que plantea la producción de alimentos derivados del ganado. En general, el sector de la producción de alimentos utiliza más agua dulce que otros sectores. El 84% lo obtiene del agua de lluvia y el 16%, de los acuíferos, ríos y lagos (GANESAN, 2015). Más de las tres cuartas partes del agua consuntiva que no regresa a las cuencas hidrográficas como agua superficial o subterránea procede de la agricultura. Se estima que en el mundo hay 2 000 millones de personas en situación de inseguridad hídrica, que no tienen la cantidad de agua suficiente para satisfacer sus necesidades de higiene y saneamiento, ni para beber (UNSCN, 2020). Esta importante carencia puede dar lugar a infecciones intestinales y malnutrición.

El uso de agua dulce por el sector ganadero se debe también en gran parte a la producción de piensos. Se calcula que la producción animal mundial requiere unos 2 422 gigámetros cúbicos (Gm³) de agua al año, el 87,2% agua verde, el 6,2% agua azul y el 6,6% agua gris. La mayor parte del agua verde regresa al ciclo del agua, fundamentalmente mediante la evaporación (por lo que no se pierde o consume). Las estimaciones de la huella hídrica varían mucho, desde menos de 50 litros por kilogramo de carne de bovino a miles de litros, lo que de nuevo refleja la diversidad no solo de los sistemas de producción, sino también de los métodos de evaluación. La reducción de las pérdidas de agua dulce en algunas partes del sector de los alimentos derivados del ganado podría reducir sinérgicamente los efectos sobre el medio ambiente e incrementar la seguridad nutricional.

La biodiversidad es la variedad de vida a nivel genético, de las especies y de los ecosistemas (FAO, 2019). Aunque la producción alimentaria y agrícola es una de las principales causantes de la disminución de biodiversidad, también depende en gran medida de los servicios ecosistémicos, como la polinización de las plantas, la salud de los suelos y el control de las plagas. La biodiversidad hace más resilientes a los sistemas de producción alimentaria frente al cambio climático y otras perturbaciones. La producción de alimentos derivados del ganado tiene una relación compleja con la biodiversidad; dependiendo del contexto, puede dar lugar a pérdidas de biodiversidad, verse negativamente afectada por los procesos o contribuir a mejorar la biodiversidad.

Ha habido efectos especialmente profundos en la biodiversidad de las megadiversas regiones tropicales, donde la demanda de carne está aumentando en consonancia con la situación económica. Brasil y China son dos ejemplos de países en los que el uso de la tierra para producción ganadera ha tenido como resultado una reducción importante de los bosques tropicales y los hábitats naturales de numerosas especies (Machovina et al., 2015). En muchos países, la producción de cultivos de pienso ha dañado los ecosistemas y el microbioma de los suelos. Otros efectos de menor grado en la biodiversidad son la pérdida de grandes depredadores y carnívoros terrestres para proteger a los rebaños, con la consiguiente cascada de efectos negativos, o el pastoreo intensivo en los sistemas ribereños, con el resultado de erosión del suelo y pérdidas de vegetación (Beschta et al., 2013; Batchelor et al., 2015).

Paralelamente a las tendencias hacia el monocultivo registradas en el sector de la producción de cultivos, en el de la producción ganadera ha habido una reducción de las especies y razas de animales criados. Esto puede contribuir a pérdidas simultáneas de biodiversidad y diversidad alimentaria, si bien es necesario realizar más investigaciones. En los alimentos vegetales, más de la mitad de las calorías (60%) proceden solo de tres plantas: arroz, maíz y trigo (USDA y DHHS, 2015). De las 6 000 especies vegetales cultivadas con fines alimentarios, solo nueve representan el 66% de toda la producción agrícola. De igual modo, en el caso de la ganadería, existen 7 745 razas locales, de las cuales, el 26% se encuentra en peligro de extinción y el 67%, en riesgo desconocido (FAO, 2019). Ha habido una importante erosión genética como resultado de no haber valorado las razas indígenas locales. Muchos países, especialmente en el hemisferio norte, han optado por razas modernas en lugar de razas adaptadas localmente. Otros factores que amenazan con disminuir la diversidad genética son la urbanización, los conflictos, las plagas y enfermedades y la intensificación de la agricultura (FAO, 2004). La diversificación e integración de los sistemas de producción y la utilización de diversas razas locales en la producción de alimentos derivados del ganado pueden ayudar a contrarrestar estas pérdidas.

Oportunidades: mitigación de los efectos ambientales de la producción de alimentos derivados del ganado

La producción y el consumo sostenibles de alimentos derivados del ganado puede ayudarnos a lograr los diferentes ODS, mitigar el cambio climático y conseguir un planeta saludable. Se han ensayado y propuesto soluciones basadas en las mejores prácticas en cuanto a piensos, razas apropiadas, sanidad animal y equilibrio (Eisler et al., 2014).

Los sistemas de producción ganadera que son mixtos y eficientes pueden tener enormes efectos positivos. Los sistemas mixtos producen la mitad de los alimentos mundiales (Herrero et al., 2010). Dentro del sistema de explotación, la producción de cultivos se integra con la cría de ganado mezclando tierras de cultivo con pastizales y terrenos forestales. La ganadería aporta la fuerza de tiro, así como el estiércol con el que enriquecer la biomasa del suelo, mientras que las plantas pueden cultivarse para el consumo tanto humano como animal. Muchas de las partes no comestibles de los cultivos, como la paja y los tallos de maíz, pueden utilizarse como pienso. Los cultivos con doble objetivo y de secano, como el sorgo o el mijo, en los sistemas de producción lechera pueden mejorar la eficiencia, como se ha comprobado en la India (Herrero et al., 2009).

Se han realizado también grandes progresos en la mejora de la eficiencia, en particular en cuanto a tasas de conversión alimenticia en pollos y cerdos. El abandono de los sistemas intensivos de cultivo de un solo producto en favor de sistemas combinados que fomenten ecosistemas estructurados puede tener efectos positivos (Machovina et al., 2015). Los sistemas de producción de ganado rumiante en Asia meridional, África y América Latina y el Caribe, en particular, podrían experimentar un aumento de la productividad como resultado de la mejora de la sanidad animal, la calidad de los piensos y la gestión de los rebaños, con un gran potencial de mitigación (Gerber et al. 2013).

Como hemos mencionado, la producción de piensos ejerce presión sobre el medio ambiente, agotando los recursos de agua dulce, alterando los flujos de nutrientes y reduciendo la biodiversidad. Unos piensos equilibrados y de mayor calidad pueden rebajar las emisiones entéricas y procedentes del estiércol (Gerber et al., 2013).

Algunos expertos han sugerido la producción de cultivos que mejoren la eficiencia a través del metabolismo de las proteínas en los rumiantes, por ejemplo, utilizando trébol rojo (*Trifolium pratense*) (Provenza et al., 2019). Unos pastizales bien gestionados pueden secuestrar carbono, mejorar la biodiversidad y desempeñar una función en la productividad del agua y en los ecosistemas en su conjunto (Blackmore et al., 2018). En muchos de los sistemas agrícolas mixtos de los PIMB, más del 70% del pienso procede de residuos de cultivos y otros productos secundarios de los cultivos, por lo que no utilizan ni tierra ni agua ni ningún otro insumo adicional (Blümmel, et al., 2014). Ofrecen asimismo buenas oportunidades de mejora. Los sistemas de pastoreo que elaboran productos ganaderos utilizando el material vegetal que no es comestible para los humanos representan otra oportunidad para mitigar los impactos.

Unas razas y tipos de animales apropiados pueden también contribuir a la producción sostenible de alimentos derivados del ganado cuando se alcanza un equilibrio entre la producción eficiente y la adaptación a los entornos locales. Por ejemplo, las vacas Holstein se han criado en América del Norte por su óptima productividad lechera en climas templados, pero no suelen rendir bien en climas tropicales si no es con una enorme inversión en alojamientos medioambientalmente controlados y una producción de pienso en gran escala. De igual modo, la cría de cebúes ha fracasado en entornos húmedos debido a su falta de resistencia a la tripanosomiasis. Las razas locales suelen estar adaptadas al entorno local (clima, recursos de piensos, enfermedades) y puede haber margen para mejorar

la productividad mediante cría selectiva, especialmente procesos de selección genómica modernos (Mrode et al., 2019). Un estudio pionero reciente mostraba nueva información genómica importante sobre el ganado bovino indígena africano que podría utilizarse para encontrar rasgos que permitan la futura mejora inteligente en materia de tolerancia al calor, a las sequías y a las enfermedades (Kim et al., 2020). Otra solución propuesta relacionada con el tipo de animal es la sustitución de rumiantes (bovinos, cabras, ovejas) por monogástricos (aves de corral y cerdos) (Machovina et al., 2015).

La protección de la salud animal es importante para la salud humana, pero también guarda una relación directa con la eficiencia en la producción de alimentos derivados del ganado. Una gestión adecuada, junto a la preservación del bienestar de los animales (por ejemplo, una higiene apropiada, una baja densidad, vacunas y un uso reducido de promotores del crecimiento), tiene como consecuencia última una reducción de costos y de la huella medioambiental. El enfoque “Una salud”, descrito anteriormente, debería integrarse en las medidas de producción ganadera sostenible para combatir las enfermedades zoonóticas y otros efectos secundarios adversos, mejorando al mismo tiempo la producción ganadera para poner fin al hambre y la pobreza. Dicho enfoque proporciona un marco para la gestión de los riesgos inmediatos que amenazan la salud humana, animal y medioambiental (enfermedades zoonóticas de nueva aparición u olvidadas y otros riesgos laborales), así como para la adopción de políticas que favorezcan intervenciones a más largo plazo (Nabarro y Wannous, 2014).

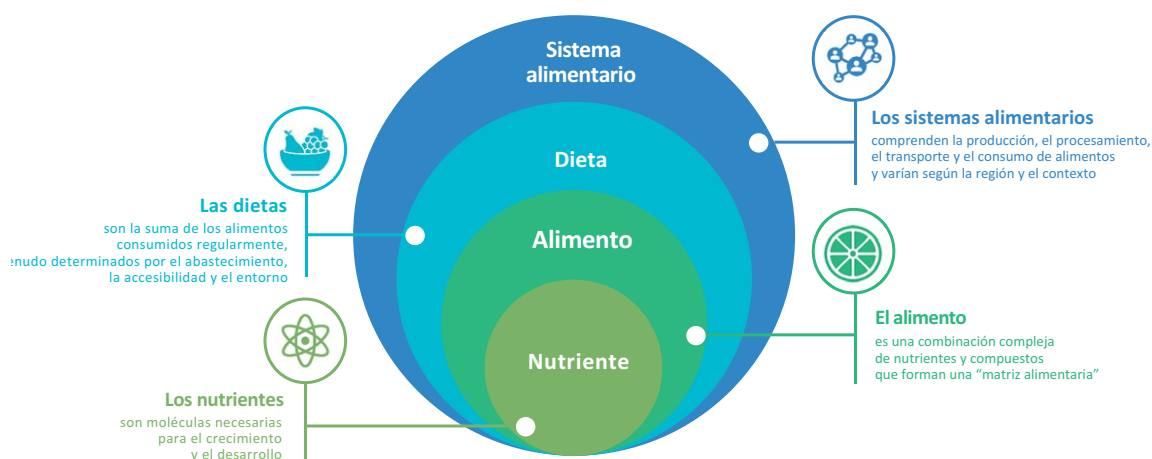


4

Sistemas alimentarios sostenibles y saludables: el papel de los alimentos derivados del ganado

Las dietas forman parte de sistemas alimentarios regionales diferentes enmarcados en contextos que varían ampliamente. En esta sección, examinamos las capas más externas de la sociedad (Figura 5), que es donde las cuestiones relacionadas con el consumo y la producción de alimentos derivados del ganado convergen más ampliamente con las consideraciones relativas a los sistemas alimentarios y los ecosistemas, y donde existe también la posibilidad de cambios en materia de salud y de protección del medio ambiente.

Figura 5.
De los nutrientes a los sistemas alimentarios



Fuente: Cartmill, Iannotti (2020).

Un sistema alimentario, a menudo representado como una red, engloba todos los procesos que intervienen en la alimentación de una población, desde la producción, pasando por el procesamiento y la distribución, hasta, finalmente, el consumo. Existen numerosos actores en los sistemas alimentarios con diversidad de propósitos y objetivos. En lo que concierne a los alimentos derivados del ganado, estos actores pueden ser personas (productores pecuarios, veterinarios, trabajadores de extensión agrícola, comerciantes, elaboradores y consumidores), instituciones u organizaciones (ministerios de sanidad o agricultura, universidades o instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales como Heifer International, empresas cárnicas) u otros organismos vivos (ganado, plantas utilizadas como pienso, microorganismos). Se han utilizado modelos de dinámica de sistemas para modelizar los sistemas alimentarios y mostrar los efectos de los circuitos de retroalimentación e interdependencias a lo largo del tiempo. Al examinar la cadena de suministro alimentario en relación con los alimentos derivados del ganado, deberemos tener en cuenta diferentes esferas: organizaciones sociales, ciencia y tecnología, el entorno biofísico, políticas y mercados (Institute of Medicine y National Research Council, 2015). Los procesos que tienen lugar dentro de cada ámbito podrían aprovecharse para efectuar cambios y acercar los sistemas alimentarios a los objetivos de sostenibilidad y del enfoque "Una salud".

Sistemas alimentarios equitativos. En todas estas partes que componen los sistemas alimentarios se pueden realizar esfuerzos para lograr una nutrición saludable, así como prácticas ambientales sostenibles. Además de la salud y de la sostenibilidad, un tercer principio tenido en cuenta a la hora de planificar los sistemas alimentarios es el acceso equitativo a dietas saludables en una población o comunidad, ya sea físico o económico (fácilmente disponible y asequible). El informe *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020* revela que el costo de una dieta saludable supera el umbral internacional de la pobreza de 1,90 USD al día (en términos de paridad del poder adquisitivo) y que los alimentos derivados del ganado, las frutas y las hortalizas se encuentran entre los alimentos que motivan estos costos (FAO et al., 2020).

Los alimentos derivados del ganado pueden resultar inaccesibles para determinados segmentos de la población debido a su costo. Los economistas han demostrado que el precio calórico relativo de los alimentos de origen animal en general, especialmente productos perecederos como la leche y los huevos, es considerablemente más elevado que el de los alimentos a base de cereales (Headey et al., 2018). Una importante barrera para la asequibilidad de los alimentos derivados del ganado son los altos costos de producción, que encarecen los precios. Análisis recientes de las dietas saludables sostenibles propuestas por la Comisión EAT-Lancet revelan un costo mínimo de 2,84 USD al día, motivado en parte por los alimentos de origen animal, pero también por las frutas, hortalizas, legumbres y frutos secos, lo que supera la asequibilidad de la mayoría de las personas pobres del mundo (Hirvonen et al., 2020). En un sistema alimentario más equitativo, estos costos podrían reducirse aumentando la oferta mediante una mayor producción y tecnologías de conservación para alimentos perecederos, así como, en el lado de la demanda, mejorando los medios de vida de las comunidades de ingresos bajos y su capacidad para acceder a los alimentos derivados del ganado en los mercados.

Promover la igualdad de género es una forma de garantizar sistemas alimentarios más equitativos (Quisumbing et al., 2014; Galie et al., 2015). Dotar de igualdad a las mujeres en el acceso a ingresos económicos, la tierra, el crédito y otros activos, así como en el control sobre los mismos, y garantizar que las niñas y mujeres tengan acceso a la educación y al empleo, puede incrementar la probabilidad de unos sistemas alimentarios equitativos. En algunos países, la ganadería es el único activo que se les permite poseer a las mujeres y que puede favorecer el avance hacia su empoderamiento.

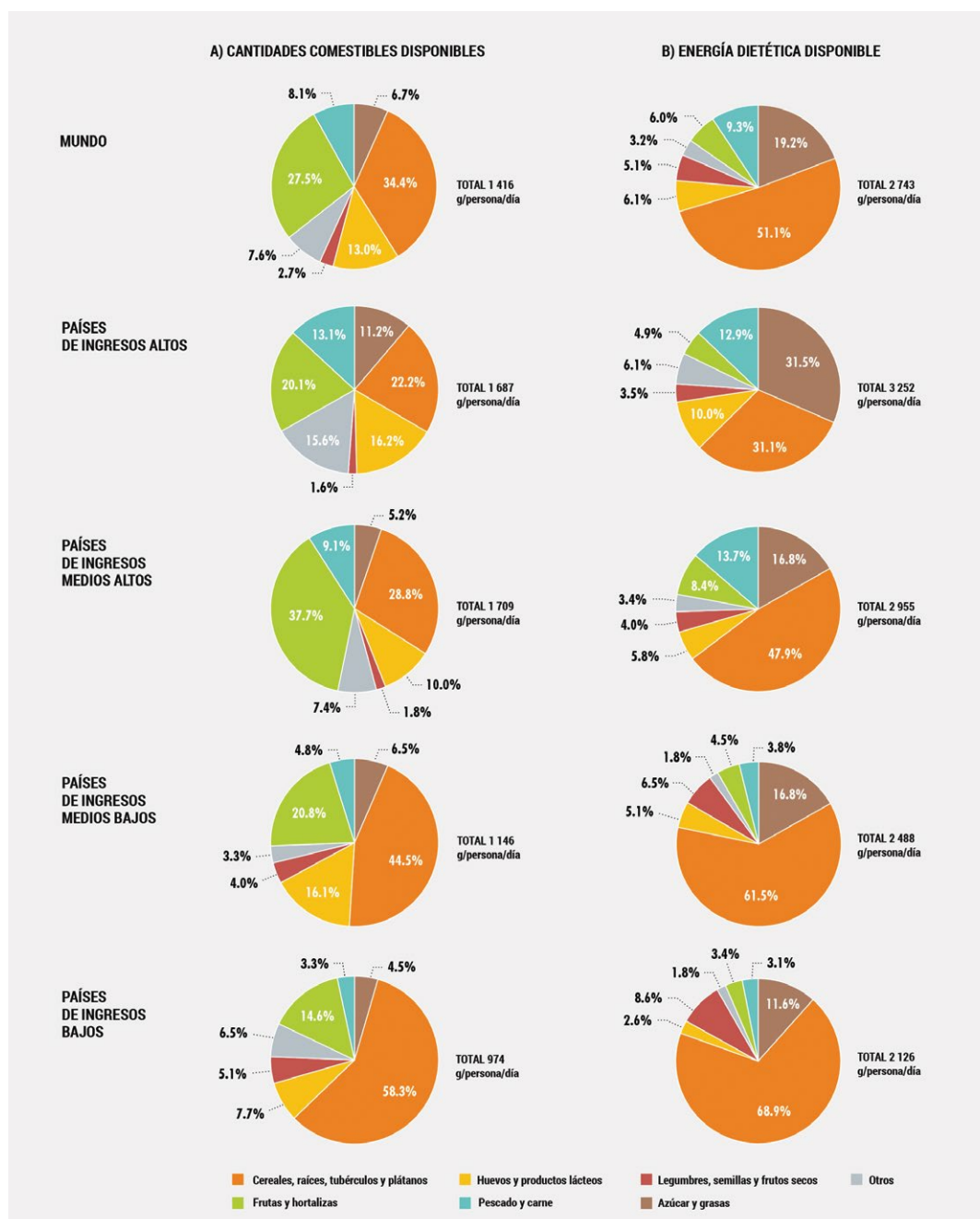
Además de los costos directos para el consumidor de los alimentos saludables, existen costos ocultos para la sociedad que deberían considerarse. Estos costos comprenden los relacionados con la salud, tanto en términos de gasto para el sistema sanitario como en términos de pérdida de productividad. Los actuales patrones alimentarios en todo el mundo indican que el gasto sanitario alcanzará probablemente 1,3 billones de USD para 2030 como resultado de un aumento de las enfermedades crónicas, de los que un 57% serán gastos sanitarios directos, un 32% corresponderán a cuidados informales y un 11%, a bajas laborales (FAO et al., 2020). Los costos ocultos abarcan también los impactos y consecuencias medioambientales. Entre un 21% y un 37% de todas las emisiones de GEI son atribuibles a los patrones de disponibilidad alimentaria actuales, y probablemente para 2030 su costo alcance 1,7 billones de USD (FAO et al., 2020). Estos costos podrían reducirse considerablemente reequilibrando el consumo de alimentos derivados del ganado.

Otra cuestión importante, a menudo pasada por alto, relacionada con los alimentos derivados del ganado en unos sistemas alimentarios sostenibles y saludables y el enfoque “Una salud” es el bienestar animal. Aunque en este documento no tratamos este asunto con mucho detalle, existen numerosas prácticas que respetan principios éticos en el tratamiento de los animales. Por ejemplo, la producción extensiva de cerdo ibérico en España cumple diversos principios de bienestar animal: una raza autóctona integrada en el entorno, con libertad de movimiento, fuentes de alimentación naturales procedentes del interior de un sistema agroforestal y un ciclo de producción más largo (Aparicio Tovar y Vargas Giraldo, 2006). En numerosos sistemas de producción de las economías de rentas más bajas, la mejora de la productividad (y, con ello, el acceso a alimentos derivados del ganado) mediante soluciones de mejora de la salud y la alimentación animal guarda sincronía con un mayor bienestar de los animales.

Contexto y ecosistemas. Los sistemas alimentarios y los patrones de disponibilidad alimentaria varían considerablemente entre las diferentes regiones y mercados del mundo y los distintos biomas. Estos patrones de consumo de alimentos derivados del ganado pueden deberse a la disponibilidad de productos, las prácticas culturales, las dinámicas macroeconómicas y microeconómicas y otras fuerzas del mercado, así como a los niveles de educación. El informe SOFI 2020 revela que la proporción de energía (kilocalorías por persona y día) proveniente de alimentos de origen animal varía mucho en función de los ingresos, incluso más que en función de la región, siendo entre los países de ingresos altos y medios altos y los PIMB y países de ingresos bajos donde se observa la mayor diferencia (Figura 6).

Figura 6.

Porcentajes de grupos de alimentos disponibles para consumo humano en los diferentes grupos de países desglosados según sus ingresos, 2017



Fuente: FAO (2020).

En la Sección 3, describimos los efectos de los diferentes aspectos de la producción de alimentos derivados del ganado sobre el medio ambiente, tanto en relación con el cambio climático como con la biodiversidad, el uso de agua dulce u otras esferas. Puesto que estamos considerando los sistemas alimentarios sostenibles y saludables como un todo, hemos analizado también la ganadería y los alimentos derivados del ganado en su relación con los ecosistemas en su conjunto. El ganado y los seres humanos interactúan con los ecosistemas de innumerables maneras. A menudo, expresamos esta interacción en términos de servicios ecosistémicos proporcionados, como alimentos, agua, abrigo y materias primas y, por otra parte, como la forma en que gestionamos y valoramos esos ecosistemas. La ganadería puede transformar el pienso en alimentos muy nutritivos o alterar el medio ambiente mediante el pastoreo, el pisoteo o la fertilización de los suelos. En numerosos contextos, esta reduce los desperdicios de las cosechas o las pérdidas de subproductos de los cultivos. Para muchos hogares rurales, la ganadería ofrece una multitud de servicios que van más allá de la alimentación (Cuadro 1).

Cuadro 1.
Servicios que proporciona la ganadería a los hogares rurales

Bovinos	Cerdos	Llamas y alpacas	Cabras y ovejas	Burros	Camellos	Aves de corral
Leche, sangre y carne para alimentación y obtención de ingresos	Carne para alimentación y obtención de ingresos	Transporte en terrenos montañosos	Venta para obtención de ingresos en efectivo	Transporte de agua y mercancías	Carne y leche para alimentación y obtención de ingresos	Huevos y carne para alimentación y obtención de ingresos
Cueros para abrigo	Ahorro	Venta de carne y fibras de alta calidad	Leche, sangre y carne para alimentación	Leche para usos medicinales	Cueros para abrigo	Plumas para camas
Camas, ropa y calzado		Ingresos procedentes del turismo	Pieles para vestir		Camas y calzado	
Ahorro, dote y precio de la novia			Ahorro		Ahorro	
Estiércol, tracción animal			Lana y productos de lana		Dote y precio de la novia	
					Estiércol, incluido su uso para la fabricación de papel, transporte	

Fuente: Adaptado de: FAO (2016b).

A lo largo del tiempo, los humanos han criado razas de ganado “especializadas” que están adaptadas a entornos específicos y piensos locales, o que son resistentes a determinadas enfermedades. En todo el mundo, el 17% de las razas ganaderas se encuentra en peligro de extinción y el fenómeno de la “erosión genética” amenaza nuestros sistemas alimentarios. La decreciente diversidad y la extinción de razas causará alteraciones en la dinámica de los ecosistemas. En cambio, los sistemas de pastoreo que estén bien gestionados contribuirán a mantener el equilibrio de los ecosistemas, garantizar la fertilidad de los suelos, controlar las malas hierbas y especies invasivas y asegurar un flujo saludable de nutrientes. Los pastores, cuyos medios de vida dependen de la viabilidad de la ganadería, han gestionado bien tradicionalmente los pastizales mundiales. No obstante, con el cambio climático, la disminución de la tenencia de la tierra y la marginalización, los pastores han perdido la capacidad de mantener sus medios de vida, sus entornos e incluso su nutrición derivada del ganado.

Unos sistemas alimentarios sostenibles, saludables y equitativos son posibles si existe el entorno propicio adecuado y la debida inversión a escala mundial. El respeto de los ecosistemas y la protección de los más vulnerables son metas fundamentales para alcanzar este objetivo. Lamentablemente, no existe una solución única a todas las situaciones.

Entorno propicio: programas, políticas e investigación

Existen posibilidades de mantener y fomentar sistemas alimentarios sostenibles, saludables y equitativos. Se puede tratar de alcanzar la equidad y el equilibrio nutricional en el consumo de alimentos derivados del ganado mediante políticas y programas que funcionen en tándem, promoviendo al mismo tiempo la producción sostenible de dichos alimentos.

Serán esenciales estrategias para promover cambios sociales y de comportamiento, incluidas estrategias de mercadotecnia social, con el fin de reducir el consumo en algunos grupos y aumentarlo en otros (Gallegos-Riofrío et al., 2018). Esto podría llevarse a cabo mediante paradigmas de elección individual, en los que, teóricamente, las personas estuvieran informadas desde el punto de vista nutricional y optarían conscientemente por patrones de alimentación saludables, o mediante procesos más automáticos que introdujeran cambios en el entorno alimentario. Estos enfoques están determinados por el contexto; se conciben fundamentalmente en regiones de ingresos altos en las que la elección de alimentos es una opción. Las etiquetas alimentarias podrían informar a los consumidores no solo sobre el contenido nutricional, sino también sobre los métodos de producción y los cuidados del animal. En algunos países se exige a los productores de alimentos que informen a los consumidores sobre el origen de la carne, y se alienta a los restaurantes y vendedores de alimentos a mejorar el conocimiento y la cultura del consumidor sobre el contenido nutricional y los métodos de producción.

Se pueden promover patrones alimentarios saludables a través de diferentes plataformas, tales como programas nacionales de nutrición dirigidos a grupos vulnerables o programas de atención en la primera infancia o de alimentación escolar. En todo el mundo, los programas de alimentación escolar constituyen una de las mayores inversiones públicas en nutrición, pero la política y la economía de los sistemas alimentarios a menudo prevalece sobre los aspectos nutricionales a la hora de determinar la composición de las comidas. Los alimentos derivados del ganado podrían convertirse en una parte sistemática de estos programas, especialmente en entornos de bajos recursos. Los proyectos relacionados con la producción local de alimentos derivados de la ganadería podrían ser claves. En un proyecto en Rwanda se está llevando a cabo una intervención de comunicación para el cambio social y de comportamientos cuyo fin es promover el consumo de alimentos de origen animal en niños de entre 12 y 36 meses y mujeres embarazadas y lactantes, impulsando al mismo tiempo el rendimiento de las cooperativas lecheras e incrementando el acceso de los pequeños productores de leche a los mercados (Kimani, 2019).

Se han propuesto diferentes enfoques de política con el objetivo de incentivar y mejorar la gestión ganadera a efectos de reducir riesgos, lograr eficiencias y aminorar la huella ambiental, como una mejora de los piensos, el uso de las razas apropiadas y servicios de sanidad animal (Herrero et al., 2009). Otros han planteado la idea de recompensar la gestión sostenible con sistemas de etiquetado y certificación, o remunerando las prácticas de buena gestión (Mehrabi et al., 2020). La regulación de la industria por parte de los gobiernos en relación con diferentes prácticas, como la deforestación y el exceso de insumos, existe en todo el mundo.

Los programas y políticas que fomentan transiciones sostenibles para los productores pecuarios en pequeña escala, particularmente en el marco de sistemas mixtos, podrían constituir una de las formas más importantes de lograr simultáneamente equidad y sostenibilidad en los alimentos derivados del ganado. El aumento de la productividad y la reducción de la huella ambiental de los sistemas pecuarios mixtos podrían lograrse mediante una mejor integración de los cultivos y animales para garantizar un ciclo de nutrientes eficaz y una bioeconomía más circular en las cadenas de suministro pecuarias. Las políticas comerciales, incluidas las destinadas a garantizar que los pequeños agricultores puedan competir eficazmente, pueden proporcionar una protección añadida. Otras políticas indirectas, aunque no menos importantes, deberían comprender la protección de la soberanía de los pueblos indígenas y nómadas y de las tierras (Mehrabi et al., 2020).

En numerosos países, las directrices dietéticas basadas en los alimentos sirven como ejemplo de cómo los alimentos derivados del ganado pueden incorporarse en una dieta saludable general (Recuadro 5).

Recuadro 5.**Directrices dietéticas basadas en los alimentos con consideración de los aspectos de sostenibilidad**

Las directrices dietéticas nacionales basadas en los alimentos son conjuntos de instrumentos y recursos, basados en pruebas sólidas, que:

- ofrecen consejos sobre dietas saludables en el contexto específico de la salud pública de un país, las cuestiones nutricionales prioritarias y los patrones de consumo vigentes;
- pueden inspirar las políticas y los programas nacionales relacionados con las dietas.

Tradicionalmente, las directrices dietéticas nacionales basadas en los alimentos han tenido en cuenta la relación entre patrones dietéticos, grupos de alimentos, alimentos, ingredientes, nutrientes, salud y nutrición y, en ocasiones, determinados aspectos culturales como prácticas culinarias, comidas tradicionales, el disfrute de los alimentos y la comensalidad (González Fischer y Garnett, 2016). Existen otras dimensiones y criterios de sostenibilidad, como los efectos ambientales del consumo y la producción (por ejemplo, las emisiones de GEI y el agotamiento de los recursos), los efectos económicos (como la desigualdad), y los efectos socioculturales (por ejemplo, las prácticas desleales) a las que no se ha prestado la atención debida.

En respuesta a los retos que plantea el avance hacia el cumplimiento de los ODS, los países han comenzado a mejorar la integración de las consideraciones multidimensionales de la sostenibilidad en sus directrices dietéticas nacionales basadas en los alimentos. Por ejemplo, mientras las directrices de la Sociedad Alemana de Nutrición para comer y beber de forma saludable incluyen mensajes como "utilice ingredientes frescos en la medida de lo posible", con lo que contribuyen a reducir residuos innecesarios de envases, y "elija productos pesqueros de fuentes sostenibles reconocidas", los Países Bajos han establecido límites máximos para alimentos con un elevado impacto ambiental (Brink et al, 2018).

La integración de las consideraciones de sostenibilidad en las directrices dietéticas basadas en los alimentos exige un replanteamiento del conjunto del proceso: desde las partes interesadas que intervienen, las pruebas que se tienen en cuenta y los datos utilizados para optimizar la dieta hasta los mensajes formulados. Es necesario un cambio de paradigma para crear una nueva generación de directrices dietéticas basadas en los alimentos que puedan abordar múltiples objetivos y mejorar la salud de las personas y el planeta. La FAO está trabajando actualmente en una nueva metodología que permita la integración de las consideraciones de sostenibilidad en las directrices dietéticas basadas en los alimentos, basada en un enfoque de los sistemas alimentarios en toda su dimensión que va más allá de la salud y la nutrición.



En un informe de la FAO de 2016, se reseñó el perfil de cuatro países —Brasil, Alemania, Suecia y Qatar— que habían aplicado con éxito directrices dietéticas basadas en los alimentos en un intento de atender las necesidades de los grupos vulnerables manteniendo al mismo tiempo la salud del planeta (FAO, 2016a). Las raciones recomendadas también varían, yendo desde recomendaciones cualitativas (como “consumir cantidades moderadas”) a directrices más cuantitativas (como “una porción de 65g de carnes rojas magras al día” como máximo). La mayoría de las directrices dietéticas basadas en los alimentos reconocen la importancia de los alimentos derivados de la ganadería en cuanto al aporte de proteínas para una dieta saludable, mientras muchas destacan la importancia de otros micronutrientes procedentes de los alimentos derivados del ganado, como hierro, calcio, vitamina B12 y zinc (Recuadro 6).

Recuadro 6.

Ejemplos nacionales de referencias a los alimentos derivados del ganado en las directrices dietéticas basadas en los alimentos

Australia

Los alimentos derivados del ganado figuran clasificados en la categoría “carnes magras y alternativas” de las directrices dietéticas basadas en los alimentos de Australia, que incluye “carnes magras y carnes de ave, pescado, huevos, tofu, frutos secos y semillas, y legumbres o frijoles”, mientras que la leche, el yogur, el queso y otras alternativas forman su propio grupo de alimentos aparte. Utilizando datos referidos a adultos de una encuesta alimentaria reciente, las directrices dietéticas basadas en los alimentos sugieren que es necesario un incremento del 40% en el consumo de carnes de ave, pescado, productos marinos, huevos, tofu, frutos secos, semillas y legumbres o frijoles para alcanzar las ingestas recomendadas, así como una reducción del 20% en el consumo de carne roja en el caso de los hombres con una dieta omnívora. En el caso de los niños de entre 2 y 16 años, se recomienda un aumento de entre el 30% y el 85% en el consumo de los primeros, así como un incremento de entre el 25% y el 70% en el de carnes rojas magras. Además de las proteínas, se señalan importantes micronutrientes en los alimentos derivados del ganado, como el hierro, el zinc y otros minerales, la vitamina B12 y los ácidos grasos esenciales. Se establece una amplia conexión entre el sistema alimentario y el medio ambiente, pero no se proporcionan orientaciones específicas sobre formas sostenibles de comer más allá de la “reducción de residuos” (National Health and Medical Research Council, 2013).

Kenya

Los alimentos derivados de la ganadería se incluyen en Kenya dentro del grupo de alimentos de origen animal, que comprende “carne, pescado y productos de proteína animal”, con una ingesta recomendada de “carne magra, pescado y alimentos marinos, carne de ave, insectos o huevos de al menos dos veces por semana” y una ingesta diaria de leche y productos lácteos. Se describe un abanico diverso de productos de consumo derivados del ganado, que incluye carne de órganos, cordero, conejo, codorniz, burro y pichón, además de otros más comunes como carne roja, carne de ave, huevos y pescado. El tamaño de las porciones se presenta tanto en términos de peso (30 g para la carne, el pescado, el pollo y los huevos) como también de una forma más práctica, como “carne del tamaño de tres dedos” o “pieza de pollo (muslo/contramuslo o pechuga)”. Las directrices también hacen referencia a nutrientes específicos relacionados con los alimentos derivados del ganado y su contribución a una dieta saludable a lo largo de la vida, como el hierro hemo para la prevención de la anemia, el transporte de oxígeno y el funcionamiento del sistema inmunitario, especialmente durante el embarazo, en el que aumentan las necesidades de hierro. No se hace distinción entre carnes rojas y otros tipos de alimentos derivados de la ganadería y no se menciona la sostenibilidad ni el impacto ambiental (Ministerio de Salud de Kenya, 2017)..

India

En la India, en cambio, los alimentos derivados del ganado se agrupan junto con la leche en la categoría de “leche y productos lácteos, huevos, carne y pescado”. Las directrices reconocen la superioridad de las proteínas de origen animal en cuanto a la aportación de aminoácidos esenciales, pero también sugieren la posibilidad de combinar cereales, mijo y legumbres para aportar un perfil de aminoácidos parecido. Hay recomendaciones de consumo específicas que promueven el consumo de algunos alimentos de origen animal por encima de otros, como “coma pescado más frecuentemente (al menos 100-200 g a la semana), dele preferencia sobre las carnes rojas y la carne de ave y limite o evite la carne de órganos, como hígado, riñones, sesos, etc.” y “limite el consumo de huevos a tres por semana”, a pesar de que la National Nutrition Monitoring Bureau (Oficina Nacional de Control Nutricional) señala una ingesta inferior a la recomendada de todos los alimentos salvo de cereales y mijo. Puesto que un elevado porcentaje de la población india sigue una dieta vegetariana, la leche figura clasificada como un producto alimentario esencial, especialmente para los recién nacidos, los niños y las mujeres. Se establece una relación entre la producción de alimentos y los niveles adecuados de consumo, pero no se hace referencia a los efectos sobre el medio ambiente ni a la producción sostenible más allá de lo que concierne a la disponibilidad de alimentos (Instituto Nacional de Nutrición de la India, 2011).

Es necesario aún seguir trabajando para armonizar las directrices dietéticas basadas en los alimentos con los principios rectores de la FAO y la OMS para lograr dietas saludables sostenibles. El principio número cuatro establece que las dietas saludables sostenibles pueden incluir cantidades moderadas de huevos, productos lácteos, carne de ave y pescado, así como pequeñas cantidades de carne roja (FAO y OMS, 2019). Una mayor claridad en la sugerencia de consumo (una cantidad moderada frente a una pequeña) podría contribuir a aliviar la confusión en cuanto a la ingesta recomendada. La separación de los alimentos derivados del ganado de otros productos alimentarios ricos en proteínas puede servir, asimismo, para descubrir el perfil único de nutrientes de este grupo y su potencial para remediar las deficiencias en algunas poblaciones. La inclusión de medidas de sostenibilidad relacionadas con la producción de alimentos derivados del ganado también puede ayudar a guiar a los consumidores hacia opciones que mejoren tanto su salud personal como la salud del planeta en contextos más localizados.

En general, las directrices dietéticas basadas en los alimentos sirven como un importante instrumento para aplicar los principios de las dietas saludables sostenibles y poseen un gran potencial para modificar las dietas hacia opciones de alimentos derivados del ganado más sostenibles y saludables desde la producción al consumo.

Constitución de la base empírica: investigaciones sobre los alimentos derivados del ganado

Se necesitan pruebas para conocer mejor las necesidades dietéticas precisas relacionadas con los alimentos derivados del ganado y acuático de los recién nacidos, niños, adolescentes y mujeres embarazadas y lactantes y cómo debe tenerse en cuenta el contexto en el diseño de soluciones. Las intervenciones piloto pueden ofrecer una visión más clara sobre la frecuencia de consumo y la cantidad de alimentos de origen animal necesarias a lo largo de la vida. La contribución del consumo equilibrado de alimentos derivados del ganado para combatir la anemia y el hambre encubierta constituye un elemento clave en este sentido. Asimismo, los estudios deberían evaluar los tipos de alimentos derivados del ganado apropiados para el contexto en cuestión, teniendo en cuenta la disponibilidad y el acceso, las normas culturales y los patrones alimentarios en general. Las investigaciones sobre inocuidad alimentaria relacionadas con las cadenas de valor de los alimentos derivados del ganado son importantes para la seguridad nutricional y de los medios de vida, pero también para la reducción del desperdicio de alimentos y la mitigación de los efectos ambientales. Las conclusiones de estas investigaciones podrían inspirar las directrices dietéticas basadas en los alimentos acerca de los alimentos localmente disponibles y asequibles.

Es necesario investigar también en un plano más general para comprender los patrones y tendencias en el consumo de alimentos derivados del ganado de las diferentes regiones y países y posibilitar mecanismos que pudieran conseguir una mayor igualdad y salud en todas y cada una de las poblaciones. La base empírica podría ampliarse sustancialmente en el caso de las "dietas territoriales", como la dieta mediterránea o la dieta nórdica, que incorporan la sostenibilidad y calidad nutricional en función del contexto. Las dietas que están más estrechamente relacionadas con los biomas y que son accesibles localmente representan una oportunidad para la integración de las comunidades en los ecosistemas. Técnicas como la dinámica de sistemas, los modelos basados en agentes y los análisis de redes podrían mejorar el conocimiento sobre la dinámica de los patrones de consumo y producción de alimentos derivados del ganado en los sistemas alimentarios, así como la manera en la que se podrían optimizar los procesos para favorecer la salud humana, la sostenibilidad ambiental y la protección de los medios de vida.

Es necesario seguir aumentando la base empírica en relación con la producción de alimentos derivados del ganado sensible a la cuestión de la nutrición que sea también sostenible. Podría hacerse hincapié en los sistemas de producción mixtos que promuevan la agrobiodiversidad y la diversidad dietética, y para los que existan posibilidades de transición hacia sistemas de mayor rendimiento y más sostenibles, sin cambiar por completo a la producción a escala industrial. Existe una verdadera necesidad de investigación enfocada en los productores de alimentos de origen agropecuario en pequeña escala para encontrar enfoques innovadores y oportunidades que posibiliten la producción sostenible de alimentos derivados de la ganadería, tales como la producción de piensos utilizando cultivos de secano, la propagación de razas animales adaptadas a los entornos locales y unos piensos que contribuyan a aumentar la eficiencia de la producción y a mejorar el metabolismo de los animales. Por último, es necesario investigar para encontrar enfoques eficaces que permitan alcanzar la igualdad tanto para los productores como para los consumidores.

En esta sección hemos esbozado el panorama general de los alimentos derivados del ganado dentro de los sistemas alimentarios, incluyendo el entorno propicio, las directrices dietéticas basadas en los alimentos y las lagunas existentes en la base empírica. En el futuro, se necesitarán enfoques holísticos y creativos que incorporen los principios del concepto “Una salud” así como los principios de equidad y vitalidad de los ecosistemas.



5

Conclusión

En el presente documento de debate, se sintetiza la evidencia sobre la función de los alimentos derivados del ganado en unas dietas saludables sostenibles, con la esperanza de contribuir a crear un conjunto de informes rigurosos para su utilización en los debates sobre políticas, comunicaciones y actividades de información y de desarrollo de la capacidad. Se trata de cuestiones complejas que requieren enfoques informados e integrados.

Los alimentos derivados del ganado pueden tener consecuencias para la salud humana si no están presentes, o no lo están de forma suficiente, en las dietas de determinados grupos vulnerables, o si se consumen en exceso en el caso de otros grupos. Las personas tienen grandes necesidades de nutrientes en determinadas etapas de la vida y requieren nutrientes biodisponibles para ayudar al crecimiento y desarrollo, por ejemplo, en la primera infancia, en la edad escolar y en la adolescencia, en el embarazo y la lactancia. Los alimentos derivados del ganado pueden proporcionar fuentes valiosas de proteínas y minerales para satisfacer estas necesidades, especialmente en contextos de escasos recursos. En algunas poblaciones, sin embargo, las tendencias muestran un incremento en el consumo que va más allá de lo necesario para mantener la salud. En este documento de debate, se pone de relieve la creciente base empírica que muestra una relación entre el consumo excesivo de carne roja (y de carne procesada en particular) y un incremento del riesgo de cáncer, enfermedades cardiovasculares y mortalidad por cualquier causa. La evidencia no es tan clara en el caso de otros productos derivados de la ganadería, como los huevos y los productos lácteos.

El tipo de animal, la actividad agropecuaria y la estructura del sistema de producción importan en términos de las consecuencias ambientales, pero también crean oportunidades en el sector. Los sistemas de producción ganadera mixtos que protegen la salud de los animales y se combinan con actividades de cultivo ofrecen el potencial de mitigar los efectos medioambientales. El principal impacto ambiental de la producción ganadera proviene de las emisiones de GEI, aunque también existen otros efectos relacionados con la biodiversidad, el uso de agua azul y la alteración de los flujos de nutrientes. Asimismo, el cambio climático puede afectar negativamente a la producción ganadera, especialmente en el caso de los productores en pequeña escala.

El acceso equitativo a alimentos de calidad es también un imperativo en los sistemas alimentarios sostenibles y saludables. La asequibilidad de las dietas saludables constituye un serio reto para 3 000 millones de personas (SOFI, 2020). Las estrategias en materia económica y de políticas pueden igualmente reducir el consumo excesivo de alimentos derivados del ganado. En última instancia, el contexto y el entorno de salud pública deberían guiar la toma de decisiones sobre las recomendaciones relacionadas con los alimentos derivados del ganado en la dieta. Las directrices dietéticas basadas en los alimentos pueden proporcionar la plataforma para la difusión de estos mensajes, en combinación con la adopción de programas, como, por ejemplo, estrategias para promover cambios sociales y de comportamiento.

Es hora de actuar: medidas futuras

- Las políticas y programas mundiales, nacionales y locales deberían garantizar el acceso de las personas a cantidades adecuadas de alimentos derivados del ganado en las etapas críticas de la vida para favorecer el crecimiento y desarrollo saludables: desde los seis meses de edad, pasando por la primera infancia y la edad escolar, hasta la adolescencia, así como durante el embarazo y la lactancia. Esto es especialmente importante en contextos de escasos recursos. En otros grupos, el consumo puede reducirse. Pueden ser necesarias estrategias de cambio social y conductual para aumentar la concienciación sobre las cantidades adecuadas de alimentos derivados del ganado. Dichas estrategias deberían asimismo tener en cuenta las normas sociales y, en particular, aquellas relacionadas con el género que puedan limitar el acceso de las mujeres a la información y los recursos. Las directrices dietéticas basadas en los alimentos pueden desempeñar también una función clave en el establecimiento de las cantidades apropiadas de alimentos derivados del ganado para las diferentes etapas de la vida, sobre la base de los alimentos localmente disponibles en función del bioma.
- Para garantizar que la ingesta de alimentos derivados del ganado cumpla los principios de las dietas saludables sostenibles, debería prestarse especial atención a las políticas y programas que favorezcan el acceso equitativo a alimentos de calidad y a una dieta diversa. Esto puede implicar estrategias económicas y políticas que salvaguarden la asequibilidad de los alimentos derivados del ganado en algunas poblaciones y desincentiven el consumo excesivo en otras. Los sistemas alimentarios en todo el mundo deberían adoptar los principios de comercio justo, buenas prácticas medioambientales y acceso a dietas variadas y de calidad para todos. Debería mejorarse el acceso a alimentos de calidad e insumos para la producción ganadera de los productores en pequeña escala, vulnerables tanto a la pobreza como a la malnutrición.
- Los impactos medioambientales de la agricultura, incluida la producción ganadera, podrían reducirse mediante el apoyo a políticas y programas destinados a promover sistemas agrícolas mixtos que abarquen la agricultura circular y los sistemas de pastoreo. Los sistemas de producción de los alimentos derivados del ganado deberían adaptarse a los contextos y ecosistemas locales, y deberían aplicarse estrategias basadas en el bioma a los sistemas alimentarios. Según el caso, algunos sistemas de producción podrían efectuar una transición hacia tipos más sostenibles de animales (como los animales monogástricos) y productos (como los huevos o los productos lácteos). Deberían mantenerse los principios del enfoque “Una salud”. Los pequeños y medianos productores deberían formar parte esencial de las soluciones y las agricultoras deberían ser un objetivo especial de los insumos de producción (como sanidad animal, crédito y servicios de extensión). Se podrían lograr eficiencias mediante la mejora de las tasas de conversión alimenticia y el uso de razas locales que se hayan adaptado al entorno.
- Debería seguir investigándose para aumentar la base empírica sobre el papel de los alimentos derivados del ganado en las dietas saludables sostenibles. Es necesario profundizar más en la relación bidireccional entre el cambio climático y la producción de alimentos derivados del ganado, así como reunir más pruebas sobre la capacidad de mitigación y resiliencia de los sistemas de producción alimentaria sostenibles respecto del cambio climático. Un análisis holístico de la dinámica de los sistemas alimentarios arrojará datos cruciales sobre los que fundamentar las mejores políticas. Los ecologistas y los nutricionistas de la salud pública podrían colaborar para encontrar soluciones que optimicen la biodiversidad y la diversidad dietética. Las organizaciones de investigación mundiales del Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales (CGIAR), incluidos el Instituto Internacional de Investigación en Ganadería (ILRI) y la Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), podrían trabajar de manera conjunta para abordar las cuestiones relacionadas con el papel de los alimentos derivados del ganado en las dietas saludables sostenibles. El ILRI se ha comprometido a apoyar el Decenio de las Naciones Unidas de Acción sobre la Nutrición a través de sus investigaciones con el propósito de aumentar la disponibilidad, accesibilidad y asequibilidad de los alimentos de origen animal para los productores y consumidores pobres de los PIMB. Asimismo, señalará y promoverá prácticas que reduzcan la huella ambiental de la ganadería, en particular sus emisiones de GEI, así como medidas

para garantizar la inocuidad de los alimentos de origen animal, especialmente en los mercados informales (UNSCN, sin fecha).

- Es preciso el compromiso de las instituciones a efectos de generar la voluntad y acción políticas necesarias para afianzar los alimentos derivados del ganado en las dietas saludables sostenibles. ONU Nutrición 2021 podría desempeñar un papel de liderazgo en la organización de un esfuerzo concertado por parte de los Miembros a través de sus funciones esenciales a fin de lograr coherencia entre las políticas e innovación en las cuestiones que surjan. ONU Nutrición, sucesora del UNSCN a partir de 2021, es una plataforma dedicada al diálogo abierto, sustantivo, prospectivo y constructivo entre organismos de las Naciones Unidas sobre sus respectivas estrategias e iniciativas en el ámbito de la nutrición, así como en aras de la formulación de enfoques, posiciones y medidas mundiales colaborativos y armonizados para hacer frente a las múltiples y complejas facetas de los retos nutricionales en evolución. Ofrece liderazgo intelectual sobre prioridades, programas y objetivos en materia de nutrición para el futuro. En este contexto, ONU Nutrición puede trasladar las conclusiones del presente documento al diálogo sobre nutrición, armonizando las estrategias de los organismos de las Naciones Unidas y traduciendo las orientaciones de ámbito mundial en orientaciones y medidas de ámbito nacional. ONU Nutrición trabajará con el CGIAR, el Programa mundial para una ganadería sostenible, otros centros de conocimiento e instituciones académicas para aumentar la base de conocimientos que permita lograr unas dietas saludables sostenibles.

El momento actual de la historia exige soluciones mundiales para problemas de salud que afectan a todo el planeta y para preservar el bienestar de los seres humanos, los animales y los ecosistemas. Para alcanzar unas dietas saludables sostenibles para todos, se necesitan soluciones integradas y basadas en la evidencia empírica que tengan en cuenta el papel desempeñado por los alimentos derivados del ganado.



Referencias

- Aparicio Tovar, M.A. & Vargas Giraldo, J.D.** 2006. Considerations on ethics and animal welfare in extensive pig production: Breeding and fattening Iberian pigs. *Livestock Science*, 103(3): 237–242.
- Ballard, O. & Morrow, A.L.** 2013. Human milk composition: nutrients and bioactive factors. *Pediatric Clinics of North America*, 60(1): 49–74. (also available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3586783/>).
- Barabási, A., Menichetti, G. & Loscalzo, J.** 2020. The unmapped chemical complexity of our diet. *Nature Food*, 1: 33–37. (also available at <https://www.nature.com/articles/s43016-019-0005-1>).
- Batchelor, J.L., Ripple, W.J., Wilson, T.M. & Painter, L.E.** 2015. Restoration of riparian areas following the removal of cattle in the Northwestern Great Basin. *Environmental Management*, 55(4): 930–942. (also available at https://www.researchgate.net/publication/272515807_Restoration_of_Riparian_Areas_Following_the_Removal_of_Cattle_in_the_Northwestern_Great_Basin).
- Beschta, R.L., Donahue, D.L., DellaSala, D.A., Rhodes, J.J., Karr, J.R., O'Brien, M.H., Fleischner, T.L. & Williams, C.D.** 2013. Adapting to climate change on western public lands: addressing the ecological effects of domestic, wild, and feral ungulates. *Environmental Management*, 51: 474–491. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23151970/>).
- Bhupathi, V., Mazariegos, M., Cruz Rodriguez, J.B. & Deoker, A.** 2020. Dairy Intake and Risk of Cardiovascular Disease. *Current Cardiology Reports*, 22(3): 11.
- Blackmore, I., Lesorogol, C., & Iannotti, L.** 2018. Small livestock and aquaculture programming impacts on household livelihood security: A systematic narrative review. *Journal of Development Effectiveness*, 10(2): 197–248.
- Blesso, C.N. & Fernandez, M.L.** 2018. Dietary Cholesterol, Serum Lipids, and Heart Disease: Are Eggs Working for or Against You? *Nutrients* 10(4): 426. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29596318/>).
- Blümmel, M., Haileslassie, A., Samireddypalle, A., Vadez, V. & Notenbaert, A.** 2014. Livestock water productivity: feed resourcing, feeding and coupled feed-water resource data bases. *Animal Production Science*, 54(10): 1584–1593. (also available at <https://doi.org/10.1071/AN14607>).
- Brink, E., Rossum, C.V., Postma-Smeets, A., Stafleu, A., Wolvers, D. & Dooren, C.V. et al.** 2018. Development of healthy and sustainable food-based dietary guidelines for the Netherlands. *Public Health Nutrition*, 22(13): 2419–2435. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31262374/>).
- Broadhurst, C. L., Wang, Y., Crawford, M. A., Cunnane, S.C., Parkinson, J.E. & Schmidt, W.F.** 2002. Brain-specific lipids from marine, lacustrine, or terrestrial food resources: Potential impact on early African Homo sapiens. In C. Moyes (ed.) *Comparative Biochemistry and Physiology – B Biochemistry and Molecular Biology*, 131: 653–673. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11923081/>).

- Clark, M.A., Springmann, M., Hill, J. & Tilman, D.** 2019. Multiple health and environmental impacts of foods. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(46): 23357–23362. (also available at <https://www.pnas.org/content/116/46/23357>).
- Cordain, L., Miller, J.B. & Eaton, S.B.** 2000. Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy estimations in worldwide hunter-gatherer diets. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71(3): 682–692.
- Domínguez-Rodrigo, M., Mabulla, A., Bunn H.T., Barba, R., Diez-Martín, F., Egeland, C.P., Espílez, E., Egeland, A., Yravedra, J. and Sánchez, P.** 2009. Unraveling hominin behavior at another anthropogenic site from Olduvai Gorge (Tanzania): new archaeological and taphonomic research at BK, Upper Bed II. *Journal of Human Evolution*, 57(3): 260–283. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19632702/>).
- Eaton, J.C., Rothpletz-Puglia, P., Dreker, M.R., Iannotti, L., Lutter, C., Kaganda, J. & Rayco-Solon, P.** 2019. Effectiveness of provision of animal-source foods for supporting optimal growth and development in children 6 to 59 months of age. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2(2): CD12818. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30779870/>).
- Eaton, J.C. & Iannotti, L.L.** 2017. Genome-nutrition divergence: evolving understanding of the malnutrition spectrum. *Nutrition Reviews*, 75(11): 934–950. (also available at <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/75/11/934/4367836>).
- Eisler, M.C., Lee, M.R.F., Tarlton, J.F., Martin, G.B., Beddington, J., Dungait, J. A. et al.** 2014. Steps to sustainable livestock. *Nature*, 507(7490), 32–34. (also available at <https://www.nature.com/news/agriculture-steps-to-sustainable-livestock-1.14796>).
- FAO.** 1997. *Wildlife and food security in Africa*. Rome. (also available at <http://www.fao.org/3/w7540e/w7540e06.htm>).
- FAO.** 2004. Loss of domestic animal breeds alarming. *FAO Newsroom* [online], 31 March 2004. <http://www.fao.org/newsroom/en/news/2004/39892/index.html>
- FAO.** 2011. *Dietary protein quality evaluation in human nutrition*. Food and Nutrition Paper 92. Report of an FAO Expert Consultation, 31 March–2 April 2011, Auckland, New Zealand. Rome. (also available at <http://www.fao.org/ag/humannutrition/35978-02317b979a686a57aa4593304ffc17f06.pdf>).
- FAO.** 2016a. Plates, Pyramids, Planet – Developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment. Rome. (also available at <http://www.fao.org/sustainable-food-value-chains/library/details/en/c/415611/>).
- FAO.** 2016b. *The contributions of livestock species and breeds to ecosystem services*. Rome. (also available at <http://www.fao.org/sustainability/news/detail/en/c/453640/>).
- FAO.** 2019. *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. Rome: FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. (also available at <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>).
- FAO.** 2020. *Nutrition and livestock– Technical guidance to harness the potential of livestock for improved nutrition of vulnerable populations in programme planning*. Rome. (also available at <http://www.fao.org/3/ca7348en/CA7348EN.pdf>).
- FAO & WHO.** 2019. *Sustainable healthy diets – Guiding principles*. Rome. (also available at www.fao.org/documents/card/en/c/ca6640en/).
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO.** 2019. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2019: Safeguarding against economic slowdowns and downturns*. Rome: FAO. (also available at <http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en.pdf>).

FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO. 2020. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020: Transforming food systems for affordable healthy diets*. Rome: FAO. (also available at <https://doi.org/10.4060/ca9692en>).

FAOSTAT. n.d. *New Food Balances* [online]. Electronic dataset. Rome. [Last accessed 28 October 2020]. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>

Francis, D.A. 2011. Sexuality Education in South Africa: Wedged Within a Triad of Contradictory Values. *Journal of Psychology in Africa*, 21(2): 317–322.

Galie, A., Mulema, A., Mora Benard, A.M., Onzere, S. & Colverson, K. 2015. Exploring gender perceptions of resource ownership and their implications for food security among rural livestock owners in Tanzania, Ethiopia, and Nicaragua. *Agriculture and Food Security*, 4: 2. (also available at <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/56833>).

Gallegos-Riofrío, C.A., Waters, W.F., Salvador, J.M., Carrasco, A.M., Lutter, C.K., Stewart, C.P. & Iannotti, L.L. 2018. The Lulun Project's social marketing strategy in a trial to introduce eggs during complementary feeding in Ecuador. *Maternal & Child Nutrition*, 14 Suppl 3(Suppl 3): e12700. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30332535/>).

Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G. 2013. *Tackling climate change through livestock: A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Rome: FAO. (also available at <http://www.fao.org/3/a-i3437e.pdf>).

Global Food Safety Partnership (GFSP). 2019. *Food safety in Africa: Past endeavors and future directions*. Washington, DC: World Bank. (also available at <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/food-safety-africa-past-endeavors-and-future-directions>).

GBD 2017 Diet Collaborators. 2019. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 393(10184): 1958–1972. (also available at [https://www.thelancet.com/article/S0140-6736\(19\)30041-8/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(19)30041-8/fulltext)).

Godfray, H.C.J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J.W., Key, T.J., Lorimer, J., Pierrehumbert, R.T., Scarborough, P., Springmann, M. & Jebb, S.A. 2018. Meat consumption, health, and the environment. *Science*, 361(6399). (also available at <https://science.sciencemag.org/content/361/6399/eaam5324>).

Golzar Adabi, S.H., Ahbab, M., Fani, A.R., Hajibabaei, A., Ceylan, N. & Cooper, R.G. 2013. Egg yolk fatty acid profile of avian species – influence on human nutrition. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97(1): 27–38.

Gonzalez Fischer, C. & Garnett, T. 2016. *Plates, pyramids and planets: Developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment*. Rome: FAO and Food Climate Research Network, University of Oxford. (also available at <http://www.fao.org/3/a-i5640e.pdf>).

Goyal, M.S., Iannotti, L.L. & Raichle, M.E. 2018. Brain Nutrition: A Life Span Approach. *Annual Review of Nutrition*, 38: 381–399. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29856933/>).

Grace, D., Mutua, F., Ochungo, P., Kruska, R., Jones, K., Brierley, L., Lapar, M.L.A. et al. 2012. *Mapping of poverty and likely zoonoses hotspots*. Nairobi, Kenya: International Livestock Research Institute. (also available at https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/21161/ZooMap_July2012_final.pdf).

- Green, R., Allen, L.H., Bjørke-Monsen, A.L., Brito, A., Guéant, J.L., Miller, J.W. et al.** 2017. Vitamin B₁₂ deficiency. *Nature Reviews Disease Primers*, 3: 17040. Erratum in: *Nature Reviews Disease Primers* 3:17054.
- Headey, D., Hirvonen, K. & Hoddinott, J.** 2018. Animal sourced foods and child stunting. *American Journal of Agricultural Economics*, 100(5): 1302–1319. (also available at <https://doi.org/10.1093/ajae/aay053>).
- Herrero, M., Thornton, P.K., Gerber, P. & Reid, R.S.** 2009. Livestock, livelihoods and the environment: understanding the trade-offs. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2009.10.003>
- Herrero, M., Thornton, P.K., Notenbaert, A.M., Wood, S., Msangi, S., Bossio, D. et al.** 2010. Smart Investments in Sustainable Food Production: Revisiting Mixed Crop-Livestock Systems. *Science*, 327(5967): 822–825. (also available at <https://doi.org/10.1126/science.1183725>).
- Herrero, M., Havlik, P., Valin, H., Notenbaert, A., Rufino, M.C., Thornton, P.K. et al.** 2013. Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(52): 20888–20893. (also available at <https://www.pnas.org/content/110/52/20888>).
- Herrero, M., Henderson, B., Havlik, P., Thornton, P.K., Conant, R.T., Smith, P. et al.** 2016. Greenhouse gas mitigation potentials in the livestock sector. *Nature Climate Change*, 6: 452–461.
- Herrero, M., Thornton, P.K., Power, B., Bogard, J.R., Remans, R., Fritz, S. et al.** 2017. Farming and the geography of nutrient production for human use: a transdisciplinary analysis. *The Lancet Planetary Health*, 1(1): e33–e42. (also available at [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30007-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30007-4)).
- High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE).** 2015. *Water for food security and nutrition*. Rome: FAO. (also available at <http://www.fao.org/3/a-av045e.pdf>).
- Hirvonen, K., Bai, Y., Headey, D. & Masters, W.A.** 2020. Affordability of the EAT-Lancet reference diet: a global analysis. *The Lancet Global Health*, 8(1): e59–e66. (also available at [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(19\)30447-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(19)30447-4/fulltext)).
- Iannotti, L.L.** 2018. The benefits of animal products for child nutrition in developing countries. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 31(1):37–46. (also available at <https://doc.oie.int/dyn/portal/index.seam?page=alo&aloid=36884>).
- Iannotti, L.L., Lutter, C.K., Bunn, D.A. & Stewart, C.P.** 2014. Eggs: the uncracked potential for improving maternal and young child nutrition among the world's poor. *Nutrition Reviews*, 72(6): 355–368. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24807641/>).
- Iannotti, L.L., Lutter, C.K., Stewart, C.P., Gallegos Riofrío, C.A., Malo, C., Reinhart, G. et al.** 2017. Eggs in Early Complementary Feeding and Child Growth: A Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*, 140(1): e20163459. (also available at <https://doi.org/10.1542/peds.2016-3459>).
- Institute of Medicine & National Research Council.** 2015. *A Framework for Assessing Effects of the Food System*. Washington, DC: The National Academies Press.
- International Agency for Research on Cancer (IARC).** 2015. *IARC Monographs evaluate consumption of red meat and processed meat*. Press release. Paris. (also available at https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr240_E.pdf).

- Keesing, F., Belden, L.K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C.D., Holt, R.D. et al.** 2010. Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, 468(7324): 647–652. (also available at <https://www.nature.com/articles/nature09575>).
- Kim, K., Kwon, T., Dessie, T., Yu, D., Mwai, O.A., Jang, J. et al.** 2020. The mosaic genome of indigenous African cattle as a unique genetic resource for African pastoralism. *Nature Genetics* 52: 1099–1110. (also available at <https://doi.org/10.1038/s41588-020-0694-2>).
- Kimani, J.** 2019. *Research helps parents 'give milk' to improve nutrition and livelihoods in Rwanda* [online]. Blog, 15 March 2019. Nairobi: International Livestock Research Institute. <https://www.ilri.org/news/research-helps-parents-%E2%80%99give-milk%E2%80%99-improve-nutrition-and-livelihoods-rwanda>
- Krebs, N.F., Mazariegos, M., Chomba, E., Sami, N., Pasha, O., Tshetu, A. et al.** 2012. Randomized controlled trial of meat compared with multimicronutrient-fortified cereal in infants and toddlers with high stunting rates in diverse settings. *American Journal of Clinical Nutrition*, 96(4): 840–847. (also available at <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.041962>).
- Kuipers, R.S., Joordens, J.C. & Muskiet, F.A.** 2012. A multidisciplinary reconstruction of Palaeolithic nutrition that holds promise for the prevention and treatment of diseases of civilisation. *Nutrition Research Reviews*, 25(1): 96–129. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22894943/>).
- Lee, J.E., McLerran, D.F., Rolland, B., Chen, Y., Grant, E.J., Vedanthan, R. et al.** 2013. Meat intake and cause-specific mortality: A pooled analysis of Asian prospective cohort studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, 98(4): 1032–1041. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23902788/>).
- Li, M., Havelaar, A.H., Hoffmann, S., Hald, T., Kirk, M.D., Torgerson, P.R. & Devleesschauwer, B.** 2019. Global disease burden of pathogens in animal source foods, 2010. *PLoS One*, 14(6): e0216545. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31170162/>).
- Liaset, B., Øyen, J., Jacques, H., Kristiansen, K. & Madsen, L.** 2019. Seafood intake and the development of obesity, insulin resistance and type 2 diabetes. *Nutrition Research Reviews*, 32(1): 146–167. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30728086/>).
- Lonnie, M., Hooker, E., Brunstrom, J.M., Corfe, B.M., Green, M.A., Watson, A.W., Williams, E.A., Stevenson, E.J., Penson, S. & Johnstone, A.M.** 2018. Protein for Life: Review of Optimal Protein Intake, Sustainable Dietary Sources and the Effect on Appetite in Ageing Adults. *Nutrients*, 10(3): 360. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29547523/>).
- Machovina, B., Feeley, K.J. & Ripple, W.J.** 2015. Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption. *Science of The Total Environment*, 536: 419–431.
- Marquardt, S., Ndung'u, P.W., Onyango, A.A. & Merbold, L.** 2020. *Protocol for a Tier 2 approach to generate region-specific enteric methane emission factors (EF) for cattle kept in smallholder systems*. ILRI Manual 39. Nairobi: International Livestock Research Institute. (also available at <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/109579>).
- Mehrabi, Z., Gill, M., Wijk, M. Van, Herrero, M. & Ramankutty, N.** 2020. Livestock policy for sustainable development. *Nature Food*, 1: 160–165.
- Mrode, R., Ojango, J.M.K., Okeyo, A.M. & Mwacharo, J.M.** 2019. Genomic selection and use of molecular tools in breeding programs for indigenous and crossbred cattle in developing countries: Current status and future prospects. *Frontiers in Genetics*, 9: 694. (also available at <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fgene.2018.00694/full>).

- Muehlhoff, E., Bennett, A. & McMahon, D. (eds.)** 2013 *Milk and dairy products in human nutrition*. Rome: FAO. (also available at <http://www.fao.org/3/i3396e/i3396e.pdf>).
- Nabarro, D. & Wannous, C.** 2014. The potential contribution of livestock to food and nutrition security: The application of the One Health approach in livestock policy and practice. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 33(2): 475–485. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25707178/>).
- National Nutrition Centre Barbados.** 2017. *Food based dietary guidelines for Barbados: Revised Edition (2017)*. Bridgetown: Barbados Ministry of Health. (also available at <http://www.fao.org/3/I9680EN/i9680en.pdf>).
- Neumann, C.G., Murphy, S.P., Gewa, C., Grillenberger, M. & Bwibo, N.O.** 2007. Meat Supplementation Improves Growth, Cognitive, and Behavioral Outcomes in Kenyan Children. *Journal of Nutrition*, 137(4): 1119–1123. (also available at <https://academic.oup.com/jn/article/137/4/1119/4664672>).
- Ndung'u, P.W., Bebe, B.O., Ondiek, J.O., Butterbach-Bahl, K., Merbold, L. & Goopy, J.P.** 2018. Improved region-specific emission factors for enteric methane emissions from cattle in smallholder mixed crop-livestock systems of Nandi County, Kenya. *Animal Production Science*, 59(6): 1136–1146. (also available at <https://www.publish.csiro.au/AN/AN17809>).
- O'Neill, J.** 2016. *Tackling drug-resistant infections globally: Final report and recommendations*. London: Review on Antimicrobial Resistance. (also available at https://amr-review.org/sites/default/files/160525_Final%20paper_with%20cover.pdf).
- OECD & FAO.** 2018. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2018–2027: Data on meat consumption* [online]. Data spreadsheet. <http://dx.doi.org/10.1787/888933741998>.
- Popkin, B.M. & Reardon, T.** 2018. Obesity and the food system transformation in Latin America. *Obesity Review*, 19(8): 1028–1064. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29691969/>).
- Provenza, F.D., Kronberg, S.L. & Gregorini, P.** 2019. Is Grassfed Meat and Dairy Better for Human and Environmental Health? *Frontiers in Nutrition*. 6: 26. (also available at <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2019.00026/full>).
- Quisumbing, A.R., Meinzen Dick, R., Raney, T., Croppenstedt, A., Behrman, J. & Peterman, A. (eds.)** 2014. *Gender in agriculture: Closing the knowledge gap*. Dordrecht, the Netherlands: Springer and FAO.
- Robinson, T.P., Thornton P.K., Franceschini, G., Kruska, R.L., Chiozza, F., Notenbaert, A. et al.** 2011. *Global livestock production systems*. Rome: FAO and ILRI. (also available at <http://www.fao.org/3/i2414e/i2414e.pdf>).
- Rohrmann, S. & Linseisen, J.** 2016. Processed meat: the real villain? *Proceedings of the Nutrition Society*, 75(3): 233–241.
- Rohrmann, S., Overvad, K., Bueno-de-Mesquita, H.B., Jakobsen, M.U., Egeberg, R., Tjønneland, A. et al.** 2013. Meat consumption and mortality – Results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *BMC Medicine*, 11: 63 (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23497300/>).
- Scalbert, A., Brennan, L., Manach, C., Andres-Lacueva, C., Dragsted, L.O., Draper, J., Rappaport, S.M., van der Hooft, J.J. & Wishart, D.S.** 2014. The food metabolome: a window over dietary exposure. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99(6): 1286–1308. (also available at <https://academic.oup.com/ajcn/article/99/6/1286/4577352>).

Senthong, V., Wang, Z., Li, X.S., Fan, Y., Wu, Y., Tang, W.H.W. & Hazen, S.L. 2016. Intestinal microbiota-generated metabolite trimethylamine-N-oxide and 5-year mortality risk in stable coronary artery disease: the contributory role of intestinal microbiota in a COURAGE-like patient cohort. *Journal of the American Heart Association*, 5(6): 1–7. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27287696/>).

Seré, C. & Steinfeld, H. 1996. *World Livestock Production Systems, Current Status, Issues and Trends*. FAO Animal Production and Health Paper, No. 127. Rome. (also available at <http://www.fao.org/3/a-w0027e.pdf>).

Smil, V. 2013. *Should We Eat Meat? Evolution and Consequences of Modern Carnivory*. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.

Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B.L., Lassaletta, L. et al. 2018. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562(7728): 519–525.

Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T. & Castel, V. 2006. Livestock's long shadow – environmental issues and options. Rome: FAO. (also available at <http://www.fao.org/3/a0701e/a0701e.pdf>).

Stewart, C.P., Caswell, B., Iannotti, L.L., Lutter, C., Arnold, C.D., Chipatala, R., Prado, E.L. & Maleta, K. 2019. The effect of eggs on early child growth in rural Malawi: the Mazira Project randomized controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 110(4): 1026–1033. (also available at <https://academic.oup.com/ajcn/article/110/4/1026/5544362>).

Thornton, P.K., Kruska, R.L., Henninger, N., Kristjanson, P.M., Reid, R.S., Atieno, F., Odero, A.N. & Ndegwa, T. 2002. *Mapping poverty and livestock in the developing world*. Nairobi: ILRI. (also available at <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/915>).

Tirado-von der Pahlen, C. 2017. *Sustainable Diets for Healthy People and a Healthy Planet*. UNSCN Discussion Paper. Rome: United Nations System Standing Committee on Nutrition. (also available at <https://www.unscn.org/uploads/web/news/document/Climate-Nutrition-Paper-EN-WEB.pdf>).

United Nations Environment Programme (UNEP) & International Livestock Research Institute (ILRI). 2020. *Preventing the next pandemic: Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission*. Nairobi: UNEP. (also available at <https://www.unenvironment.org/resources/report/preventing-future-zoonotic-disease-outbreaks-protecting-environment-animals-and>).

United Nations System Standing Committee on Nutrition (UNSCN). n.d. *The UN Decade of Action on Nutrition 2016–2025: ILRI commits to the Nutrition Decade* [online]. Rome. [Last accessed 28 November 2020]. <https://www.unscn.org/en/topics/un-decade-of-action-on-nutrition?idnews=1998>

UNSCN. 2017. *By 2030, end all forms of malnutrition and leave no one behind*. UNSCN Discussion Paper. Rome. (also available at <https://www.unscn.org/en/unscn-publications?idnews=1674>).

UNSCN. 2020. *Water and Nutrition: Harmonizing Actions for the United Nations Decade of Action on Nutrition and the United Nations Water Action Decade*. UNSCN Discussion Paper. Rome. (also available at <https://www.ifpri.org/publication/water-and-nutrition-harmonizing-actions-united-nations-decade-action-nutrition-and>).

United States Department of Agriculture (USDA) & United States Department of Health and Human Services (DHHS). 2015. Scientific report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee. Washington, DC. (also available at <https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Scientific-Report-of-the-2015-Dietary-Guidelines-Advisory-Committee.pdf>).

- Vanderhout, S.M., Aglipay, M., Birken, C., Li, P., O'Connor, D.L., Thorpe, K. et al.** 2020. Cow's Milk Fat Obesity pRevention Trial (CoMFORT): a primary care embedded randomised controlled trial protocol to determine the effect of cow's milk fat on child adiposity. *BMJ Open*, 10(5): e035241. (also available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7228521/>).
- Wang, X., Lin, X., Ouyang, Y.Y., Liu, J., Zhao, G., Pan, A. & Hu, F.B.** 2016. Red and processed meat consumption and mortality: Dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Public Health Nutrition*, 19(5): 893–905. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26143683/>).
- Wessells, K.R. & Brown, K.H.** 2012. Estimating the global prevalence of zinc deficiency: results based on zinc availability in national food supplies and the prevalence of stunting. *PloS One*, 7(11): e50568. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23209782/>).
- Willett, W., Rockström J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S. et al.** 2019. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170): 447–492. (also available at [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31788-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31788-4/fulltext)).
- World Health Organization (WHO).** 2014. *Global Nutrition Targets 2025: Policy brief series*. Geneva, Switzerland. (also available at http://www.who.int/nutrition/publications/globaltargets2025_policybrief_overview/en/).
- WHO.** 2019. *REPLACE Trans Fat: An action package to eliminate industrially produced trans-fatty acids*. Geneva, Switzerland. (also available at <https://www.who.int/docs/default-source/replace-transfat/1-replace-framework-updated-june-2019-ke.pdf>).
- WHO.** 2020. Healthy diet: Key facts [online]. Geneva, Switzerland. [Last accessed 28 October 2020]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Wolk, A.** 2017. Potential health hazards of eating red meat. *Journal of Internal Medicine*, 281: 106–122. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27597529/>).
- Zeisel, S.H. & da Costa, K.** 2009. Choline: an essential nutrient for public health. *Nutrition Reviews*, 67(11): 615–623. (also available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19906248/>).

Siglas

AFOLU	Agricultura, actividad forestal y otros usos de la tierra
BRICS	Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica
CIIC	Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer
COVID-19	Enfermedad por coronavirus de 2019
DHA	Ácido docosahexaenoico
DHHS	Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos de América
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
GANESAN	Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición
GBD	Carga mundial de morbilidad (grupo)
GEI	Gases de efecto invernadero
GFSP	Asociación Mundial para la Inocuidad de los Alimentos
H1N1	Gripe porcina
HPAI	Gripe aviar altamente patógena
ILRI	Instituto Internacional de Investigaciones Pecuarias
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
MERS-COV	Coronavirus causante del síndrome respiratorio de Oriente Medio
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
PIMB	Países de ingresos medios y bajos
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SOFI	El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo
SRAS	Síndrome respiratorio agudo severo
TMA	Trimetilamina
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNSCN	Comité Permanente de Nutrición del Sistema de las Naciones Unidas
USDA	Departamento de Agricultura de Estados Unidos

Créditos fotográficos

Cubierta: FIDA/Guillaume Bassinet

Página 7: FAO/Danfung Dennis

Página 14: FAO/Luis Tato

Página 16: FAO/Luis Tato

Página 20: FIDA/Susan Beccio

Página 25: FIDA/Cristóbal Corral

Página 31: FAO/Hoang Dinh Nam

Página 34: FAO/Fahad Kaizer

Página 37: FIDA/Siegfried Modola



Secretaría de ONU Nutrición

info@unnutrition.org • www.unnutrition.org • s/c FAO • Viale delle Terme di Caracalla • 00153 Roma, Italia

Síguenos en:  @UN_Nutrition  @unnutrition

UN
Nutrition

